

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 185**

51 Int. Cl.:

E03F 3/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2015 PCT/EP2015/068384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16023867**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2015 E 15750394 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 3180479**

54 Título: **Procedimiento de renovación de una alcantarilla**

30 Prioridad:

12.08.2014 BE 201400616

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

18.12.2018

73 Titular/es:

**VIVAQUA (100.0%)
Boulevard de l'Impératrice 17-19
1000 Bruxelles, BE**

72 Inventor/es:

BROERS, OLIVIER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 694 185 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 renovación de una alcantarilla

El presente invento se refiere a un procedimiento de renovación de una canalización de una alcantarilla, que presenta al menos un primer tramo del conducto con flujo de agua, incluyendo el citado procedimiento las siguientes etapas:

- una etapa de introducción de al menos un intercambiador de calor en la canalización de la alcantarilla y en la prolongación del primer tramo del conducto de tal manera que el citado al menos un intercambiador de calor se encuentre, al menos en parte, con un flujo de circulación de agua en un conducto de circulación de agua, estando formado el citado conducto de circulación de agua por el citado al menos un intercambiador de calor y el citado al menos un primer tramo del conducto de circulación;

- una etapa de fijación del citado al menos un intercambiador de calor a la citada canalización de la alcantarilla de tal manera que forme un espacio anular entre una primera superficie de la pared interna de la canalización y una segunda superficie de la pared externa del citado al menos un intercambiador de calor, formando entonces el citado intercambiador de calor un encofrado perdido entre la citada primera superficie de la pared interna de la canalización y una segunda superficie de la pared externa del citado al menos un intercambiador de calor; y

- una primera etapa de colmatado del citado espacio anular con la ayuda de un mortero, preferentemente sin retracción.

Por los términos “encofrado perdido” se entiende, en el seno del presente invento, un elemento que, una vez fijado, permanece en su lugar y entre el cual o detrás del cual está situado (por ejemplo, por colada) un material de colmatado o de llenado como, por ejemplo, un mortero o un hormigón.

En el marco energético actual, existe una demanda creciente para poder disponer de nuevos medios de recuperación de energía cuya instalación sea rentable. El presente invento se inscribe en esta problemática proponiendo sacar beneficio, por ejemplo, en el marco de una campaña de modernización de las canalizaciones de las alcantarillas preexistentes, procedimiento de renovación de las alcantarillas susodicho para instalar en las canalizaciones de las alcantarillas a renovar un medio de recuperación de la energía disponible en estas últimas, siendo el objetivo, como consecuencia de la citada renovación, poder conectar fácilmente una bomba de calor (por ejemplo, una bomba de calor de una nueva vivienda no existente durante la renovación de la canalización de la alcantarilla) en el citado intercambiador de calor en no importa qué lugar a lo largo de la canalización de la alcantarilla.

El documento DE19719311 divulga un procedimiento de instalación de un intercambiador de calor en una canalización de una alcantarilla. Durante esta instalación, el intercambiador de calor, se introduce en la canalización de la alcantarilla de tal manera que su cara superior, formada por una placa de acero inoxidable de algunos milímetros de espesor (4 mm), esté en contacto directo con las aguas residuales. De una manera más particular, según este documento anterior, el intercambiador de calor presenta una forma convexa y está constituido por dos placas de acero inoxidable unidas entre sí por unos puntos de soldadura de tal manera que se formen pequeñas cavidades de una altura inferior a 20 mm por las cuales circule un fluido calo-portador.

Tal intercambiador de calor constituido por dos placas de acero inoxidable es costoso y, por lo tanto, poco adecuado dentro del marco de un procedimiento de renovación de una alcantarilla. Por otra parte, una conexión de una bomba de calor de una nueva vivienda conectada a una red de alcantarillas existente, en la cual sería colocado previamente un intercambiador de calor según este documento anterior, no es fácil. En efecto, según el procedimiento de instalación de un dispositivo intercambiador de calor descrito en el documento DE19719311, la conexión de una bomba de calor a un intercambiador de calor debería efectuarse a través de unos tubos de alimentación que estén envueltos en un hormigón y que estén localizados por debajo del intercambiador de calor. Con el fin de acceder a estos tubos de alimentación ya instalados y conectar una bomba de calor, habría que, por lo tanto, agujerear el hormigón. lo que no sería posible nada más que levantando previamente las placas que forman el intercambiador de calor. Esto implicaría que una parte del trabajo efectuado durante la renovación de la canalización de la alcantarilla sería demolido y reconstruido a continuación.

El documento WO2013/005161 divulga igualmente un procedimiento de instalación de un intercambiador de calor en una canalización de una alcantarilla basándose este procedimiento en una envoltura de los tubos por la que circule un fluido calo-portador. Esta envoltura consiste en un hormigón lo suficientemente conductor del calor en el cual estén metidos los tubos que, en consecuencia, no están en contacto directo con las aguas residuales, pero sí muy en contacto con la pared interna de la canalización de la alcantarilla. Como novedad, con el procedimiento de instalación de un dispositivo intercambiador de calor según este documento anterior, una conexión de una bomba de calor de una nueva vivienda conectada a una red de alcantarillas ya existente, en la cual se habría instalado previamente un intercambiador de calor según este documento anterior, no es fácil. En efecto, convendría, para poder conectarse con el intercambiador de calor en un lugar cualquiera de este último, agujerear el hormigón de la envoltura con el fin de acceder a los tubos, lo que supone correr el riesgo de dañar a estos últimos y de originar

fugas del fluido calo-portador. Además, esto implicaría igualmente que una parte del trabajo efectuado durante la renovación de la canalización de la alcantarilla sea destruido y reconstruido a continuación.

5 El documento DE202004018084 divulga en lo que se refiere a un intercambiador de calor cuyos tubos están envueltos en un hormigón, que el hormigón está a su vez recubierto por un revestimiento de protección. En consecuencia, los tubos por los que circula un fluido calo-portador no están en contacto directo con las aguas residuales, pero sí está en contacto con la pared interna de la canalización de la alcantarilla o separada de esta última por una capa de hormigón de la envoltura. Nos volvemos a encontrar con las mismas problemáticas que las mencionadas anteriormente en el documento WO2013/005161.

10 Desgraciadamente, los procedimientos del estado de la técnica no permiten, por lo tanto, conseguir un medio de recuperación de la energía que sea a la vez poco oneroso y que pueda asegurar la realización fácil de una conexión de una bomba de calor (o de cualquier otro dispositivo adecuado) en no importa qué lugar del intercambiador de calor.

15 En efecto, los procedimientos del estado de la técnica son poco adecuados y demasiado onerosos para la instalación de una renovación de una canalización de una alcantarilla que integre un intercambiador de calor según el cual no tengamos la seguridad de que se podrá efectuar la conexión posteriormente. Por ejemplo, el procedimiento descrito en el documento DE19719311 y que se basa en la introducción de un intercambiador de acero inoxidable en una canalización de una alcantarilla no está realmente preparado para asegurar una renovación de esta última puesto que este material es muy costoso. Además, como se ha mencionado anteriormente, desde el momento en el que las placas que forman el intercambiador de calor definen unas cavidades de una altura inferior a 20 mm por las cuales circula un fluido calo-portador, es inconcebible considerar conectarse ahí, por ejemplo, efectuando una toma de carga del fluido calo-portador, tal altura de las cavidades no permiten agujerear la placa superior sin perforar simultáneamente la placa inferior. En tal caso, el intercambiador de calor sería dañado irremediablemente y el fluido calo-portador se derramaría.

25 Existe, por lo tanto, una necesidad real de conseguir un procedimiento que permita solucionar al menos en parte estos problemas encontrados con los procedimientos conocidos del estado de la técnica. En otras palabras, existe una necesidad de conseguir un procedimiento de renovación de una canalización de una alcantarilla que permita, durante la realización de esta última, una instalación poco onerosa de un intercambiador de calor sobre el cual no estemos seguros nada más que de que serán conectadas posteriormente unas bombas de calor (o cualquier otro dispositivo adecuado), no siendo conocidos ni el emplazamiento de estos últimos y, por lo tanto, ni las zonas de conexión sobre el intercambiador de calor en el momento de la renovación. Por supuesto que, en paralelo y respondiendo a estos problemas, conviene igualmente conseguir un procedimiento que permita asegurar una recuperación adecuada y rentable del calor procedente de las aguas residuales.

35 Para resolver estos problemas, está previsto, según el invento, un procedimiento de renovación de una canalización de una alcantarilla tal como está indicado al principio caracterizado por que la citada etapa de introducción de al menos un intercambiador de calor en la canalización de la alcantarilla se basa en la introducción de un intercambiador de calor bajo la forma de un haz de conductos tubulares fabricado al menos en parte con un material del tipo polímero, preferentemente con PEHD.

40 Según el presente invento, el procedimiento incluye, por lo tanto, una instalación de un intercambiador de calor que se presenta bajo la forma de un haz de conductos tubulares fabricado al menos en parte con un material del tipo polímero, preferentemente con PEHD. Desde el momento en el que el procedimiento según el invento instala un intercambiador de calor fabricado con un material poco costoso, es decir con un material polímero, mejor que, por ejemplo, con acero inoxidable, puede aplicarse ampliamente y de manera sistemática durante la renovación de la canalización de una alcantarilla, incluso aunque no se sepa con seguridad si se va a conectar o no a continuación una bomba de calor. En efecto, en el momento de la realización de la renovación de la canalización de una alcantarilla, es imposible prever donde tendrán lugar las conexiones al nivel del intercambiador de calor, siendo estas conexiones totalmente aleatorias.

50 Por otra parte, desde el momento en el que los conductos tubulares del haz que conforman el intercambiador de calor son localizados en el flujo del agua residual, son fáciles de acceder cuando convenga efectuar una toma de carga del fluido calo-portador, por ejemplo, durante la colocación de una bomba de calor de una nueva vivienda situada en las proximidades de la canalización de la alcantarilla. Esta toma de carga puede, según el invento, realizarse fácilmente en no importa qué lugar a lo largo del intercambiador de calor puesto que los conductos tubulares son accesibles sin tener que estropear el trabajo de renovación anterior que permitió especialmente la instalación del intercambiador de calor. Típicamente, la toma de carga del fluido calo-portador puede realizarse mediante la conexión de un collarín de toma de carga o de derivación según técnicas bien conocidas por el experto, por ejemplo, con la ayuda de una sierra de campana (curva) (scie cloche) seguida de una colocación estanca del collarín de toma de carga o de derivación sobre el conducto tubular.

55 Según el invento, es posible a la vez renovar la alcantarilla y configurar esta última de tal manera que permita la recuperación del calor de las aguas que circulan por la canalización por medio del citado al menos un conducto

tubular del intercambiador de calor, y esto de forma poco costosa y colocando el intercambiador de calor de manera sistemática incluso no estando garantizado que se va a efectuar posteriormente una toma de carga.

5 El procedimiento de renovación según el invento es además rentable puesto que las etapas de ubicación y de fijación del conducto tubular no contribuyen nada más que de una manera marginal al alza de los costes que afectan al trabajo de renovación de la red de alcantarillas, puesto que se ha observado que estas etapas no ocasionan ninguna pérdida de rendimiento de los trabajos, ya sea a pequeña o a gran escala.

10 Preferentemente, según el procedimiento de renovación según el invento, la citada etapa de introducción de al menos un intercambiador de calor en la canalización de alcantarillas se basa en una introducción de un intercambiador de calor bajo la forma de un haz de conductos tubulares fabricados (formados) con un material del tipo polímero elegido en el grupo constituido por PEHD, PVC, PE o de cualquier otro material polímero adecuado.

De una manera ventajosa, según el procedimiento de renovación según el invento, la citada etapa de introducción de al menos un intercambiador de calor en la canalización de alcantarillas se basa en la introducción de un intercambiador de calor bajo la forma de un haz de conductos tubulares que presentan una sección cuya altura es superior a 20 mm, preferentemente superior a 25 mm.

15 Preferentemente, según el procedimiento de renovación según el invento, la citada etapa de introducción de al menos un intercambiador de calor en la canalización de alcantarillas se basa en la introducción de un intercambiador de calor bajo la forma de un haz de conductos tubulares que presentan, por ejemplo, una superficie plana o convexa y/o, por ejemplo, una sección circular o cuadrada o rectangular. Se da por supuesto que cualquier otro tipo de superficie y que cualquier otro tipo de sección preparadas entran dentro del marco del invento. Por ejemplo, si la sección de los conductos tubulares es circular, entonces el diámetro de los tubos será superior a 20 mm y preferentemente superior a 25 mm. Si la sección de los conductos tubulares es cuadrada, entonces los lados del cuadrado presentarán un tamaño superior a 20 mm y preferentemente superior a 25 mm. Si la sección de los conductos tubulares es rectangular, entonces al menos uno de los lados del rectángulo presentará un tamaño superior a 20 mm y preferentemente superior a 25 mm.

25 Preferentemente, el procedimiento de renovación según el invento, incluye además una etapa de formación de una junta entre el citado al menos un primer tramo del conducto de circulación del agua y el citado al menos un intercambiador de calor.

De manera preferente, el procedimiento de renovación según el invento incluye además una etapa de estanqueidad de la citada junta.

30 Preferentemente, la etapa de formación de la junta se realiza mediante la colocación de un encofrado perdido entre el citado al menos un intercambiador de calor y el citado al menos un primer tramo del conducto de circulación del agua, de tal manera que formen un espacio intersticial entre el citado al menos un haz y el citado al menos un primer conducto.

35 De una manera ventajosa, la etapa de estanqueidad de la junta se realiza mediante una segunda etapa de colmatado del citado espacio intersticial con la ayuda de un mortero, preferentemente sin retracción.

40 De una manera eventual, la citada etapa de fijación del citado al menos un intercambiador de calor en la canalización de alcantarillas se realiza mediante la colocación de al menos una clavija de expansión por estampado en una primera cavidad perforada en la canalización de las alcantarillas a través de un primer orificio que atraviesa una patilla de fijación del citado al menos un intercambiador de calor en la canalización de las alcantarillas, y por atornillado de un tornillo en la citada clavija de expansión por estampación.

De manera preferente, el citado al menos un intercambiador de calor se mantiene en contacto con la ayuda de un medio de conexión con la citada primera superficie de la pared interna de la canalización.

45 De manera preferente, según el procedimiento de renovación según el invento, la citada etapa de introducción del al menos un intercambiador de calor en la canalización de las alcantarillas se basa en la introducción del al menos un intercambiador de calor de sección transversal complementaria con la de la canalización de las alcantarillas.

De manera opcional, según el procedimiento de renovación según el invento, la citada etapa de introducción del al menos un intercambiador de calor en la canalización de las alcantarillas se basa en la introducción del al menos un intercambiador de calor bajo la forma de un haz de conductos tubulares en U conectados entre sí de manera continua de tal manera que formen un conducto tubular en serpentin.

50 De una manera eventual, según el procedimiento de renovación según el invento, la citada etapa de introducción del al menos un intercambiador de calor ven la canal se basa en una introducción del al menos un intercambiador de calor bajo la forma de un haz de conductos tubulares en serpentin resultante de un plegado de un tramo del tubo.

Otras formas de realización del procedimiento de renovación según el invento se indican en las reivindicaciones anexas.

En el contexto del presente invento, la recuperación del calor del agua de una alcantarilla está asegurada por un procedimiento de extracción del calor que incluye las etapas siguientes:

-la renovación de una canalización de unas alcantarillas según el invento;

5 - una etapa de introducción de un fluido calo-portador en el citado al menos un intercambiador de calor, siendo el citado fluido preferentemente agua glicolada o agua, de una manera ventajosa a una temperatura inferior a la de la citada agua de la alcantarilla;

- una etapa de puesta en circulación del citado fluido calo-portador en el citado al menos un intercambiador de calor por medio de una acción de bombeo de una bomba de calor previamente conectada de manera fluida al citado al menos un intercambiador de calor mediante un dispositivo circulante de la citada bomba de calor; y

10 - una etapa de recogida, y de distribución hacia un cuerpo de calefacción, del calor almacenado en el fluido calo-portador en circulación por medio de un sistema acoplado de compresor- distribuidor.

Este procedimiento de extracción del calor según el invento permite sacar provecho de las calorías de las aguas de las alcantarillas y recogerlas de una manera rentable, desde el momento en el que se observa de manera absolutamente sorprendente cómo los rendimientos de la extracción del calor obtenidos con el procedimiento de extracción según el invento alcancen coeficientes de rendimiento que van de 3,0 a 5,0. Tal coeficiente de rendimiento es absolutamente aceptable puesto que tales coeficientes de rendimiento que van de 3,0 a 5,0 corresponden al umbral de rendimiento generalmente contemplado para los intercambiadores de calor constituidos por materiales conductores optimizados para los intercambiadores de calor.

Además, por la presencia de esta red de canalización de las alcantarillas pre-existente, se puede considerar perfectamente la centralización de una red de conductos tubulares instalados en varias canalizaciones a menor coste desde el momento en el que la red de alcantarillas pre-existente está ya centralizada y puede ser explotada, por lo tanto, para conducir las calorías captadas por cada conducto tubular del intercambiador de calor del citado haz hacia un punto central en el que se encuentra el cuerpo de calefacción.

25 Otras formas de realización del procedimiento de extracción del calor según el invento están indicadas en las reivindicaciones anexas.

Otras características y ventajas del invento surgirán de la descripción dada a continuación, a título no limitativo.

Las figuras 1a y 1b son vistas en cortes longitudinales de los tramos de canalización de las alcantarillas a renovar.

Las figuras 2a y 2c son vistas de cortes transversales de un primer modo de realización de la canalización de las alcantarillas renovada según el procedimiento del presente invento.

30 Las figuras 3a y 3b son vistas de cortes transversales de un segundo modo de realización de la canalización de las alcantarillas renovada según el procedimiento del presente invento.

Las figuras 4 a 6 son otras vistas de cortes transversales de unos modos de realización de la canalización de las alcantarillas renovada según el procedimiento del presente invento.

En estas figuras los elementos análogos presentan la misma referencia.

35 La figura 1a ilustra una vista en corte longitudinal de un tramo de la canalización de la alcantarilla 1 a renovar. En este primer modo particular de realización del procedimiento de renovación según el invento, el tramo de la canalización a renovar es un tramo que ha sido objeto ya de una renovación convencional precedente. Este tramo de la canalización presenta un primer tramo del conducto de circulación del agua 2 no usado, es decir que permite todavía el flujo de las aguas de la alcantarilla a través de la canalización, conectado a un segundo tramo del conducto de flujo deteriorado 3, que debe ser levantado y reemplazado para restaurar la función de evacuación del agua de la canalización de la alcantarilla 1.

40 En la figura 1a, el segundo tramo del conducto usado 3 presenta típicamente unas fisuras 3a o unos puntos de erosión 3b que perturban el flujo del agua a lo largo de un flujo que discurre a lo largo de los tramos del conducto. Resulta de ello la creación de unas regiones de estancamiento del agua o de filtración del agua a partir del tramo del conducto deteriorado 3 hacia la canalización 1 y una degradación progresiva de esta última.

45 La figura 1a ilustra, por lo tanto, un primer punto de partida del procedimiento de renovación según el invento que conduce a la renovación del segundo tramo del conducto usado 3 de la canalización que ha sido objeto ya de al menos una renovación precedente.

50 La figura 1b ilustra un corte longitudinal del tramo de la canalización 1 que deja aparecer una parte de la superficie de la pared interna 4 de la canalización 1 que presenta también unas fisuras 3a o unos puntos de erosión 3b. La figura 1b representa, por lo tanto, un segundo modo particular de realización del procedimiento de renovación según el invento en que el punto de partida es el tramo de canalización usado que debe ser renovado por primera vez.

Partiendo del punto de partida ilustrado en la figura 1a o en la figura 1b, un intercambiador de calor 5 bajo la forma de un haz de conductos tubulares 5a con un fluido calo-portador es llevado a un recinto definido por la pared interna 4 de la canalización 1 y a la prolongación del primer tramo del conducto 2.

5 En el contexto del primer modo de realización del procedimiento de renovación, el segundo tramo deteriorado 3 es levantado previamente con la llegada del intercambiador de calor 5 bajo la forma de un haz de conductos tubulares 5a.

10 Las figuras 2a a 2c ilustran un modo de realización del procedimiento de renovación según el invento en el cual está presente un espacio intersticial entre el intercambiador de calor 5 y el primer tramo 2 del conducto de circulación del agua. Como está ilustrado en la figura 2a, a continuación, sigue una etapa de introducción de un intercambiador de calor 5 en la canalización 1, y se forma un espacio anular E_a entre una primera superficie de la primera pared interna 4 de la canalización 1 y una segunda superficie de la primera pared externa (cara inferior del intercambiador de calor) del intercambiador de calor 5 la cual segunda superficie de la primera pared externa está frente a la pared interna 4 de la canalización.

15 Una vez llevado el intercambiador de calor 5 a la canalización 1, se forma una junta 7 entre el primer tramo del conducto 2 y el haz 5 de los conductos tubulares 5a. Esta etapa está ilustrada en las figuras 2a y 2b.

Preferentemente, la etapa de formación de la junta 7 se realiza con la colocación de un encofrado perdido 7' entre el citado al menos un intercambiador de calor 5 y el citado al menos un primer tramo 2 del conducto de circulación del agua, de tal manera que se forma un espacio intersticial E_i entre el citado al menos un intercambiador de calor 5 y el citado al menos un primer conducto 2.

20 Como está ilustrado en la figura 2a, el encofrado perdido 7' permite mantener al intercambiador de calor 5 en una posición de unión predeterminada si debe observarse un espacio entre el citado intercambiador de calor 5 y el citado al menos un primer conducto 2.

Después de la etapa de unión, sigue una primera etapa de fijación del intercambiador de calor 5 en la canalización de la alcantarilla.

25 Esta etapa, ilustrada en las figuras 2a y 2b, se realiza de una manera ventajosa con la colocación de al menos una clavija 9 de expansión por estampación en una primera cavidad agujereada en la canalización de la alcantarilla a través de un primer orificio 9' que atraviesa una patilla de fijación 8 del intercambiador de calor 5 a la canalización de la alcantarilla 1, y por atornillado de un tornillo en la clavija de expansión por estampación 9.

30 El procedimiento de renovación incluye además una etapa de colmatado del espacio anular E_a con la ayuda de un mortero 10, ventajosamente fluido, preferentemente sin retracción, de tal manera que fije definitivamente el intercambiador de calor 5 a la canalización 1. El intercambiador de calor 5 constituye, por lo tanto, en el sentido del presente invento, un encofrado perdido.

35 La junta 7 puede ser convertida, a continuación, en estanca, preferentemente mediante una segunda etapa de colmatado del espacio intersticial E_i con la ayuda de un mortero, ventajosamente fluido, preferentemente sin retracción.

El colmatado del espacio anular E_a y del espacio intersticial E_i se realiza por vaciado del mortero de colmatado 10 al nivel de los encofrados perdidos, como está ilustrado en las figuras 2b y 2c.

40 Al final del procedimiento de renovación según el invento, se obtiene una canalización tal como la ilustrada en la figura 2c. Como muestra esta figura, el intercambiador de calor 5 está integrado en la canalización de tal manera que forma con el primer tramo 2 del conducto preexistente un conducto de circulación del agua C. De esta manera, el intercambiador de calor 5 se encuentra, al menos en parte, en un flujo de circulación del agua F en el conducto de circulación C.

45 De una manera alternativa, el haz que forma el intercambiador de calor 5 está constituido por una pluralidad de conductos tubulares en U unidos entre sí de manera continua de tal manera que forman un conducto tubular en serpentín.

De una manera preferente, el haz de los conductos tubulares 5a que forma el intercambiador de calor 5 está constituido por un haz de conductos tubulares en serpentín resultante de un plegado de un tramo del tubo.

50 De una manera ventajosa, el intercambiador de calor 5 formado por el haz de conductos tubulares 5a presenta una sección transversal de forma predeterminada de tal manera que el haz se encaje en el perfil transversal de la superficie de la pared interna 4 de la canalización de la alcantarilla. En particular, el haz de los conductos tubulares 5a presenta una sección transversal complementaria con la de la canalización de la alcantarilla.

Las figuras 3a y 3b ilustran además otro modo de realización del procedimiento de renovación según el invento en el que no hay espacio intersticial entre el intercambiador de calor 5 y el primer tramo 2 del conducto de circulación del

agua. Los mismos elementos y las mismas etapas que los comentados e ilustrados en las figuras 2a a 2c son retomados en las figuras 3a y 3b excepto en todo lo que se refiere a la junta 7' y al espacio intersticial E_i desde el momento en el que esta junta 7' y este espacio intersticial E_i no están presentes según este modo de realización según el invento.

- 5 Según el invento, los conductos tubulares están fabricados, al menos en parte, con un material polímero, por ejemplo, con polietileno de alta densidad PEHD, lo que permite conferir al citado haz de conductos tubulares una pasividad química mejorada, previniendo de esta manera su degradación por el agua de la alcantarilla que puede llevar sustancias corrosivas que están disueltas en ella (ácidos, bases...).

- 10 El procedimiento de renovación puede incluir además una etapa adicional de estanqueidad y/o de refuerzo de la canalización 1 de la alcantarilla que puede efectuarse mediante el depósito de una capa de anclaje 12a, 12b de manera continua sobre al menos una parte de la superficie de la pared interna 4a, 4b de la canalización 1 y al menos en una parte 13a, 13b de la superficie 13 de la pared interna, de una capa de mortero 10 de colmatado del espacio anular E_a situado entre el haz 5 de los conductos tubulares 5a y la superficie de la pared interna 4 de la canalización de la alcantarilla 1.

- 15 De esta manera, se forma una capa hidrófoba que une de una manera estanca la pared interna 13 de la capa de mortero 10 de colmatado del espacio anular E_a y una parte de la superficie de la pared interna 4 de la canalización, previniendo de esta manera una eventual filtración de agua entre la canalización 1 y la capa de colmatado 10 depositada.

- 20 Las figuras 4 a 6 ilustran cada una de manera no limitativa una representación distinta de una canalización de una alcantarilla del tipo ovalado renovada según el procedimiento del presente invento.

La figura 4 es una primera vista en corte transversal de un primer modo de realización de una canalización de una alcantarilla del tipo ovoide renovada según el procedimiento del presente invento.

- 25 En este primer modo de realización previsto por el presente invento, la canalización de la alcantarilla 1 presenta un haz de conductos tubulares 5a de sección transversal circular que forma el intercambiador de calor 5, el cual está fijado por al menos dos clavijas de expansión por estampación 9a, 9b, estando colocadas cada una de las clavijas en una primera y en una segunda cavidades perforadas en la canalización de la alcantarilla 1 a través de un primer $9'$ y de un segundo $9''$ orificios que atraviesan cada uno transversalmente una patilla 8 de fijación del intercambiador de calor 5, y por atornillado de un tornillo en la clavija de expansión por estampación.

- 30 En este primer modo de realización de una canalización renovada, cada una de las clavijas atraviesa el espacio anular E_a . Las clavijas están destinadas a ser encajadas en una argamasa de mortero sin retracción 10 y se realiza la colocación de un tornillo en cada una de las clavijas antes o después del depósito del mortero sin retracción 10. En este contexto, la argamasa del mortero sin retracción es una mezcla que sirve para llenar el vacío anular definido en el espacio anular E_a .

- 35 La estanqueidad de la canalización renovada se asegura además por el depósito de la capa de anclaje 12a, 12b de resina epoxy en continuo sobre la primera parte 4a, 4b de la superficie interna 4 de la canalización 1 y una segunda parte de la superficie 13a, 13b de la pared interna 13 de la capa de mortero de colmatado 10 del espacio anular E_a .

La figura 5 es una segunda vista en corte transversal de un segundo modo de realización de la canalización de la alcantarilla del tipo ovalado renovada según el procedimiento del presente invento.

- 40 En esta figura está ilustrado el haz de los conductos tubulares 5a de sección transversal ovalada complementaria con la de la canalización 1, formando este haz el intercambiador de calor 5.

- 45 Esta figura ilustra además la colocación del haz de conductos tubulares 5a en una zona de paso del flujo de agua de la alcantarilla, definido entre una primera altura h_1 y una segunda altura h_2 . La altura h_1 corresponde a la altura del agua en el caso de tiempo seco, altura h_2 corresponde a la altura del caso en el caso contrario, estando determinadas las alturas h_1 y h_2 a partir de un plano h_0 horizontal de referencia sobre el que descansa la canalización 1.

La figura 6 ilustra un tercer modo de realización de la canalización de una alcantarilla renovada según el procedimiento de renovación según el invento. Esta canalización renovada incluye un haz de conductos tubulares 5a en el cual cada conducto tubular 5a se mantiene en contacto con la ayuda de un sistema de fijación de cola de golondrina 14a, 14b contra la parte de la superficie interna 4 de la canalización 1.

- 50 Para cada una de las canalizaciones descritas anteriormente, las dimensiones del haz de conductos tubulares dependen de las dimensiones de la canalización de la alcantarilla a renovar.

A título de ejemplo y de manera no limitativa, para una canalización de una alcantarilla del tipo ovoide o circular, de un diámetro medio comprendido entre 2,0 y 2,5 mm, el haz presentará una longitud media comprendida entre 5 y 7 m, preferentemente de 6 m, y una anchura comprendida entre 1 y 1,5 m, bien entendido que la anchura se mide

para un haz desarrollado sobre una superficie plana. El diámetro de cada conducto del haz depende del radio de curvatura del tramo del conducto de circulación sobre el que reposa.

A título ilustrativo y no limitativo, para una cuneta de sección transversal circular que presenta un radio de curvatura de 2 m, el diámetro de cada conducto tubular está comprendido entre 20 mm y 60 mm.

5 Para recuperar el calor del agua de la alcantarilla, el presente invento prevé un procedimiento de extracción del calor del agua de la alcantarilla que incluye las siguientes etapas:

-la renovación de una canalización de alcantarilla según el invento para obtener una canalización renovada;

- una etapa de introducción de un fluido calo-portador en el intercambiador de calor 5;

10 - una etapa de puesta en circulación en el intercambiador de calor 5 colocado en la canalización renovada por bombeo del fluido calo-portador por medio de una bomba de calor previamente conectada al intercambiador de calor 5, siendo el fluido calo-portador, por ejemplo, agua glicolada o agua, preferentemente a una temperatura inferior a la del agua de la alcantarilla; y

- una etapa de recogida, y de distribución hacia un cuerpo de calefacción, del calor almacenado en el fluido calo-portador en circulación por medio de un sistema acoplado de compresor-distribuidor.

15 De una manera óptima, la temperatura del agua estará determinada en función de las condiciones de la bomba de calor (capacidad calorífica, etc.) que está determinada a su vez por la demanda de energía y por la red de calefacción preexistente.

20 El procedimiento de extracción del calor del agua de la alcantarilla según el invento permite alcanzar la extracción del calor con un coeficiente de rendimiento (CP) que va desde 3,0 hasta 5,0. Estos resultados se obtienen para un intercambiador de calor 5 formado por un haz de conductos tubulares 5a fabricado en PEHD y son absolutamente sorprendentes puesto que el PEHD es un material reconocido como poco conductor del calor.

En efecto, en el marco del presente invento, el rendimiento de extracción del calor se mide con la ayuda de un coeficiente de rendimiento que determina un índice de eficacia energética de la bomba de calor conectada al intercambiador de calor.

25 Este coeficiente de rendimiento (CP) es el cociente entre el calor extraído Q (por ejemplo, expresado en Julios) por la bomba del agua de la alcantarilla y el trabajo W (en Julios) realizado por la bomba para extraer las calorías del agua de la alcantarilla.

$$CP = Q/W.$$

30 A título de ejemplo, una bomba de calor con un CP de 3,0 aporta 3,0 unidades de calor Q por cada unidad de energía consumida W. DE estas 3,0 unidades de calor, 2,0 unidades son extraídas del agua de la alcantarilla (calor obtenido por el fluido calo-portador que circula por el intercambiador de calor) mientras que una unidad es consumida por el funcionamiento de la bomba.

Por supuesto que el presente invento no está limitado de ninguna manera a las formas de realización descritas anteriormente y que se pueden aportar muchas modificaciones si salirse del marco de las reivindicaciones anexas.

35

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de renovación de una canalización de una alcantarilla (1) que presenta al menos un primer tramo (2) de un conducto de circulación de agua, incluyendo el citado procedimiento las siguientes etapas:

5 - una etapa de introducción de al menos un intercambiador de calor (5) en la canalización de la alcantarilla (1) y en la prolongación del citado primer tramo (2) del conducto de tal manera que el citado al menos un intercambiador de calor (5) se encuentre, al menos en parte, en un flujo de circulación de agua en el conducto de circulación de agua, estando formado el citado conducto de circulación de agua por el citado al menos un intercambiador de calor (5) y el citado al menos un primer tramo (2) del conducto de circulación, incluyendo el intercambiador de calor (5) unos conductos tubulares (5a) fabricado al menos en parte con un material del tipo polímero, preferentemente PEHD;

10 - una etapa de fijación del citado al menos un intercambiador de calor (5) a la citada canalización de la alcantarilla (1) de tal manera que forme un espacio anular (E_a) entre una primera superficie de la pared interna (4) de la canalización (1) y una segunda superficie de la pared externa (6) del citado al menos un intercambiador de calor (5);

- una primera etapa de colmatado del citado espacio anular (E_a) con la ayuda de un mortero, preferentemente sin retracción;

15 estando caracterizado el citado procedimiento por que la citada etapa de introducción del al menos un intercambiador de calor (5) en la canalización de la alcantarilla (1) se basa en:

20 a) una introducción del citado intercambiador de calor (5) bajo la forma de un haz de conductos tubulares (5a), formando entonces el citado haz de conductos tubulares (5a) un encofrado perdido entre la citada primera superficie de la pared interna (4) de la canalización (1) y una segunda superficie de la pared externa (6) del citado haz de conductos tubulares (5a), y en

b) una localización de los citados conductos tubulares (5a) que forman el intercambiador de calor (5) en el citado flujo de circulación del agua.

25 2. Procedimiento de renovación según la reivindicación 1, en el cual la citada etapa de introducción del al menos un intercambiador de calor (5) en la canalización de la alcantarilla (1) se basa en una introducción del citado intercambiador de calor (5) bajo la forma de un haz de conductos tubulares (5a) que presentan una sección cuya altura es superior a 20 mm, preferentemente superior a 25 mm.

3. Procedimiento de renovación según las reivindicaciones 1 ó 2 que incluye además una etapa de formación de una junta (7) entre el citado al menos un primer tramo (2) del conducto de circulación del agua y el citado al menos un intercambiador de calor (5).

30 4. Procedimiento de renovación según la reivindicación 3, en el cual se efectúa una etapa de estanqueidad de la citada junta (7).

35 5. Procedimiento de renovación según la reivindicación 3, en el cual la etapa de formación de la junta (7) se efectúa mediante la colocación de un encofrado perdido ($7'$) entre el citado al menos un intercambiador de calor (5) y el citado al menos un primer tramo (2) del conducto de circulación del agua, de tal manera que se forme un espacio intersticial (E_i) entre el citado al menos un intercambiador de calor (5) y el citado al menos un primer conducto (2).

6. Procedimiento de renovación según la reivindicación 5, en el cual la etapa de estanqueidad de a junta (7) se efectúa mediante una segunda etapa de colmatado del citado espacio intersticial (E_i) con la ayuda de un mortero, preferentemente sin retracción.

40 7. Procedimiento de renovación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la citada etapa de fijación del citado al menos un intercambiador de calor (5) a la canalización de la alcantarilla (1) se efectúa mediante una colocación de al menos una clavija (9) de expansión por estampación en una primera cavidad perforada en la canalización de la alcantarilla (1) a través de un primer orificio ($9'$) que atraviesa una patilla de fijación (8) del citado al menos un intercambiador de calor (5) a la canalización de la alcantarilla (1), y por atornillado de un tornillo en la citada clavija de expansión por estampación.

45 8. Procedimiento de renovación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el citado al menos un intercambiador de calor (5) se mantiene en contacto con la ayuda de un medio de conexión (14a, 14b) en la primera superficie de la pared interna (4) de la canalización (1).

50 9. Procedimiento de renovación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la citada etapa de introducción del al menos un intercambiador de calor (5) en la canalización de la alcantarilla (1) se basa en una introducción del citado al menos un intercambiador de calor (5) de sección transversal complementaria con la de la canalización de la alcantarilla (1).

10. Procedimiento de renovación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual la citada etapa de introducción del citado al menos un intercambiador de calor (5) en la canalización de la alcantarilla (1) se basa en

la introducción del citado al menos un intercambiador de calor (5) bajo la forma de un haz de conductos tubulares (5a) en U conectados entre sí de manera continua de tal manera que forman un conducto tubular en serpentín.

5 11. Procedimiento de renovación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la citada etapa de introducción del al menos un intercambiador de calor (5) en la canalización de la alcantarilla (1) se basa en una introducción del citado al menos un intercambiador de calor (5) bajo la forma de un haz de conductos tubulares (5a) en serpentín como resultado de un plegado de un tramo de tubo.

12. Procedimiento de extracción del calor del agua de la alcantarilla que incluye:

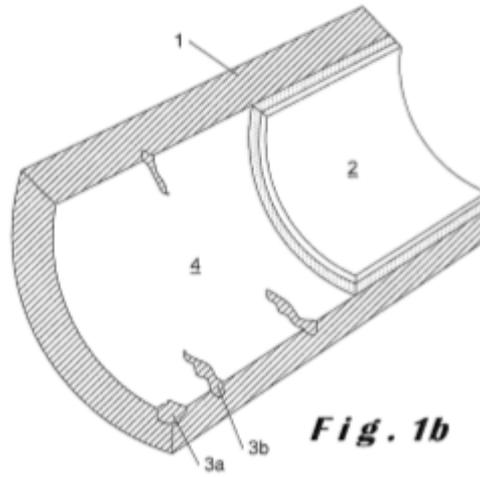
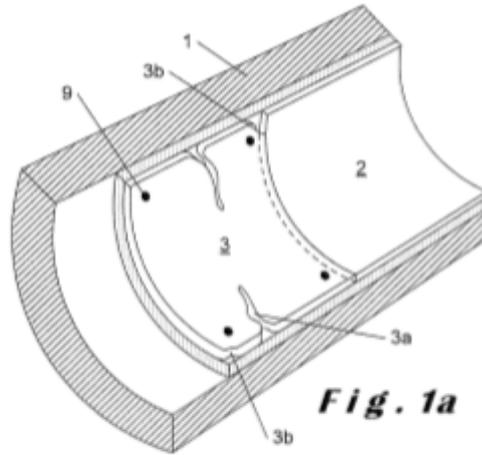
-una renovación de una canalización de una alcantarilla (1) según las etapas del procedimiento definido según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes;

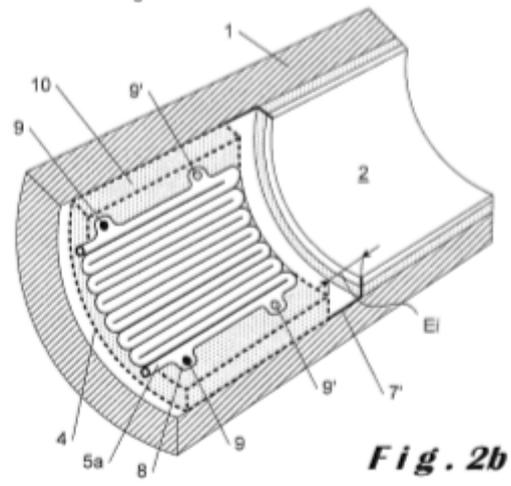
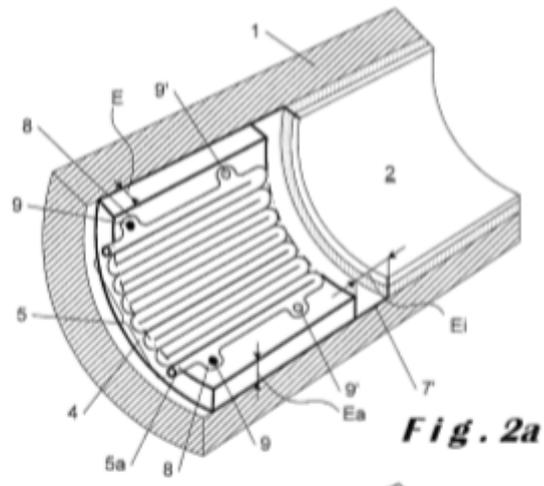
10 - una etapa de introducción de un fluido calo-portador en el citado al menos un intercambiador de calor (5);

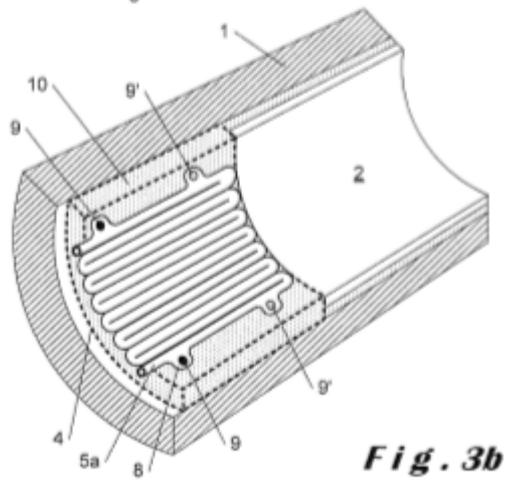
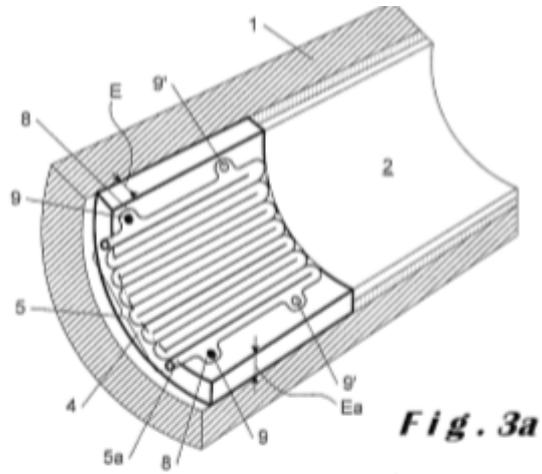
- una etapa de puesta en circulación del citado fluido calo-portador en el citado al menos un intercambiador de calor (5) por medio de la acción de bombeo de una bomba de calor, previamente conectada de manera fluida al citado al menos un intercambiador de calor (5) mediante un dispositivo circulatorio de la citada bomba de calor; y

15 - una etapa de recogida, y de distribución hacia un cuerpo de calefacción, del calor almacenado en el fluido calo-portador en circulación por medio de un sistema acoplado de compresor-distribuidor.

13. Procedimiento de renovación según la reivindicación 12, que incluye una etapa de traída de un fluido calo-portador que es agua glicolada o agua, a una temperatura inferior a la de la citada agua de la alcantarilla.







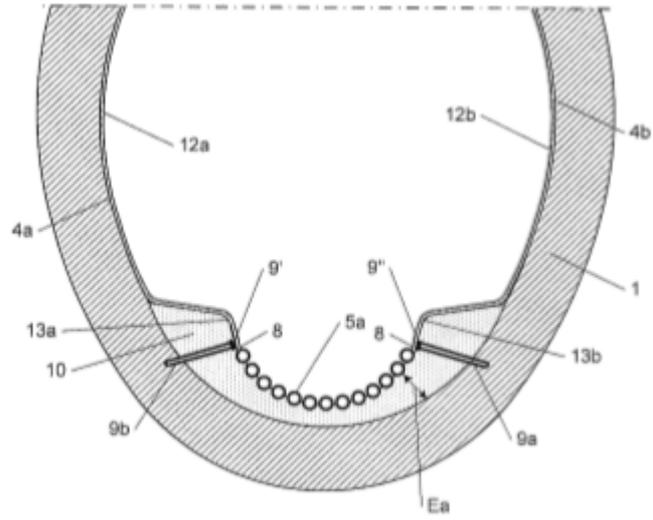


Fig. 4

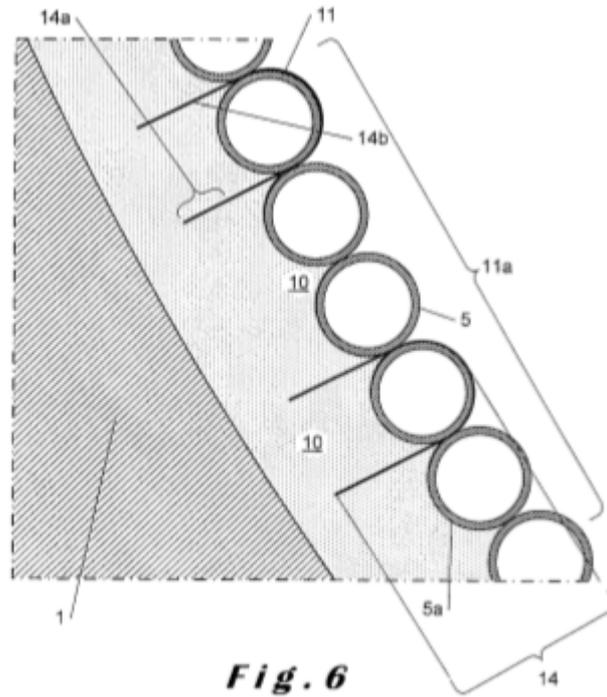


Fig. 6