

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 776**

51 Int. Cl.:

| | | | |
|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| B05C 7/02 | (2006.01) | B29C 47/00 | (2006.01) |
| B05D 7/22 | (2006.01) | B29C 47/36 | (2006.01) |
| B28B 19/00 | (2006.01) | B29C 47/46 | (2006.01) |
| B29C 47/10 | (2006.01) | B29C 67/24 | (2006.01) |
| F16L 9/04 | (2006.01) | C04B 26/14 | (2006.01) |
| F16L 57/06 | (2006.01) | C04B 26/16 | (2006.01) |
| F16L 58/06 | (2006.01) | F16L 58/08 | (2006.01) |
| B29K 105/00 | (2006.01) | F16L 58/10 | (2006.01) |
| B05B 13/06 | (2006.01) | F16L 9/147 | (2006.01) |
| B05D 1/02 | (2006.01) | B29K 105/16 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2011 PCT/FR2011/050737**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011 WO11121252**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2011 E 11719325 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 2552600**

54 Título: **Procedimiento para el revestimiento del interior de un elemento de canalización con un mortero de resina**

30 Prioridad:
02.04.2010 FR 1052510

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2020

73 Titular/es:
**SAINT-GOBAIN PAM (100.0%)
21 Avenue Camille Cavallier
54700 Pont-à-Mousson, FR**

72 Inventor/es:
**MONNIN, YANN y
LAGES, VICTORIA**

74 Agente/Representante:
SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 742 776 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el revestimiento del interior de un elemento de canalización con un mortero de resina

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de revestimiento del interior de un elemento de canalización, que se extiende sobre un eje central (X-X) y que comprende:
- un cuerpo de base metálico, que define una superficie exterior de cuerpo de base, y
 - un revestimiento interior aplicado sobre la superficie interior del cuerpo de base.
- 10 **[0002]** Se conoce en la técnica anterior unos tubos de transporte de aguas residuales.
- [0003]** Estos tubos comprenden un cuerpo de base metálico sobre la superficie interior del cual se aplica un revestimiento interior apto para resistir unas aguas que presentan un pH comprendido entre 4 y 13. Los revestimientos
- 15 generalmente utilizados comprenden un mortero de cemento. Estos morteros hidráulicos corren el peligro de alterarse, principalmente cuando los tubos transportan unas aguas agresivas. Los documentos JPH0568918A y DE3429881A presentan cada uno un procedimiento de revestimiento del interior de una canalización que utiliza un mortero de resina.
- [0004]** La invención tiene como objetivo mejorar la durabilidad y la resistencia a la abrasión del revestimiento
- 20 interior de elementos de canalización, como los tubos o empalmes, destinados al transporte de aguas residuales y efluentes.
- [0005]** Para ello, la invención tiene como objetivo un procedimiento de revestimiento del interior de un elemento de canalización según las características de la reivindicación 1. Los modos de realización ventajosos de la invención
- 25 son objeto las reivindicaciones dependientes 2 a 22.
- [0006]** Según los modos particulares de realización de la invención, el elemento de canalización incluye una o varias de las siguientes características:
- 30 - el cuerpo de base es de hierro fundido, en particular de hierro fundido de grafito esferoidal;
- la carga mineral comprende por lo menos un primer subcomponente de carga, y está constituida principalmente por este primer subcomponente de carga;
 - la carga mineral está constituida por un primer subcomponente de carga y por un segundo subcomponente de carga, estos dos subcomponentes de carga presentan unas granulometrías diferentes;
- 35 - el primer subcomponente de carga tiene una granulometría inferior a 4 mm, principalmente comprendida entre 10 µm y 1 mm; y
- el segundo subcomponente de carga tiene una granulometría inferior a 0,4 mm;
 - el primer subcomponente de carga representa entre el 60 % y el 90 % en peso de la carga mineral, el segundo subcomponente de carga representa entre el 40 % y el 10 % en peso de la carga mineral;
- 40 - la carga mineral comprende arena silícica seca o sílico-calcárea seca, y principalmente por lo menos uno de los subcomponentes de carga está constituido por arena silícica seca o sílico-calcárea seca;
- el aglutinante orgánico comprende y está constituido principalmente por resina de poliepóxido o poliuretano;
 - el aglutinante orgánico comprende y está constituido principalmente por resina de poliepóxido, principalmente sin solvente, y la resina de poliepóxido está constituida por un subcomponente epóxido y por un subcomponente
- 45 endurecedor;
- la relación en peso entre el subcomponente epóxido y el subcomponente endurecedor, es decir epoxi-de/endurecedor está comprendida entre 100/30 y 100/60;
 - el aglutinante orgánico comprende y está principalmente constituido por una resina poliuretano que está constituida por un poliol y un isocianato, principalmente con una relación en peso entre el poliol y el isocianato que está
- 50 comprendida entre 100/70 y 100/100;
- la relación en peso entre la carga mineral y el aglutinante orgánico está comprendida entre 4/1 y 7,5/1;
 - la relación en peso entre la carga mineral y el aglutinante orgánico está comprendida entre 1,5/1 y 4/1; y preferiblemente entre 2/1 et 3/1;
 - el mortero de resina está constituido por una carga mineral y un aglutinante orgánico;
- 55 - el mortero de resina comprende unas fibras de refuerzo en una proporción comprendida entre 0,5 % y 10 % en peso en relación con el aglutinante orgánico;
- un tope adecuado para oponerse al derrame axial del mortero de resina dispuesto sobre la superficie interior;
 - el tope comprende un cordón anular dispuesto sobre la superficie interior, principalmente un cordón de pegamento endurecido;
- 60 - el revestimiento interior tiene un grosor de pared comprendido entre 2 mm y 4 mm, principalmente en toda su extensión.
- [0007]** Según otros modos particulares de realización, el procedimiento según la invención consta de una o varias de las siguientes características:
- 65

- mezclar un primer subcomponente del aglutinante orgánico y un segundo subcomponente del aglutinante orgánico formando el aglutinante orgánico;
 - introducir el primer subcomponente del aglutinante orgánico en la carga mineral de forma separada de la introducción del segundo subcomponente del aglutinante orgánico en la carga mineral, antes de su mezcla;
- 5 - mezclar un primer subcomponente de carga y un segundo subcomponente para obtener la carga mineral.

[0008] Finalmente, se presenta una instalación adaptada para el revestimiento de un elemento de canalizaciones, la instalación comprende un cabezal de proyección que presenta un cuerpo de base en forma de cilindro hueco, principalmente de sección circular, y que se extiende según un eje de cabeza, caracterizado porque el
10 cabezal de proyección presente por lo menos una ventana de proyección que presenta dos lados no paralelos.

[0009] La instalación puede presentar las siguientes características:

- la o cada ventana de proyección tiene una forma general de triángulo o de cuadrilátero;
- 15 - el cabezal de proyección presenta por lo menos dos ventanas de proyección, cada ventana de proyección tiene una parte ancha y otra delgada, y las ventanas de proyección estén dispuestas de tal manera que las partes delgadas y anchas se alternen en la dirección circunferencial del cabezal de proyección;
- la o cada ventana de proyección tiene una forma general de triángulo isósceles o equilátero;
 - un dispositivo de mezcla adecuado para mezclar un primer subcomponente de carga y un segundo subcomponente
- 20 de carga para formar la carga mineral;
- un dispositivo de introducción de aglutinante adecuado para introducir el aglutinante orgánico en la carga mineral, el dispositivo de introducción de aglutinante que comprende un dispositivo de introducción de un primer subcomponente del aglutinante orgánico y un dispositivo de introducción de un segundo subcomponente del aglutinante orgánico; y
 - el primer dispositivo de introducción del subcomponente del aglutinante orgánico y el segundo dispositivo de
- 25 introducción del subcomponente del aglutinante orgánico se adaptan para introducir el primer subcomponente del aglutinante orgánico y el segundo subcomponente del aglutinante orgánico por separado el uno del otro; y
- el dispositivo de introducción del aglutinante es adecuado para introducir el aglutinante orgánico en la carga mineral según una dirección que tiene un componente perpendicular a la dirección de transporte (T) de la carga, y en particular según una dirección perpendicular a esta dirección de transporte (T).

30 **[0010]** La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada con referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista en corte longitudinal de un elemento de canalización o tubo obtenido por el procedimiento
- 35 según la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática de una instalación de revestimiento de un tubo según la invención;
 - la figura 3 es una vista axial del cabezal de proyección de la instalación de la figura 2;
 - la figura 4 es una vista en corte transversal del cabezal de proyección según un primer modo de realización;
 - la figura 5 es una vista desarrollada de la superficie envolvente del cabezal de proyección de la figura 4;
- 40 - las figuras 6 y 7 son unas vistas análogas a las de las figuras 4 y 5 de un segundo modo de realización del cabezal de proyección; y
- las figuras 8 y 9 son unas vistas análogas a las de las figuras 4 y 5 de un tercer modo de realización del cabezal de proyección.

45 **[0011]** La figura 1 representa un tubo obtenido por el procedimiento de invención, indicado como referencia general 2.

[0012] Este tubo 2 se extiende a lo largo de un eje central X-X. En adelante, y salvo que se indique lo contrario, se utilizarán los términos "axialmente", "radialmente" y "circunferencialmente" en relación con el eje central X-X.

50 **[0013]** El tubo 2 tiene un extremo liso 4, un extremo de encaje 6 y una parte intermedia 8 que se extiende entre el extremo liso 4 y el extremo de encaje 6.

[0014] El tubo 2 está equipado con un cuerpo de base 10, fabricado por ejemplo de hierro fundido, en particular
55 de hierro fundido de grafito esferoidal. Este cuerpo de base 10 define una superficie exterior 12 del cuerpo de base y una superficie interior 14 del cuerpo de base.

[0015] La superficie exterior 12 está recubierta con un revestimiento anticorrosivo externo que no se muestra, por ejemplo, a base de cinc.

60 **[0016]** El tubo 2 presenta también un recubrimiento interior 16 aplicado a la superficie interior 14 de la parte intermedia 8 y al extremo liso 4. El extremo de encaje 6 carece del revestimiento interior 16.

[0017] El revestimiento interior 16 tiene preferentemente un grosor de pared comprendido entre 2 mm y 4 mm,
65 principalmente en toda su extensión.

[0018] El revestimiento interior 16 está hecho de un material que permite que el tubo 2 transporte aguas residuales que tienen un pH que está comprendido entre 4 y 13, y que puntualmente puede ser inferior a 4.

5 **[0019]** Para ello, el revestimiento interior 16 comprende un mortero de resina y está constituido principalmente por este mortero de resina. Este mortero de resina carece de cemento mineral y de agua.

[0020] El tubo 2 comprende además un primer 18 y un segundo 20 topes. En este caso, cada tope 18, 20 comprende un cordón anular dispuesto en la superficie interior 14, y preferiblemente un cordón de polímero compuesto, por ejemplo, de cola endurecida. El primer tope 18 se encuentra en el extremo axial del extremo liso 4 y el segundo tope 20 se encuentra en el extremo axial de la parte intermedia 8 y está adyacente al extremo de encaje 6. Cuando se aplica mortero de resina en forma líquida o viscosa a la superficie interior 14 del tubo 2, el primer tope 18 impide que el mortero de resina se derrame fuera del extremo liso 4, mientras que el segundo tope 20 impide que el mortero de resina se derrame hacia la superficie interior del extremo de encaje 6.

15 **[0021]** Preferiblemente, la altura radial h de cada tope 18,20 es igual o superior al grosor de la pared y del revestimiento interior 16, y esto en toda la longitud circunferencial del tope.

[0022] El mortero de resina del revestimiento interior 16 tiene una composición específica para que sea fácil de aplicar y a la vez sea resistente a los efluentes agresivos. El mortero de resina está constituido por una carga mineral y un aglutinante orgánico.

20 **[0023]** La carga mineral consiste en un primer subcomponente de carga y un segundo subcomponente de carga. En particular, la carga está constituida por estos dos subcomponentes.

25 **[0024]** Ventajosamente, estos dos subcomponentes de carga tienen unas granulometrías diferentes. Preferiblemente, el primer subcomponente de carga tiene una granulometría inferior a 4 mm, y el segundo subcomponente de carga tiene una granulometría inferior a 0,4 mm. El término granulometría se utiliza en aplicación de la norma francesa XP P 18-545. El primer subcomponente de carga es, por lo tanto, una arena seca gruesa, mientras que el segundo subcomponente de carga es una arena seca fina.

30 **[0025]** Además, el primer subcomponente de carga representa entre el 60 % y el 90 % en peso de la carga mineral mientras que el segundo subcomponente de carga representa entre el 40 % y el 10 % en peso de la carga mineral.

35 **[0026]** La carga mineral comprende preferentemente arena silícica seca o silico-calcárea seca. Por lo menos uno de los dos subcomponentes de carga está constituido por arena silícica seca o silico-calcárea seca. Preferiblemente, cada uno de los dos subcomponentes de la carga está constituido por dicha arena.

40 **[0027]** El aglutinante orgánico comprende ventajosamente una resina de poliepóxido, en particular sin solvente, o está constituido por dicha resina de poliepóxido. Esta resina de poliepóxido está constituida por un subcomponente epóxido y un subcomponente endurecedor. Ventajosamente, el subcomponente epóxido y el subcomponente endurecedor tienen una relación en peso que está comprendida entre 100/30 y 100/60, y preferentemente entre 100/40 y 100/55.

45 **[0028]** Alternativamente, el aglutinante orgánico comprende una resina de poliuretano, o está constituido por tal resina de poliuretano, la cual está constituida por un subcomponente polioliol y un subcomponente isocianato. La relación en peso entre el polioliol y el isocianato está comprendida entre 100/70 y 100/100; y preferiblemente entre 100/80 y 100/90.

50 **[0029]** Ventajosamente, la relación en peso entre la carga mineral y el aglutinante orgánico está comprendida entre 4/1 y 7,5/1.

[0030] El mortero de resina según la invención es particularmente fácil de aplicar sobre la superficie del cuerpo de base 10, y es resistente a los efluentes agresivos. En particular, permite el transporte de efluentes que tienen un pH que está comprendido entre 4 y 13, y que puntualmente puede ser inferior a 4.

55 **[0031]** También, si no está endurecido, el mortero de resina usado en el procedimiento según la invención es relativamente viscoso y por tanto tiene poca tendencia a derramarse fuera del cuerpo de base 10. Como resultado, se pierde poco mortero de resina cuando se aplica sobre la superficie interior 14 del tubo 2.

[0032] En la figura 2 se representa esquemáticamente una instalación 21 adaptada para aplicar el revestimiento interior 16 al cuerpo de base 10 de un tubo 2 como se ha descrito anteriormente.

65 **[0033]** El dispositivo 21 incluye un dispositivo de transmisión 22 adecuado para transmitir la carga mineral. La

ES 2 742 776 T3

instalación 21 además comprende un dispositivo de mezcla y proyección 24. Además, la instalación 21 está equipada con un primer dispositivo de introducción 26, así como con un segundo dispositivo de introducción 28. La instalación 21 está equipada además con un tercer dispositivo de introducción 30 y un cuarto dispositivo de introducción 32.

- 5 **[0034]** El dispositivo de transmisión 22 es adecuado para transmitir la carga mineral y comprende una caja 33 provista de una entrada 34 y una salida 36. El dispositivo de transmisión 22 constituye también un dispositivo de mezcla adaptada para mezclar el primer subcomponente de carga y el segundo subcomponente de carga. En este caso, el dispositivo de transmisión 22 es un transportador de tornillo.
- 10 **[0035]** El primer dispositivo de introducción 26 es adecuado para introducir el primer subcomponente de carga en la entrada 34. El segundo dispositivo de introducción 28 es adecuado para introducir el segundo subcomponente de carga en la entrada 34.
- [0036]** El primer dispositivo de introducción 26 es un dosificador de tornillo y tiene un tanque de entrada 26A que contiene el primer subcomponente de carga. El segundo dispositivo de introducción 28 es un dosificador de tornillo y tiene un tanque de entrada 28A que contiene el segundo subcomponente de carga.
- 15 **[0037]** El dispositivo de mezcla y de proyección 24 presenta una entrada de carga 40, que está dispuesta después de la salida 36, y una salida en forma de cabezal de proyección 42. El dispositivo de mezcla y de proyección 24 está equipado con un cárter 44 que forma una cámara de mezcla 46 que se extiende desde la entrada de carga 40 hasta el cabezal de proyección 42. El dispositivo de mezcla y de proyección 24 también está equipado con un tornillo de transporte y de mezcla 48 situado en la cámara de mezcla 46.
- 20 **[0038]** El dispositivo de mezcla y de proyección 24 define un eje central Y-Y, que es el eje central de la cámara 46. El dispositivo de mezcla y de proyección 24 también define una dirección de transporte T dirigida paralelamente al eje Y-Y y dirigida desde la entrada de carga 40 hasta cabezal de proyección 42.
- 25 **[0039]** El dispositivo de mezcla y de proyección 24 está equipado con medios para hacer girar el cabezal de proyección 42 y el tornillo de transporte y de mezcla 48 respecto al cárter 44, en forma de motor 50. Preferiblemente, el cabezal de proyección 42 y el tornillo de transporte y de mezcla 48 se fijan en rotación. De este modo, el cabezal de proyección 42 y el tornillo 48 son arrastrados por el mismo motor 50.
- 30 **[0040]** El tercer dispositivo de introducción 30 es adecuado para introducir el primer subcomponente del aglutinante orgánico en la carga.
- 35 **[0041]** El tercer dispositivo de introducción 30 presenta un canal de introducción 52 que desemboca en la cámara de mezcla 46. El canal de introducción 52 desemboca en la cámara de mezcla 46 en una posición que se sitúa después de la entrada 40, teniendo en cuenta la dirección de transporte T. Este canal de introducción 52 está dispuesto radialmente con respecto al eje central Y-Y, de modo que el primer subcomponente del aglutinante se introduce radialmente en la cámara de mezcla 46.
- 40 **[0042]** El tercer dispositivo de introducción 30 también presenta un conducto 54 y un dispositivo dosificador 56. El dispositivo dosificador 56 se conecta a través del conducto 54 al canal de introducción 52. Además, el dispositivo dosificador 56 tiene un tanque que contiene el primer subcomponente del aglutinante orgánico.
- 45 **[0043]** El cuarto dispositivo de introducción 32 presenta un canal de introducción 58 que desemboca en la cámara de mezcla 46. El canal de introducción 58 desemboca en la cámara de mezcla 46 en una posición que se sitúa después de la ubicación en la que el canal de introducción 52 desemboca en la cámara de mezcla 46, teniendo en cuenta la dirección de transporte T.
- 50 **[0044]** El cuarto dispositivo de introducción 32 también presenta un conducto 60 y un dispositivo dosificador 62. El dispositivo dosificador 62 se conecta a través del conducto 60 al canal de introducción 58. Además, el dispositivo dosificador 62 tiene un tanque que contiene el segundo subcomponente del aglutinante orgánico.
- 55 **[0045]** El canal de introducción 52 y el conducto 54 están separados a lo largo de toda su longitud del canal de introducción 58 y el conducto 60.
- [0046]** En general, los dispositivos de introducción 30, 32 son adecuados para introducir los dos subcomponentes del aglutinante orgánico por separado en la cámara de mezcla 46. Para ello, el canal de introducción 58 desemboca en la cámara de mezcla 46 separada del canal de introducción 52.
- 60 **[0047]** La mezcla de epóxido y endurecedor, en el caso de un aglutinante constituido por una resina de poliepóxido, o la mezcla de polioli e isocianato en el caso de un aglutinante constituido por una resina de poliuretano, por lo tanto, se lleva a cabo exclusivamente en la cámara de mezcla 46 y no antes de ésta. Por lo tanto, sólo es necesario limpiar la cámara de mezcla 46 cuando se para la instalación y, por lo tanto, se pierde poco aglutinante

orgánico.

5 **[0048]** Para que el mortero de resina utilizado en el procedimiento de invención se pueda de forma satisfactoria en la superficie interior del tubo, el cabezal de proyección 42 tiene un diseño especial. Las figuras 3 y 4 muestran un primer modo de realización de este cabezal 42.

10 **[0049]** Como esto se puede ver en las figuras 3 y 4, el cabezal de proyección 42 tiene un cuerpo de base 70. El cuerpo de base 70 tiene, por ejemplo, la forma de un cilindro hueco y se extiende a lo largo de un eje central del cabezal A-A. El cuerpo de base 70 tiene una superficie de cobertura de 71. El cabezal de proyección 42 presenta varias
10 ventanas de proyección 72 colocadas en el cuerpo de base 70. En este caso, el cabezal de proyección 42 tiene seis ventanas de proyección 72. Cada ventana de proyección 72 es una apertura que atraviesa radialmente el cuerpo de base 70 con respecto al eje central del cabezal A-A.

15 **[0050]** La figura 5 muestra la superficie de cubierta 71 desenrollada en el plano de la figura 5. Cada ventana de proyección 72 tiene una forma sensiblemente triangular con esquinas redondeadas. Cada ventana de proyección 72 tiene tres lados, C1, C2, C3. Cada vez, dos lados C1-C2, C2- C3 y C3-C1 están unidos por una parte en arco de círculo A1, A2, A3. Cada ventana de proyección 72 presenta una porción axial ancha 74 y una porción axial delgada 76. La porción axial ancha 74 es, en relación con el eje AA, circunferencialmente más ancha que la porción delgada 76.
20

[0051] Las ventanas de proyección 72 están dispuestas alrededor del eje central A-A de tal manera que las partes axiales anchas 74 y las partes axiales delgadas 76 se alternan en la dirección circunferencial alrededor del eje central del cabezal A-A.

25 **[0052]** Cada ventana de proyección 72 forma por lo tanto una base, constituida por la parte axial ancha 74, y una punta, constituido por la parte axial delgada 76. Los lados C1, C2 asociados a la punta forman un ángulo de vértice α entre ellos. Este ángulo α está comprendido entre 5° y 60° . En el ejemplo que se muestra en la figura 5, el ángulo de vértice α es de 60° y las ventanas de proyección 72 tienen forma de triángulo equilátero.

30 **[0053]** Las figuras 6 y 7 muestran un segundo modo de realización de un cabezal de proyección 72. La diferencia en relación con el primer modo de realización es el número de ventanas de proyección 72 que, en este caso, son doce. Además, el ángulo de vértice α es de 20° y las ventanas de proyección 72 tiene una forma general de triángulo isósceles.

35 **[0054]** Las figuras 8 y 9 muestran un tercer modo de realización de este cabezal de proyección 42. La única diferencia en relación con el segundo modo de realización es el ángulo de vértice α que aquí es de 10° .

[0055] De forma general, las ventanas de proyección 72 tienen por lo menos dos lados no paralelos. Alternativamente, cada ventana de proyección 72 también puede tener una forma general de cuadrilátero, por ejemplo,
40 un trapecio.

[0056] Después se describirá un procedimiento de aplicación de un revestimiento interior 16 sobre el cuerpo de base 10 de un tubo 2 según la invención usando la instalación 21 de la figura 2.

45 **[0057]** En el transcurso de una primera etapa, el primer subcomponente de carga y el segundo subcomponente de carga se introducen por separado en la entrada 34 de la caja 33. Los dos subcomponentes de carga se mezclan y se encaminan mediante el dispositivo 22 hacia la salida 36. De este modo, una carga mineral homogénea se obtiene a nivel de la salida 36.

50 **[0058]** Entonces la carga mineral se introduce en la entrada 40 del dispositivo de mezcla y de proyección 24 y se encamina mediante el tornillo 48 según la dirección de transporte T, el tornillo 48 y el cabezal de proyección 42 se hacen girar gracias al motor 50.

55 **[0059]** En el transcurso de una segunda etapa, el primer subcomponente del aglutinante orgánico y el segundo subcomponente del aglutinante orgánico se introducen radialmente en relación con el sentido de transporte T en la carga mineral, en el interior de la cámara de mezcla 46. Esta introducción del primer subcomponente del aglutinante orgánico en la carga mineral se efectúa por separado de la introducción del segundo subcomponente del aglutinante orgánico en la carga.

60 **[0060]** En el transcurso de una tercera etapa, los subcomponentes del aglutinante orgánico y los subcomponentes de carga mineral se mezclan con el tornillo 48 en la cámara de mezcla 46 y forman un mortero de resina homogénea que se encamina en el cabezal de proyección 42. El cabezal 42 se hace girar con el motor 50, el mortero de resina se proyecta entonces sobre la superficie interior del tubo 2 a través de las ventanas de proyección 72.
65

[0061] Durante la proyección, el tubo 2 se hace girar alrededor de su eje X-X según un sentido de rotación idéntico al del cabezal de proyección pero a una velocidad de rotación inferior al del cabezal de proyección, y el cabezal de proyección 42 se ha desplazado axialmente en el interior y a lo largo del tubo 2.

5 **[0062]** Después de que toda la parte de la superficie interior 14 que se debe recubrir está cubierta por el mortero de resina y siempre que esté en estado líquido o viscoso, la velocidad de rotación del tubo 2 alrededor de su eje X-X aumenta para alisar la superficie libre del revestimiento 16 de mortero de resina. La aceleración producida cuando aumenta la velocidad de rotación del tubo está comprendida entre 50 y 100 veces la aceleración normal de la gravedad terrestre.

10

[0063] Alternativamente, el mortero de resina según la invención también puede comprender unas fibras de refuerzo de tipo orgánico, mineral o metálico, y esto en una proporción comprendida de entre 0,5 % y 10 % en peso, basado en el peso del aglutinante orgánico. Preferiblemente, las fibras de refuerzo se mezclan con la carga mineral antes de su introducción en el dispositivo de transmisión 22.

15

[0064] Alternativamente, al menos uno de los canales de introducción 52, 58 está dispuesto en una dirección que tiene un componente radial o un componente perpendicular a la dirección de transporte T, pero que no es estrictamente radial o perpendicular. De este modo, la introducción del primer y/o segundo subcomponente del aglutinante orgánico se lleva a cabo en una dirección que tiene un componente perpendicular a la dirección de

20

[0065] Alternativamente, la carga mineral puede comprender un solo subcomponente de carga, principalmente arena con una granulometría inferior a 4 mm.

25 **[0066]** Cabe destacar que, preferiblemente, el primer subcomponente de carga o el único subcomponente de carga tienen una granulometría comprendida entre 10 μm y 1 mm y está formado por arena silícica seca o silico-calcárea seca.

30 **[0067]** En el ejemplo descrito anteriormente, en el que la carga mineral está constituida por dos arenas con diferentes granulometrías, la relación en peso entre la carga mineral y el aglutinante orgánico está comprendida entre 4/1 y 7,5/1. Sin embargo, cuando la carga está constituida por una sola arena de granulometría comprendida entre 10 μm y 1 mm, la relación entre la carga mineral y el aglutinante orgánico entonces está comprendida entre 1,5/1 y 4/1, y preferiblemente entre 2/1 y 3/1.

REIVINDICACIONES

1. Método de revestimiento del interior de un elemento de canalización, el elemento de canalización que se extiende a lo largo de un eje central (X-X) y que comprende un cuerpo de base (10) metálico, que define una superficie exterior (12) del cuerpo de base y una superficie interior (14) del cuerpo de base, de modo que se forma un revestimiento interior (16) aplicado en la superficie interior (14) del cuerpo de base, el revestimiento interior (16) está constituido por mortero de resina y que comprende por una carga inorgánica y un aglutinante orgánico, **caracterizado porque** el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- 10 a) transmisión de la carga mineral, si fuera necesario mezclada con unas fibras de refuerzo, según la dirección de transporte (T) e introducción del aglutinante orgánico o del primer y segundo subcomponente del aglutinante orgánico en la carga según una dirección que presenta un componente perpendicular a la dirección de transporte (T), y principalmente siguiendo una dirección perpendicular a esta dirección de transporte (T),
- 15 b) mezcla del aglutinante orgánico y de la carga mineral, y si fuera necesario unas fibras de refuerzo, formando un mortero de resina,
- c) proyección de mortero de resina sobre la superficie interior (14) del cuerpo de base (10) del elemento de canalización.
2. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo de base (10) es de hierro fundido, en particular de hierro fundido de grafito esferoidal.
3. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la carga mineral comprende por lo menos un primer subcomponente de carga, y está constituida principalmente por este primer subcomponente de carga.
- 25 4. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la carga mineral está constituida por un primer subcomponente de carga y por un segundo subcomponente de carga, estos dos subcomponentes de carga presentan unas granulometrías diferentes.
- 30 5. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado porque** el primer subcomponente de carga tiene una granulometría inferior a 4 mm, principalmente comprendida entre 10 mm y 1 mm.
6. Procedimiento de revestimiento según al menos la reivindicación 4, **caracterizado porque** el primer subcomponente de carga representa entre el 60 % y el 90 % en peso de la carga mineral, el segundo subcomponente de carga representa entre el 40 % y el 10 % en peso de la carga mineral.
- 35 7. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la carga mineral comprende arena silícica seca o silico-calcárea seca, y principalmente por lo menos uno de los subcomponentes de carga está constituido por arena silícica seca o silico-calcárea seca.
- 40 8. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el aglutinante orgánico comprende y está constituido principalmente por resina de poliepóxido o poliuretano.
9. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el aglutinante orgánico comprende y está constituido principalmente por una resina de poliepóxido, principalmente sin solvente, y **porque** la resina de poliepóxido está constituida por un subcomponente epóxido y por un subcomponente endurecedor.
- 45 10. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la relación en peso entre el subcomponente epóxido y el subcomponente endurecedor, es decir epóxido/endurecedor está comprendida entre 100/30 y 100/60.
- 50 11. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el aglutinante orgánico comprende y está principalmente constituido por una resina poliuretano que está constituida por un polioliol y un isocianato, principalmente con una relación en peso entre el polioliol y el isocianato que está comprendida entre 100/70 y 100/100.
- 55 12. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la relación en peso entre la carga mineral y el aglutinante orgánico está comprendida entre 4/1 y 7,5/1 o está comprendida entre 1,5/1 y 4/1 y preferiblemente entre 2/1 y 3/1.
- 60 13. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el mortero de resina está constituido por una carga mineral y un aglutinante orgánico.
14. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el mortero de resina comprende unas fibras de refuerzo en una proporción comprendida entre 0,5 % y 10 % en peso
- 65

en relación con el aglutinante orgánico.

15. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un tope (18, 20) adecuado para oponerse a un derrame axial del mortero de resina dispuesto sobre la superficie interior (14).
16. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 15, **caracterizado porque** el tope (18, 20) comprende un cordón anular dispuesto sobre la superficie interior, principalmente un cordón de pegamento endurecido.
- 10 17. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el revestimiento interior (16) tiene un grosor de pared (e) comprendido entre 2 mm y 4 mm, principalmente en toda su extensión.
- 15 18. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa de introducir el primer subcomponente del aglutinante orgánico en la carga mineral de forma separada de la introducción del segundo subcomponente del aglutinante orgánico en la carga mineral, antes de su mezcla.
- 20 19. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 18, que comprende además la etapa de mezclar un primer subcomponente de carga y un segundo subcomponente para obtener la carga mineral.
- 25 20. Procedimiento de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la transmisión de la carga mineral se efectúa, en una primera fase, en un dispositivo de transmisión (22) que forma un transportador de tornillo y que comprende una caja (33) equipada con una entrada (34) y una salida (36) y, a lo largo de una segunda fase, en un dispositivo de mezcla y de proyección (24) que comprende una entrada de carga (40) que está colocada después de la salida (36) del dispositivo de transmisión (22), una salida en forma de cabezal de proyección (42), una cámara de mezcla (46) que se extiende desde la entrada de carga (40) al cabezal de proyección (42), y un tornillo de transporte y de mezcla (48) dispuesto en la cámara de mezcla (46), la introducción del aglutinante orgánico y la mezcla con la carga se efectúa en el interior de dicha cámara de carga (46).
- 30 21. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 20, en el que la proyección de mortero de resina se lleva a cabo mediante el cabezal de proyección (42), dicho cabezal de proyección (42) se hace rotar por medios de arrastre con los que está equipado el dispositivo de mezcla y de proyección (24).
- 35 22. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 20 o 21, en el que el tornillo de transmisión (22) está separado del tornillo de transporte y de mezcla (48) del dispositivo de mezcla y de proyección (24), cada tornillo se hace girar mediante un motor (M) diferente y el que arrastra el tornillo de transporte y de mezcla (48) hace girar también el cabezal de proyección (42).

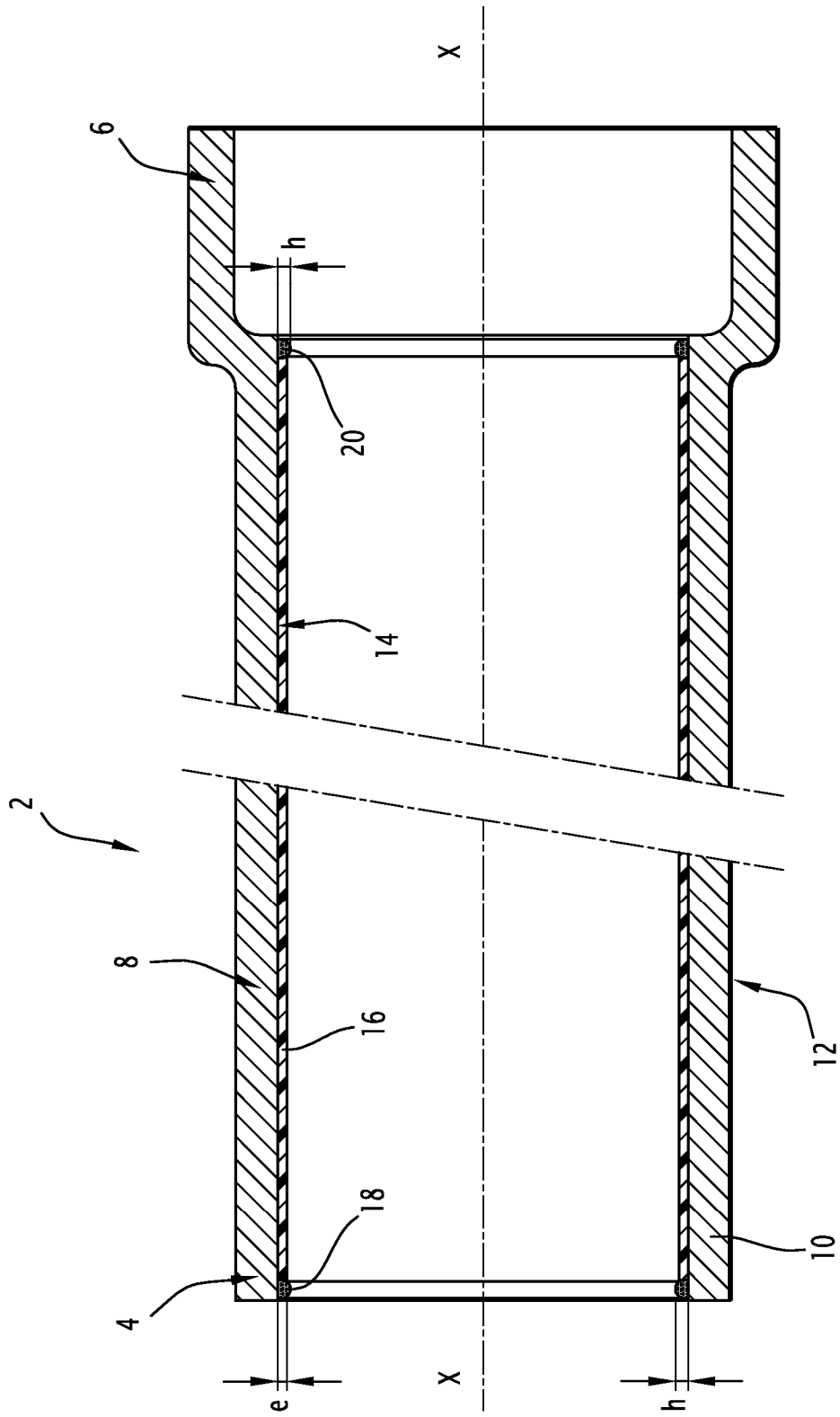


FIG. 1

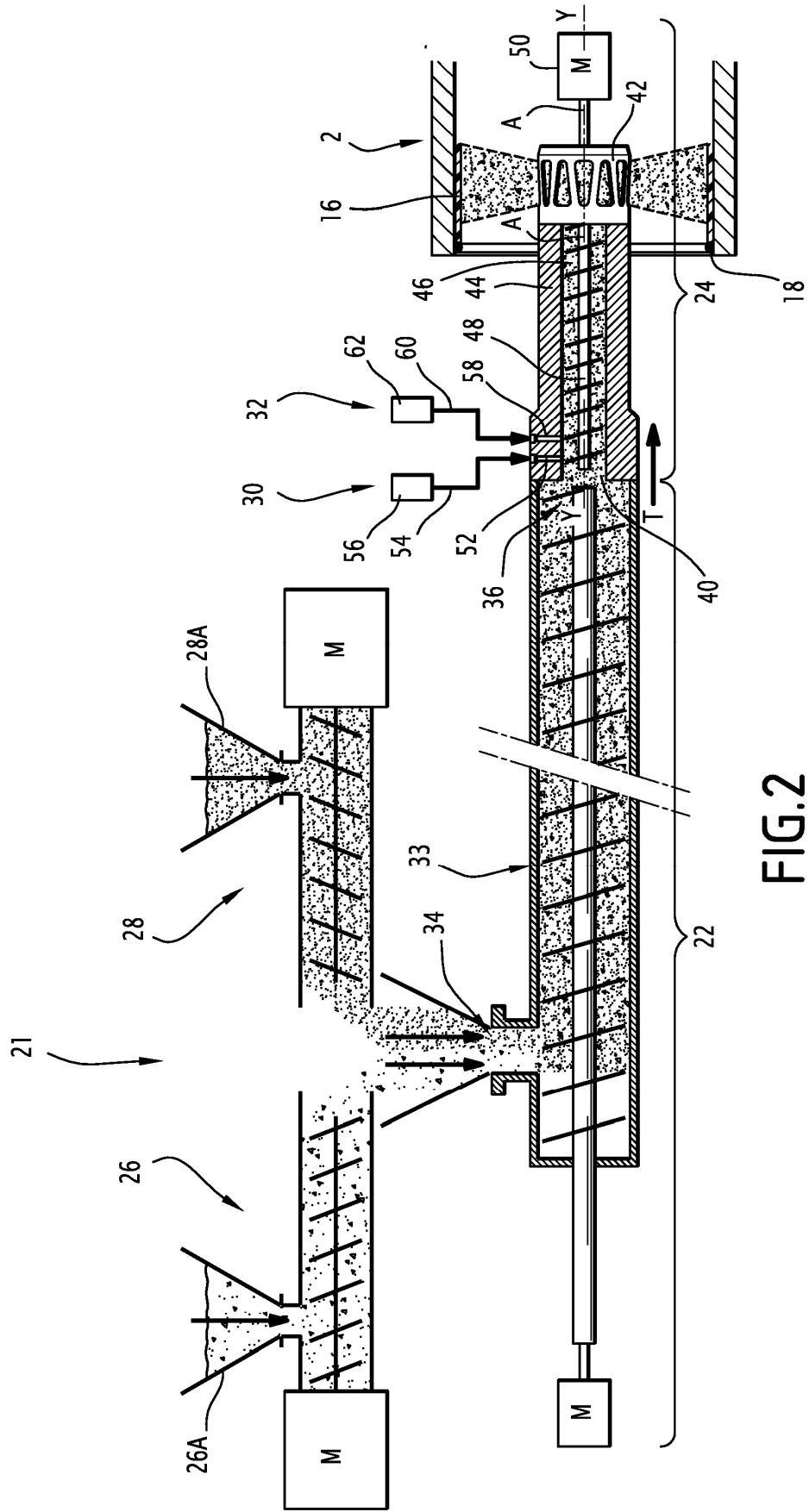


FIG.2

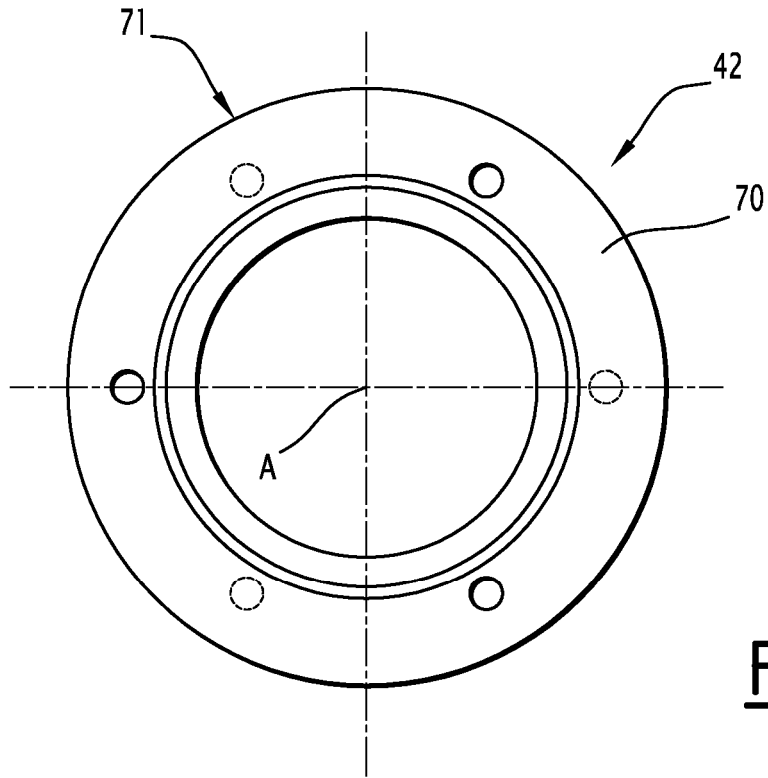


FIG. 3

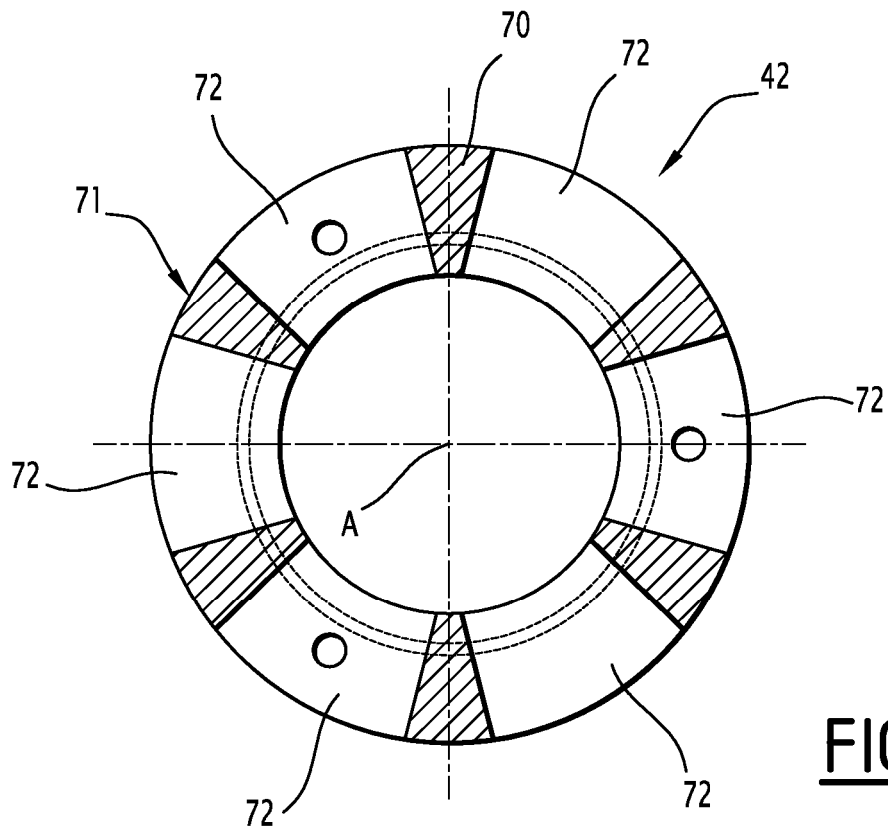


FIG. 4

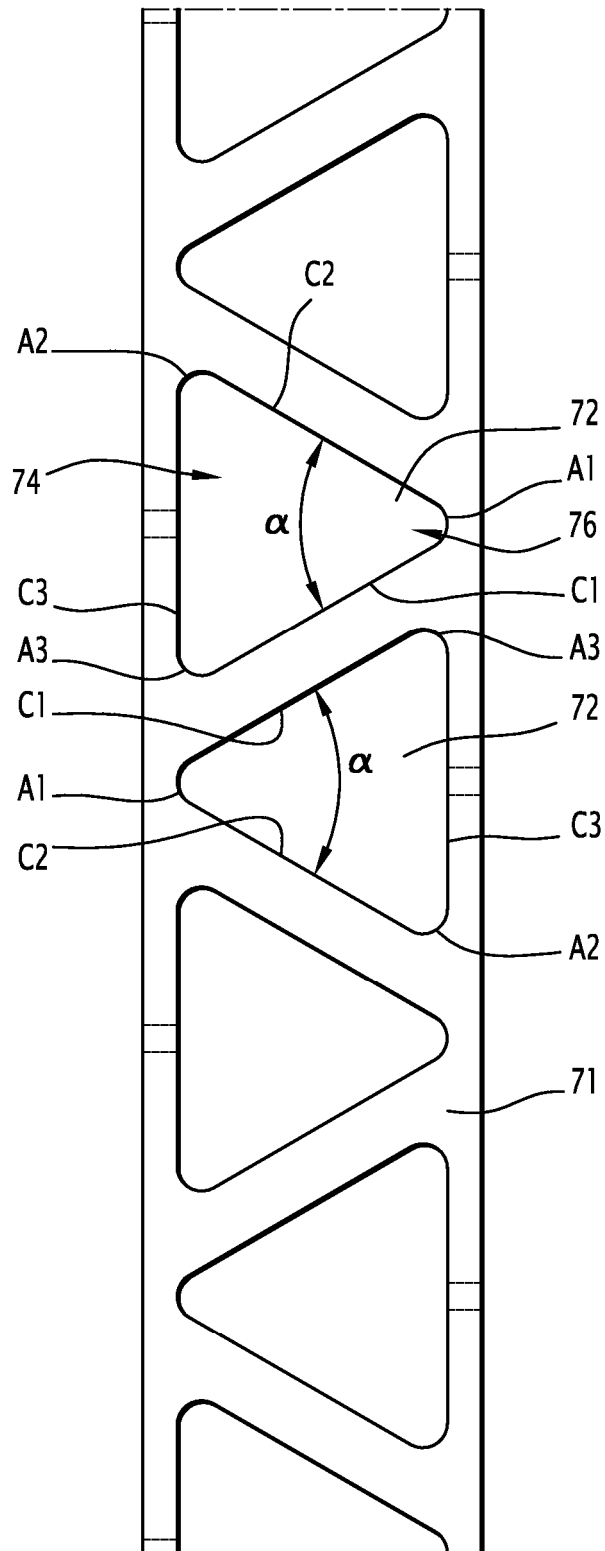


FIG.5

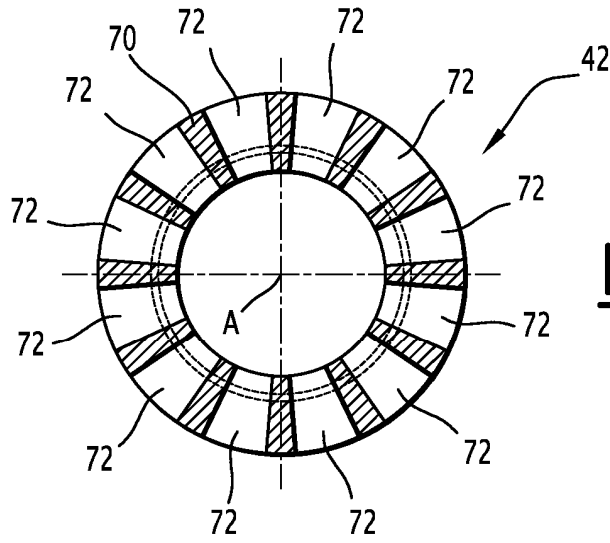


FIG. 6

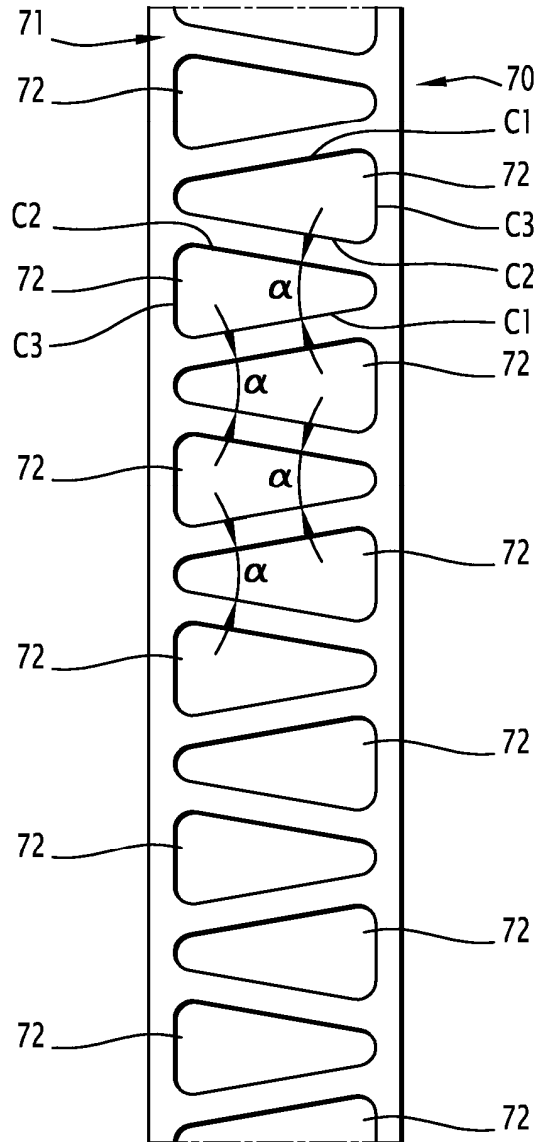


FIG. 7

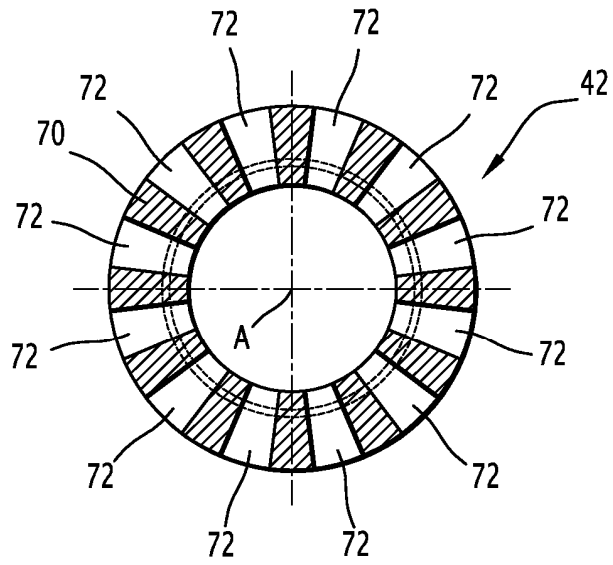


FIG. 8

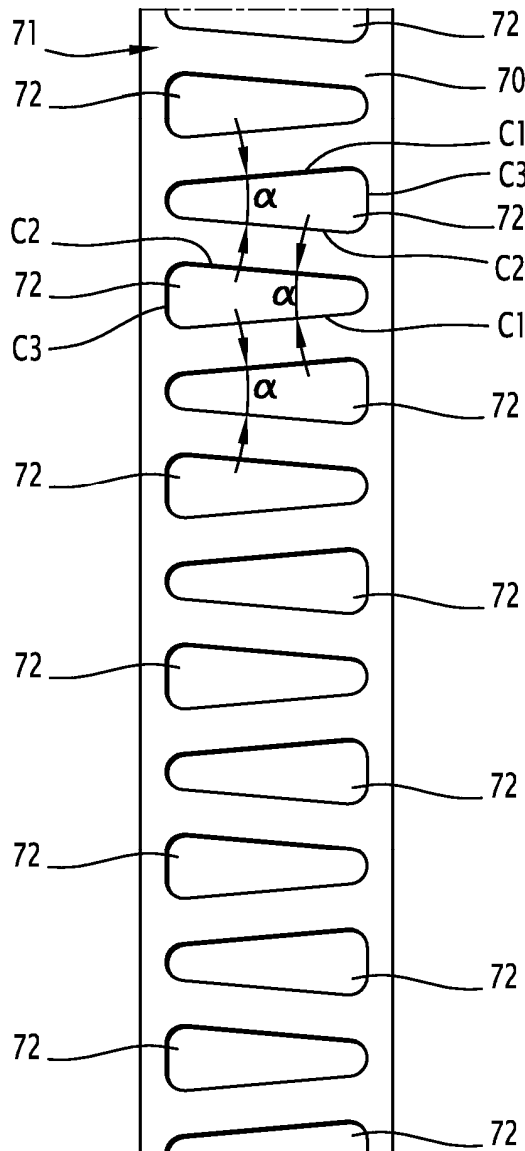


FIG. 9