



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 365 456**

(51) Int. Cl.:
F16L 1/036 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04290380 .7**

(96) Fecha de presentación : **12.02.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1447604**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2004**

(54) Título: **Procedimiento de colocación de elementos tubulares enterrados y preparación de mortero para su puesta en práctica.**

(30) Prioridad: **13.02.2003 FR 03 01764**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.10.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.10.2011

(73) Titular/es: **GDF SUEZ**
16-26 rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris, FR
ETDE

(72) Inventor/es: **Laffite, Hélène;**
Hardy, Michel;
Mangin, Claude;
Seiler, Patrick y
Navarre, Pierre

(74) Agente: **Veiga Serrano, Mikel**

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).

DESCRIPCION

Procedimiento de colocación de elementos tubulares enterrados y preparación de mortero para su puesta en práctica

Sector de la técnica

- 5 La presente invención se refiere a los procedimientos de colocación de elementos tubulares enterrados, así como a las preparaciones de mortero, concretamente a las preparaciones de mortero para la puesta en práctica de esos procedimientos.

Más particularmente, la invención se refiere a un procedimiento de colocación de elementos tubulares enterrados, tales como conductos para transportar un fluido y concretamente gas.

10 Estado de la técnica

Ya se conoce, por el documento GB 2 213 228, un procedimiento que comprende las operaciones que consisten en:

- cavar una zanja alargada que tiene un ancho y una profundidad superiores a las dimensiones transversales correspondientes de un elemento tubular, teniendo esta zanja un fondo constituido por el material ubicado en el terreno antes de la realización de la zanja,

- 15 - depositar al menos una parte del elemento tubular en la zanja, y

- verter una preparación de mortero en la zanja.

En este procedimiento de la técnica anterior, el elemento tubular enterrado es un conducto de polietileno de alta densidad para la distribución de gas y la zanja se cava en un ancho inferior o sensiblemente igual a 20 cm (8 pulgadas), pero en una profundidad superior a 60 cm (2 pies).

- 20 Teniendo en cuenta que en los procedimientos de este tipo no resulta fácil utilizar máquinas para compactar un terraplén (concretamente a causa del escaso ancho de la zanja), se utiliza un material de relleno líquido que no necesita compactarse. Se trata por ejemplo de hormigón autocompactante tal como hormigón poroso.

Puede suceder, con procedimientos de este tipo, si el elemento tubular se deposita directamente en el fondo de la zanja, sin arenilla, que esté en contacto con elementos agresivos que cubren el fondo de la zanja. Esto puede tener consecuencias nefastas para la integridad de la pared constitutiva del elemento tubular. Tales consecuencias deben evitarse, concretamente cuando el elemento tubular es un conducto de gas.

- 25

El documento FR-A-2 758 378 da a conocer el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5.

Objeto de la invención

La invención es un procedimiento según la reivindicación 1.

- 30 Gracias a estas disposiciones, el elemento tubular se pone en suspensión en la preparación de mortero. Gracias a su granulometría fina, esta preparación de mortero no daña al elemento tubular. Además, la preparación de mortero rodea y protege así, en toda su circunferencia, al elemento tubular del material constitutivo de las paredes de la zanja. La granulometría elegida también permite obtener una capacidad para nueva excavación y una reología adaptadas a las aplicaciones deseadas para la invención.

- 35 En modos de puesta en práctica del procedimiento según la invención, puede recurrirse eventualmente además a una y/u otra de las siguientes disposiciones:

- el elemento tubular se dota, antes de depositarlo en la zanja, de una capa de protección; esta capa de protección está constituida por ejemplo por protección anti-rocas, por espuma de polietileno, por polipropileno, etc.; esta capa de protección permite evitar los problemas asociados a la diferencia de los coeficientes de dilatación lineal para la preparación de mortero y el polietileno; esta capa de protección permite evitar los rayados del elemento tubular durante las operaciones de colocación del mismo; esta capa de protección también proporciona una amortiguación de los punzonamientos y evita los puntos de enganche en el elemento tubular;

- 40

- se añade un elemento metálico al elemento tubular antes de la operación que consiste en verter la preparación de mortero en la zanja, con el fin de permitir una localización facilitada del elemento tubular, a partir de la superficie del terreno en el que está enterrado; esta disposición es particularmente interesante cuando la zanja es poco profunda ya que la detección del elemento metálico puede realizarse con un detector de metales relativamente habitual; y

- 45

- la zanja se cava en una profundidad inferior o sensiblemente igual a 60 cm.

Según otro aspecto, la invención se refiere a una preparación de mortero, concretamente para la puesta en práctica del procedimiento mencionado anteriormente, según la reivindicación 5.

En modos de realización de la preparación de mortero según la invención, ésta comprende eventualmente además una y/u otra de las siguientes disposiciones:

- 5 - una permeabilidad adaptada para que fluya el agua; se evitan así roturas de la preparación de mortero que ocurrirían de otro modo si, en el caso de un gel, se empapara esta preparación de agua;
- se colorea para tener un color codificado, que permite, durante una nueva excavación del elemento tubular enterrado, conocer la naturaleza del fluido transportado por el elemento tubular; este color es amarillo por ejemplo para un elemento tubular destinado a la distribución de gas; este color se obtiene por ejemplo añadiendo un colorante apropiado a cemento gris;
- 10 - es químicamente inerte para el polietileno de alta densidad;
- tiene un módulo de sustentación a la placa sensiblemente igual o superior a 50 MPa;
- una vez solidificada, tiene una resistencia a la compresión a los noventa días superior o igual a 2 Mpa;
- una vez solidificada, tiene una resistencia a la compresión a los veintiocho días inferior a 0,7 Mpa; y
- 15 - comprende al menos uno de los materiales comprendidos en la lista que comprende cal, arcilla y una grava; por tanto puede tratarse de un lodo cargado con cal.

Descripción de las figuras

Otros aspectos, objetivos y ventajas de la invención se desprenderán de la lectura de la descripción de uno de sus modos de realización. La invención también se comprenderá mejor con ayuda de los dibujos, en los que:

- 20 - la figura 1 representa esquemáticamente en sección una zanja en la que un elemento tubular está directamente depositado en el fondo, y
- la figura 2 representa esquemáticamente, de manera análoga a la figura anterior, la zanja de la figura 1 con el elemento tubular recubierto de la preparación de mortero según la invención.

Descripción detallada de la invención

- 25 En las diferentes figuras, las mismas referencias designan elementos idénticos o similares.

Un ejemplo de modo de puesta en práctica del procedimiento según la invención se describe a continuación a modo de ilustración y de manera no limitativa.

Según este ejemplo, el procedimiento según la invención está destinado a la colocación de conductos enterrados adaptados a la distribución de gas a baja profundidad en medio urbano.

- 30 Tal como se ilustra en la figura 1, este procedimiento comprende las operaciones que consisten en:

- cavar una zanja (1) alargada (perpendicularmente al plano de sección) que tiene un ancho (I) y una profundidad (P), y en
- depositar un elemento (2) tubular en la zanja (1).

- 35 La zanja (1) se cava en un terreno (3) correspondiente a una calzada, una acera o un arcén. El terreno (3) comprende eventualmente una capa (10) de rodamiento. La zanja (1) comprende un fondo (4) y paredes (5). Éstos están constituidos por material ubicado en el terreno (3).

Según este ejemplo, el elemento (2) tubular es un conducto de gas de polietileno de alta densidad. Este elemento (2) tubular tiene por ejemplo una sección circular con un diámetro D de 63 mm. El elemento (2) tubular tiene por ejemplo una pared cuyo grosor nominal es de 5,7 mm.

- 40 Según una variante, el elemento (2) tubular está dotado de una capa de protección (no representada). Esta capa de protección está constituida por ejemplo por una capa de polímero de 3 mm de grosor o por una capa de material geotextil de 10 mm de grosor.

- 45 Evidentemente, según las variantes, el elemento (2) tubular puede tener una sección sensiblemente triangular, cuadrada, ovalada, etc. En todos los casos, la zanja (1) tiene un ancho (I) y una profundidad (P) superiores a las dimensiones transversales correspondientes del elemento (2) tubular. Así, si el elemento (2) tubular tiene una sección sensiblemente triangular (por ejemplo si se unen tres conductos en una envuelta común) y el elemento (2)

tubular descansa, en el fondo de la zanja (1), sobre uno de los lados del triángulo, el ancho de la zanja (1) será superior a la longitud de ese lado.

- 5 No obstante, la zanja 1 tiene pequeñas dimensiones. Por ejemplo, su profundidad (P) está comprendida entre 40 y 60 cm, mientras que su ancho está comprendido entre 10 y 20 cm. El procedimiento según la invención permite reducir así enormemente el volumen de la tierra extraída del terreno (3) para la realización de la zanja 1. Esta ganancia puede ser de 7 a 8, con respecto al volumen extraído para la realización de una zanja clásica. Esto permite limitar las molestias para el entorno al tiempo que se aumenta la velocidad de colocación de los elementos (2) tubulares. Cuando la zanja (1) se cava en la calzada, puede volver a utilizarse en un tiempo muy corto.
- 10 Además, el hecho de realizar una zanja (1) poco profunda permite enterrar el elemento (2) tubular, encima de las redes urbanas de distribución ya existentes, con mayor libertad de acción, de manera más fácil, así como con mayor seguridad (menos riesgos para las personas que participan que no tienen que bajar a la zanja y para el público para quien una caída sería menos alta y por tanto menos peligrosa). Esta escasa profundidad también facilita eventuales intervenciones posteriores.
- 15 Los medios mecánicos para realizar una zanja (1) de escasa profundidad son menos importantes, de menores dimensiones (lo que facilita la accesibilidad a esos medios, en las canteras), generan menos molestias sonoras, etc.
- 20 La zanja 1 se realiza, en una única operación, mediante una zanjadora mecánica con ruedas o con cadena y, a medida de las necesidades de la cantera. De manera simultánea o con un ligero aplazamiento, se liberan el fondo y los bordes de la zanja de los escombros y se limpian mediante aspiración mecánica. Esta operación permite en particular obtener un medio lo menos agresivo posible para el elemento (2) tubular. Un ejemplo de zanjadora se describe en el documento EP-A-532 870.
- 25 Los escombros recuperados, de volumen reducido, pueden tratarse en una central especializada y reutilizarse para operaciones posteriores.
- El elemento (2) tubular se coloca directamente en el fondo (4) de la zanja (1), sin lecho de arenilla, ni otra protección. Así, justo tras la colocación, el elemento (2) tubular está al menos localmente en contacto directo con el material ubicado en el terreno (3) a nivel del fondo (4). La colocación del elemento (2) tubular puede realizarse de manera continua, por ejemplo con ayuda de un torno solidario o no a la zanjadora.
- 30 Eventualmente, también se deposita un elemento (8) metálico en la zanja (1), para permitir una localización posterior facilitada del elemento (2) tubular.
- Tal como se ilustra por la figura 2, el procedimiento según la invención comprende una operación que consiste en verter una preparación (6) de mortero en la zanja (1). La preparación (6) de mortero en estado líquido se vierte directamente en el elemento (2) tubular y en el fondo (4) de la zanja (1).
- 35 La preparación (6) de mortero es autocompactante. Fluye por gravedad alrededor del elemento (2) tubular. Cuando su nivel en la zanja (1) es suficiente, la preparación (6) de mortero rodea completamente el elemento (2) tubular.
- La preparación (6) de mortero tiene una densidad, una viscosidad, un tiempo de curado y/o un umbral de cizallamiento adaptados para que, a una temperatura dada, el elemento (2) tubular se levante, mediante el principio de Arquímedes, del fondo (4) de la zanja (1). El elemento (2) tubular está entonces aislado del fondo (4) de la zanja (1) mediante un grosor e de preparación (6) de mortero. La preparación (6) de mortero forma una capa continua entre el elemento (2) tubular y el material ubicado en el terreno (3), en el fondo (4) y en las paredes (5) de la zanja (1).
- 40 Eventualmente, pero sin que sea necesario, si los parámetros tales como la densidad, la viscosidad, el tiempo de curado y/o el umbral de cizallamiento se han elegido de manera conveniente, el elemento (2) tubular se mantiene a una profundidad predeterminada, por ejemplo entre 1 y 10 cm, constante mediante medios de brida tales como arcos (7) anti-elevación. Estos arcos (7) están dispuestos sobre el elemento (2) tubular dejando un juego vertical (e) de manera que se deja que el elemento (2) tubular se eleve bajo el efecto del principio de Arquímedes ejercido por la preparación (6) de mortero en estado líquido.
- 45 En la preparación (6) de mortero en estado líquido, la razón agua/cemento es por ejemplo de 0,8 a 2.
- Según una composición particular de la preparación (6) de mortero, facilitada a modo de ejemplo, ésta es un lodo cargado con cal.
- Esta preparación (6) de mortero no puede escurrirse.
- 50 Con el fin de no dañar el elemento (2) tubular, la preparación (6) de mortero es químicamente inerte para el polietileno de alta densidad y tiene una granulometría inferior o sensiblemente igual a 6,3 mm. Los constituyentes de la composición (6) de mortero no comprenden aristas salientes susceptibles de dañar el elemento (2) tubular.

Más precisamente, la preparación (6) de mortero no se difunde en el polietileno de alta densidad, mediante contacto directo o mediante escorrentía de las aguas pluviales que arrastran productos químicos (disolventes, lubricantes, etc.). La preparación (6) de mortero no tiene ningún efecto notable sobre la vida útil del elemento (2) tubular.

Asimismo, la preparación (6) de mortero no tiene efectos nocivos sobre el medio ambiente.

- 5 La preparación (6) de mortero tiene una velocidad de curado relativamente elevada. Por tanto, es posible la utilización de la calzada, la acera o el arcén, en un plazo de 4 a 6 horas tras colarse la preparación (6) de mortero en la zanja (1). Después, tras un secado suficiente de la preparación (6) de mortero (generalmente inferior a 12 h), la capa (10) rodamiento puede restaurarse para una nivelación completa.
- 10 Tras la solidificación, la preparación (6) de mortero tiene una permeabilidad y/o una porosidad que permiten la detección de una eventual fuga del fluido que circula en el elemento (2) tubular, es decir del gas en este caso. La preparación de mortero no se retrae durante el secado. Por tanto, no hay espacio anular entre el elemento (2) tubular y la preparación (6) de mortero solidificada. La detección de la fuga se realiza entonces en la vertical de la misma, no encaminándose el gas, antes de desembocar en la superficie, a lo largo del elemento (2) tubular.
- 15 La preparación de mortero presenta una tasa de aire ocluido comprendida entre el 15 y el 22% y más particularmente entre el 18 y el 20%. Esto permite obtener una permeabilidad al fluido y una capacidad para nueva excavación apropiadas.
- 20 La permeabilidad de la preparación (6) de mortero, en PIR/PSR (PIR son las siglas de la expresión "parte inferior del terraplén" y PSR son las siglas de la expresión "parte superior del terraplén") está comprendida entre 10^{-12} y 10^{-8} m².
- 25 La preparación (6) de mortero, una vez solidificada, permite una nueva excavación del elemento 2 tubular, con picos que no provocan chispas y eventualmente con otros medios específicos.
- 30 En efecto, una vez solidificada, la preparación (6) de mortero tiene una resistencia a la compresión, en probeta cilíndrica de 11 x 22 cm², a los veintiocho días comprendida entre 2 y 8 Mpa y en particular comprendida entre 3 y 5 Mpa. A los noventa días, la resistencia a la compresión es superior a 2 Mpa, pero puede tener una resistencia menor a la tracción.
- 35 La preparación (6) de mortero tiene un hundimiento en semicono comprendido entre 8 y 15 cm y una extensión de 15 cm como mínimo. Estas propiedades pueden ser necesarias para la obtención de la reología apropiada para la colocación de la preparación (6) de mortero y del elemento (2) tubular.
- 40 La preparación 6 de mortero se colorea de amarillo y permite una protección visual del elemento 2 tubular. Esta disposición permite liberarse de la colocación de una rejilla de advertencia tal como se utiliza generalmente para este tipo de aplicación y cuya eficacia es limitada.
- 45 Además, la preparación (6) de mortero garantiza una protección mecánica del elemento (2) tubular, en particular frente al tráfico de carretera, contra solicitaciones en compresión de algunos MPa, por ejemplo 2 MPa.
- El esfuerzo máximo de compresión transmitido por la preparación (6) de mortero al elemento (2) tubular, durante el secado de la preparación (6) de mortero, cuando se somete a un tráfico de carretera (solicitud dinámica, fatiga) o a una solicitud estática (patín de posicionamiento de un vehículo de obras públicas,...) es inferior al límite de daño del elemento tubular. La profundidad de colocación P está adaptada a la intensidad del tráfico de carretera.
- Con el fin de obtener un nivel de seguridad apropiado para la protección del elemento (2) tubular, en particular durante un impacto mecánico, pueden incorporarse fibras naturales y/o sintéticas en la preparación (6) de mortero. La proporción de esas fibras puede ser del 0,4 al 1% en peso de la preparación (6) de mortero.
- La preparación (6) de mortero tiene una temperatura de puesta en práctica superior a 5°C. Una vez solidificada, es insensible a las heladas.
- El procedimiento según la invención se pone en práctica tramo a tramo, a medida que avanzan las operaciones de realización de zanjas, aspiración de los escombros, colocación del elemento tubular, colocación de las tomas de empalme, terraplenado, etc. Estas diversas operaciones se realizan mediante un tren de máquinas independientes o no. No obstante, el uso de máquinas independientes permite una mayor modularidad del procedimiento.
- Pueden realizarse encofrados de un sitio a otro con el fin de realizar posteriormente empalmes. Estos empalmes pueden realizarse desde arriba de la excavación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de colocación de elementos tubulares enterrados, tales como conductos para transportar un fluido, comprendiendo ese procedimiento las operaciones que consisten en:
 - 5 - cavar una zanja (1) alargada que tiene un ancho (I) y una profundidad (P) superiores a las dimensiones transversales correspondiente de un elemento (2) tubular, teniendo esta zanja (1) un fondo (4) constituido por el material ubicado en el terreno (3) antes de la realización de la zanja (1),
 - depositar al menos una parte del elemento (2) tubular en la zanja (1), y
 - verter una preparación (6) de mortero en la zanja (1),
 - 10 así como
 - la operación que consiste en depositar al menos una parte del elemento (2) tubular en la zanja (1) se realiza de manera que esta parte (2) esté al menos localmente en contacto directo con el material ubicado en el terreno (3) en el fondo (4) de la zanja (1),
 - 15 - la operación que consiste en verter una preparación (6) de mortero en la zanja (1) se realiza directamente en dicha parte del elemento (2) tubular depositada en el fondo (4) de la zanja (1), para recubrirla y rodearla completamente, y
 - 20 - la preparación (6) de mortero tiene, antes de la solidificación, una densidad y una viscosidad adaptadas para que dicha parte del elemento (2) tubular se levante, mediante el principio de Arquímedes, del fondo (4) de la zanja (1) y para que la preparación de mortero forme, una vez solidificada, una capa continua entre el material ubicado en el terreno en el fondo (4) de la zanja (1) y el elemento (2) tubular, caracterizado porque la preparación de mortero tiene una granulometría inferior o sensiblemente igual a 6,3 mm, y porque dicha preparación de mortero no se retrae durante el secado y tiene, tras la solidificación, una permeabilidad adaptada para permitir que una eventual fuga de un gas que circula en el elemento (2) tubular desemboque en la superficie del mortero y pueda detectarse en la vertical de dicha fuga.
 - 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (2) tubular se dota, antes de depositarlo en la zanja (1), de una capa de protección.
 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se añade un elemento (8) metálico al elemento tubular antes de la operación que consiste en verter la preparación (6) de mortero en la zanja (1), con el fin de permitir una localización facilitada del elemento (2) tubular, a partir de la superficie del terreno (3) en el que está enterrado.
 - 30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la zanja (1) se cava en una profundidad inferior o sensiblemente igual a 60 cm.
 5. Preparación de mortero, concretamente para la puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, estando destinada esta preparación (6) de mortero, tras la solidificación, a terraplenar al menos parcialmente una zanja (1) en la que está depositada al menos una parte de un elemento (2) tubular que va a enterrarse, tal como un conducto para transportar un fluido, teniendo esta preparación, antes de la solidificación, una densidad, una viscosidad y un tiempo de curado adaptados para que dicha parte del elemento (2) tubular depositada en el fondo (4) de la zanja (1) se levante, mediante el principio de Arquímedes, del fondo (4) de la zanja (1) y para que la preparación de mortero forme una capa continua entre el material ubicado en el terreno (3) en el fondo (4) de la zanja (1) y el elemento (2) tubular, caracterizada porque dicha preparación de mortero no se retrae durante el secado y tiene, tras la solidificación, una permeabilidad adaptada para permitir que una eventual fuga de un gas que circula en el elemento (2) tubular desemboque en la superficie del mortero y pueda detectarse en la vertical de dicha fuga, presentando la preparación de mortero una tasa de aire ocluido comprendida entre el 15% y el 22%.
 - 35 6. Preparación de mortero según la reivindicación 5, coloreada para tener un color codificado, caracterizado porque permite conocer, durante una nueva excavación del elemento (2) tubular enterrado, la naturaleza del fluido transportado por el elemento (2) tubular.
 - 40 7. Preparación de mortero según la reivindicación 6, caracterizado porque su color es amarillo.
 - 45 8. Preparación de mortero según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque químicamente inerte para el polietileno de alta densidad.
 - 50

9. Preparación de mortero según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque tiene un módulo de sustentación a la placa sensiblemente igual o superior a 50 MPa.
10. Preparación de mortero según una de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque tiene, una vez solidificada, una resistencia a la compresión a los noventa días, superior o igual a 2 Mpa.
- 5 11. Preparación de mortero según una de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizado porque comprende al menos uno de los materiales comprendidos en la lista que comprende cal, arcilla y una grava.

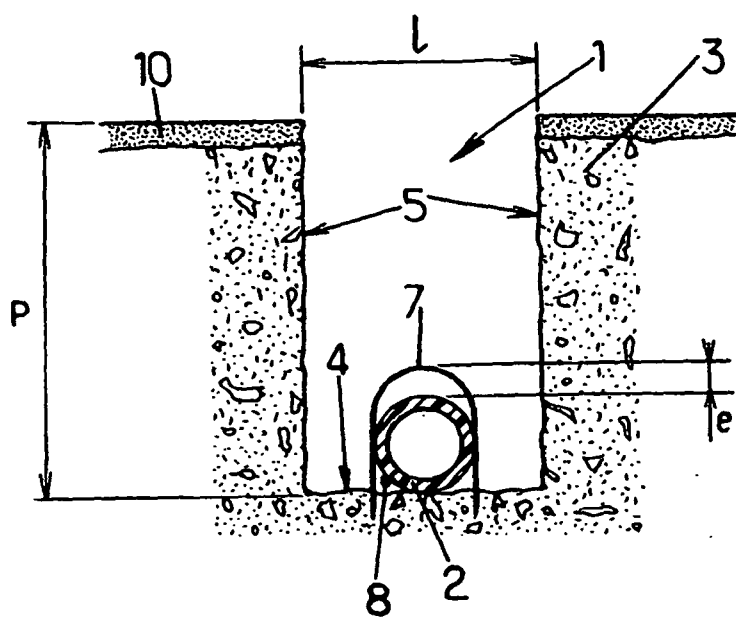


FIG.1.

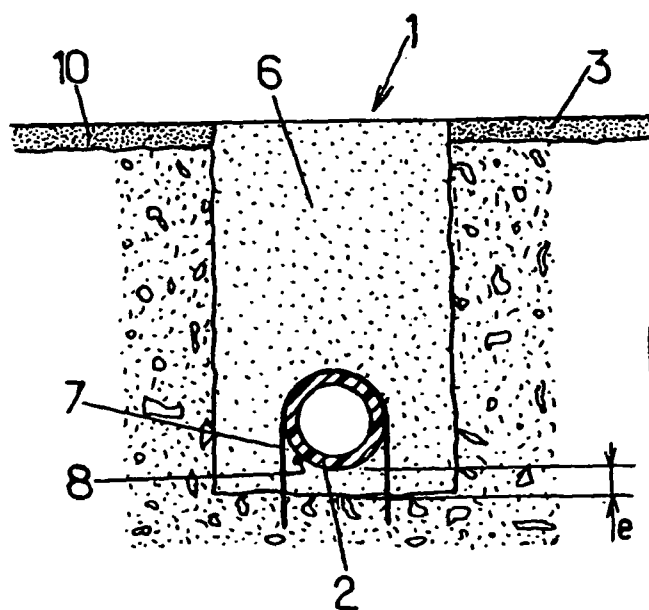


FIG.2.