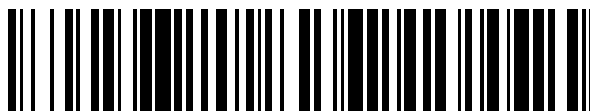


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 583**

51 Int. Cl.:

E02D 5/18 (2006.01)

E02D 17/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2005** **E 05292553 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018** **EP 1672124**

54 Título: **Procedimiento de realización de paredes moldeadas**

30 Prioridad:

17.12.2004 FR 0413487

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

28.05.2018

73 Titular/es:

**SOLETANCHE FREYSSINET (100.0%)
133 BOULEVARD NATIONAL
92500 RUEIL MALMAISON, FR**

72 Inventor/es:

**MARCHAND, ALAIN y
RENOUD-LIAS, BRUNO**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 669 583 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 de realización de paredes moldeadas

5 Sector de la técnica

La presente invención tiene como objeto un procedimiento de realización de paredes moldeadas del tipo designado con la expresión anglosajona "SOIL MIXING". Esta técnica de realización de paredes moldeadas consiste en reutilizar el suelo extraído durante la realización de la zanja que sirve para realizar la pared moldeada y en mezclar el suelo con un aglutinante de tipo conveniente para obtener de manera efectiva la pared moldeada definida por la forma de la zanja.

Estado de la técnica

15 La técnica de soil mixing puede implementarse de dos maneras diferentes:

- o bien se extrae de manera efectiva el suelo de la zanja, se mezcla este con el aglutinante y se rellena con la mezcla la zanja anteriormente realizada;
- o bien con la ayuda de una zanjadora especialmente adaptada, se inyecta el aglutinante en la masa de terreno recortado realizando la mezcla de este con el terreno directamente en la zanja.

La presente invención se refiere al segundo modo de implementación de la técnica denominada de soil mixing.

25 Del modo en que se ha explicado de manera sucinta más arriba, en la técnica de soil mixing considerada, la zanjadora está equipada con conducciones de inyección de aglutinante en forma de lechada o de hormigón que se introduce en el terreno recortado con la ayuda de las herramientas de la zanjadora y el movimiento vertical de las herramientas de la zanjadora provoca simultáneamente la mezcla o amasado del aglutinante con el terreno para obtener, después de fraguado del aglutinante, la pared moldeada.

30 Esta técnica necesita, por lo tanto, en la obra unos medios para preparar la lechada o el hormigón que se inyectará. Además, resulta que la mezcla realizada por amasado por el efecto del desplazamiento vertical de las herramientas de la zanjadora no siempre es satisfactoria, lo que puede alterar muy significativamente la calidad y, en particular, la resistencia mecánica de la pared moldeada obtenida de este modo.

35 La realización del conjunto de la pared moldeada se obtiene a medida que se produce la progresión de la zanjadora que ejecuta la zanja que corresponde a la pared moldeada que hay que realizar. Unas zanjadoras de este tipo se conocen bien y, por lo tanto, no se describirán más en detalle en este documento, se pueden mencionar, en concreto, la solicitud de patente europea EP 974 634, la patente francesa 1 458 165 o la patente europea EP 563 472.

40 El documento de los Estados Unidos US 5 639 182 divulga un procedimiento de realización de una pared moldeada en el suelo que comprende las siguientes etapas:

- se dispone un aglutinante en el suelo;
- luego, se horada una zanja que corresponde a la pared que hay que realizar mezclando al mismo tiempo el material del suelo con el aglutinante en todo el volumen de la zanja, con lo que se obtiene la pared moldeada. Un primer objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de realización de una pared moldeada por un método de soil mixing que permite reducir el coste de la realización de esta pared y mejorar las calidades de la mezcla entre el aglutinante y el terreno excavado.

Objeto de la invención

Según la invención, el procedimiento de realización de una pared moldeada en el suelo se caracteriza por que comprende las siguientes etapas:

- se horada una zanja previa de profundidad reducida según el trazado de la pared que hay que realizar, luego se dispone un aglutinante en dicha zanja previa, siendo el aglutinante cal o un cemento;
- luego, con la ayuda de una zanjadora, se horada una zanja que corresponde a la pared que hay que realizar mezclando al mismo tiempo el material del suelo con el aglutinante inicialmente contenido en la zanja previa, en todo el volumen de la zanja, con lo cual se obtiene la pared moldeada. Según el procedimiento de la invención, se horada una zanja previa de profundidad reducida según el trazado de la pared que hay que realizar y se dispone el aglutinante en dicha zanja previa.

65 Se comprende que, según este modo de implementación, la zanja previa constituye una especie de confinamiento del aglutinante que, por lo tanto, será más fácilmente arrastrado por las herramientas de la zanjadora durante la operación de recorte del terreno para mezclarse con el terreno recortado.

Preferentemente también, las paredes laterales de la zanja previa están inclinadas, con lo cual la pared moldeada obtenida de este modo tiene en sección recta una parte que asoma a la superficie del suelo más ancha que el resto de la pared.

5 Un segundo objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de refuerzo de un suelo que se caracteriza por que consiste en realizar una pluralidad de paredes moldeadas según uno cualquiera de los modos de implementación del procedimiento definido más arriba en la zona del suelo que hay que reforzar. El resultado, que no forma parte de la invención reivindicada, consiste en proporcionar una pared lineal vertical moldeada en el suelo tal como se obtiene por la implementación del procedimiento definido más arriba, caracterizándose la pared por que comprende: una parte superior que asoma a la superficie del suelo y una parte corriente enterrada en el suelo, teniendo la parte corriente en sección recta una anchura sustancialmente constante, teniendo dicha parte superior una forma abocardada de tal manera que el extremo superior de la pared tenga una anchura superior a la de la parte corriente.

15 Se comprende que, debido al extremo superior abocardado de la pared, la superficie de apoyo para la construcción que hay que realizar por encima de las paredes lineales verticales está aumentada, lo que favorece y mejora la transferencia de las cargas de la construcción en la pared.

20 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto mejor con la lectura de la descripción que sigue de varios modos de implementación de la invención dados a título de ejemplos no limitativos.

Descripción de las figuras

25 La descripción hace referencia a las figuras adjuntas en las que:

- la figura 1a es una vista desde arriba de una primera etapa de un primer modo de implementación del procedimiento de realización de pared moldeada;
- la figura 1b es una vista en corte según la línea B-B de la figura 1a;
- 30 - la figura 1c es una vista vertical de la pared moldeada obtenida por la implementación del primer modo de realización del procedimiento;
- la figura 2a es una vista desde arriba de la primera etapa de un segundo modo de implementación del procedimiento de realización de pared moldeada;
- la figura 2b es una vista en corte vertical según la línea B-B de la figura 2a;
- 35 - la figura 2c es una vista en corte vertical de la segunda etapa del segundo modo de implementación del procedimiento;
- la figura 2d es una vista en corte vertical de la pared moldeada obtenida por la implementación del segundo modo de realización del procedimiento;
- la figura 2e es una vista parcial en perspectiva de la pared moldeada obtenida con la ayuda del segundo modo de implementación del procedimiento;
- 40 - la figura 3 muestra en perspectiva las paredes moldeadas que sirven para realizar una primera estructura de refuerzo del suelo; y
- la figura 4 es una vista en perspectiva de un segundo modo de realización de paredes moldeadas para el refuerzo de un suelo.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1a a 1c, se va a describir un primer modo de implementación del procedimiento de realización de paredes moldeadas. En una primera etapa, que no forma parte de la invención reivindicada, se dispone en línea con la pared que hay que realizar sobre la superficie del suelo S, la pared que hay que realizar que está referenciada por las líneas en punteado P, un depósito de material aglutinante 10. El volumen lineal de material aglutinante 10 depende, por supuesto, de la naturaleza del terreno, de la naturaleza del aglutinante y de la profundidad H de la pared moldeada que hay que realizar de tal manera que una vez mezclado en el terreno que ocupa el volumen que corresponde a la pared, se obtenga de manera efectiva un material que presente las características deseadas para constituir la pared. En una segunda etapa, con la ayuda de una zanjadora del tipo descrito anteriormente y especialmente adaptada, se realiza progresivamente el conjunto de la zanja que corresponde a la pared de tal manera que simultáneamente el aglutinante 10 que se encontraba inicialmente en la superficie del suelo se mezcle con el terreno recortado para obtener la pared 12. Después de la obtención de esta pared, será necesario proceder al enrase de la parte superior 14 en relieve con respecto a la superficie del suelo S.

60 Para que el depósito de aglutinante 10 permanezca de manera efectiva en su sitio en línea con el trazado de la pared moldeada que hay que realizar, es necesario que esté presente una compacidad o una viscosidad suficiente. Este aglutinante es cal o un cemento conveniente.

65 Haciendo referencia en este momento a las figuras 2a a 2e, se va a describir un modo de implementación del procedimiento de realización de paredes moldeadas según la reivindicación 1. Según la reivindicación 1, en una

etapa preliminar, se realiza con la ayuda de cualquier artefacto conveniente una zanja previa 20 en línea con la pared moldeada que hay que realizar. Preferentemente, esta zanja previa presenta unas paredes laterales inclinadas 22 de tal manera que la parte superior de la zanja previa 20 que desemboca en la superficie del suelo S tenga una anchura l superior a la anchura e de la pared moldeada que hay que realizar.

5 Preferentemente, la anchura e de la parte corriente de la pared moldeada está comprendida entre 0,25 m y 0,40 m, la anchura l de la parte superior de la zanja previa 20 está comprendida entre 0,25 m y 1 m y la profundidad p de la zanja previa está comprendida entre 0,40 m y 0,80. La altura total de la pared realizada H estando comprendida, por ejemplo, entre 3 y 6 m. Más generalmente, la proporción entre l y e está preferentemente comprendida entre 1,2 y 2,5 y la profundidad p de la zanja previa está comprendida entre un 5 y un 25 % de la altura total H de la pared.

15 En la etapa siguiente ilustrada por la figura 2c, se coloca en la zanja previa 20 el aglutinante 24 que es del mismo tipo que el que se ha descrito en relación con las figuras 1a a 1c. Las dimensiones en sección recta de la zanja previa 20 deben ser tales que, por supuesto, el aglutinante 24 esté contenido completamente ahí y que por el hecho del efecto de aumento de volumen relacionado con la excavación de la zanja que sirve para realizar la pared moldeada, la pared moldeada final esté en su parte superior completamente contenida en la zanja previa 20, lo que evita tener que proceder al enrase del extremo superior de la pared.

20 En la etapa siguiente ilustrada por la figura 2d con la ayuda de una zanjadora, se realiza por recorte y amasado la zanja 26 que corresponde a las dimensiones de la pared moldeada que hay que realizar. Durante la realización de la zanja 26, se realiza simultáneamente la mezcla del terreno recortado con el aglutinante 24 contenido inicialmente en la zanja previa 20. Se comprende que se obtiene, de este modo, un muy buen amasado del aglutinante 24 y del terreno que constituye la zanja 26, por el desplazamiento vertical de las herramientas de la zanjadora. Esto asegura la obtención de una pared moldeada de una gran homogeneidad y, por lo tanto, de una gran calidad.

25 Como lo muestran las figuras 2d y 2e, la pared moldeada obtenida por la implementación del procedimiento perfeccionado permite obtener una pared moldeada 28 cuya parte corriente 30 tiene una sección recta sustancialmente rectangular y cuya parte superior 32 tiene una forma abocardada o trapezoidal tal que la cara superior 34 de la parte superior 32 asoma a la superficie del suelo S. De este modo, se comprende que la superficie superior 34 de la pared moldeada presenta una anchura superior a la de la parte corriente 30 de esta pared moldeada. Gracias a esta disposición, la superficie de apoyo procurada por la parte superior de la pared moldeada para las construcciones que se realizarán ulteriormente en la superficie del suelo, está muy sustancialmente aumentada, lo que mejora la transferencia de cargas de la construcción en la pared, conservando al mismo tiempo una misma anchura de pared.

30 Como en el caso del primer modo de implementación del procedimiento, según la naturaleza del aglutinante 24, la zanjadora igualmente puede incluir ventajosamente unas tuberías de inyección de un producto líquido que está constituido o bien únicamente por agua, o bien por agua cargada con unos adyuvantes utilizados convencionalmente en los cementos o las lechadas o también por un barro de bentonita.

35 Según una variante, el aglutinante es no líquido.

40 Según otra variante, la máquina de horadación de la zanja, o zanjadora, horada simultáneamente la totalidad de la profundidad de la zanja.

45 Las paredes moldeadas tales como se obtienen por la implementación del procedimiento descrito anteriormente pueden ventajosamente servir para reforzar un suelo en una zona donde se quieren construir unos edificios u otras construcciones. En la figura 3, se ha representado un primer ejemplo de estructuras de refuerzo del suelo constituidas por cinco paredes moldeadas rectilíneas sustancialmente idénticas 40, 42, 44 y 46. Por ejemplo, estas paredes tienen una profundidad del orden de 3 a 6 metros y la separación entre dos paredes adyacentes puede ser de 2 a 5 metros.

50 La figura 4 muestra otro modo de realización de la estructura de refuerzo del suelo. En ese caso, la estructura está constituida por una especie de cuadrícula de paredes moldeadas lineales rectilíneas constituidas por un primer conjunto de paredes paralelas 48 y por un segundo conjunto de paredes paralelas 50. Estos dos conjuntos de pared son ortogonales el uno con respecto al otro. En ese caso, la distancia entre las dos paredes adyacentes puede estar comprendida entre 2 y 5 metros.

55 Ni que decir tiene que, para algunas aplicaciones, el refuerzo del suelo podría obtenerse con la ayuda de zanjas no rectilíneas.

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de realización de una pared moldeada en el suelo, **caracterizado por que** comprende las siguientes etapas:
- se horada una zanja previa de profundidad reducida según el trazado de la pared que hay que realizar, luego se dispone un aglutinante en dicha zanja previa, siendo el aglutinante cal o un cemento;
 - luego, con la ayuda de una zanjadora, se horada una zanja que corresponde a la pared que hay que realizar mezclando al mismo tiempo el material del suelo con el aglutinante inicialmente contenido en la zanja previa, en todo el volumen de la zanja, con lo cual se obtiene la pared moldeada.
- 10
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación **1**, **caracterizado por que** las paredes laterales de la zanja previa están inclinadas, con lo que la pared obtenida de este modo tiene, en sección recta, una parte que asoma a la superficie del suelo más ancha que el resto de la pared.
- 20 3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones **1 y 2**, **caracterizado por que**, al mismo tiempo que se mezcla el aglutinante y el material del suelo, se inyecta en la mezcla un líquido.
- 25 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones **2 y 3**, **caracterizado por que** el volumen de la zanja previa está determinado de tal manera que después de la mezcla del material que constituye el suelo con el aglutinante y eventualmente con el líquido, dicha mezcla asoma a la superficie superior de la zanja previa.
- 30 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones **1 a 4**, **caracterizado por que** dicho aglutinante es no líquido.
- 35 6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones **1 a 5**, **caracterizado por que** la horadación de la zanja y la mezcla se realizan por una máquina que se desplaza según el trazado de la pared que hay que realizar.
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación **6**, **caracterizado por que** dicha máquina horada simultáneamente la totalidad de la profundidad de la zanja.
- 45 8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones **1 a 7**, **caracterizado por que** la parte corriente de la zanja tiene una sección recta rectangular.
9. Procedimiento de refuerzo de un suelo, **caracterizado por que** consiste en realizar una pluralidad de paredes según una cualquiera de las reivindicaciones **1 a 8**, en la zona del suelo que hay que reforzar.
10. Procedimiento según la reivindicación **9**, **caracterizado por que** dichas paredes son sustancialmente rectilíneas.
11. Procedimiento según la reivindicación **10**, **caracterizado por que** dichas paredes son sustancialmente paralelas las unas a las otras.
12. Procedimiento según la reivindicación **11**, **caracterizado por que** dichas paredes están dispuestas según unas direcciones sustancialmente perpendiculares.

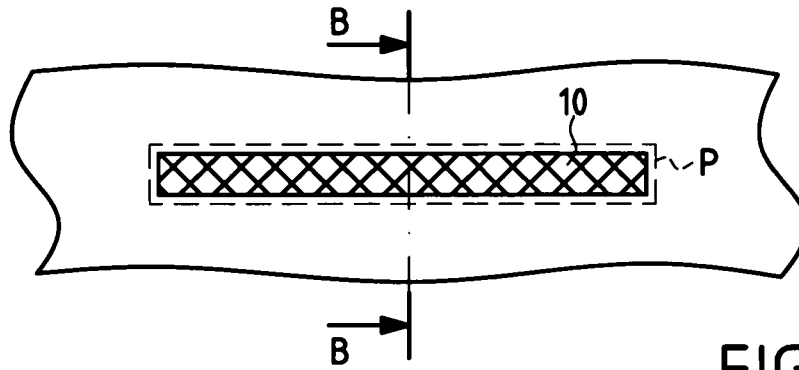


FIG. 1A

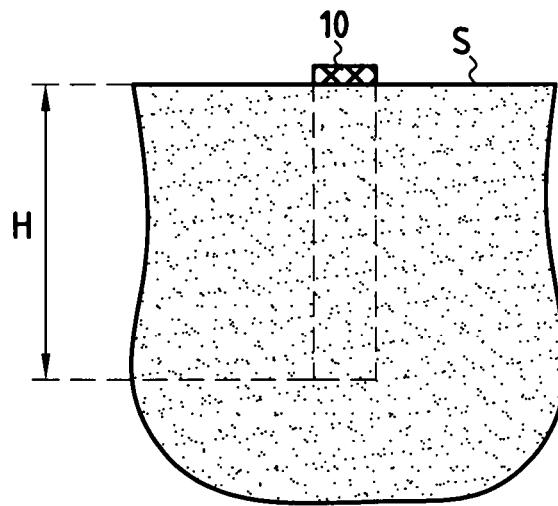


FIG. 1B

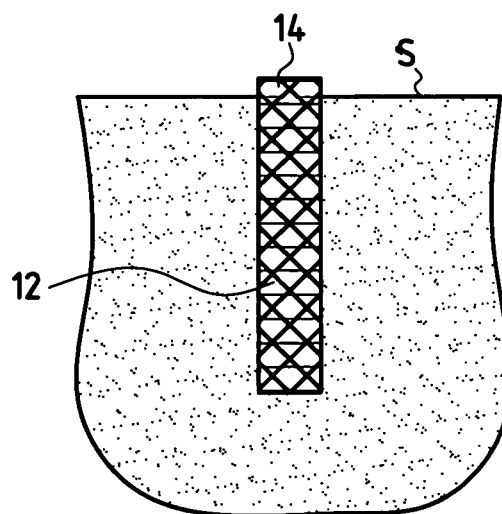


FIG. 1C

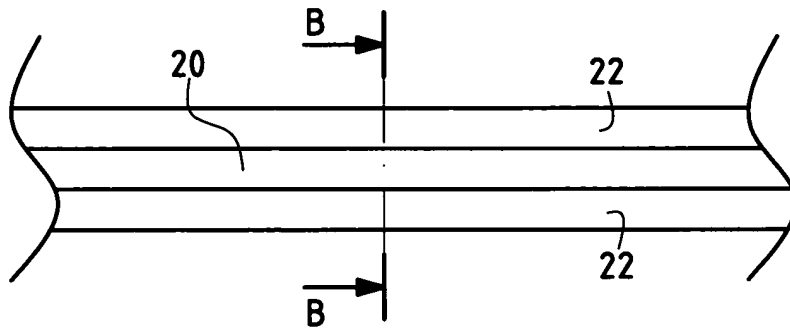


FIG. 2A

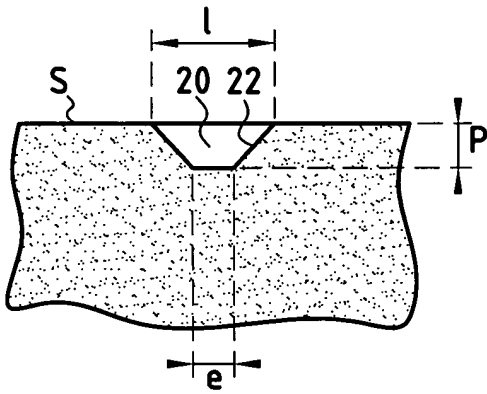


FIG. 2B

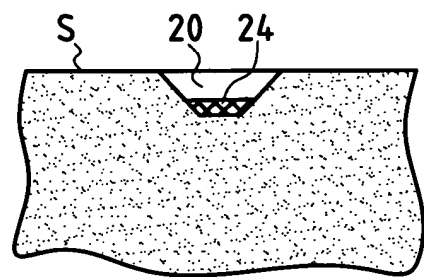


FIG. 2C

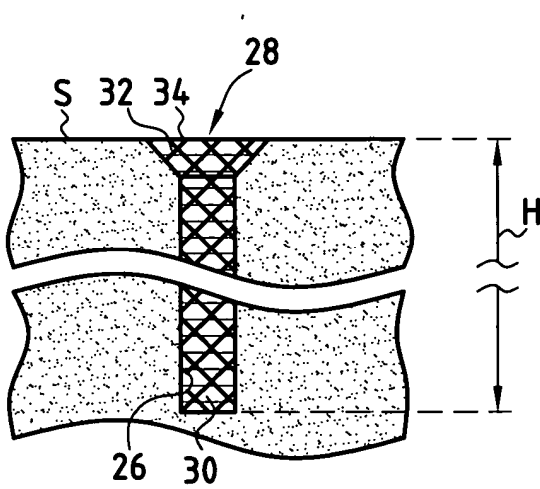


FIG. 2D

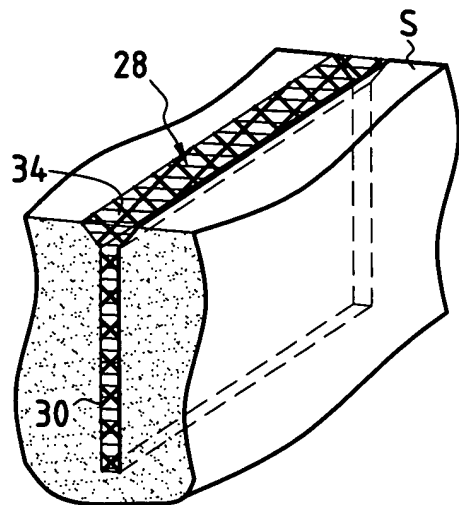


FIG. 2E

