

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 987**

51 Int. Cl.:

<b>B05C 7/02</b>	(2006.01) <b>B05C 11/00</b>	(2006.01)
<b>B05D 7/22</b>	(2006.01) <b>B01F 7/08</b>	(2006.01)
<b>B28B 19/00</b>	(2006.01) <b>B05B 13/06</b>	(2006.01)
<b>B29C 47/10</b>	(2006.01)	
<b>F16L 9/04</b>	(2006.01)	
<b>F16L 57/06</b>	(2006.01)	
<b>F16L 58/06</b>	(2006.01)	
<b>B28C 5/14</b>	(2006.01)	
<b>B28C 7/16</b>	(2006.01)	
<b>B28C 5/00</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2011 E 11720316 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2552601**

54 Título: **Instalación de revestimiento interior de un elemento de canalización y uso correspondiente**

30 Prioridad:

**02.04.2010 FR 1052511**  
**02.04.2010 FR 1052510**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.09.2015**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN PAM (100.0%)**  
**21 Avenue Camille Cavallier**  
**54700 Pont-à-Mousson, FR**

72 Inventor/es:

**LAGES, VICTORIA;**  
**MONNIN, YANN;**  
**DE SOUSA, JOSÉ y**  
**GARRANT, JEAN**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 544 987 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**

Instalación de revestimiento interior de un elemento de canalización y uso correspondiente

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una instalación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En el documento FR2500785 se describe una instalación de este tipo.
- [0002]** En la técnica anterior ya estaban presentes las tuberías de transporte de aguas residuales.
- 10 **[0003]** Estos tubos constan de un cuerpo de base de metal sobre cuya superficie interior se aplica un revestimiento interior que es capaz de resistir las aguas que tienen un pH comprendido entre 4 y 13. Los revestimientos empleados en general integran un mortero de cemento.
- [0004]** En el documento W095/01830 se describe una instalación para fabricar un tubo de este tipo. La  
15 instalación consta de un tubo en cuyo interior se mezclan los materiales secos, constituidos de cemento y de una carga mineral (arena). Un elemento tubular permite introducir el agua en el tubo y un husillo helicoidal mezcla los materiales secos y el agua, lo que da lugar a un mortero. En el extremo del husillo helicoidal se coloca un deflector de proyección que distribuye el mortero sobre la superficie interior de la tubería. En los documentos US4232973 o FR 2414952 se describe una instalación de mezcla.
- 20 **[0005]** La invención tiene por objetivo proponer una instalación que permita mejorar el mezclado de los componentes del mortero, y que permita una aplicación controlada del mortero sobre la superficie interior del cuerpo de base de un elemento de canalización, tal como un tubo o en empalme.
- 25 **[0006]** Para este fin, la invención tiene por objetivo una instalación del tipo anteriormente indicado, caracterizada porque integra las características de la reivindicación 1.
- [0007]** Según las formas de realización particulares, la instalación de acuerdo con la invención integra una o varias de las características de las reivindicaciones dependientes 2 a 12.
- 30 **[0008]** Por lo demás, la invención tiene por objeto un uso de una instalación de este tipo según las características de la reivindicación 13.
- [0009]** La invención se comprenderá mejor a partir de la lectura de la descripción que se ofrece a  
35 continuación, dada únicamente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:
- la Figura 1 es una vista en corte longitudinal de un tubo fabricado en una instalación de acuerdo con la invención;
  - la Figura 2 es una vista esquemática de una instalación de revestimiento de un tubo de acuerdo a la invención;
  - 40 - la Figura 3 es una vista agrandada del detalle III de la Figura 2;
  - la Figura 4 es una vista axial de la cabeza de expulsión de la instalación de la Figura 2;
  - 45 - la Figura 5 es una vista en corte transversal de la cabeza de expulsión de la Figura 4;
  - la Figura 6 es una vista desarrollada de la superficie envolvente de la cabeza de expulsión de la Figura 5;
  - la Figura 7 es una vista análoga a aquella de la Figura 6, concretamente una vista desarrollada de la superficie  
50 envolvente de la cabeza de expulsión de acuerdo a una segunda forma de realización;
  - las Figuras 8 y 9 son vistas análogas a aquellas de las Figuras 5 y 6, de una tercera forma de realización de la cabeza de expulsión; y
  - 55 - las Figuras 10 y 11 son vistas análogas a aquellas de las Figuras 5 y 6 de una cuarta forma de realización de la cabeza de expulsión. .
- [0010]** En la Figura 1 se ha representado un tubo que se puede fabricar mediante la instalación de acuerdo a la invención, designado por la referencia general 2.

**[0011]** Este tubo 2 se extiende a lo largo de un eje central X-X. En adelante, y salvo indicación contraria, se utilizarán los términos "axialmente", "radialmente" y "circunferencialmente" en relación al eje central X-X.

5 **[0012]** El tubo 2 integra un extremo unido 4, un extremo de encaste 6 y una parte intermedia 8 que se extiende entre el extremo unido 4 y el extremo de encaste 6.

**[0013]** El tubo 2 está provisto de un cuerpo de base 10, fabricado por ejemplo de hierro fundido, y principalmente de hierro fundido con grafito esferoidal. Este cuerpo de base 10 define una superficie exterior 12 de cuerpo de base 10 y una superficie interior 14 de cuerpo de base.

**[0014]** La superficie exterior 12 está revestida de un revestimiento exterior anticorrosión (no representado), por ejemplo a base de zinc.

15 **[0015]** El tubo 2 incluye además un revestimiento interior 16 aplicado sobre la superficie interior 14 de la parte intermedia 8 y del extremo unido 4. El extremo de encaste 6 está desprovisto del revestimiento interior 16.

**[0016]** El revestimiento interior 16 tendrá preferentemente un espesor de pared comprendido entre 2 mm y 10 mm, principalmente sobre toda su extensión.

20 **[0017]** El revestimiento interior 16 es de un material que permite al tubo 2 transportar las aguas residuales que tienen un pH que está comprendido entre 4 y 13 y que puntualmente puede ser inferior a 4.

**[0018]** Para este fin, el revestimiento interior 16 incluye un mortero y está principalmente constituido de este mortero.

30 **[0019]** El tubo 2 comprende además un primer tope 18 y un segundo tope 20 que, en el momento de la aplicación del mortero en el estado líquido o viscoso sobre la superficie interior 14 del cuerpo de base del tubo 2, se oponen al escurrimiento del mortero fuera de las partes que se van a revestir.

**[0020]** El mortero del revestimiento interior 16 tiene una composición específica con el fin de ser fácil de aplicar y a la vez resistir las corrientes de salida agresivas. El mortero es bien un mortero hidráulico, que en algunos casos estará reforzado con al menos un adyuvante y/o polímero y/o por fibras de refuerzo, o bien un mortero de resina al que eventualmente se añadirá al menos un adyuvante y/o fibras de refuerzo.

35 **[0021]** El mortero se obtiene a partir de una mezcla de materiales secos y de materiales líquidos.

**[0022]** Los materiales secos incluyen al menos un primer componente seco y, al menos en el caso de un mortero hidráulico, en segundo componente seco. En una variante, los materiales secos comprenden al menos un tercer componente seco.

45 **[0023]** Los materiales líquidos comprenden al menos un primer componente líquido y, al menos en el caso de un mortero de resina, un segundo componente líquido. En una variante, estos pueden comprender componentes líquidos adicionales.

**[0024]** En el caso de un mortero hidráulico, el primer componente seco es una carga mineral, por ejemplo una arena triturada o rodada. Preferentemente, la carga mineral será una arena silícea, sílico-calcárea o una escoria. La granulometría de la arena será inferior a 4 mm.

50 **[0025]** El segundo componente seco será un aglutinante hidráulico, principalmente, un cemento de altos hornos, un cemento aluminoso o un cemento que comprende un polímero.

**[0026]** El tercer componente seco puede ser un adyuvante del tipo super-plastificante, colorante, retardador del fraguado, un retenedor de agua o un acelerador del fraguado.

55 **[0027]** En el caso de un mortero hidráulico, el primer componente líquido es el agua. De manera ventajosa, los materiales líquidos del mortero hidráulico comprenden un segundo componente líquido que puede ser un adyuvante líquido del tipo super-plastificante, colorante, retardador del fraguado, retenedor de agua o acelerador del fraguado.

**[0028]** De igual forma, en el caso de un mortero hidráulico, el segundo componente líquido puede ser un polímero, tal como el látex en fase acuosa, o un epóxido. En este último caso, se utiliza también un endurecedor que forma un tercer componente líquido, y después se introducen por separado el epóxido y el endurecedor en los materiales secos.

5

**[0029]** En el caso de un mortero hidráulico, la relación en masa entre el primer componente seco, específicamente la arena, y el segundo componente seco, específicamente el cemento, está comprendida entre 2 y 3.

**[0030]** La relación en masa entre el primer componente líquido, específicamente el agua, y el segundo componente seco, específicamente el cemento, es inferior a 0,45.

10

**[0031]** El mortero hidráulico de acuerdo a la invención puede comprender igualmente fibras de refuerzo que pueden ser orgánicas, minerales o metálicas, y esto en una proporción en peso comprendida entre el 0,5% y el 5% del peso del aglutinante hidráulico. De manera preferente, las fibras de refuerzo se mezclan entonces con la carga mineral, con lo que se formará el primer componente seco antes de mezclar este con los otros materiales secos.

15

**[0032]** En el caso de un mortero de resina, este se obtiene mezclando una carga mineral seca y un aglutinante orgánico. Los materiales secos están pues constituidos de la carga mineral seca. Esta comprende al menos un primer componente seco, por ejemplo una arena triturada o rodada. Preferentemente, el primer componente seco es una arena silícea, sílico-calcárea o una escoria; la granulometría de la arena será inferior a 4 mm. Preferentemente, la granulometría del primer componente seco está comprendida entre 10 mm y 1 mm. En concreto, la carga mineral puede estar constituida del primer componente seco.

20

**[0033]** De manera ventajosa, la carga mineral seca comprende un segundo componente seco, constituido por ejemplo de una arena silícea, o sílico-calcárea. En particular, la carga mineral seca está constituida de estos dos componentes secos.

25

**[0034]** De manera ventajosa, estos dos componentes secos tienen granulometrías diferentes. Preferentemente, el primer componente seco tiene una granulometría inferior a 4 mm, y el segundo componente seco tiene una granulometría inferior a 0,4 mm. El término granulometría corresponde a la definición de la norma francesa XP P 18-545. El segundo componente seco es por lo tanto una arena más fina que la arena que constituye el primer componente seco.

30

**[0035]** Asimismo, el primer componente seco constituye entre el 60% y el 90% en peso de la carga mineral seca, en tanto que el segundo componente seco constituye entre el 40% y el 10% en peso de la carga mineral seca.

35

**[0036]** El aglutinante orgánico del mortero de resina comprende ventajosamente una resina de poliepóxido, o está constituido de una resina de poliepóxido de este tipo. Esta resina de poliepóxido está constituida de un sub-componente epóxido que constituye el primer componente líquido, y de un sub-componente endurecedor que constituye el segundo componente líquido. De manera ventajosa, el sub-componente epóxido y el sub-componente endurecedor tienen una relación en peso que está comprendida entre 100/30 y 100/60, y de preferencia entre 100/40 y 100/55.

40

**[0037]** De manera alternativa, el aglutinante orgánico comprende una resina de poliuretano, o está constituida de una resina de poliuretano de este tipo, que está constituida de un sub-componente de polioliol que forma el primer componente líquido, y de un sub-componente de isocianato que forma el segundo componente líquido.

45

**[0038]** De manera ventajosa, la relación en peso entre la carga mineral y el aglutinante orgánico está comprendida bien entre 4/1 y 7,5/1, o bien entre 1,5/1 y 4/1, y de preferencia entre 2/1 y 3/1.

50

**[0039]** En una variante, los materiales líquidos para el mortero de resina pueden comprender uno o varios componentes líquidos adicionales del tipo colorante, diluyente o de otro tipo.

**[0040]** El mortero de resina de acuerdo a la invención puede igualmente comprender fibras de refuerzo que pueden ser orgánicas, minerales o metálicas, y esto en una proporción en peso comprendida entre el 0,5% y el 10% del peso del aglutinante orgánico. Las fibras de refuerzo se mezclan después con la carga mineral seca antes de mezclar esta con el aglutinante orgánico.

55

**[0041]** En la figura 2 se representa esquemáticamente una instalación 30 adaptada para aplicar el revestimiento

interior 16 sobre el cuerpo de base 10 de un tubo 2 tal como se describe anteriormente.

- 5 **[0042]** La instalación 30 comprende un dispositivo de encaminamiento 32 adaptado para encaminar los materiales secos. La instalación 30 comprende además un dispositivo de mezclado y de expulsión 34. Por otra parte, la instalación 30 está provista de un primer dispositivo de introducción del material seco 36, de un segundo dispositivo de introducción del material seco 38 y de un tercer dispositivo de introducción del material seco 40. La instalación 30 está además provista de un dispositivo de suministro de materiales líquidos 39. Este dispositivo de suministro de materiales líquidos 39 comprende un primer dispositivo de introducción del material líquido 42 y un segundo dispositivo de introducción del material líquido 44.
- 10 **[0043]** El dispositivo de encaminamiento 32 está adaptado para encaminar los materiales secos y está provisto de una caja 46 que forma una cámara de encaminamiento 48. La cámara de encaminamiento 48 está provista de una entrada de materiales secos 50 y de una salida de materiales secos 52. El dispositivo de encaminamiento 32 incluye además un órgano de encaminamiento 54 de los materiales secos. En este caso, el dispositivo de encaminamiento
- 15 **[0044]** El primer dispositivo de introducción del material seco 36 está adaptado para introducir el primer componente seco en la entrada de materiales secos 50. El segundo dispositivo de introducción del material seco 38 está adaptado para introducir el segundo componente seco en la entrada de materiales secos 50. El tercer dispositivo de introducción del material seco 40 está adaptado para introducir el tercer componente seco en la entrada de materiales secos 50.
- 20 **[0045]** La cámara de encaminamiento 48 es cilíndrica y tiene una sección circular, de forma que tiene un eje A1 de cámara de encaminamiento y un diámetro interior DM. La cámara de encaminamiento 48 tiene por tanto una sección transversal determinada.
- 25 **[0046]** El dispositivo de encaminamiento 32 incluye un motor de accionamiento 58 adaptado para accionar el órgano de encaminamiento 54.
- 30 **[0047]** El husillo 56 incluye un árbol central 60 que se extiende siguiendo un eje de árbol A2. El husillo 56 incluye un paso de husillo P1 dado y tiene un diámetro exterior DI. El husillo 56 tiene un costado de accionamiento 62 asociado al motor de accionamiento 58 y un costado libre 64, opuesto al costado de accionamiento 62.
- 35 **[0048]** El primer dispositivo de introducción del material seco 36 es un dosificador de husillo e incluye un depósito de entrada 66 que contiene el primer componente seco. El segundo dispositivo de introducción del material seco 38 es un dosificador de husillo, e incluye un depósito de entrada 68 que contiene el segundo componente seco. El tercer dispositivo de introducción del material seco 40 es un dosificador de husillo e incluye un depósito de entrada 70 que contiene el tercer componente seco.
- 40 **[0049]** El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 está adaptado para mezclar los componentes secos y los componentes líquidos. El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 está provisto de una caja 72 que forma una cámara de mezclado 74. La cámara de mezclado 74 incluye una entrada de materiales secos 76, una entrada de materiales líquidos 78, y una salida de mortero 80. La entrada de materiales secos 76 está colocada corriente abajo con respecto a la salida de materiales secos 52 de la cámara de encaminamiento 48, y esta salida de materiales secos 52 desemboca en la entrada de materiales secos 76 de la cámara de mezclado 74. La entrada de materiales líquidos 78 está empalmada al dispositivo de suministro de los materiales líquidos 39 y está colocada en las cercanías y corriente abajo con respecto a la entrada de materiales secos 76 en la cámara de mezclado 74.
- 45 **[0050]** El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 está igualmente provisto de un órgano de mezclado 82 colocado en la cámara de mezclado 74.
- 50 **[0051]** La cámara de mezclado 74 es cilíndrica y tiene sección circular, de forma que tiene un eje B1 de cámara de mezclado y un diámetro interior DI2. La cámara de mezclado 74 tiene por tanto una sección transversal determinada.
- 55 **[0052]** El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 incluye un motor de accionamiento 84 adaptado para accionar el órgano de mezclado 82.

- 5 [0053] El órgano de mezclado es un husillo 86. El husillo 86 incluye un árbol central 88 que se extiende siguiendo un eje de árbol B2. El husillo 86 incluye un paso de husillo P2 dado y tiene un diámetro exterior D2. El husillo 86 tiene un costado de accionamiento 90 asociado al motor de accionamiento 84 y un costado libre 92, opuesto al costado de accionamiento 90.
- [0054] El órgano de encaminamiento 54 está disociado del órgano de mezclado 82.
- 10 [0055] El paso del husillo P1 es diferente del paso del husillo P2. Preferentemente, el paso del husillo P1 es superior al paso del husillo P2.
- [0056] El diámetro exterior D2 es diferente del diámetro exterior DI. En este caso, el diámetro DI es superior al diámetro D2.
- 15 [0057] Además, los husillos 56, 86 están disociados axialmente y no se solapan.
- [0058] Además, los costados libres 64, 92 de los dos husillos están adyacentes uno al otro.
- 20 [0059] De manera más precisa, los husillos 56, 86 están espaciados axialmente uno del otro y forman una distancia axial EC. La distancia axial se mide siguiendo los ejes A2 y B2 .
- [0060] La cámara de encaminamiento 48 y la cámara de mezclado 74 están colocadas coaxialmente. En otros términos, el eje central B1 de la cámara de mezclado 74 está en posición coaxial con el eje central A1 de la cámara de encaminamiento 48.
- 25 [0061] El diámetro interior DI1 es superior al diámetro interior DI2. La sección transversal de la cámara de encaminamiento 48 es por lo tanto superior a la sección transversal de la cámara de mezclado 74.
- 30 [0062] El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 incluye una cabeza de expulsión 94 adaptada para expulsar el mortero sobre la superficie interior del tubo. La cabeza de expulsión 94 incluye una entrada de cabeza 96 y al menos una ventana de expulsión 98. La salida de mortero 80 de la cámara de mezclado 74 desemboca en la entrada de cabeza 96.
- 35 [0063] El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 define un eje central Y-Y, que es el eje central de la cámara de mezclado 74. El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 define igualmente un sentido de transporte T dirigido paralelamente al eje Y-Y y dirigido de la entrada de materiales secos 76 hacia la cabeza de expulsión 94.
- [0064] El dispositivo de mezclado y de expulsión 34 está provisto de los medios de accionamiento en rotación de la cabeza de expulsión 94, con relación a la caja 72. Preferentemente, la cabeza de expulsión 94 y el órgano de mezclado 82 rotan de forma solidaria. De este modo, la cabeza de expulsión 94 y el órgano de mezclado 82 se accionan con el mismo motor de accionamiento 84.
- 40 [0065] El primer dispositivo de introducción del material líquido 42 está adaptado para introducir el primer componente líquido en los materiales secos.
- 45 [0066] El primer dispositivo de introducción del material líquido 42 incluye un canal de introducción 100 que desemboca en la cámara de mezclado 74 al nivel de la entrada de materiales líquidos 78. El canal de introducción 100 desemboca en la cámara de mezclado 74, en un lugar que está situado corriente abajo con respecto a la entrada de materiales secos 76, de forma que tiene en cuenta el sentido del transporte T. Este canal de introducción 100 atraviesa la pared de la caja 72 y, preferentemente, está dispuesto de forma radial con respecto al eje central Y-Y, de forma tal que el primer componente líquido se introduce de forma radial y perpendicular en la cámara de mezclado 74.
- 50 [0067] El primer dispositivo de introducción del material líquido 42 incluye, por otra parte, un conducto 102 y un dispositivo dosificador 104. El dispositivo dosificador 104 está conectado mediante el conducto 102 al canal de introducción 100. De este modo, el dispositivo dosificador 104 incluye un depósito 106 que contiene el primer componente líquido.
- [0068] El segundo dispositivo de introducción del material líquido 44 está adaptado para introducir el segundo

componente líquido en los materiales secos.

- 5 **[0069]** El segundo dispositivo de introducción del material líquido 44 incluye un canal de introducción 108 que desemboca en la cámara de mezclado 74. El canal de introducción 108 desemboca en la cámara de mezclado 74, al nivel de la entrada de materiales líquidos 78 en un lugar que está situado corriente abajo con respecto al lugar en que desemboca el canal de introducción 100 del primer componente líquido en la cámara de mezclado 74, de forma que tiene en cuenta el sentido del transporte T. Este canal de introducción 108 atraviesa la pared de la caja 72 y, preferentemente, está dispuesto de forma radial con respecto al eje central Y-Y, de forma tal que el segundo componente líquido se introduce de forma radial y perpendicular en la cámara de mezclado 74.
- 10 **[0070]** El segundo dispositivo de introducción del material líquido 44 incluye además un conducto 110 y un dispositivo dosificador 112. El dispositivo dosificador 112 está conectado mediante el conducto 110 al canal de introducción 108. También, el dispositivo dosificador 112 incluye un depósito 114 que contiene el segundo componente líquido.
- 15 **[0071]** El canal de introducción 100 y el conducto 102 están separados en toda su longitud del canal de introducción 108 y del conducto 110.
- 20 **[0072]** De manera general, los dispositivos de introducción del material líquido 42, 44, están adaptados para introducir los dos componentes líquidos separadamente uno del otro, en la cámara de mezclado 74. Para este fin, el canal de introducción 100 desemboca en la cámara de mezclado 74 espaciada del canal de introducción 108.
- 25 **[0073]** La mezcla de los componentes líquidos y de los componentes secos se efectúa por tanto exclusivamente en la cámara de mezclado 74, y no corriente arriba con respecto a esta. En consecuencia, únicamente se debe limpiar la cámara de mezclado 74 cuando se detiene la instalación 30, lo que limita las pérdidas de materiales.
- 30 **[0074]** Con el fin de que se pueda aplicar el mortero de manera satisfactoria sobre la superficie interior del tubo, la cabeza de expulsión 94 tiene una concepción particular. Las figuras 4 y 5 muestran una forma de realización de esta cabeza 94.
- 35 **[0075]** Como se puede ver en las figuras 4 y 5, la cabeza de expulsión 94 comprende un cuerpo de base 116. El cuerpo de base 116 tiene, por ejemplo, forma de cilindro hueco, y se extiende siguiendo un eje central de la cabeza A-A. El cuerpo de base 116 tiene una superficie envolvente 118. La cabeza de expulsión 94 incluye varias ventanas de expulsión 98 integradas en el cuerpo de base 116. En este caso, la cabeza de expulsión 96 incluye seis ventanas de expulsión 98. Cada ventana de expulsión 98 es una abertura que atraviesa radialmente el cuerpo de base 116 con relación al eje central de cabeza A-A.
- 40 **[0076]** La figura 6 muestra la superficie de envoltura 118 desarrollada sobre el plano de la figura 6. Cada ventana de expulsión 98 tiene una forma sensiblemente rectangular. En una variante, cada ventana de expulsión 98 tiene una forma sensiblemente triangular.
- 45 **[0077]** La figura 7 muestra la superficie de envoltura 118, desarrollada sobre el plano de la figura 7, de una cabeza de expulsión 94 de acuerdo a una segunda forma de realización; la cabeza de expulsión incluye seis ventanas de expulsión 98. Cada ventana de expulsión 98 tiene una forma sensiblemente triangular con esquinas redondeadas. Cada ventana de expulsión 98 tiene tres costados, C1, C2, C3. Cada vez, estos costados C1-C2, C2-C3 y C3-C1 están conectados por una parte en arco de círculo A1, A2, A3. Cada ventana de expulsión 98 incluye una porción axial ancha (PAL, por sus siglas en inglés) y una porción axial delgada (PAM, por sus siglas en inglés). La porción axial ancha PAL es, en relación con el eje A-A, circunferencialmente más grande que la porción axial delgada PAM.
- 50 **[0078]** Las ventanas de expulsión 98 están colocadas alrededor del eje central A-A, de forma tal que las porciones axiales anchas PAL y las porciones axiales delgadas PAM se alternan siguiendo la dirección circunferencial alrededor del eje central de la cabeza A-A.
- 55 **[0079]** Cada ventana de expulsión 98 forma por lo tanto una base, constituida por la porción axial ancha PAL, y un vértice, constituido por la porción axial delgada PAM. Los costados C1, C2 asociados al vértice forman un ángulo de vértice  $\alpha$  entre ellos. Este ángulo  $\alpha$  está comprendido entre  $5^\circ$  y  $60^\circ$ . En el ejemplo mostrado en la figura 7, el ángulo de vértice  $\alpha$  es de  $60^\circ$ , y las ventanas de expulsión 98 tienen forma de triángulo equilátero.
- [0080]** Las figuras 8 y 9 muestran una tercera forma de realización de una cabeza de expulsión 94. La diferencia

en relación con la segunda forma de realización es el número de ventanas de expulsión 98, que en este caso son doce. Además, el ángulo del vértice  $\alpha$  es de  $20^\circ$  y las ventanas de expulsión 98 tienen una forma general de triángulo isósceles.

- 5 **[0081]** Las figuras 10 y 11 muestran una cuarta forma de realización de una cabeza de expulsión 94. La única diferencia con relación a la tercera forma de realización es el ángulo de vértice  $\alpha$ , que aquí es de  $10^\circ$ .
- [0082]** De manera general, las ventanas de expulsión 98 tienen al menos dos costados no paralelos. En una variante, cada ventana de expulsión 98 puede igualmente tener una forma general cuadrilátera, por ejemplo de trapecio.
- 10 **[0083]** En adelante, se describirá un procedimiento de aplicación de un revestimiento interior 16 sobre el cuerpo de base 10 de un tubo, de acuerdo a la invención, utilizando la instalación 30 de la figura 2.
- 15 **[0084]** Durante una primera etapa, se introducen separadamente el primer componente seco y el segundo componente seco en la entrada de materiales secos 50 de la cámara de encaminamiento 48. Se mezclan los dos componentes secos y se encaminan por el dispositivo de encaminamiento 32 hacia la salida de materiales secos 52. De este modo, se obtiene una mezcla seca homogénea al nivel de la salida 52. En algunos casos, el tercer dispositivo de introducción del material seco introduce además otro componente seco en la entrada de materiales
- 20 secos 50.
- [0085]** A continuación se introducen los materiales secos en la entrada de materiales secos 76 del dispositivo de mezclado y de expulsión 34 y se encaminan por el husillo 86 siguiendo el sentido de transporte T; el husillo 86 y la cabeza de expulsión 94 pasan a rotar simultáneamente y de manera sincrónica mediante el motor de accionamiento
- 25 84.
- [0086]** Durante una segunda etapa, el primer componente líquido y, según el caso, el segundo componente líquido se introducen radialmente y de manera perpendicular en relación con el sentido de transporte T en la entrada de materiales líquidos 78 y de este modo en los materiales secos, en el interior de la cámara de mezclado 74. Esta
- 30 introducción del primer componente líquido en los materiales secos se efectúa de forma separada a la introducción del segundo componente líquido en los materiales secos. En una variante, la introducción se efectúa siguiendo una dirección que tiene un componente radial o perpendicular al sentido de transporte T, pero que no es estrictamente radial ni perpendicular. En este caso, los canales 100 y 108 están inclinados con relación al sentido de transporte T y al eje Bl.
- 35 **[0087]** En una tercera etapa, se mezclan los componentes líquidos y los componentes secos mediante el husillo 86 en la cámara de mezclado 74 y forman un mortero homogéneo que se encamina en la cabeza de expulsión 94. La cabeza de expulsión 94 pasa a rotar mediante el motor 84; después de expulsa el mortero sobre la superficie interior de la tubería 2 a través de las ventanas de expulsión 98.
- 40 **[0088]** Durante la expulsión, el tubo 2 pasa a rotar alrededor de su eje X-X siguiendo un sentido de rotación idéntico a aquel de la cabeza de expulsión, pero a una velocidad de rotación inferior a la de la cabeza de expulsión, y la cabeza de expulsión 94 se desplaza axialmente hacia el interior y longitudinalmente con respecto al tubo 2.
- 45 **[0089]** Una vez que toda la parte de la superficie interior 14 delantera que hay que revestir ha quedado cubierta por el mortero y cuando este está en estado líquido o viscoso, aumenta la velocidad de rotación del tubo 2 alrededor de su eje X-X con el fin de dejar la superficie libre del revestimiento 16 de mortero. La aceleración producida en el momento de elevación de la velocidad de rotación del tubo, está comprendida entre 50 y 100 veces la aceleración normal de la gravedad terrestre.
- 50 **[0090]** En una variante, el dispositivo de suministro de materiales líquidos no tiene más que un dispositivo de introducción del componente líquido, por ejemplo en el caso de un mortero hidráulico sin adyuvante líquido.
- [0091]** En otra variante, la instalación 30 puede igualmente estar provista de dispositivos adicionales de introducción de material seco, en caso de que se deban introducir otros componentes secos en la cámara de encaminamiento 48; preferentemente, la instalación 30 está provista, para cada componente seco, de un dispositivo de introducción de material seco distinto, adaptado para introducir el componente seco en la entrada de materiales secos 50.

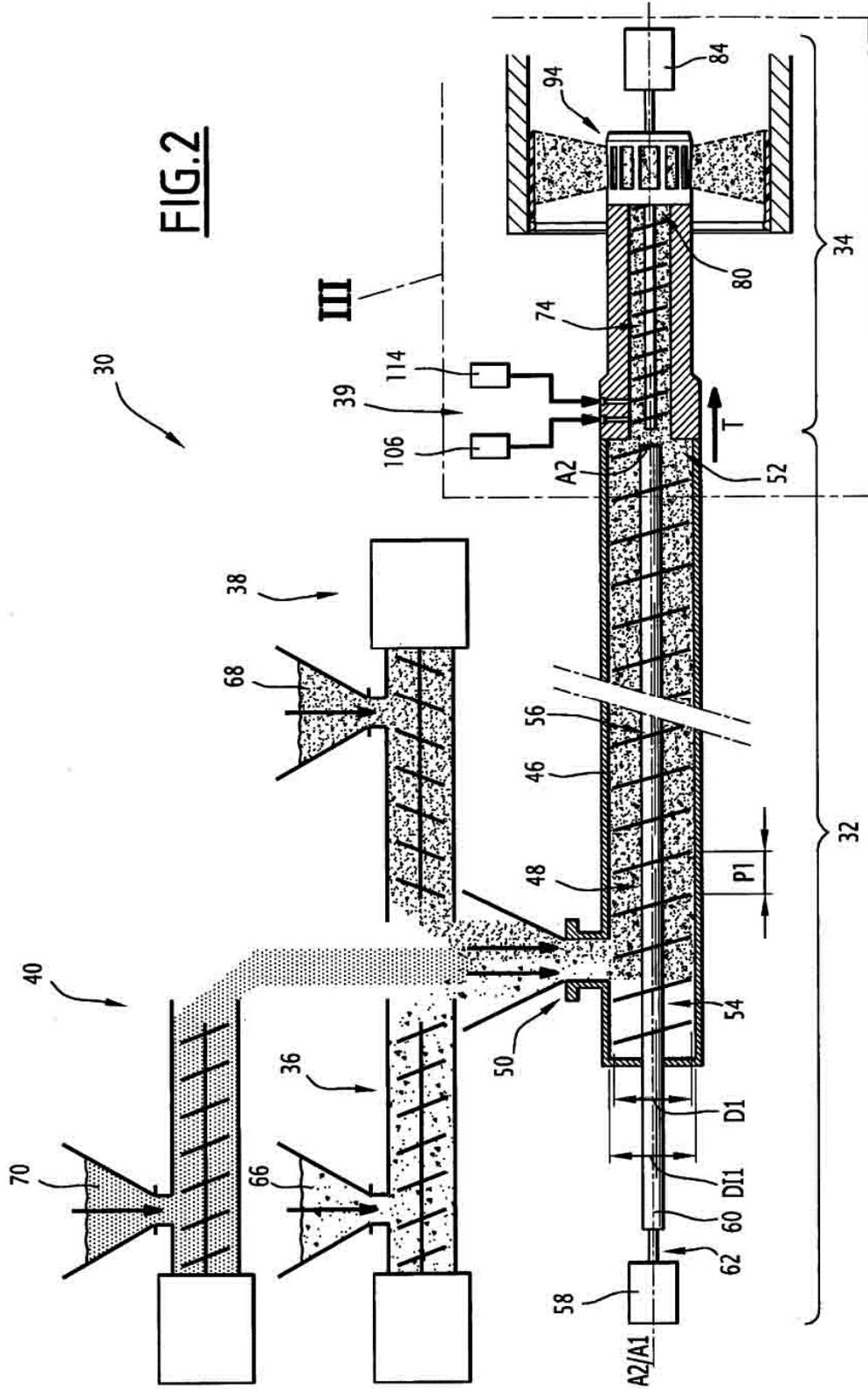
- [0092]** De igual modo, la instalación 30 puede estar provista también de dispositivos de introducción de material líquido adicionales, cuando se deban introducir otros componentes líquidos en la cámara de mezclado 74. Preferentemente, la instalación 30 está provista de tantos dispositivos de introducción de material líquido como componentes líquidos se tengan que introducir en la cámara de mezclado 74. De manera general, los dispositivos de introducción del material líquido están adaptados para introducir los componentes líquidos separadamente unos de otros en la cámara de mezclado 74, y tienen por lo tanto para este fin canales de introducción que desembocan en la cámara de mezclado 74 hacia sitios espaciados uno de otros. Además, cada canal de introducción de un componente líquido desemboca preferentemente de forma radial en la cámara de mezclado 74 .
- 10 **[0093]** Las características de la cabeza de expulsión 42 descritas con relación a las Figuras 4 a la 11 se pueden utilizar individualmente o en cualquier combinación.

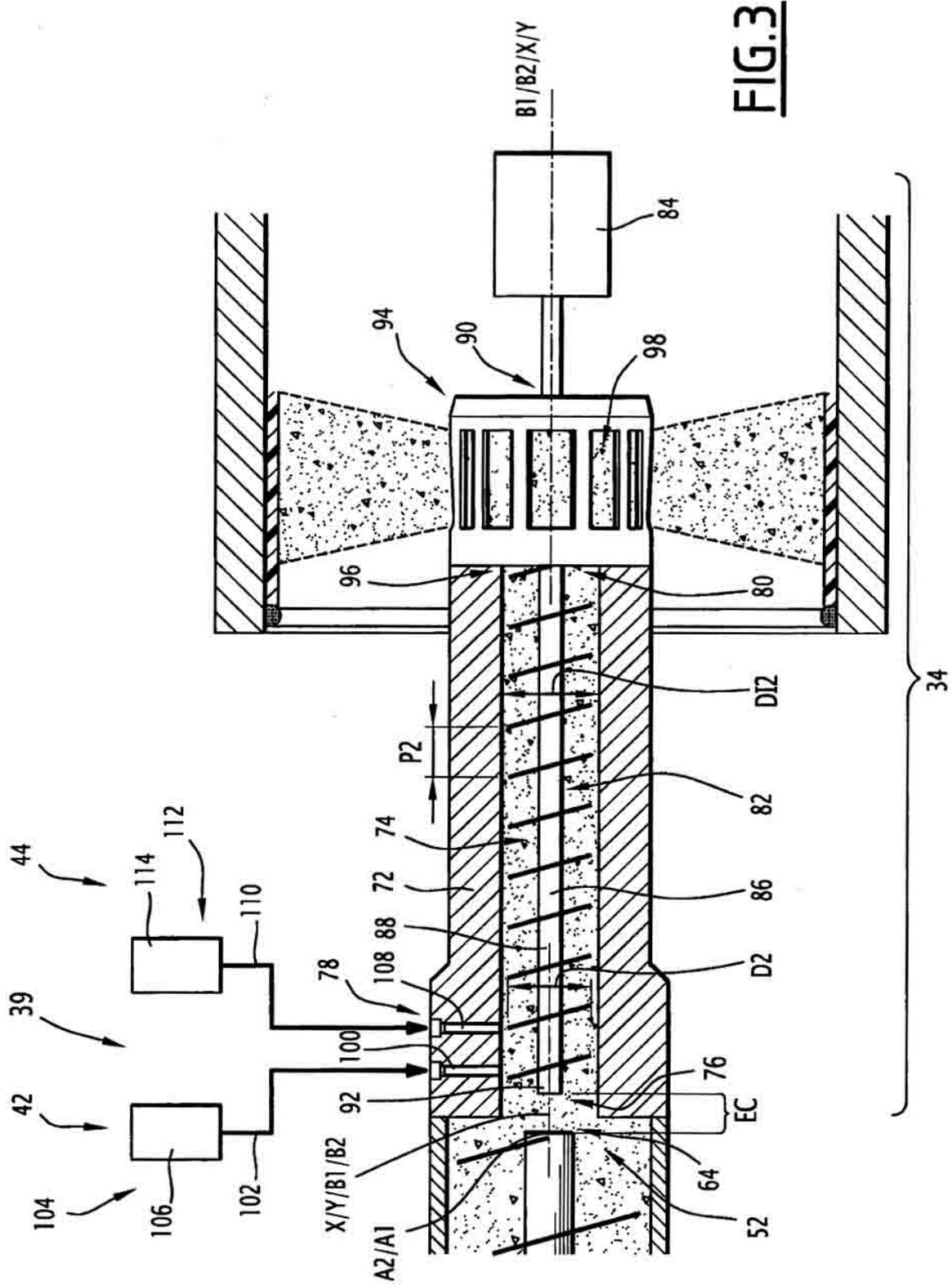
**REIVINDICACIONES**

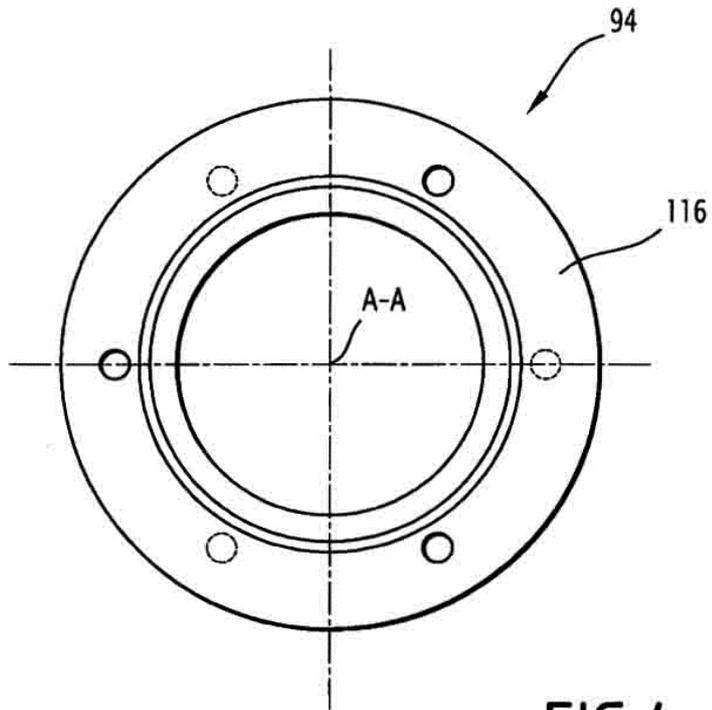
1. Instalación adaptada para el revestimiento interior de un elemento de canalización para un mortero, del tipo que comprende:
- 5 - un dispositivo de encaminamiento (32) que está adaptado para encaminar los materiales secos del mortero, de forma tal que este comprende una cámara de encaminamiento (48) y un órgano de encaminamiento (54) de los materiales secos, dispuesto en la cámara de encaminamiento; la cámara de encaminamiento (48) está provista de una entrada de materiales secos (50) y de una salida de materiales secos (52),
- 10 - un dispositivo de mezclado (34) adaptado para mezclar los materiales secos con los materiales líquidos con el fin de obtener el mortero; este dispositivo de mezclado comprende un órgano de mezclado (82) y una caja (72) que forman una cámara de mezclado (74) de los materiales secos con los materiales líquidos; dicha cámara de mezclado tiene una entrada de materiales secos (76), una entrada de materiales líquidos (78) y una salida de mortero (80);
- 15 la salida de materiales secos (52) del dispositivo de encaminamiento (32) desemboca en la entrada de materiales secos (76) de la cámara de mezclado (34); el órgano de encaminamiento (54) y el órgano de mezclado (82) son órganos distintos,
- 20 por lo que la instalación comprende un dispositivo de suministro de materiales líquidos (39) adaptado para introducir los materiales líquidos en los materiales secos; el dispositivo de suministro de los materiales líquidos (39) comprende un dispositivo de introducción (42) de un primer componente líquido; hay que señalar que el dispositivo de suministro de materiales líquidos (39) comprende por lo demás un dispositivo de introducción (44) de un segundo componente líquido,
- 25 la instalación comprende una cabeza de expulsión (94) adaptada para expulsar el mortero; dicha cabeza de expulsión cuenta con una entrada en la cabeza en la que desemboca la salida de mortero (80) y al menos una ventana de proyección (98) del mortero, **caracterizada porque** cada dispositivo de introducción de componente líquido está adaptado para introducir el componente líquido correspondiente en los materiales secos en función de
- 30 una dirección que tiene un componente perpendicular al sentido de transporte (T) de los materiales secos o en función de una dirección perpendicular a este sentido de transporte (T), **en que** cada dispositivo de introducción de componente de líquido (42, 44) integra un canal de introducción (100, 108) que desemboca en la cámara de mezclado (74) por la entrada de materiales líquidos (78) y atraviesa la pared de la caja (72).
- 35 2. Instalación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el órgano de encaminamiento (54) define un eje (A2) y el órgano de mezclado (82) define un eje (B2) y en la que el órgano de encaminamiento (54) y el órgano de mezclado (82) están espaciados axialmente uno con respecto al otro de forma que presentan una separación axial (EC).
- 40 3. Instalación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el órgano de encaminamiento es un husillo roscado (56) y/o el órgano de mezclado es un husillo roscado (86).
4. Instalación de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el órgano de encaminamiento es un husillo roscado (56) y el órgano de mezclado es un husillo roscado (86) en la que los husillos roscados (56, 86) tienen
- 45 pasos de husillo (P1, P2) y/o diámetros exteriores (D1, D2) diferentes.
5. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cámara de encaminamiento (48) define un eje de cámara (A1) y la cámara de mezclado (74) define un eje de cámara (B1) y estos ejes de cámara están dispuestos coaxialmente uno con respecto al otro.
- 50 6. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cámara de encaminamiento (48) y la cámara de mezclado (74) tienen secciones transversales diferentes una de otra, y en particular en la que la superficie de la sección transversal de la cámara de encaminamiento es más importante que la superficie de la sección transversal de la cámara de mezclado.
- 55 7. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un primer motor de accionamiento (58) adaptado para accionar un órgano de encaminamiento (54) y que comprende un segundo motor de accionamiento (84) adaptado para accionar el órgano de mezclado (82).

8. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el órgano de encaminamiento (54) tiene un lado que acciona (62) y un lado libre (64) y el órgano de mezclado tiene un lado de accionamiento (90) y un lado libre (92) y en la que los dos lados libres (64, 92) están adyacentes uno a otro, y en particular los dos lados libres se dirigen uno hacia otro.
- 5
9. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada ventana de expulsión (98) tiene una forma general de triángulo o de cuadrilátero.
10. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de encaminamiento (32) es un dispositivo de mezclado que está adaptado para mezclar por lo menos un primer componente seco y un segundo componente seco.
- 10
11. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de introducción del primer componente líquido y el dispositivo de introducción del segundo componente líquido están adaptados para introducir el primer componente líquido y el segundo componente líquido de forma separada uno de otro.
- 15
12. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la entrada de materiales líquidos (78) está colocada corriente arriba con respecto a la entrada de materiales secos (76) en la cámara de mezclado (74).
- 20
13. El uso de una instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para revestir interiormente un cuerpo de base de un elemento de canalización con un revestimiento de mortero.

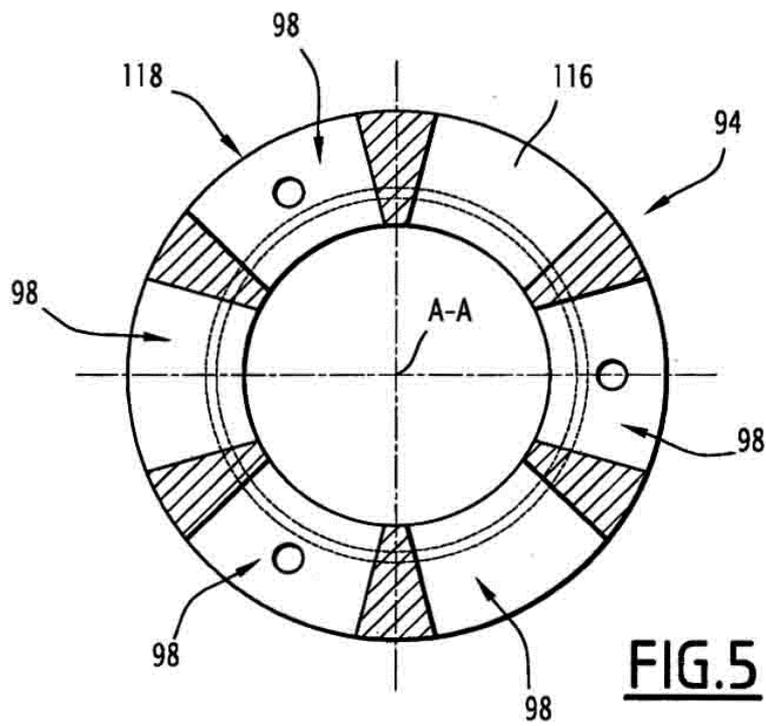




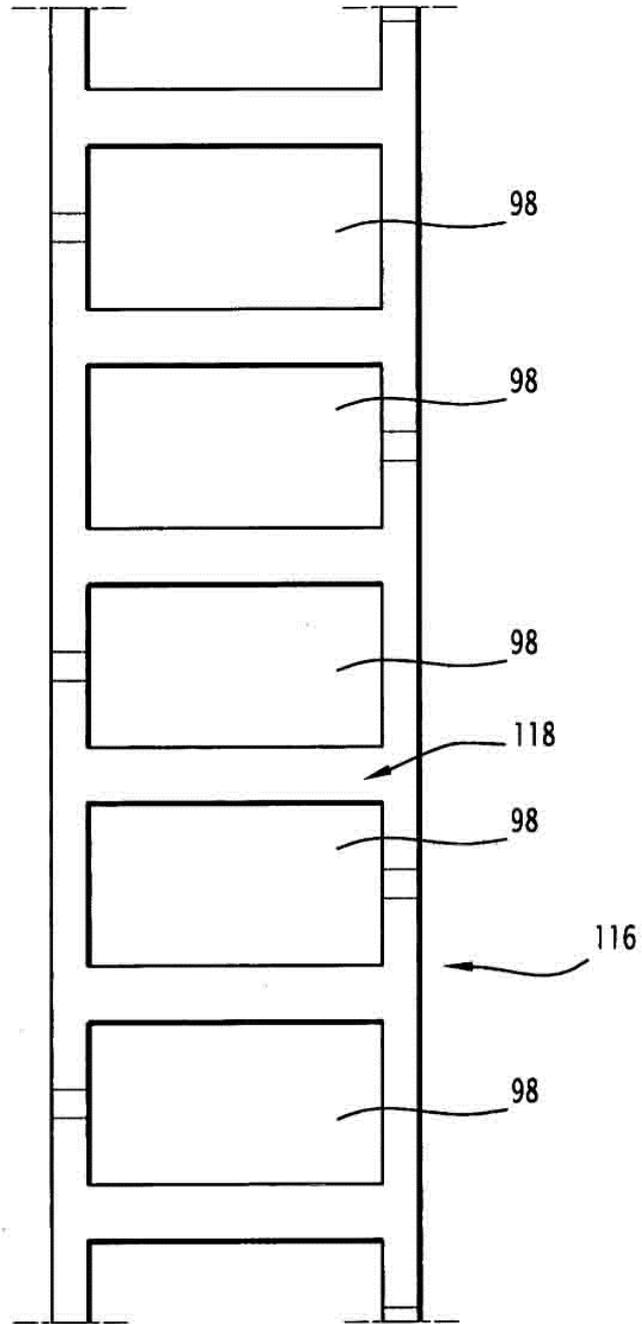




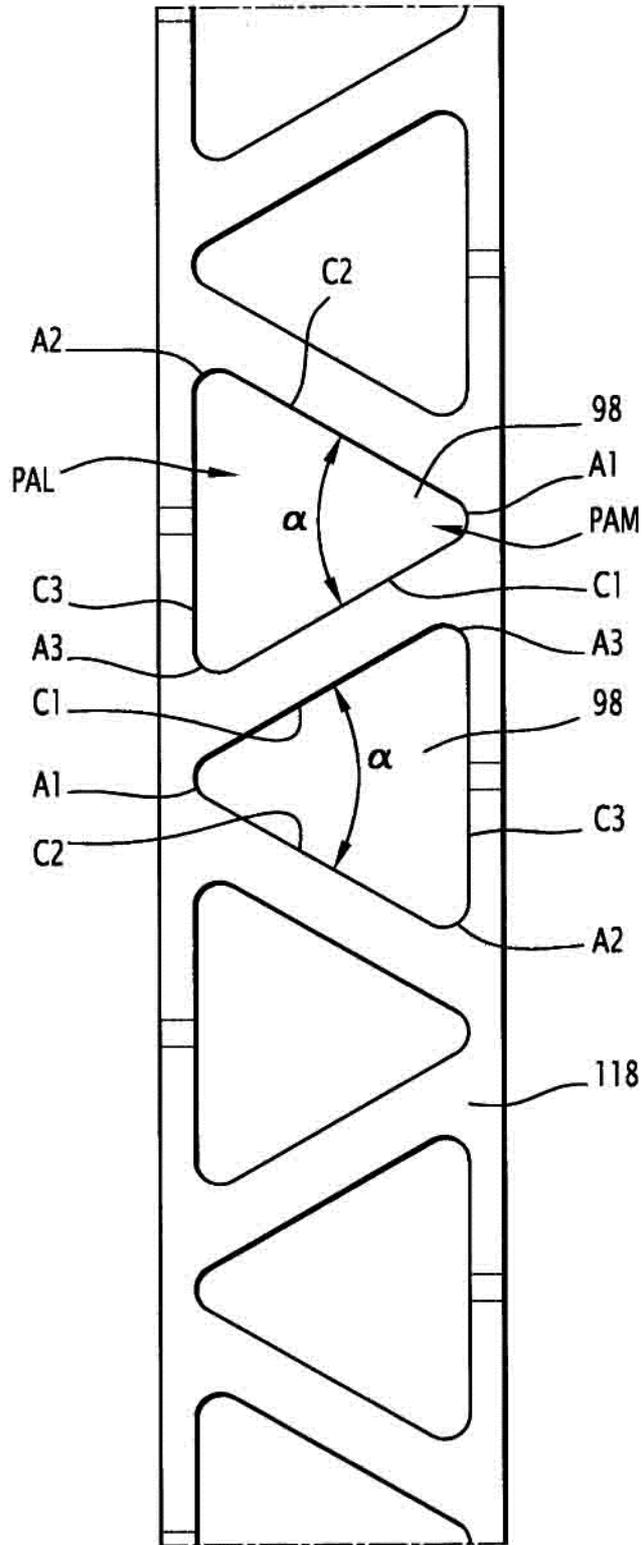
**FIG. 4**



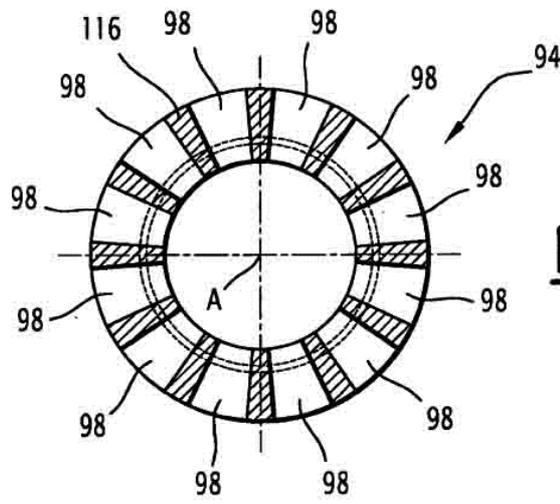
**FIG. 5**



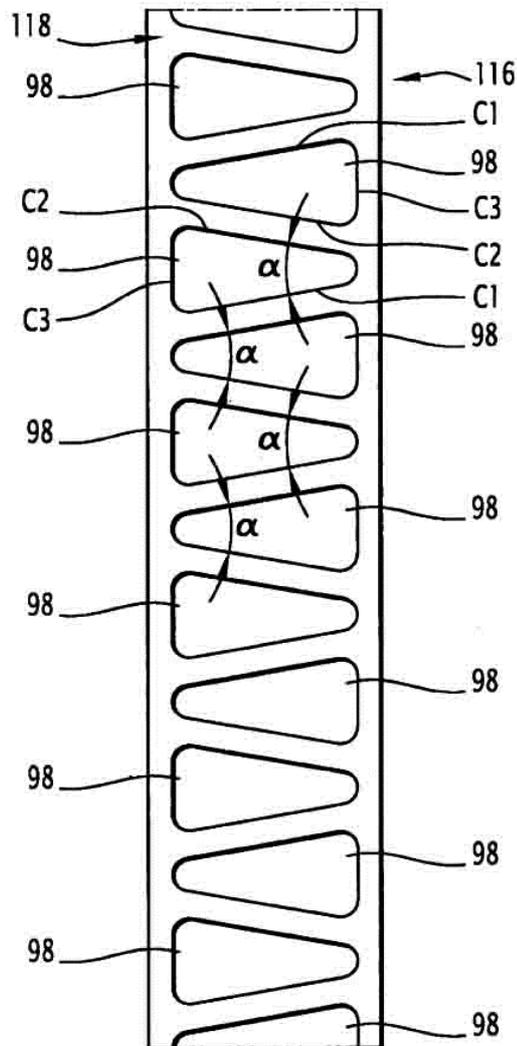
**FIG.6**



**FIG.7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

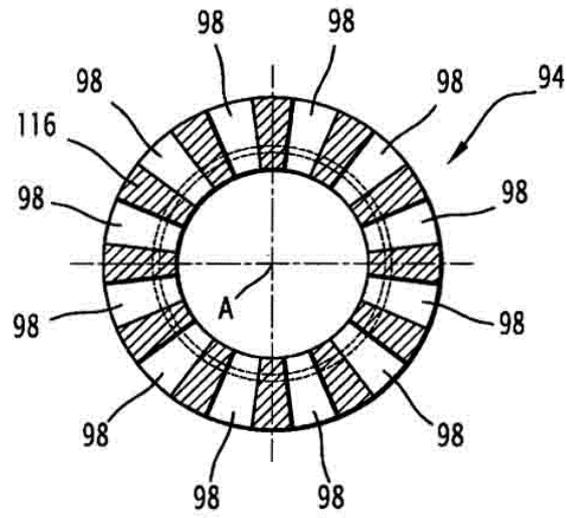


FIG. 10

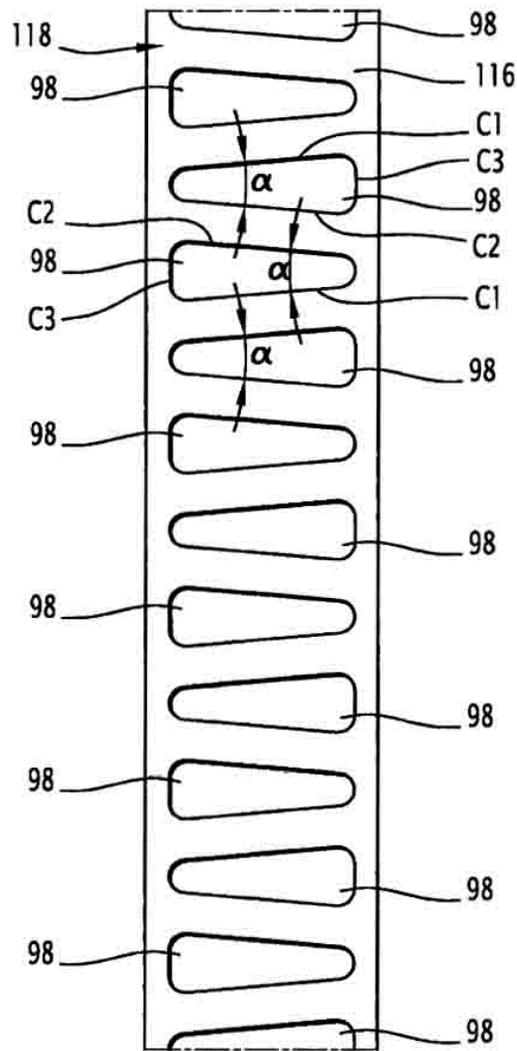


FIG. 11