

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 216**

51 Int. Cl.:
E02D 5/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07824273 .2**

96 Fecha de presentación: **22.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2084331**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.08.2009**

54 Título: **Un método para construir un pilote**

30 Prioridad:
20.10.2006 GB 0621013

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.06.2012

73 Titular/es:
**CITY UNIVERSITY
NORTHAMPTON SQUARE
LONDON EC1V 0HB, GB**

72 Inventor/es:
**McNAMARA, Andrew Martin;
STALLEBRASS, Sarah Elizabeth y
TAYLOR, Richard Neil**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 382 216 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

Un método para construir un pilote.

La presente invención está relacionada con un método para construir un pilote.

5 Se sabe construir cimientos de pilotes conformados in situ formando una perforación en el terreno con una profundidad necesaria y llenando la perforación con hormigón sin conformar, o húmedo, de modo que con el endurecimiento se forma un pilote de hormigón conformado. Normalmente, una barrena rotatoria forma la perforación en el terreno. La barrena puede ser retirada de la perforación antes de llenar de hormigón o la barrena puede comprender un conducto central para el hormigón, de modo que la perforación pueda ser llenada de hormigón cuando la barrena es retirada.

10 El término pilote de hormigón conformado, o pilote conformado in situ, significa que el hormigón es conformado en la perforación y no es conformado de antemano antes de la inserción en la perforación.

15 Con el transcurso del tiempo un lugar que ha sido urbanizado anteriormente puede ser reutilizado para la construcción de edificios subsiguientes, por ejemplo para volver a urbanizar. Cuando un edificio existente es derribado es preferible que los pilotes utilizados como cimientos del edificio existente sean reutilizados para los edificios subsiguientes. Sin embargo, el estado de los pilotes de hormigón puede disminuir con el tiempo y si se van a reutilizar los pilotes, entonces es importante que su estado pueda ser probado para asegurar que pueden resistir la carga necesaria. Los pilotes son probados extrayendo muestras del pilote a lo largo de su longitud y analizando el estado de las muestras. Preferiblemente, las muestras se toman del terreno junto a los pilotes a varias profundidades para comprobar la consolidación y la capacidad de carga.

20 Hasta aquí, no ha sido práctico probar los pilotes conformados de hormigón in situ y por lo tanto es una práctica normal quitar los pilotes existentes o construir pilotes adicionales antes de edificar la construcción.

25 El documento JP5132929 describe que un agujero de pilote se excava en el terreno, y después un cuerpo de bolsa flexible y formado hueco se inserta y se instala en el centro del agujero de pilote y después se inserta un cuerpo reforzado y un agente endurecedor y son insertados entre el cuerpo de bolsa y una pared del agujero para la instalación en el orden necesario, se vierte fluido desde la abertura superior del cuerpo de bolsa formado hueco bajo presión para expandir el cuerpo de bolsa, y se desarrolla un pilote conformado en el lugar que forma una sección hueca en el centro del cuerpo de pilote. Además, entre el agente endurecedor y el agujero se pone un cuerpo de bolsa con forma de circunferencia de pilote. Un tubo formado hueco y el cuerpo de bolsa con forma de circunferencia de pilote se pone en vez del cuerpo de bolsa flexible y formado hueco, y el agente endurecedor es vertido entre el tubo y el cuerpo de bolsa bajo presión.

30 La presente invención proporciona un método para construir un pilote reutilizable, el método comprende: formar una perforación en el terreno con una profundidad necesaria; disponer unos medios de formación de cavidad longitudinal en la perforación para definir una separación longitudinal entre los medios de formación de cavidad y el terreno en el que está formada la perforación; asegurar los medios de formación de cavidad longitudinal en la perforación para resistir el movimiento relativo entre los medios de formación de cavidad y la perforación; llenar la separación longitudinal entre la perforación y los medios que forman la cavidad con hormigón sin conformar; y permitir que el hormigón sin conformar en la cavidad longitudinal se endurezca y forme con ello un pilote de hormigón conformado en la perforación, dicho pilote tiene una cavidad longitudinal que permite tener acceso al pilote a lo largo de por lo menos una parte de su longitud para el muestreo del pilote para acceder a su idoneidad para la reutilización.

40 Con el fin de que la presente invención sea comprendida bien, ahora se explicará una realización de la misma, que se da sólo a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una perforación formada en el terreno para un pilote;

La Figura 2 muestra la perforación con hormigón en el fondo;

45 La Figura 3 muestra la perforación, unos medios de formación de cavidad longitudinal y unos miembros de refuerzo; y

La Figura 4 muestra la perforación llena de hormigón.

Las Figuras muestran un ejemplo de las etapas del método implicadas en la construcción de un pilote y el aparato necesario para realizar esas etapas.

50 Haciendo referencia a la Figura 1, se forma una perforación 10 en el terreno con una profundidad necesaria mediante equipos adecuados de perforación. Con este fin se puede utilizar una barrena. La forma, la anchura y la profundidad de la perforación se calculan según las características de carga que debe sostener el pilote. Como se muestra, la perforación es generalmente cilíndrica, pero son posibles otras formas. Por ejemplo puede formarse una

perforación con sección transversal triangular, cuadrada u octagonal. Aún más, bajo la perforación puede formarse un ensanche(no se muestra).

5 Dependiendo de las características de la tierra, las paredes de la perforación pueden necesitar refuerzo para evitar que la tierra circundante se desplome en la perforación. Si se necesita refuerzo, puede quitarse antes de la introducción de hormigón o dejarse in situ. Puede utilizarse una lechada de bentonita para llenar la perforación para evitar el desplome. Una tierra de arcilla mojada por otro lado puede no necesitar refuerzo ya que las partículas de tierra son lo suficientemente cohesivas para evitar el desplome.

10 Un tapón 12 de hormigón se deposita en el fondo de la perforación como se muestra en la Figura 2 de modo que el hormigón ocupe substancialmente todo el fondo de la perforación. Aunque para esta finalidad se muestra hormigón, puede utilizarse otro material siempre que sea substancialmente impermeable a los líquidos. La finalidad del tapón 12 se describe con más detalle a continuación.

15 Haciendo referencia a las Figuras 3 y 4, unos medios de formación de cavidad longitudinal, tales como un tubo o cilindro 14, se insertan en la perforación 10 con un utillaje adecuado. El tubo 14 se coloca generalmente coaxial con la perforación y se extiende substancialmente a lo largo de una extensión longitudinal del pilote. El utillaje puede ser retenido en la posición para fijar el tubo durante el llenado de hormigón. Como alternativa, como se muestra, el tubo 14 se extiende dentro del tapón 12 y/o en la tierra en el fondo de la perforación para proporcionar estabilidad al tubo y fijarlo con respecto a la perforación cuando la perforación es llenada de hormigón sin conformar. El tapón 12 pueden ser conformado en un extremo longitudinal del tubo antes de insertar el tubo en la perforación, o el tubo puede ser insertado en la perforación que contiene un tapón de hormigón sin conformar, que entonces se le permite 20 fijarlo hidratado al extremo del tubo.

25 Los medios de formación de cavidad longitudinal forman una cavidad longitudinal 16 en el pilote de hormigón conformado como se muestra en la Figura 4 cuando el hormigón sin conformar se ha hidratado. Los medios de formación de cavidad longitudinal pueden adoptar varias formas, aunque el tubo 14 es la forma actualmente preferida, mientras todavía se permite el acceso al pilote después de la construcción. Por ejemplo y sin limitación, los medios de formación de cavidad longitudinal pueden comprender un tubo con una sección transversal no circular tal como cuadrada, triangular u octagonal. Los medios de formación de cavidad longitudinal pueden comprender un diafragma u otro miembro flexible que se dispone para crear una cavidad longitudinal en el pilote terminado. Por ejemplo, el diafragma puede colocarse en la perforación e hincharse con un fluido hasta la forma necesaria. Los medios de formación de cavidad longitudinal pueden consistir únicamente en un diafragma o una parte de una estructura de otro modo sólida puede ser reemplazada con un diafragma. Esta última disposición puede ser deseable si se necesita una cavidad con forma irregular. 30

35 Los medios de formación de cavidad longitudinal pueden disponerse para formar una cavidad que se extiende hacia abajo desde la perforación 10 como se muestra hasta un ensanche u otra formación. La disposición más simple comprende unos medios de formación de cavidad longitudinal que se extienden hacia abajo desde la perforación para extender la cavidad longitudinal en el ensanche. Como alternativa, los medios de formación de cavidad longitudinal se diseñan para proporcionar una cavidad que se expande hacia fuera en una dirección hacia abajo para seguir la pared del ensanche. Con este último fin se puede utilizar un diafragma.

40 El tubo 14 puede hacerse de metal, tal como acero, plástico o cartón o cualquier otro material adecuado. Es deseable un material fuerte como el acero si el tubo va a ser retenido in situ y contribuye a las características generales de resistencia y carga del pilote terminado. Si se utiliza un material más débil tal como cartón, el extremo inferior del tubo tiene colocado preferiblemente un patín (no se muestra) para ayudar a la penetración del tubo en la tierra en el fondo de la perforación.

45 Los medios de formación de cavidad longitudinal proporcionan una frontera de modo que se puede rellenar con hormigón sin conformar entre los medios de formación de cavidad longitudinal y el terreno en el que está formada la perforación con el fin de dar forma al hormigón y producir un pilote con las dimensiones internas necesarias. En este sentido, la cavidad longitudinal es lo suficientemente ancha para permitir que una herramienta de prueba acceda a la cavidad longitudinal de modo que el hormigón conformado pueda ser probado en un momento después de la construcción. Preferiblemente, la cavidad longitudinal es lo suficientemente ancha para permitir que una persona acceda a la cavidad longitudinal de modo que el hormigón conformado pueda ser probado en un momento después 50 de la construcción.

55 Los medios de formación de cavidad longitudinal que se muestran están abiertos en un extremo superior de los mismos. Sin embargo, si se desea los medios de formación de cavidad longitudinal pueden ser cerrados en uno o ambos extremos. Si los medios de formación de cavidad longitudinal están cerrados en un extremo superior y los medios de formación de cavidad longitudinal se dejan in situ en el pilote terminado, el cierre es preferiblemente de tal manera que ese extremo pueda ser abierto fácilmente para permitir el acceso a la cavidad. Es preferible que los medios de formación de cavidad longitudinal estén abiertos en un extremo superior para permitir que la cavidad sea llenada, como se describe con mayor detalle más adelante.

Se proporcionan unos miembros de refuerzo 18 en el espacio entre el tubo 14 y la pared de la perforación para reforzar el hormigón conformado del pilote. Los miembros de refuerzo pueden comprender fibras o acero. Los miembros de refuerzo no siempre son requeridos en los pilotes, dado que un pilote de hormigón sin reforzar puede ser adecuado para conseguir las características necesarias de prestaciones. Si se proporcionan los miembros de refuerzo 18, pueden fijarse al tubo 14 para facilitar la inserción en la perforación. Como alternativa, los miembros de refuerzo pueden insertarse por separado.

Haciendo referencia a la Figura 4, la perforación 10 se llena de hormigón húmedo o sin conformar 24 en el espacio entre la pared de la perforación y el tubo 14. Según se ha descrito antes haciendo referencia a la Figura 2 el tubo 14 se empotra en el fondo de la perforación del pilote o en el tapón 12 para resistir el movimiento hacia arriba, o flotación, del tubo 14 durante el hormigonado. La flotación se produce cuando hay insuficiente rozamiento generado entre el hormigón húmedo y el refuerzo 18 (si está presente) o el tubo 14. En un método alternativo para evitar la flotación, el tapón 12 actúa para sellar el extremo inferior del tubo 14 de modo que el tubo pueda ser llenado con un líquido tal como agua para proporcionar un lastre.

Se utilizan unos vibradores 20 para trabajar o compactar el hormigón de modo que el hormigón húmedo tome completamente el espacio entre el tubo 14 y la pared de la perforación, reduciendo con ello la aparición de vacíos en el hormigón conformado. Los vibradores pueden colocarse en una superficie interna del tubo 14 o como alternativa puede hacerse vibrar al tubo en conjunto desde la superficie.

Según se muestra en la Figura 4, el hormigón conformado 24 del pilote forma un anillo alrededor de una circunferencia de la cavidad longitudinal, formando con ello un pilote hueco. El anillo es generalmente de sección transversal lateral circular. La forma del hormigón conformado no se limita a una sección transversal circular o a un anillo, siempre que su forma permita el acceso al pilote a lo largo de por lo menos una parte de su longitud después de que el pilote esté construido. Por ejemplo un anillo puede ser de sección transversal lateral triangular, cuadrada u octagonal. Aunque el hormigón conformado es preferiblemente hueco, no se necesita que el hormigón rodee completamente la cavidad. El hormigón puede estar abierto a lo largo de un lateral y estar provisto adicionalmente de medios para impedir la entrada de tierra en la cavidad 16. Tales medios pueden comprender una placa formada de acero u otro material.

Durante o después de la hidratación del hormigón, se puede llenar con hormigón adicional en la parte inferior del tubo 14, como se muestra en la Figura 4, para formar una formación de base 22. La formación de base 22 contribuye a la capacidad de carga del pilote al proporcionar una plena capacidad de base.

Aunque actualmente no se prefiere, el taladro puede llenarse primero de hormigón húmedo y los medios de formación de cavidad longitudinal ser insertados en segundo lugar.

En el pilote terminado, el hormigón está abierto en su extremo superior, o puede ser abierto, para permitir el acceso a la cavidad longitudinal 16 y con ello acceder al pilote a lo largo de su longitud. De acuerdo con las regulaciones de edificación de algunos países, no debe quedar un vacío bajo el terreno después de la construcción para evitar daños por gases en expansión, etc. Por consiguiente, se prefiere que el pilote sea llenado de un relleno después de la construcción y sea cerrado en la parte extrema superior del mismo. El relleno es cualquier material adecuado tal como agua o espuma de poliestireno. El relleno puede ser el mismo líquido que el utilizado para un lastre. La parte extrema superior del pilote se cierra de alguna manera adecuada tal como con hormigón o una plancha de acero. Cuando es necesario probar el pilote, el cierre y relleno son quitados para proporcionar acceso al pilote. Tal acceso permite probar el hormigón 24 del pilote, la tierra circundante o los miembros de refuerzo 18 en un momento después de que el pilote esté terminado de modo que si se desea reutilizar un sitio para una edificación o estructura subsiguiente se puede acceder al pilote. La cavidad longitudinal 16 se dimensiona para permitir que unas herramientas de prueba o una persona sean bajadas para probar el estado del hormigón o la tierra circundante.

Por lo tanto, es posible reutilizar el pilote en vez de quitar el pilote y construir otro pilote o construir pilotes adicionales en el sitio. Por consiguiente, un pilote como el descrito con referencia a las Figuras reduce el coste y el tiempo necesarios para reutilizar un sitio para una edificación subsiguiente.

Cuando un sitio se va a utilizar para un edificio o estructura subsiguientes, puede encontrarse que la capacidad de carga originalmente diseñada del pilote no sea suficiente para la estructura subsiguiente. El pilote descrito permite un método para aumentar o modificar una capacidad de carga del pilote. Dado que el pilote tiene una cavidad longitudinal, una profundidad del pilote puede extenderse después de que el pilote sea construido haciendo pasar equipos de perforación bajando por la cavidad y formar una perforación prolongada con mayor profundidad y/o anchura debajo del pilote y llenar por lo menos parcialmente la perforación prolongada con hormigón sin conformar. Tal método proporciona un pilote más profundo con mayor capacidad de carga.

Las condiciones ambientales en un edificio pueden ser controladas con el uso de la masa térmica del terreno debajo o en las inmediaciones del edificio. Dado que el pilote actualmente descrito proporciona una cavidad longitudinal que se extiende en el terreno, el pilote puede ser utilizado para controlar beneficiosamente tales condiciones ambientales en un edificio del que el pilote forma una cimentación. Un fluido de control ambiental, que es utilizado para controlar las condiciones ambientales en el edificio, se hace circular dentro de la cavidad longitudinal de modo que las

5 condiciones ambientales en la cavidad afecten a una condición, tal como la temperatura, del fluido de control. Si las condiciones ambientales en la cavidad son más frías que en el edificio, por ejemplo de noche, un sistema de aire acondicionado del edificio puede hacer circular un fluido que está enfriado mediante circulación en la cavidad longitudinal. Si las condiciones ambientales en la cavidad son más cálidas que en el edificio, por ejemplo de día, un sistema de calefacción del edificio puede hacer circular un fluido que es calentado en la cavidad longitudinal.

Como la cavidad longitudinal está formada de antemano en el pilote, pueden instalarse fácilmente tuberías en el terreno, evitando el requisito de formar perforaciones adicionales en el terreno para las tuberías.

REIVINDICACIONES

1. Un método para construir un pilote reutilizable, el método comprende:
formar una perforación en el terreno con una profundidad necesaria;
- 5 disponer unos medios de formación de cavidad longitudinal en la perforación para definir una separación longitudinal entre los medios de formación de cavidad y el terreno en el que está formada la perforación;
asegurar los medios de formación de cavidad longitudinal en la perforación para resistir el movimiento relativo entre los medios de formación de cavidad y la perforación;
llenar la separación longitudinal entre la perforación y los medios que forman la cavidad con hormigón sin conformar;
- 10 permitir que el hormigón sin conformar en la cavidad longitudinal se endurezca y forme con ello un pilote de hormigón conformado en la perforación, dicho pilote tiene una cavidad longitudinal que permite tener acceso al pilote a lo largo de por lo menos una parte de su longitud para el muestreo del pilote para acceder a su idoneidad para la reutilización.
- 15 2. Un método según la reivindicación 1, en el que la cavidad longitudinal está abierta en un extremo superior del pilote para facilitar el acceso desde encima del terreno a la cavidad longitudinal.
3. Un método según la reivindicación 1 o 2, en el que la cavidad longitudinal se extiende substancialmente a lo largo de una extensión longitudinal del pilote.
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cavidad longitudinal es lo suficientemente ancha para permitir que una herramienta de prueba acceda a la cavidad longitudinal de modo que el hormigón conformado pueda ser probado en un momento después de la construcción.
- 20 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cavidad longitudinal es lo suficientemente ancha para permitir que una persona acceda a la cavidad longitudinal de modo que el hormigón conformado pueda ser probado en un momento después de la construcción.
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el hormigón del pilote forma un anillo alrededor de una circunferencia de la cavidad longitudinal.
- 25 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de formación de cavidad longitudinal comprenden un cilindro.
8. Un método según la reivindicación 7, en el que el cilindro está cerrado en una parte extrema inferior del mismo.
- 30 9. Un método según la reivindicación 8, en el que los medios de formación de cavidad longitudinal se aseguran dentro de la perforación llenando los medios de formación de cavidad longitudinal con líquido para resistir el movimiento ascendente del mismo cuando la perforación es llenada de hormigón sin conformar.
- 35 10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de formación de cavidad longitudinal se aseguran en la perforación fijando los medios de formación de cavidad en un tapón en el fondo de la perforación de modo que los medios de formación de cavidad resistan el movimiento ascendente del mismo cuando dicha separación longitudinal es llenada de hormigón sin conformar.
- 40 11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de formación de cavidad longitudinal se aseguran en la perforación insertando un extremo de los medios de formación de cavidad en el terreno en el fondo de la perforación.
12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que unos miembros de refuerzo se disponen en la separación longitudinal entre los medios de formación de cavidad longitudinal y el terreno en el que está formada la perforación para reforzar el hormigón del pilote en el endurecimiento.
- 45 13. Un método según la reivindicación 12, en el que los miembros de refuerzo están con una relación substancialmente fija con los medios de formación de cavidad longitudinal antes de la inserción en la perforación.

14. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que antes de la etapa de permitir que el hormigón se endurezca, el hormigón sin conformar es trabajado haciendo vibrar los medios de formación de cavidad longitudinal.
15. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende - después del endurecimiento del pilote - la etapa adicional de insertar tuberías en la cavidad longitudinal del pilote para permitir que un fluido de control ambiental pueda circular a través de dicha cavidad longitudinal de modo que las condiciones ambientales ambientales en la cavidad afecten a una condición de dicho líquido de control.

5

10

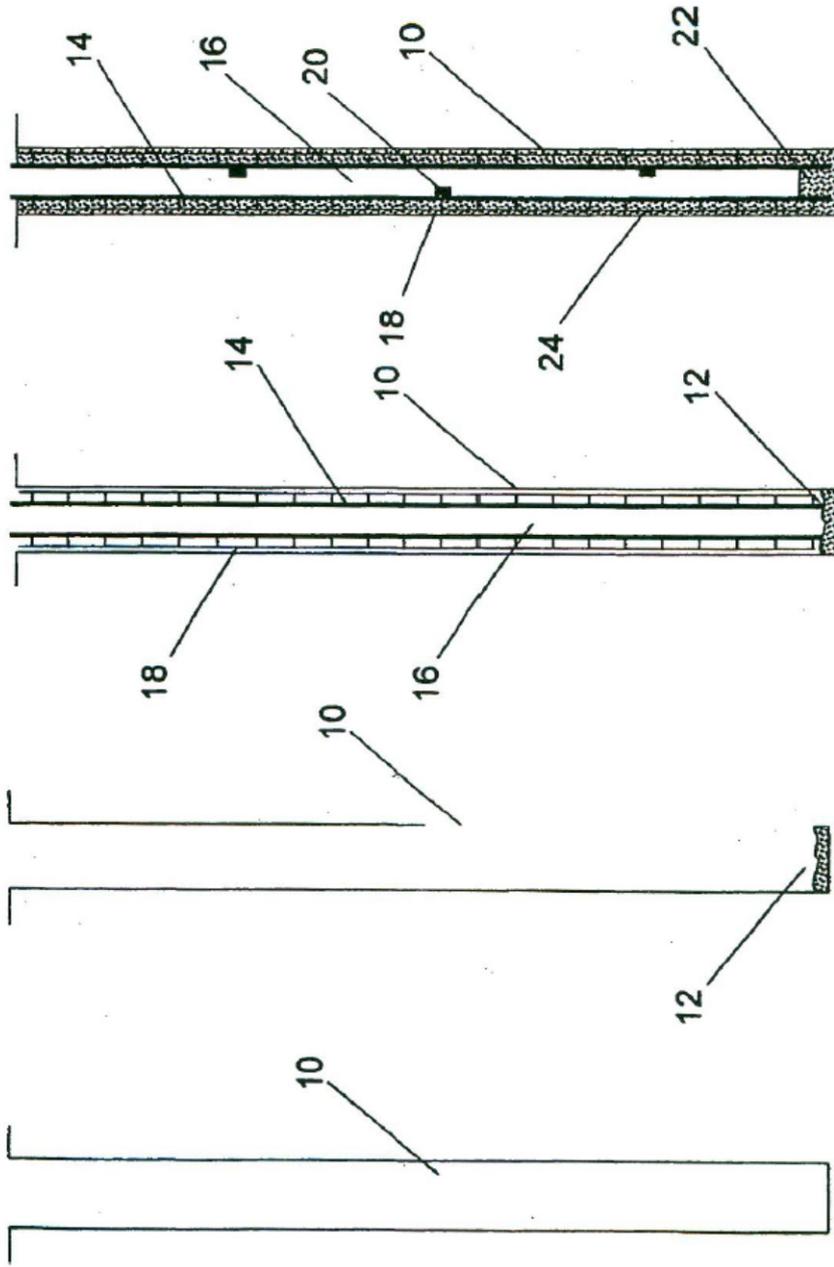


Fig. 4

Fig. 3

Fig. 2

Fig. 1