

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 345**

51 Int. Cl.:

E02D 31/10 (2006.01)

E02D 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2014 PCT/EP2014/055265**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14147012**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2014 E 14710876 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2976467**

54 Título: **Procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas**

30 Prioridad:

18.03.2013 IT VR20130069

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

03.10.2017

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 2 635 345 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 subterráneas.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas tales como paredes o suelos de sótano.

10 Este procedimiento, en particular, puede utilizarse en estructuras existentes que están en contacto con el suelo y para las que no es posible y/o conveniente intervenir con procedimientos de aislamiento/impermeabilización habituales.

15 Durante la construcción de una nueva estructura es una práctica común proporcionar sistemas para aislar los cimientos y las partes de mampostería que están en contacto con el suelo, con el fin de evitar infiltraciones y/o el ascenso capilar de agua. Normalmente se utilizan láminas elastoméricas, en forma enrollada o forma líquida, colocadas entre la estructura y el suelo.

20 Si estos sistemas no se han proporcionado o si su funcionalidad a lo largo del tiempo está comprometida, pueden producirse infiltraciones de agua o pueden aparecer manchas de humedades debido a la impregnación por acción capilar de los materiales de construcción.

La readaptación de un sistema de impermeabilización o la restauración de la funcionalidad de un sistema existente es una práctica poco común debido a las dificultades de funcionamiento derivadas de la misma.

25 En efecto, si se deseara intervenir desde el exterior, habría que realizar excavaciones a lo largo de todo el perímetro de la pared con el fin de poder colocar o restablecer la instalación. No obstante, no sería posible garantizar la impermeabilización de los suelos.

30 Colocar el aislamiento sobre las superficies internas bloquearía infiltraciones pero no el ascenso capilar en la pared. Este tipo de impermeabilización supondría en cualquier caso, en la mayoría de los casos, la retirada de cubiertas de superficie (baldosas, enlucidos, etc.).

También se producen problemas similares en otras estructuras urbanas, tales como por ejemplo túneles, paredes de retención, depósitos subterráneos.

35 Los procedimientos para impermeabilizar después de la construcción por medio de inyecciones ya se llevan utilizando desde hace años (véase por ejemplo el documento WO 2012/085342 A1). Pueden realizarse tanto dentro de la cara de la pared que va a impermeabilizarse, con el fin de saturar los huecos que están presentes, como detrás de dicha cara de la pared, con el fin de crear una barrera de impermeabilización entre la pared y el suelo.

40 Los productos utilizados pueden ser de diferentes tipos, por ejemplo resinas de poliuretano, resinas acrílicas o mezclas de silicato.

Las inyecciones realizadas detrás de la pared se realizan en las siguientes etapas de operación:

- 45
- perforación de la mampostería:
 - colocación de tapones en los agujeros (para evitar el flujo de salida del material inyectado);
 - 50 - realización de las inyecciones, empezando desde las áreas ubicadas a alturas menores y procediendo mediante alineaciones horizontales sucesivas hacia la parte superior de la cara de la pared.

55 Los productos inyectados, inicialmente en estado líquido, se endurecen en periodos de tiempo más o menos cortos y pasan a ser impermeables. Los tiempos requeridos para que la mezcla inyectada pase del estado líquido al estado sólido son en función del tipo de reactivos utilizados. Pueden variar desde unos pocos segundos, como en el caso de resinas de poliuretano, hasta unas pocas horas para mezclas de silicato.

60 Con referencia a las inyecciones de resinas de poliuretano, se observa que tienen propiedades mecánicas excelentes, cortos tiempos de reacción, altas viscosidades iniciales de la mezcla y la posibilidad de expandir su volumen inicial durante la reacción de endurecimiento.

Esto posibilita lograr buenos resultados si existe una pared de contención agrietada en la que es necesario bloquear filtraciones sustanciales de agua.

65 Sin embargo, las principales desventajas de procedimientos que utilizan resinas de poliuretano son el coste de la materia prima y la necesidad de utilizar equipos más bien costosos.

Además, dado que estas resinas se expanden muy rápidamente, no puede garantizarse que puedan filtrarse en los huecos más pequeños.

5 Por otro lado, la inyección de mezclas de silicato se caracteriza por tiempos de reacción que pueden ajustarse extremadamente bien, por una baja viscosidad inicial de la mezcla, por costes mucho más bajos de la materia prima con respecto a las resinas de poliuretano, y por el hecho de que requieren sistemas de inyección simplificados y menos costosos.

10 Sin embargo, se observa que la impermeabilización por medio de mezclas de silicato es ineficaz incluso aunque solo una parte de la pared de contención que va a impermeabilizarse esté agrietada o sujeta a filtraciones sustanciales de agua, dado que esto causaría que la mezcla se deslavase en un periodo de tiempo muy corto, lo que conduciría a la restauración consiguiente de la situación inicial de las infiltraciones si se inyectan en toda la pared.

15 Además, la viscosidad extremadamente baja de mezclas de silicato en el momento de su inyección en el suelo hace que sea muy difícil comprobar su adhesión a toda la superficie de la pared subterránea que debe someterse a la impermeabilización.

20 El objetivo de la presente invención es solucionar los problemas y obviar las desventajas descritas anteriormente, proporcionando un procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas, tales como paredes o suelos de sótano, que permite una impermeabilización eficaz de una estructura subterránea incluso si es objeto de filtraciones sustanciales de agua en un periodo de tiempo corto.

25 Dentro de este objetivo, un objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas, tales como paredes o suelos de sótano, que posibilita intervenir para integrar la intervención de manera dirigida incluso en un momento más tardío.

30 Un objetivo adicional de la invención es proponer un procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas tales como paredes o suelos de sótano que presenta una baja invasividad y, en muchos casos, puede permitir la ejecución del método actuando desde el exterior sin perforar la pared.

35 Este objetivo, así como estos y otros objetos que se pondrán más claramente de manifiesto a continuación en la presente memoria, se logran mediante un procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas, tales como paredes o suelos de sótano, según lo dispuesto en la reivindicación 1.

40 Las características y ventajas adicionales de la invención resultarán más evidentes a partir de la descripción de algunas formas de realización preferidas pero no exclusivas del procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas tales como paredes o suelos de sótano según la invención, ilustradas a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista, tomada desde el exterior, de una estructura subterránea que va a impermeabilizarse;

45 la figura 2 es una vista en sección de la estructura de pared, a lo largo del plano de disposición definido por el plano II-II de la figura 1;

la figura 3 es una vista, similar a la figura 1, en la que los primeros tubos de inyección se han insertado a través de la estructura subterránea;

50 la figura 4 es una vista en sección de la estructura subterránea, a lo largo del plano de disposición definido por el plano IV-IV de la figura 3;

55 la figura 5 es una vista, similar a la figura 3, en la que la resina de poliuretano se ha inyectado a través de los primeros tubos de inyección;

las figuras 6 y 7 son vistas en sección respectivas de la estructura subterránea, a lo largo del plano de disposición definido por los planos VI-VI y VII-VII de la figura 5;

60 la figura 8 es una vista, similar a la figura 5, en la que los segundos tubos de inyección se han insertado a través de la estructura subterránea;

la figura 9 es una vista en sección de la estructura subterránea, a lo largo del plano de disposición definido por el plano IX-IX de la figura 8;

65 la figura 10 es una vista, similar a la figura 8, en la que la mezcla de silicato se ha inyectado a través de los segundos tubos de inyección;

la figura 11 es una vista en sección de la estructura subterránea, a lo largo del plano de disposición definido por el plano XI-XI de la figura 10;

5 la figura 12 es una vista de una segunda variación constructiva del procedimiento según la invención, en la que la resina de poliuretano se ha inyectado desde el exterior y a través de primeros tubos de inyección;

10 la figura 13 es una vista en sección de la estructura subterránea, a lo largo del plano de disposición definido por el plano XIII-XIII de la figura 12;

la figura 14 es una vista, similar a la figura 12, en la que los segundos tubos de inyección se han insertado desde el exterior y en la que la mezcla de silicato se ha inyectado a través de los segundos tubos de inyección;

15 la figura 15 es una vista en sección de la estructura subterránea, a lo largo del plano de disposición definido por los planos XV-XV de la figura 14;

la figura 16 es una vista similar a la figura 10;

20 la figura 17 es una vista en sección de la estructura subterránea, a lo largo del plano de disposición definido por el plano XVII-XVII de la figura 16.

25 En las formas de realización a modo de ejemplo que siguen, las características individuales, proporcionadas en relación con ejemplos específicos, pueden, de hecho, intercambiarse con otras características diferentes que existen en otras formas de realización a modo de ejemplo.

Con referencia a las figuras citadas, la presente invención se refiere a un procedimiento para impermeabilizar estructuras subterráneas 10, tales como por ejemplo paredes o suelos de sótano.

30 En particular, el procedimiento comprende:

- una etapa de inyección de un compuesto de expansión adyacente a la superficie 10b dirigida hacia el exterior de una estructura subterránea 10 que va a impermeabilizarse con el fin de formar por lo menos dos partes de confinamiento 2;

35 - una etapa de inyección de un compuesto de difusión o penetración destinado a endurecer de manera adyacente a la superficie 10b dirigida hacia el exterior de dicha estructura subterránea 10 y en una región de finalización 3 que está delimitada por dichas por lo menos dos partes de confinamiento 2.

40 Convenientemente, los procedimientos proporcionan, en secuencia, la etapa de inyección del compuesto de expansión y la etapa de inyección del compuesto de difusión o penetración.

45 Ventajosamente, la mezcla de silicato está adaptada para difundir y endurecer de modo que se cubra de manera sustancialmente uniforme toda la región de finalización 3 delimitada por dichas por lo menos dos partes de confinamiento 2.

El compuesto de expansión que va a inyectarse se selecciona de entre el grupo que comprende:

- 50
- una resina de poliuretano;
 - una resina de urea;
 - una espuma de silicona;

o mezclas de las mismas.

55 Ventajosamente, el compuesto de expansión comprende una resina de poliuretano.

El compuesto de difusión se selecciona de entre el grupo que comprende:

- 60
- una mezcla de silicato;
 - una resina de poliéster;
 - una resina epoxídica;

o mezclas de las mismas.

65 Convenientemente, el compuesto de difusión comprende una mezcla de silicato.

Ventajosamente, el compuesto de expansión que se utiliza puede tener un tiempo de inicio de expansión de menos de cinco minutos.

5 Un compuesto de expansión de este tipo, al final de la polimerización al aire libre, normalmente presenta una densidad comprendida entre 30 kg/m^3 y 500 kg/m^3 .

Convenientemente, su incremento en volumen, una vez endurecido, está comprendido entre 2 y 35.

10 El compuesto de difusión se endurece, una vez inyectado, en no más de cinco horas y preferentemente en un periodo de tiempo comprendido entre 30 minutos y 3 horas.

Ventajosamente, el compuesto de difusión presenta una densidad, en el momento de la inyección, sustancialmente igual a 1 y un incremento en volumen, una vez endurecido, comprendido entre 1 y 1,2.

15 Según una forma de realización preferida, las dos partes de confinamiento 2 comprenden primeras bandas longitudinales 2a respectivas que se extienden en una primera dirección de extensión y están separadas entre sí.

20 En el caso de estructuras de pared verticales 10, la primera dirección de extensión puede ser la dirección vertical o la dirección horizontal.

Las dos partes de confinamiento 2 pueden comprender dos partes contiguas con una extensión longitudinal que se extienden en la misma dirección de extensión de modo que se define una banda longitudinal continua. Dicha banda longitudinal continua puede tener una extensión en una dirección horizontal o una dirección inclinada.

25 Tal como se muestra en las figuras 1 a 11, las partes de confinamiento 2 comprenden, además de las primeras bandas longitudinales 2a, también segundas bandas longitudinales 2b respectivas que se extienden en una segunda dirección de extensión que está inclinada con respecto a dicha primera dirección de extensión.

30 Convenientemente, dicha segunda dirección de extensión está dispuesta de manera sustancialmente perpendicular a la primera dirección de extensión.

35 Por tanto, las partes de confinamiento 2 presentan una extensión de tipo matriz y las regiones 3 de finalización están constituidas por partes cuadradas que están delimitadas en sus cuatro lados por los bordes de las partes de confinamiento 2.

Por supuesto, nada evita que las partes de finalización 3 también tengan formas y dimensiones diferentes entre sí (triangular, hexagonal, rectangular, etc.), tal como se muestra esquemáticamente por ejemplo en la figura 16.

40 De manera más precisa, el procedimiento comprende una etapa de inserción de unos primeros tubos 20, 30 para la inyección del compuesto de expansión y una etapa de inserción de unos segundos tubos 21, 31 para inyectar el compuesto de difusión.

45 Con referencia al procedimiento mostrado en las figuras 1 a 12, los primeros tubos de inyección 20 y los segundos tubos de inyección 21 se insertan desde el interior del edificio, perforando la estructura subterránea 10 desde la superficie enfrentada al interior 10a, para finalizar con su punta dispensadora adyacente a la superficie enfrentada al exterior 10b de la estructura subterránea 10 que va a impermeabilizarse.

50 En este caso, los primeros tubos de inyección 20 y los segundos tubos de inyección 21 se extienden en una dirección de extensión que es sustancialmente perpendicular al plano de disposición de la estructura subterránea 10 que va a impermeabilizarse.

55 Alternativamente, tal como se muestra en las figuras 12 a 15, los primeros tubos de inyección 30 y los segundos tubos de inyección 31 pueden insertarse desde el exterior del edificio para finalizar adyacente a la superficie enfrentada al exterior 10b de la estructura subterránea 10 que va a impermeabilizarse.

En este caso, el primer y segundo tubos de inyección 30, 31 se extienden en una dirección de extensión que es sustancialmente paralela al plano de disposición de la estructura subterránea 10 que va a impermeabilizarse.

60 Una vez se ha completado la inyección del compuesto de expansión, normalmente una resina de poliuretano, y del compuesto de difusión 4 (por ejemplo una mezcla de silicato), el procedimiento proporciona la retirada de los tubos de inyección 20, 21, 30, 31 primeros y segundos.

65 Los primeros tubos 20, 30 también pueden dejarse en el sitio, también debido a que su utilización se vuelve frecuentemente algo imposible por el hecho de que el compuesto de expansión también se endurece dentro de los mismos.

Ventajosamente, el procedimiento proporciona las partes de confinamiento 2 en regiones de la estructura subterránea 10 que están sujetas a filtraciones de agua y a agrietamientos.

5 En la práctica, el procedimiento según la invención presenta la ventaja de combinar los aspectos positivos de las tecnologías de inyección compuestos de expansión tales como resinas de poliuretano y compuestos de difusión tales como mezclas de silicato.

10 También en relación a la baja viscosidad del compuesto de difusión, por lo menos algunos de los segundos tubos 21 pueden colocarse sustancialmente en la parte superior de las regiones 3 de finalización de modo que el compuesto de difusión, filtrándose hacia abajo, penetra en toda la región de finalización 3.

15 El procedimiento propuesto posibilita obtener una barrera continua con extremadamente baja permeabilidad (coeficiente de permeabilidad K en el orden de 10^{-7} m/s). El volumen de suelo tratado tras de la pared presenta un grosor variable que depende de la permeabilidad inicial del suelo y de la cantidad de producto que se inyecta pero también de la profundidad de inserción de los tubos de inyección 20, 21, 30, 31.

20 El "grosor" de la barrera que se proporciona está constituido por la suma del grosor de cualquier hueco que esté presente (saturado con los compuestos de difusión y expansión) y el grosor de suelo penetrado por las inyecciones. Por tanto, este grosor también puede cambiarse basándose en las especificaciones de diseño particulares requeridas.

25 En la práctica, el procedimiento permite la ejecución de inyecciones "sectoriales" detrás de la pared después de la perforación y después de la inserción de los tubos de inyección 20, 21, 30, 31 con el fin de posibilitar la conducción de los compuestos de expansión y difusión en los volúmenes de suelo que se encuentran por detrás.

30 El fin principal es dividir el área que va a tratarse en parcelas de menor tamaño. Los límites de las parcelas se proporcionan inyectando un compuesto de expansión y, específicamente, resinas de poliuretano. Entonces, los volúmenes de suelo contenidos dentro de cada parcela se saturan con compuestos de difusión tales como mezclas de silicato.

35 Tal como se ha mencionado anteriormente, las inyecciones de compuestos de expansión (resinas de poliuretano) también tienen la tarea de llenar los huecos macroscópicos y por tanto de bloquear las principales filtraciones de agua.

40 Se logra una impermeabilización completa de la cara de la pared con la inyección posterior de compuestos de difusión (mezclas de silicato).

45 Además, la división del área que va a tratarse en parcelas menores, permite monitorizar la pared tratada, posibilitando restringir más fácilmente las regiones más problemáticas en las que las inyecciones de compuestos van a extenderse y/o integrarse hasta que la estructura está completamente impermeabilizada.

50 La presencia de bandas longitudinales 2b que se extienden en una dirección horizontal posibilita prevenir que la inyección subsiguiente de compuestos de difusión (que tiene una viscosidad comparable con la viscosidad de agua) se filtre excesivamente hacia abajo, permitiendo la utilización de compuestos de difusión tales como mezclas de silicato que tienen tiempos de endurecimiento mayores, de modo que también se garantiza el llenado de cavidades menores.

55 Cuando sea posible, las inyecciones se realizan sin perforar la pared, trabajando (tal como se muestra en las figuras 12 a 15) desde el plano externo de lado y colocando los tubos de inyección en paralelo a la pared externa.

El procedimiento de impermeabilización según la presente solicitud de patente presenta el objetivo de introducir las siguientes mejoras con respecto a tecnologías similares existentes:

- 55
- la posibilidad de bloquear filtraciones sustanciales de agua en un periodo de tiempo corto;
 - la delimitación de áreas restringidas (con compuestos de expansión tales como resinas de poliuretano) para evitar la dispersión de los compuestos de difusión (mezclas de silicato) inyectados subsiguientemente;
 - la división del área completa en parcelas menores: la rapidez en la identificación las parcelas más problemáticas en las que ha de prolongarse/integrarse el tratamiento hasta que se logre la impermeabilización completa;
 - la posibilidad de integrar la intervención incluso en un momento más tardío;
- 60
- 65

- la posibilidad de actuar sobre el grosor de la barrera, variando la profundidad de inserción de los tubos de inyección;
- 5 - baja invasividad ligada al pequeño diámetro de las perforaciones;
- si se cumplen determinadas condiciones, la posibilidad de realizar las inyecciones desde el exterior sin perforar la pared;
- 10 - instalación sin tener que realizar excavaciones o demoliciones;
- la reducción de costes si existen volúmenes importantes de huecos que van a llenarse;
- la utilización de productos "ligeros" que no afectan negativamente a la estructura y el suelo.

15 Además de estas ventajas, las inyecciones también pueden realizarse en la cara de la pared con el fin de saturar los huecos que están presentes y por tanto bloquear adicionalmente los posibles pasos de agua.

20 En la práctica se ha encontrado que la invención ha alcanzado el objetivo y los objetos pretendidos en todas las formas de realización.

En la práctica, las dimensiones pueden ser cualquiera según los requisitos.

Además, todos los detalles pueden reemplazarse con otros elementos técnicamente equivalentes.

25 Las divulgaciones en la solicitud de patente italiana n.º VR2013A000069 a partir de las que esta solicitud reivindica la prioridad se incorporan en la presente memoria a modo de referencia.

30 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación están seguidas por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único propósito de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, por consiguiente, tales signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo con respecto a la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo por tales signos de referencia.

REIVINDICACIONES

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

- 5
- una etapa de inyección de un compuesto de expansión adyacente a la superficie (10b) dirigida hacia el exterior de una estructura subterránea (10) que va a impermeabilizarse con el fin de formar por lo menos dos partes de confinamiento (2);
 - una etapa de inyección de un compuesto de difusión (4) destinado a endurecer adyacente a la superficie (10a) dirigida hacia el exterior de dicha estructura subterránea (10) y en una región de finalización (3) que está delimitada por dichas por lo menos dos partes de confinamiento (2).
- 10

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha etapa de inyección de un compuesto de difusión se lleva a cabo después de dicha etapa de inyección de un compuesto de expansión.

15

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho compuesto de expansión se selecciona de entre el grupo que consiste en:

- 20
- una resina de poliuretano;
 - una resina de urea;
 - una espuma de silicona;

o mezclas de las mismas.

25

4. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto de expansión comprende una resina de poliuretano.

5. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto de difusión se selecciona de entre el grupo que consiste en:

30

- una mezcla de silicato;
- una resina de poliéster;
- una resina epoxídica;

35

o mezclas de las mismas.

6. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto de difusión comprende una mezcla de silicato.

40

7. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto de difusión (4) está adaptado para difundir de modo que se cubra de manera sustancialmente uniforme toda la región de finalización (3) delimitada por dichas por lo menos dos partes de confinamiento (2).

45

8. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichas por lo menos dos partes de confinamiento (2) comprenden unas respectivas bandas longitudinales (2a) que se extienden en una primera dirección de extensión y están separadas entre sí.

9. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichas partes de confinamiento (2) comprenden unas respectivas bandas longitudinales (2b) que se extienden en una segunda dirección de extensión que está inclinada con respecto a dicha primera dirección de extensión.

50

10. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha segunda dirección de extensión es sustancialmente perpendicular a dicha primera dirección de extensión.

55

11. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una etapa de inserción de unos primeros tubos (20, 30) para la inyección de dicho compuesto de expansión y una etapa de inserción de unos segundos tubos (21, 31) para la inyección de dicho compuesto de difusión.

60

12. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho primer y segundo tubos de inyección (20, 21) son insertados desde el interior del edificio para finalizar adyacente a la superficie enfrentada al exterior (10b) de dicha estructura subterránea (10) que va a impermeabilizarse y se extienden en una dirección de extensión que es sustancialmente perpendicular al plano de disposición de dicha estructura subterránea (10).

65

13. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho primer y/o segundo tubos de inyección (30, 31) son insertados desde el exterior del edificio para finalizar adyacente a la

superficie (10b) enfrentada al exterior de dicha estructura subterránea (10) que va a impermeabilizarse y se extienden en una dirección de extensión que es sustancialmente paralela al plano de disposición de dicha estructura subterránea (10).

- 5 14. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que proporciona dichas partes de confinamiento (2) en regiones de dicha estructura subterránea (10) que están sujetas a filtraciones de agua y a agrietamientos.
- 10 15. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto de expansión presenta un tiempo de inicio de expansión de menos de 5 minutos y, al final de una polimerización al aire libre, presenta una densidad comprendida entre 30 kg/m^3 y 500 kg/m^3 y un incremento en volumen, una vez endurecido, comprendido entre 2 y 35.
- 15 16. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto de difusión se endurece, una vez inyectado, en menos de 5 horas y preferentemente en un periodo de tiempo comprendido entre 30 minutos y 3 horas y presenta una densidad, en el momento de la inyección, que es sustancialmente igual a 1 y un incremento en volumen, una vez endurecido, comprendido entre 1 y 1,2.

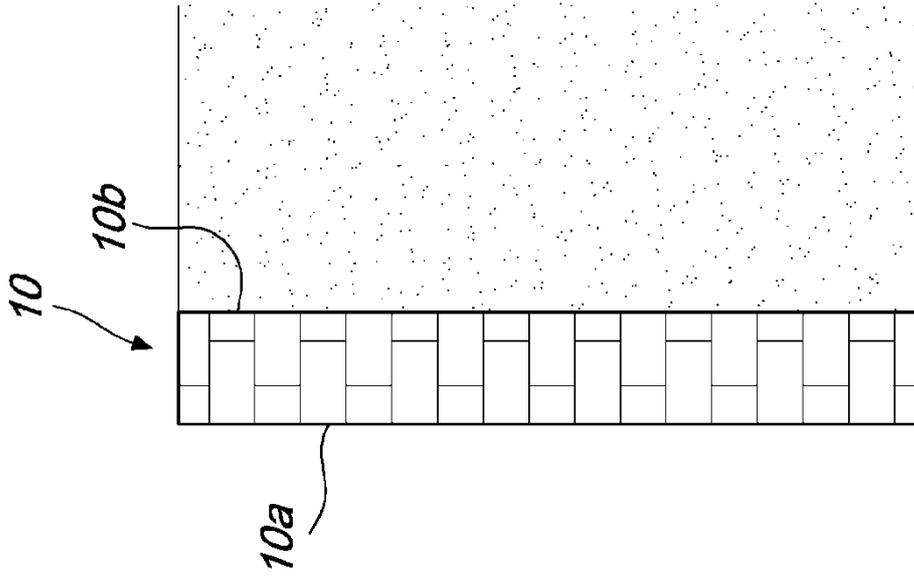


Fig. 2

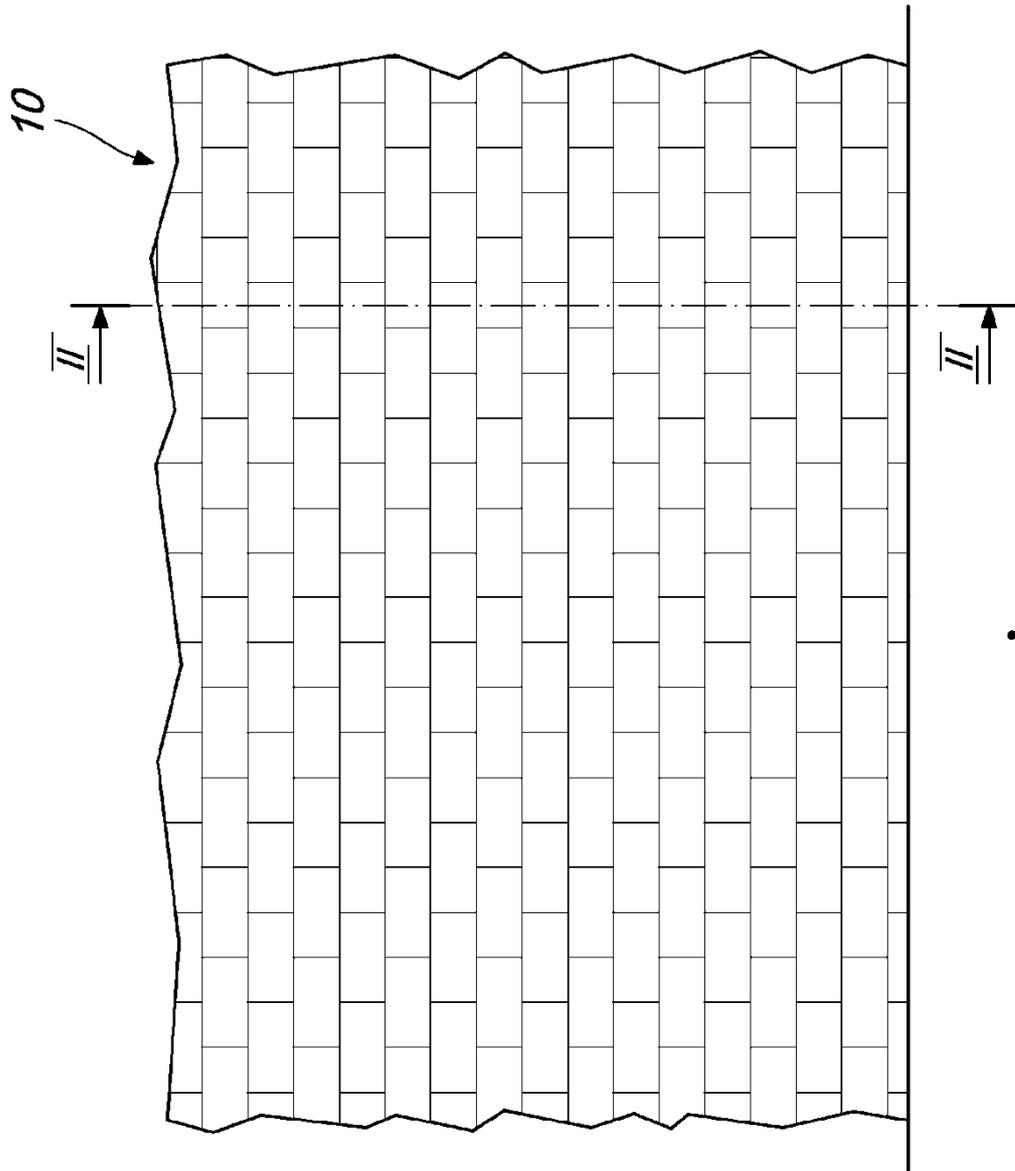


Fig. 1

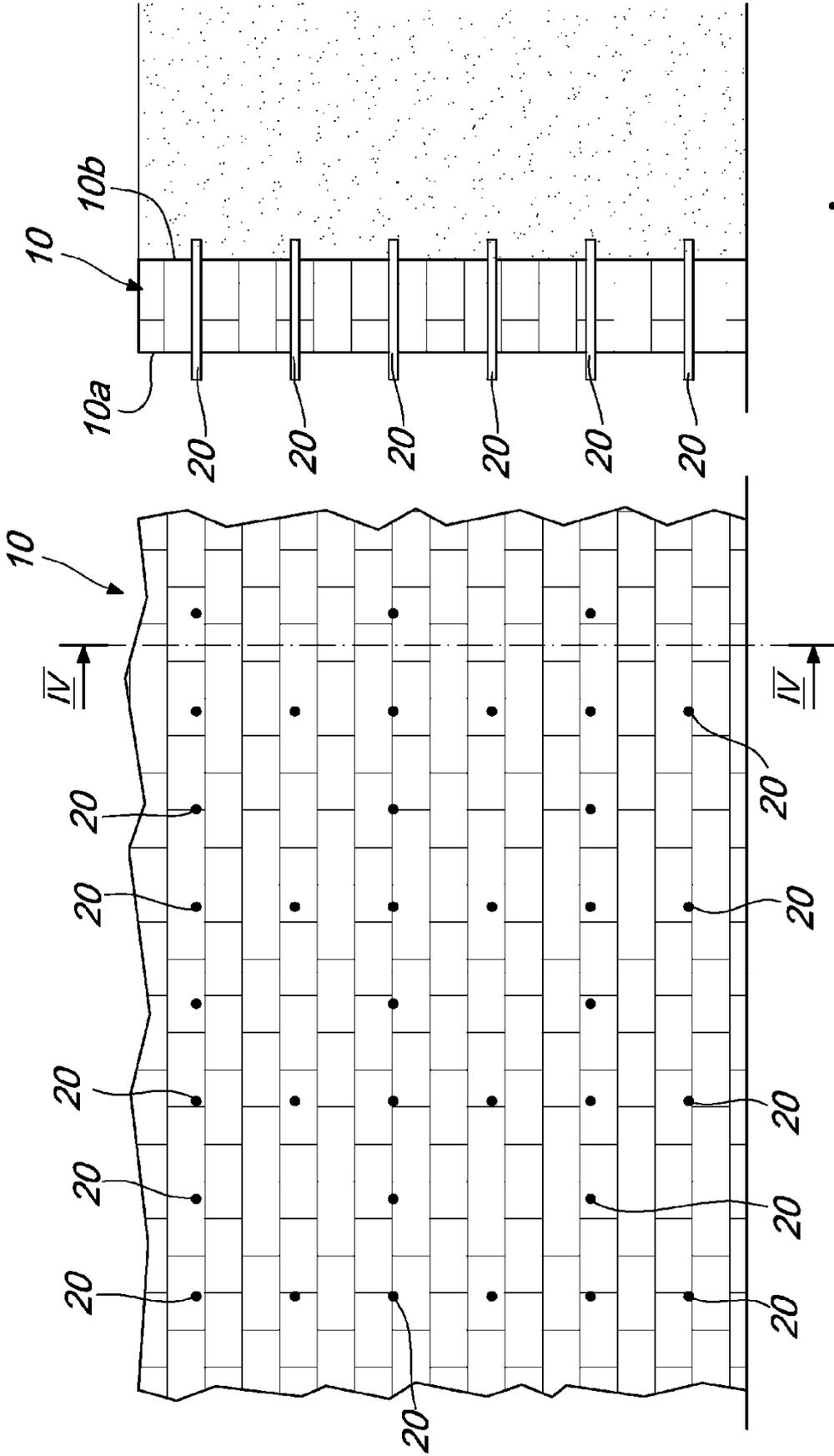


Fig. 4

Fig. 3

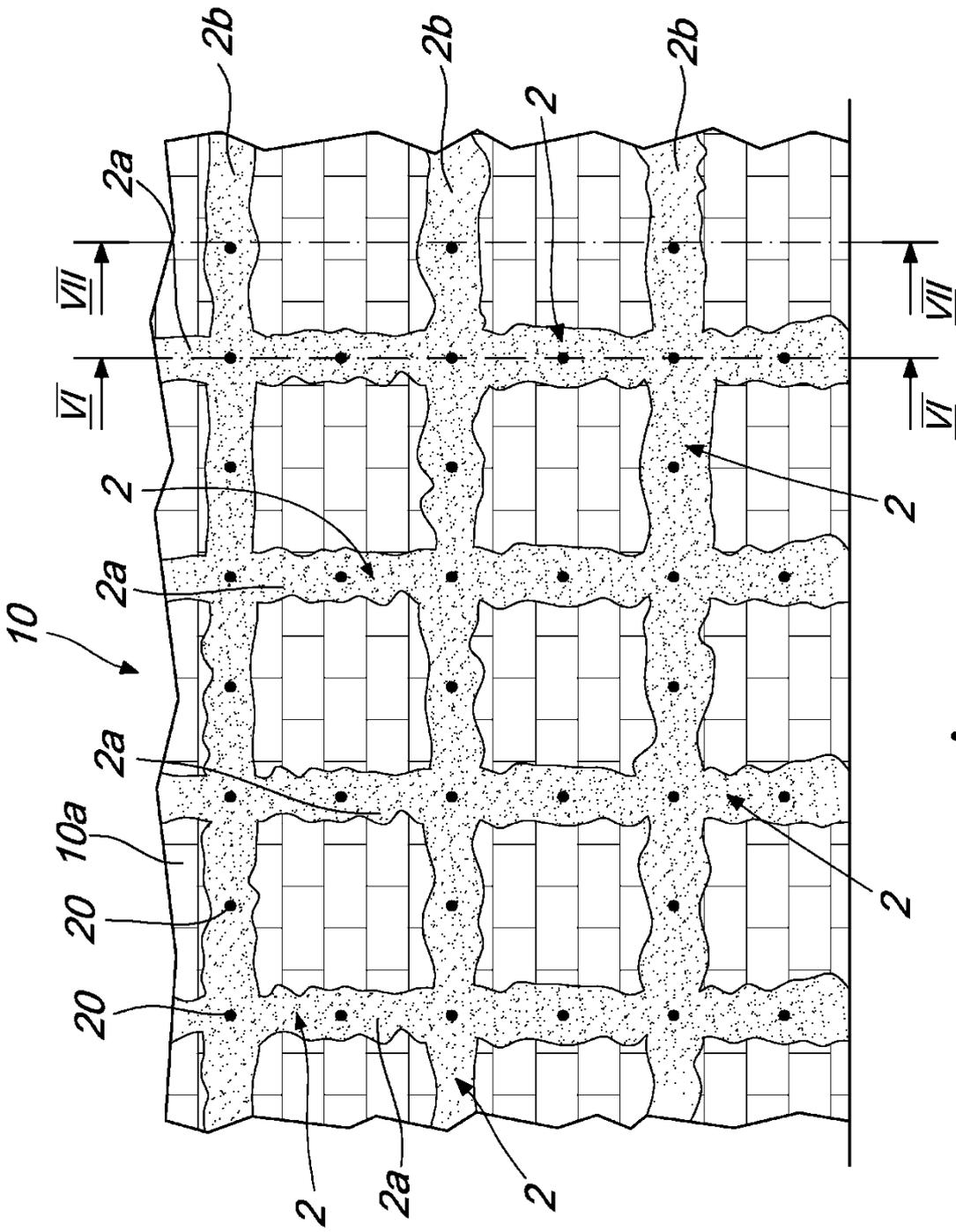


Fig. 5

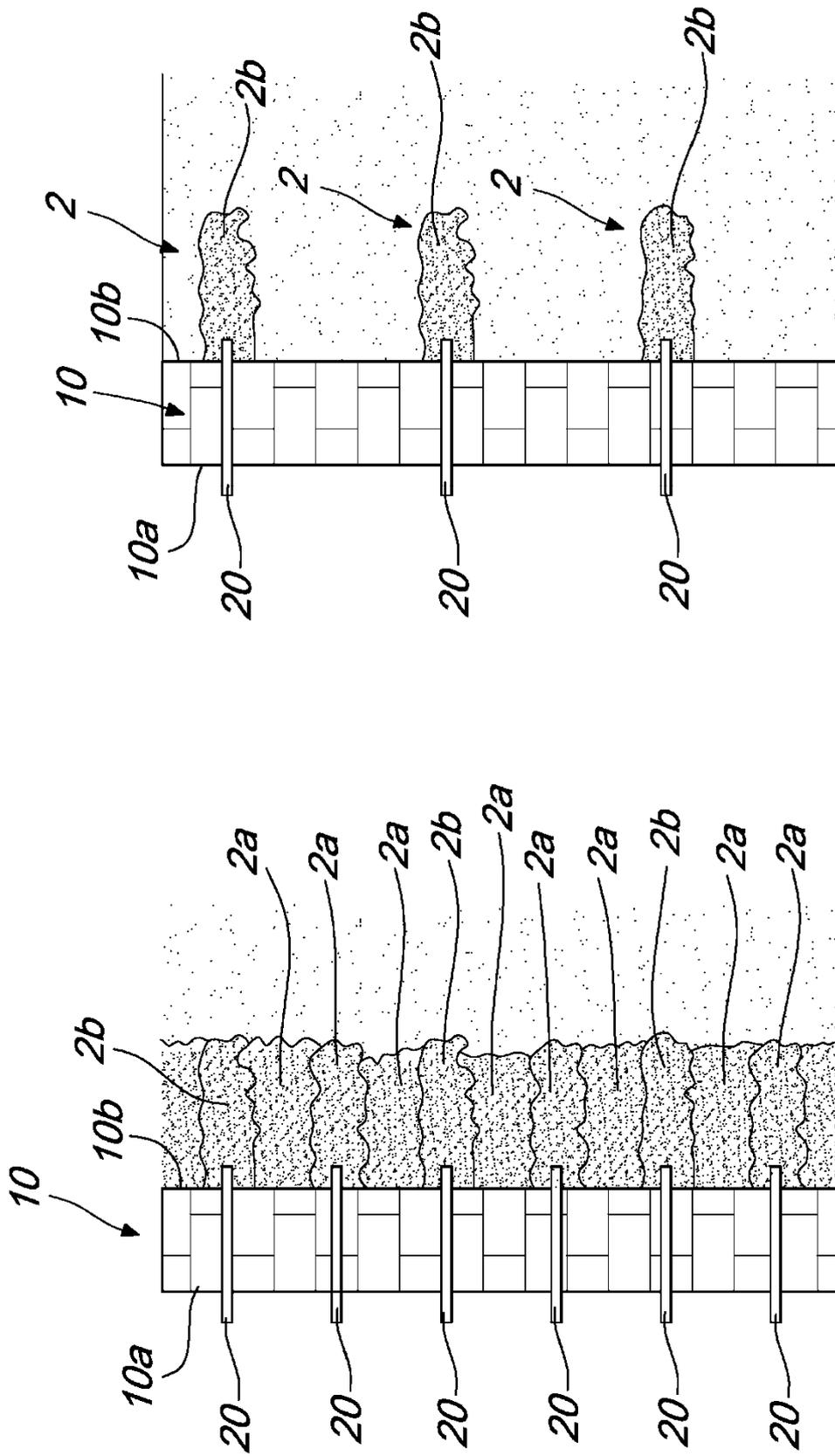


Fig. 7

Fig. 6

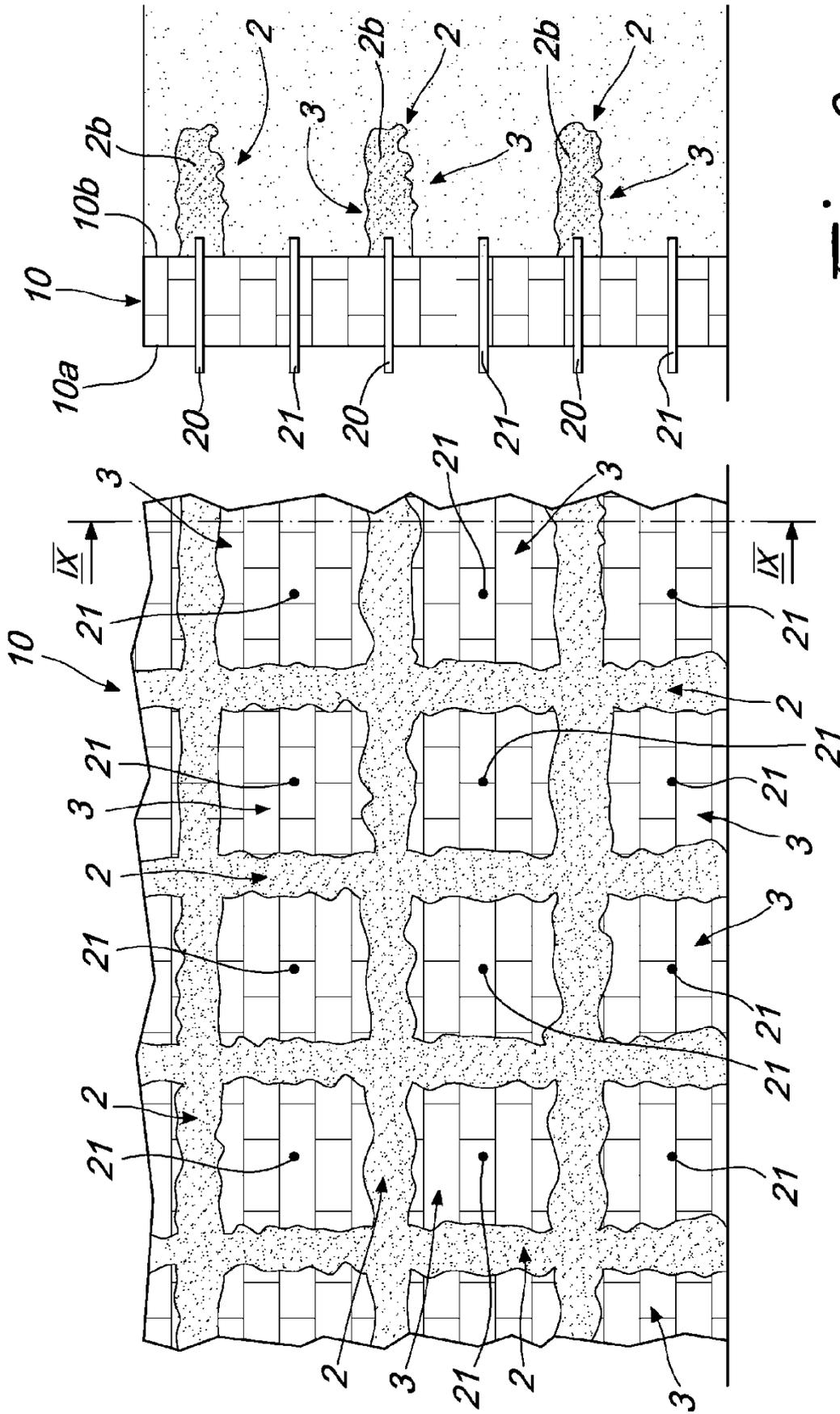


Fig. 9

Fig. 8

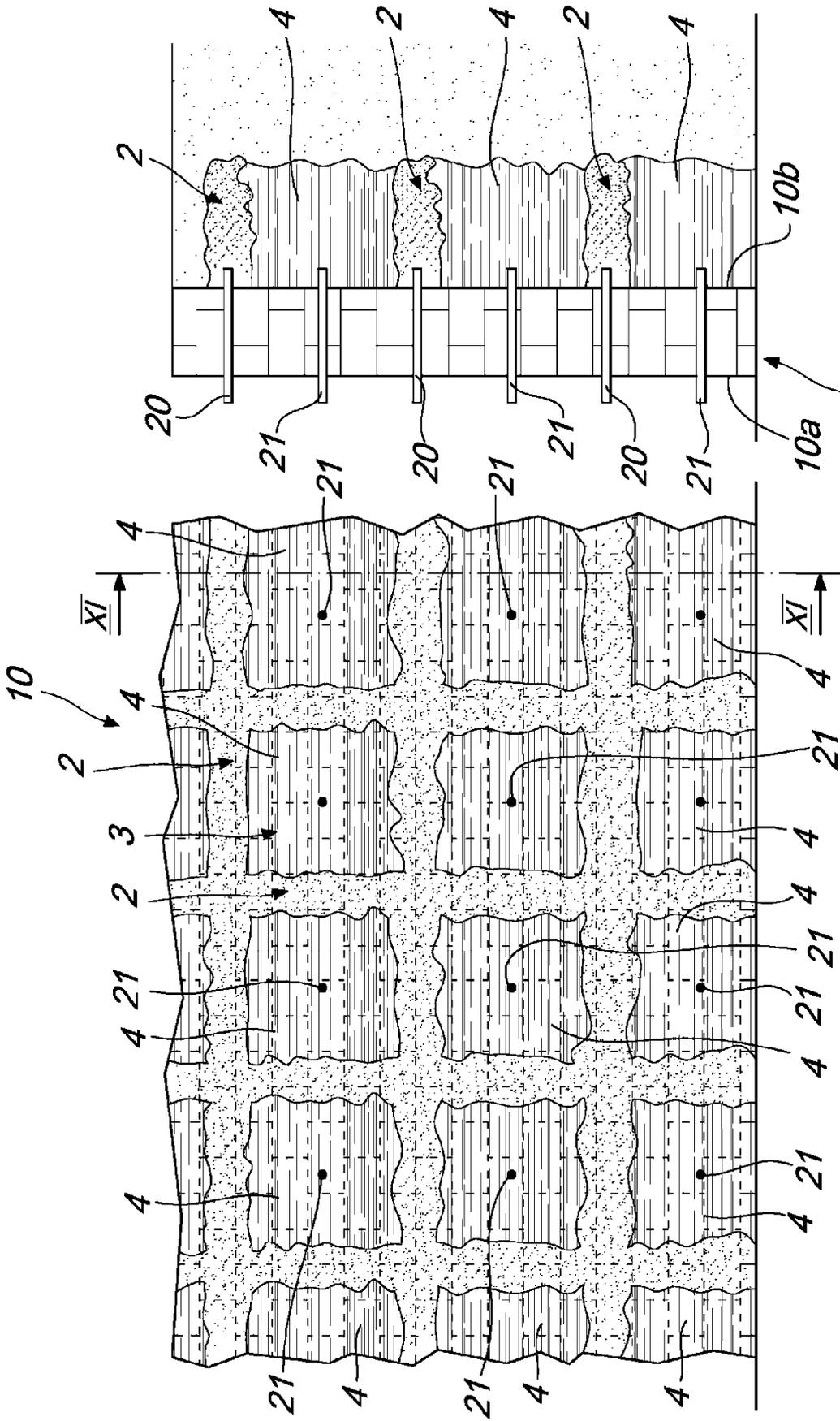


Fig. 11

Fig. 10

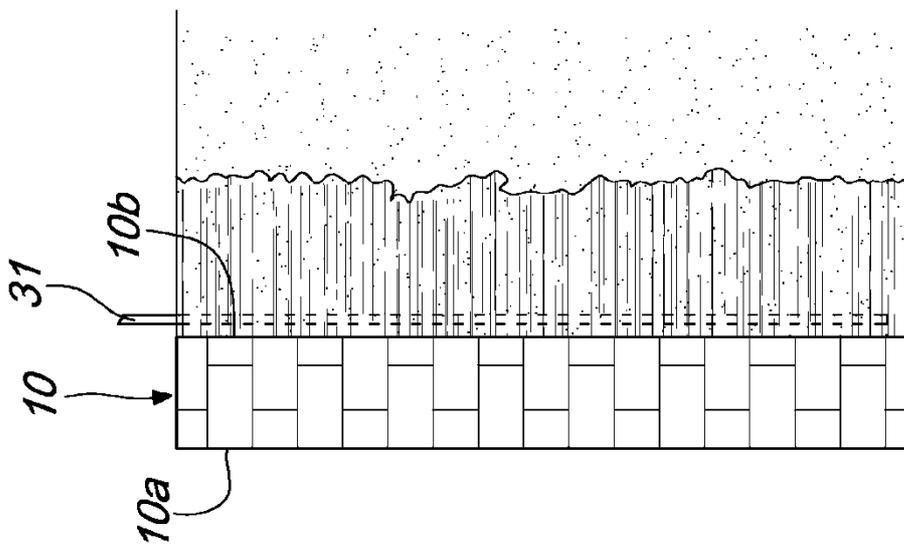


Fig. 15

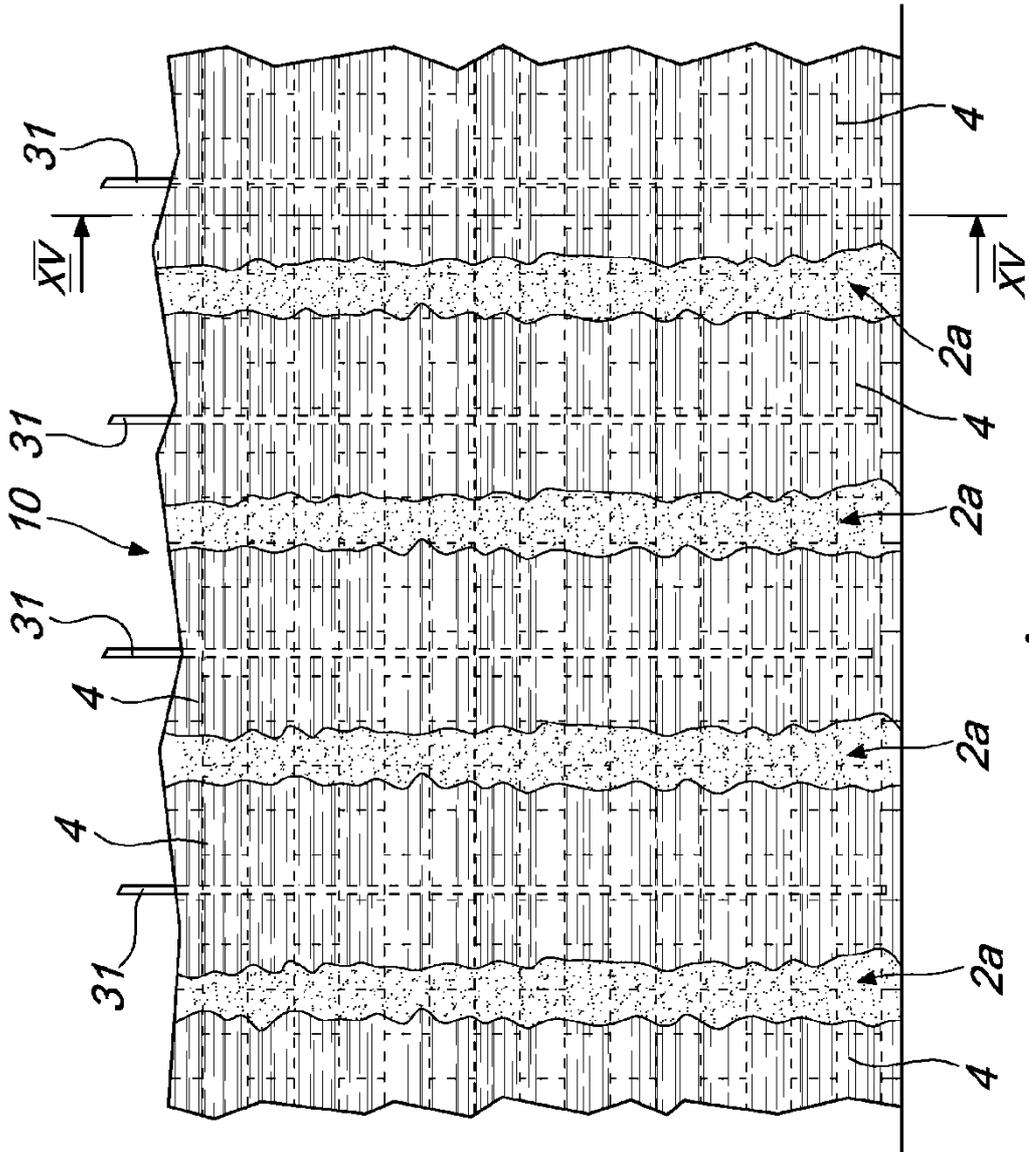


Fig. 14

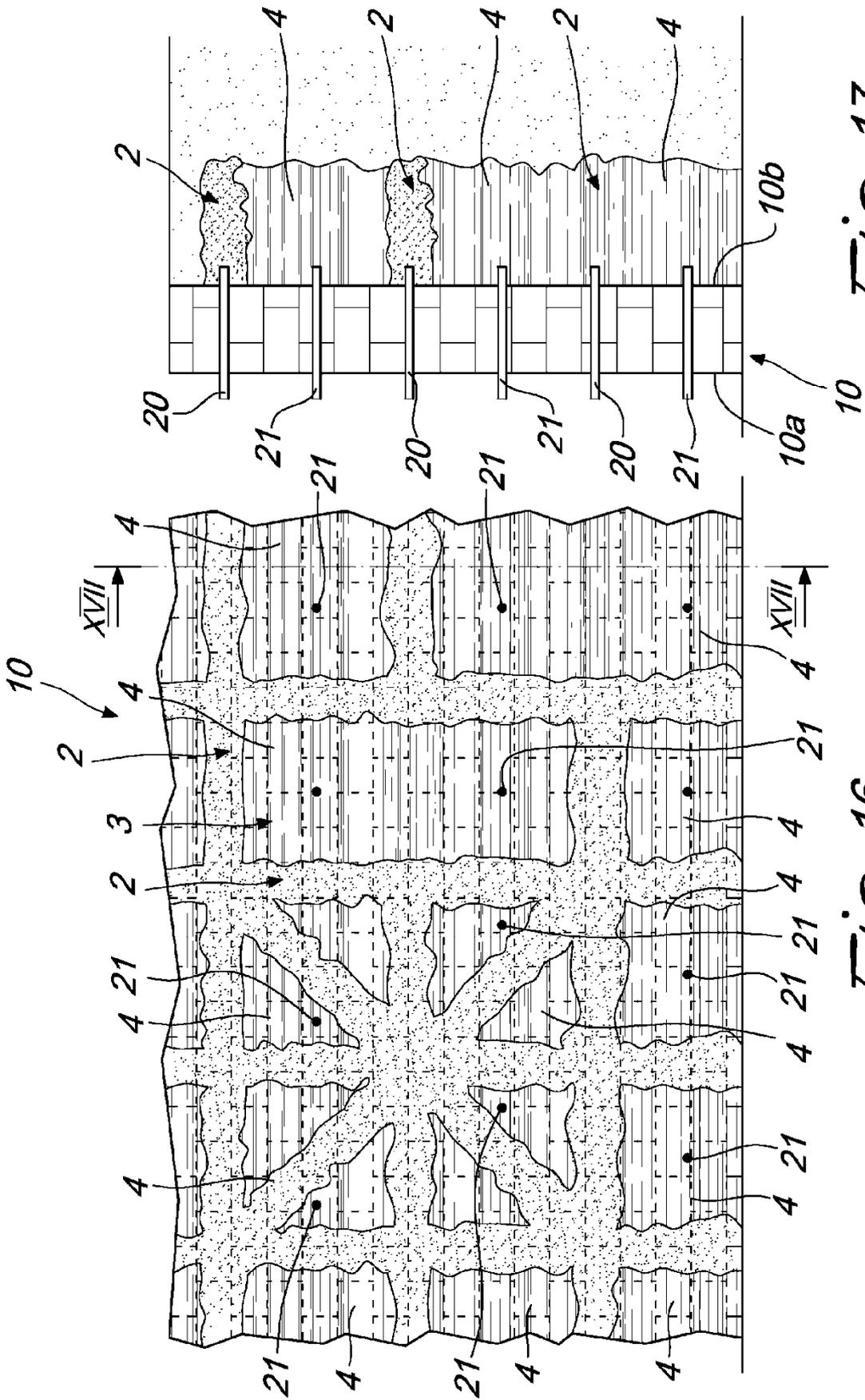


Fig. 17

Fig. 16