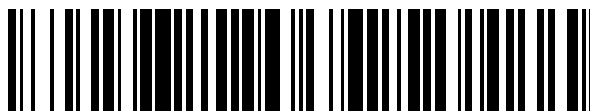


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 704**

51 Int. Cl.:

**B05D 7/22** (2006.01)

**B32B 1/08** (2006.01)

**B32B 15/18** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

**B32B 27/34** (2006.01)

**B23P 9/04** (2006.01)

**B29C 41/08** (2006.01)

**B32B 15/08** (2006.01)

**F16L 9/147** (2006.01)

**F16L 58/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2007 E 07291272 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012 EP 1916055**

54 Título: **Tubería y su procedimiento asociado**

30 Prioridad:

**26.10.2006 FR 0609422**

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

**25.02.2013**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN PAM (100.0%)  
91, AVENUE DE LA LIBÉRATION  
54000 NANCY, FR**

72 Inventor/es:

**COHEN, MARC;  
GUYONNET, LAURENCE y  
MUTIS, ROGER**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

ES 2 396 704 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**

Tubería y su procedimiento asociado

**[0001]** La presente invención se refiere a una tubería, del tipo que comprende:

- 5
- un cuerpo de base de metal, que define una superficie exterior del cuerpo de base y una superficie interior de cuerpo de base, y
  - un revestimiento interior aplicado a la superficie interior del cuerpo de base.

**[0002]** Se conocen en el estado de la técnica tuberías de transporte de agua potable, en especial utilizadas en el ámbito de la conducción de agua.

10 **[0003]** Estas tuberías comprenden un cuerpo de base de metal sobre la superficie interior del cual hay aplicada un revestimiento interior apto para el contacto con productos alimentarios. Los revestimientos generalmente utilizados precisan de una preparación de la superficie interior del cuerpo de base con la finalidad de que el revestimiento pueda adherirse. Los procesos de preparación de la superficie interior son habitualmente o bien la proyección de granalla únicamente, o bien el amolado, o bien una combinación de un mandrilado y de una proyección de granalla.

15 **[0004]** Estos procesos de preparación de la superficie interior del cuerpo de base son costosos. Esto es especialmente cierto en la proyección de granalla debido al tiempo y el coste asociados al reciclado de las granallas.

**[0005]** Por otro lado, estos procesos de preparación de la superficie necesitan a veces la utilización de un primario con la finalidad de obtener la adherencia requerida del revestimiento.

20 **[0006]** La invención tiene como objetivo reducir los costes de fabricación de la tubería.

**[0007]** A tal efecto, la invención tiene por objeto una tubería del tipo precitado, comprendiendo el revestimiento interior una materia termoplástica a base de poliolefinas o a base de poliamida.

**[0008]** Según unos modos de realización particulares, la tubería según la invención comprende una o varias de las características siguientes:

- 25
- el revestimiento interior está constituido por una materia termoplástica y materia acrílica;
  - el cuerpo de base es de fundición, en particular de fundición con grafito esférico;
  - el cuerpo de base tiene un espesor de pared medio inferior a 4 mm;
  - la superficie interior se ha obtenido por martilleo.

**[0009]** La invención tiene además por objeto un procedimiento de fabricación, que comprende las etapas

30 a) eliminación de asperezas de una superficie interior bruta de un cuerpo de base obteniéndose así una superficie interior parcialmente alisada, efectuándose la eliminación de las asperezas por un mandrilado parcial de la superficie interior bruta;

b) eliminación al menos parcial de una capa de óxido por martilleo de la superficie interior alisada obteniéndose una superficie interior amartillada;

35 c) aplicación de un revestimiento interior sobre la superficie interior amartillada, comprendiendo este revestimiento un termoplástico a base de poliolefinas o a base de poliamida.

**[0010]** Según unos modos de realización particulares, el procedimiento según la invención comprende una o varias de las características siguientes:

- 40
- el revestimiento interior está constituido por una materia termoplástica y de una materia acrílica;
  - la etapa de aplicación del revestimiento interior comprende la proyección de partículas sólidas de revestimiento sobre la superficie del cuerpo de base; y
  - antes de la etapa de aplicación del revestimiento, el cuerpo de base se calienta a una temperatura de fusión de las partículas de revestimiento;
  - antes de la etapa de aplicación de revestimiento, se retiran residuos de mandrilado y de amartillado, en especial por aspiración o soplado;
- 45

- antes de la etapa de mandrilado, se realiza una etapa suplementaria de fabricación del cuerpo de base de fundición, en particular de fundición con grafito esférico.

**[0011]** Para la realización, se podrá utilizar una herramienta de tratamiento de superficie interior de un cuerpo de base de una tubería, definiendo la herramienta un eje central, y que comprende

5 - un tramo axial de mandrilado provisto de al menos una hoja de mandrilado radialmente móvil con respecto al eje central de la herramienta, y

- un tramo axial de amartillado provisto al menos de un primer elemento de amartillado radialmente móvil con respecto al eje central de la herramienta y libre en rotación alrededor de un eje propio que se extiende paralelamente al eje central de la herramienta.

10 **[0012]** Por otro lado, la herramienta de tratamiento de superficie puede comprender la característica siguiente:

el tramo axial de amartillado comprende un segundo elemento de amartillado radialmente móvil con respecto al eje central y libre en rotación alrededor de un eje propio que se extiende paralelamente al eje central de la herramienta.

15 **[0013]** La invención será mejor comprendida con la lectura de la descripción siguiente, determinada únicamente a título de ejemplo y hecha haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en sección longitudinal de un cuerpo de base de una tubería en el estado bruto;

- la figura 2 es una vista del cuerpo de base de tubería de la figura 1 durante una etapa de preparación de superficie que utiliza una herramienta de tratamiento de superficie según la invención;

20 - la figura 3 es una vista del cuerpo de base durante una etapa de revestimiento del procedimiento según la invención;

- la figura 4 es una vista en sección longitudinal de la tubería acabado según la invención; y

- la figura 5 es una vista en sección longitudinal de una herramienta de tratamiento de superficie utilizada para la preparación de la superficie del cuerpo de base.

**[0014]** En la figura 4 hay representada una tubería según la invención, designada por la referencia general 2.

25 **[0015]** Esta tubería 2 se extiende según un eje central X-X y que presenta un primer extremo que tiene un extremo unido 4 así como un segundo extremo que comprende un extremo de encaje 6.

**[0016]** La tubería 2 está constituida por un cuerpo de base 8, fabricado por ejemplo de fundición, y en especial de fundición con grafito esférico. Este cuerpo de base 8 define una superficie exterior 10 de cuerpo de base y una superficie interior 12 de cuerpo de base.

30 **[0017]** La superficie exterior 10 es en el caso de la tubería 2 una superficie libre, aunque también puede estar revestida de un revestimiento exterior.

**[0018]** La tubería 2 comprende además un revestimiento interior 14 aplicado a la superficie interior 12. El revestimiento interior 14 es de una materia que cumple todas las normas sanitarias europeas, de tal manera que la tubería 2 está adaptada para transportar agua potable, en especial en el ámbito de la conducción de agua.

35 **[0019]** Según la invención, el revestimiento interior 14 comprende una materia termoplástica que puede ser a base de poliolefinas o a base de poliamida. De una manera preferente, el revestimiento interior 14 está constituido por una materia termoplástica y por una materia acrílica. Gracias a estas materias, el revestimiento interior 14 se adhiere bien a la superficie interior 12.

**[0020]** La materia poliamida puede por ejemplo ser una poliamida 11 o 12 (NYLON®).

40 **[0021]** La materia termoplástica puede por ejemplo comprender de polietileno funcionalizado por copolimerización con un acrílico.

**[0022]** La utilización de este revestimiento interior 14 permite fabricar el cuerpo de base 8 con un espesor de pared e especialmente reducido. El espesor de pared e es por ejemplo en promedio inferior a 4 mm. El espesor del revestimiento 14 es por ejemplo inferior a 1 mm.

45 **[0023]** En las figuras 1 a 3 se representan etapas del procedimiento de fabricación de la tubería 2 según la invención.

**[0024]** En una primera etapa, el cuerpo de base 8 se fabrica por ejemplo por colada de un metal fundido o una aleación metálica fundida, y en especial por colada centrífuga. El cuerpo de base 8 bruto obtenido comprende

una superficie interior bruta 22 que está provista de asperezas 20 que sobresalen radialmente hacia el interior con respecto al eje X-X. Por otro lado, la superficie interior bruta 22 está recubierta con una capa de óxidos de hierro no representada que es nefasta para la adherencia del revestimiento interior 14.

5 [0025] Durante una segunda etapa, mostrada en la figura 2, se retiran las asperezas 20 de la superficie interior bruta 22 mediante un mandrilado parcial de esta superficie 22, obteniéndose así una superficie alisada 26.

10 [0026] La superficie alisada 26 comprende unas partes libres, no oxidadas, unas partes que tienen una capa de óxido de alta adherencia y unas partes de capa de óxido con adherencia reducida. Las partes de capa de óxido con reducida adherencia que subsisten sobre la superficie alisada 26 a continuación se retiran durante una tercera etapa por martilleo de la superficie interior alisada 26 obteniéndose la superficie interior amartillada 12 acabada.

[0027] Las etapas segunda y la tercera son efectuadas mediante una herramienta de tratamiento de superficie 30.

[0028] Durante o después del mandrilado y el amartillado, se retiran unos residuos de mandrilado y de amartillado del interior del cuerpo de base 10, por ejemplo por aspiración o por soplado.

15 [0029] En la figura 3 se representa la etapa de aplicación del revestimiento interior 14 al cuerpo de base 8.

[0030] A tal efecto, el cuerpo de base 8 se calienta más allá de la temperatura de fusión del revestimiento, por ejemplo a una temperatura comprendida entre 220 y 300°C, y más especialmente a una temperatura de 250°C.

20 [0031] Una vez que el cuerpo de base 8 ha alcanzado la temperatura de fusión, se introduce una cabeza de proyección 32 mediante un desplazamiento paralelo al eje X-X en el cuerpo de base 8 y proyecta partículas sólidas de revestimiento 34 radialmente hacia el exterior contra la superficie interior 12 del cuerpo de base 8. Cuando las partículas 34 entran en contacto con la superficie interior 12, se funden y mojan esta superficie 12 formando una capa de revestimiento líquida 35. A continuación, se enfrían el cuerpo de base 8 y la capa de revestimiento líquida 35 a la temperatura ambiente, y se obtiene la capa de revestimiento interior 14 por solidificación.

25 [0032] Hay que destacar que entre la etapa de amartillado y la etapa de aplicación de las partículas de revestimiento 34, no se trata la superficie 12, y en particular no se necesita aplicación de un primario de enganche.

[0033] En la figura 5 se representa la herramienta de tratamiento 30 de superficie utilizada para tratar la superficie interior del cuerpo de base 8.

30 [0034] La herramienta de tratamiento de superficie 30 comprende un cuerpo de base 52 sensiblemente cilíndrico.

[0035] La herramienta 30 define un eje central Y-Y, que es coaxial con el eje X-X durante la operación de tratamiento.

35 [0036] La herramienta de tratamiento de superficie 30 está provista de un primer tramo axial 54 de mandrilado, y un segundo tramo axial de amartillado 56, así como un tramo axial de fijación 58. El tramo de mandrilado 54 forma un primer extremo axial de la herramienta 30 y el tramo de fijación 58 forma un segundo extremo axial de esta herramienta 30.

40 [0037] El tramo de mandrilado 54 comprende varios alojamientos 60. Cada alojamiento 60 está radialmente abierto y delimita dos superficies de tope 62 dirigidas radialmente hacia el interior. Una hoja de mandrilado 64 está insertada en cada alojamiento 60. La hoja 64 delimita una arista de mandrilado 66, radialmente exterior, y comprende dos superficies de tope 68 complementarias de las superficies de tope 62.

45 [0038] Los alojamientos 60 y las hojas de mandrilado 64 están concebidos de tal manera que la hoja de mandrilado 64 es radialmente móvil con respecto al eje Y-Y entre una posición retraída y una posición salida. La posición retraída de la hoja de mandrilado 64 está representada sobre la parte superior de la figura 5, mientras que la posición salida de la hoja de mandrilado 64 está representada a trazos discontinuos sobre la parte inferior de la figura 5. Hay que destacar que la posición salida de la hoja de mandrilado 64 está delimitada por aplicación de la superficie de tope 68 contra la superficie de tope 62.

[0039] Por otro lado, las hojas de mandrilado 64 son libremente móviles entre sus posiciones salida y retraída, es decir no están solicitadas por un muelle, ni por otros medios de aplicación de fuerza mecánica.

50 [0040] El tramo axial de amartillado 56 dispone de una pluralidad de escotaduras 70 radialmente abiertas hacia el exterior. La herramienta mostrada en la figura 5 comprende tres grupos de escotaduras 70, desplazados axialmente entre sí. Cada grupo de escotaduras 70 está constituido por tres escotaduras 70 repartidas circunferencialmente alrededor del eje Y-Y. Unos elementos de amartillado están recibidos en cada escotadura 70. En este caso, cada elemento de amartillado está constituido por una moleta 72 de forma general cilíndrica.

- 5 En cada escotadura 70 están dispuestas dos moletas 72 axialmente desplazadas entre sí. Cada moleta 72 delimita una superficie de amartillado 74. La superficie de amartillado 74 está provista de estrías de amartillado. Las estrías de amartillado pueden extenderse paralelamente al eje Y-Y o estar inclinadas con respecto a este eje. En el caso en que estas estrías de amartillado están inclinadas con respecto al eje Y-Y, dos moletas 72 dispuestas en la misma escotadura 70 tienen unas estrías de amartillado que tienen sentidos de inclinación diferentes.
- [0041] Cada moleta 72 está provista de un mandrilado central 76 que tiene un eje propio Z-Z.
- 10 [0042] El tramo de amartillado 56 está además provisto de vástagos de retención 78 que atraviesan axialmente las escotaduras 70 y que atraviesan el mandrilado central 76 de las moletas 72 asociadas. La dimensión radial o el diámetro  $d$  de los vástagos 78 es inferior a la dimensión radial o al diámetro  $D$  del mandrilado central 76. Así, las moletas 72 son radialmente móviles entre una posición retraída, en la cual la superficie de amartillado 74 aflora sensiblemente de la superficie exterior del cuerpo de base 52, y una posición salida, en la cual la superficie de amartillado 74 se extiende radialmente más allá de la arista 66 cuando la hoja de mandrilado 64 está en su posición salida.
- 15 [0043] Como variante, se pueden concebir otros medios de retención radial con juego diferentes de los vástagos 78 para las moletas 72. Asimismo, como variante, se pueden concebir otros elementos de amartillado, por ejemplo esferas.
- 20 [0044] La herramienta 30 comprende además unos medios de soplado 80 adaptados para soplar residuos de mandrilado y de amartillado fuera del cuerpo de base 8. Estos medios de soplado 80 comprenden un mandrilado central 82 dispuesto en el cuerpo de base 52. Unos primeros mandrilados de picado 84 unen el mandrilado central 82 con las escotaduras 70. Unos segundos mandrilados de picado 86 unen el mandrilado central 82 con la superficie exterior del cuerpo de base 52 al nivel del tramo de mandrilado 54.
- [0045] Durante la operación de tratamiento de superficie, se alimenta el mandrilado central 82 con aire comprimido que se escapa por los mandrilados de picado 84, 86.
- 25 [0046] Con el fin de tratar la superficie, la herramienta 30 se hace girar alrededor del eje Y-Y, por ejemplo de 1500 vueltas/min, y se introduce axialmente según un sentido de introducción I en el cuerpo de base 8. Por la fuerza centrífuga, las aristas 66 están solicitadas hacia las superficies de tope 62. Las hojas 64 van entrando sucesivamente en contacto con las asperezas 20 del cuerpo de base 8 y separan estas del cuerpo de base.
- 30 [0047] Asimismo, las moletas 72 están solicitadas hacia su posición salida por la fuerza centrífuga, y van entrando sucesivamente en contacto con la superficie oxidada alisada 26 que subsiste tras el paso de las hojas de mandrilado.
- [0048] El contacto de golpeo y rotativo de las moletas 72 sobre la superficie alisada 26 va retirando la piel de óxido eventualmente presente y no adherente al cuerpo de base 8. Además, la superficie 74 crea una rugosidad que favorece la adherencia del revestimiento 14.
- 35 [0049] Se constata que el tratamiento con la herramienta 30 según la invención permite aplicar directamente el revestimiento interior 14 a la superficie interior 12 del cuerpo de base, economizando así un primario.
- [0050] Asimismo, la duración de tratamiento de la superficie por una hoja de mandrilado 64 y por los elementos de amartillado 72 es más corta que la duración de tratamiento por proyección de granalla. Además, se evitan los costes aferentes a la materia de proyección de granalla y al reciclado de esta.
- 40 [0051] Asimismo, la composición tal como se ha indicado más arriba del revestimiento 14 permite una adherencia especialmente elevada y una buena resistencia al desgaste.

**REIVINDICACIONES**

1. Tubería, del tipo que comprende:

- 5 - un cuerpo de base (8) de metal, que define una superficie exterior (10) del cuerpo de base y una superficie interior (12) de cuerpo de base, y  
- un revestimiento interior (14) aplicado a la superficie interior (12) del cuerpo de base, comprendiendo el revestimiento interior (14) una materia termoplástica a base de poliolefinas o a base de poliamida, **caracterizada por el hecho de que** el cuerpo de base (8) es de fundición.

10 **2.** Tubería según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** el revestimiento interior (14) está constituido por una materia termoplástica y de materia acrílica.

15 **3.** Tubería según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por el hecho de que** el cuerpo de base (8) es de fundición con grafito esférico.

**4.** Tubería según la reivindicación 3, **caracterizada por el hecho de que** el cuerpo de base (8) tiene un espesor de pared medio inferior a 4 mm.

20 **5.** Tubería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por el hecho de que** la superficie interior (14) se ha obtenido por martilleo.

**6.** Procedimiento de fabricación de una tubería, **caracterizada por el hecho de que** comprende las etapas

25 a) eliminación de asperezas (20) de una superficie interior bruta (22) de un cuerpo de base (8) obteniéndose así una superficie interior parcialmente alisada (26), efectuándose la eliminación de las asperezas por un mandrilado parcial de la superficie interior bruta (22);

b) eliminación al menos parcial de una capa de óxido por martilleo de la superficie interior alisada (26) obteniéndose una superficie interior amortillada (12);

30 c) aplicación de un revestimiento interior (14) sobre la superficie interior amortillada (12), comprendiendo este revestimiento un termoplástico a base de poliolefinas o a base de poliamida, y **por el hecho de que** antes de la etapa de mandrilado, se realiza una etapa suplementaria de fabricación del cuerpo de base de fundición.

35 **7.** Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizada por el hecho de que** el revestimiento interior (14) está constituido por una materia termoplástica y por una materia acrílica.

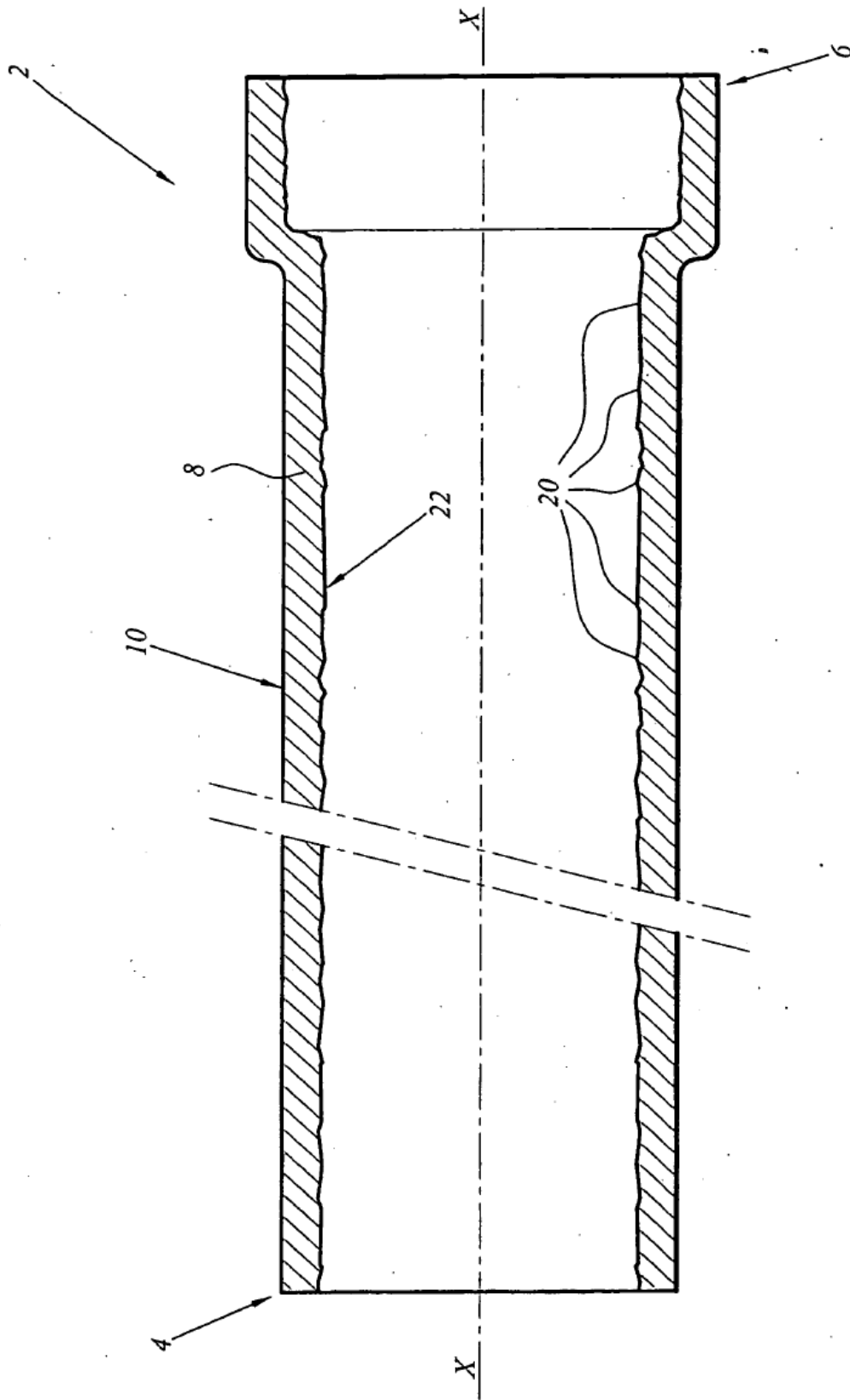
**8.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada por el hecho de que**

40 - la etapa de aplicación del revestimiento interior (14) comprende la proyección de partículas sólidas (34) de revestimiento sobre la superficie del cuerpo de base (8) y

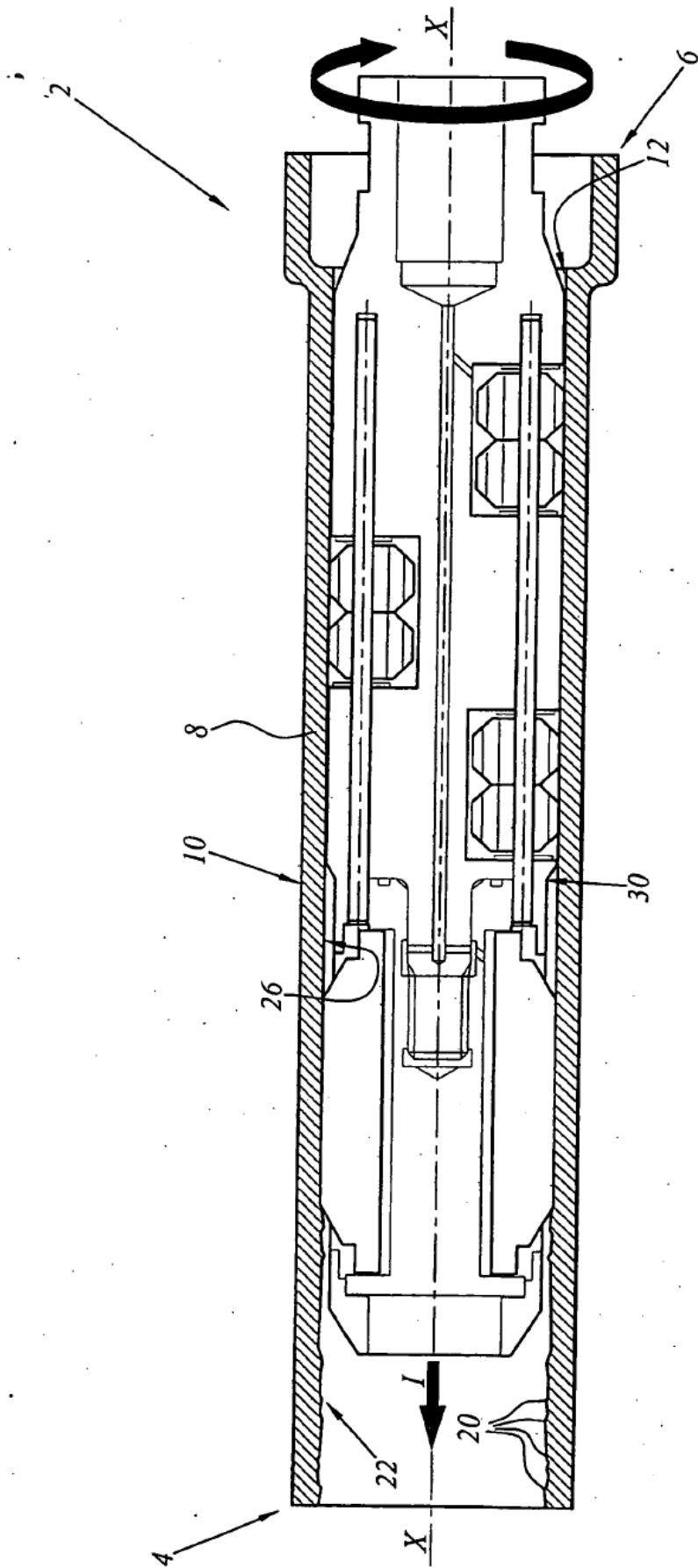
- antes de la etapa de aplicación del revestimiento, el cuerpo de base (8) se calienta a una temperatura de fusión de las partículas de revestimiento (34).

45 **9.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada por el hecho de que** antes de la etapa de aplicación de revestimiento, se retiran residuos de mandrilado y de amortillado, en especial por aspiración o soplado.

50 **10.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizada por el hecho de que** la etapa de fabricación del cuerpo de base es una etapa de fabricación del cuerpo de base de fundición con grafito esférico.

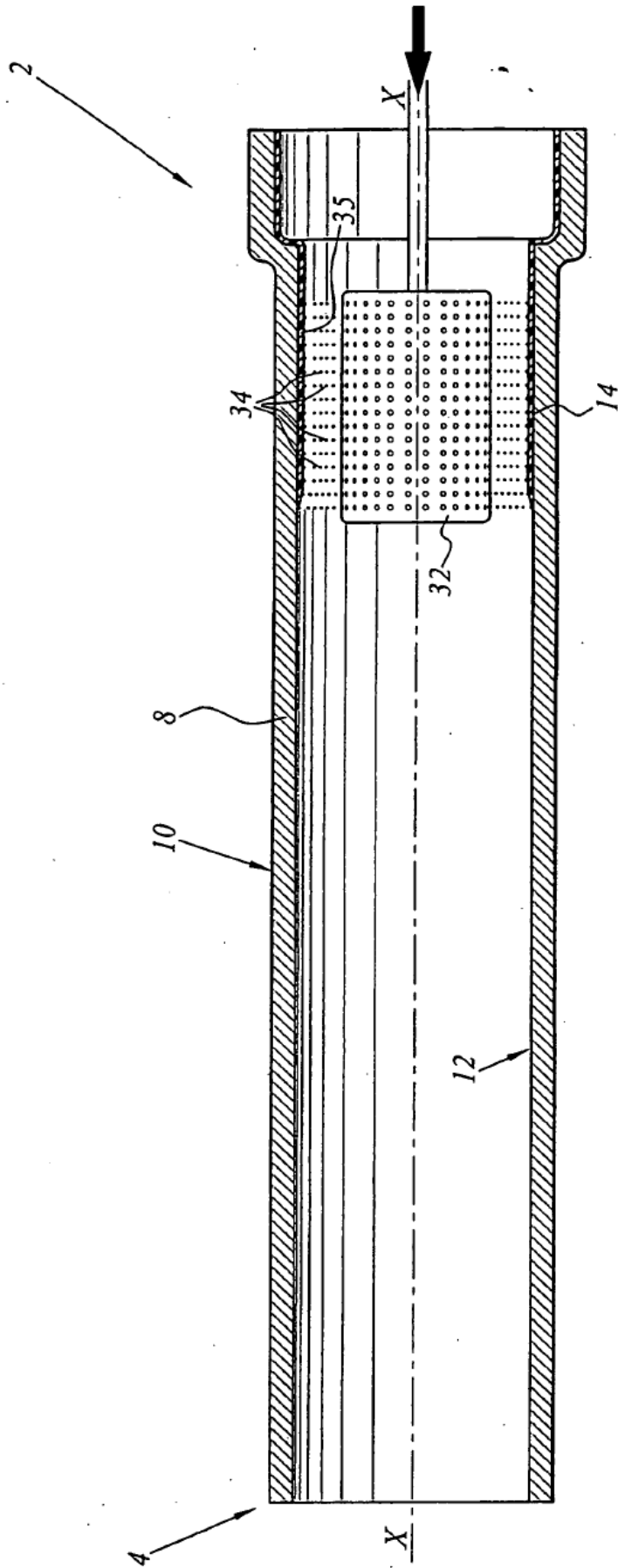


**FIG. 1**



**FIG. 2**





**FIG.3**

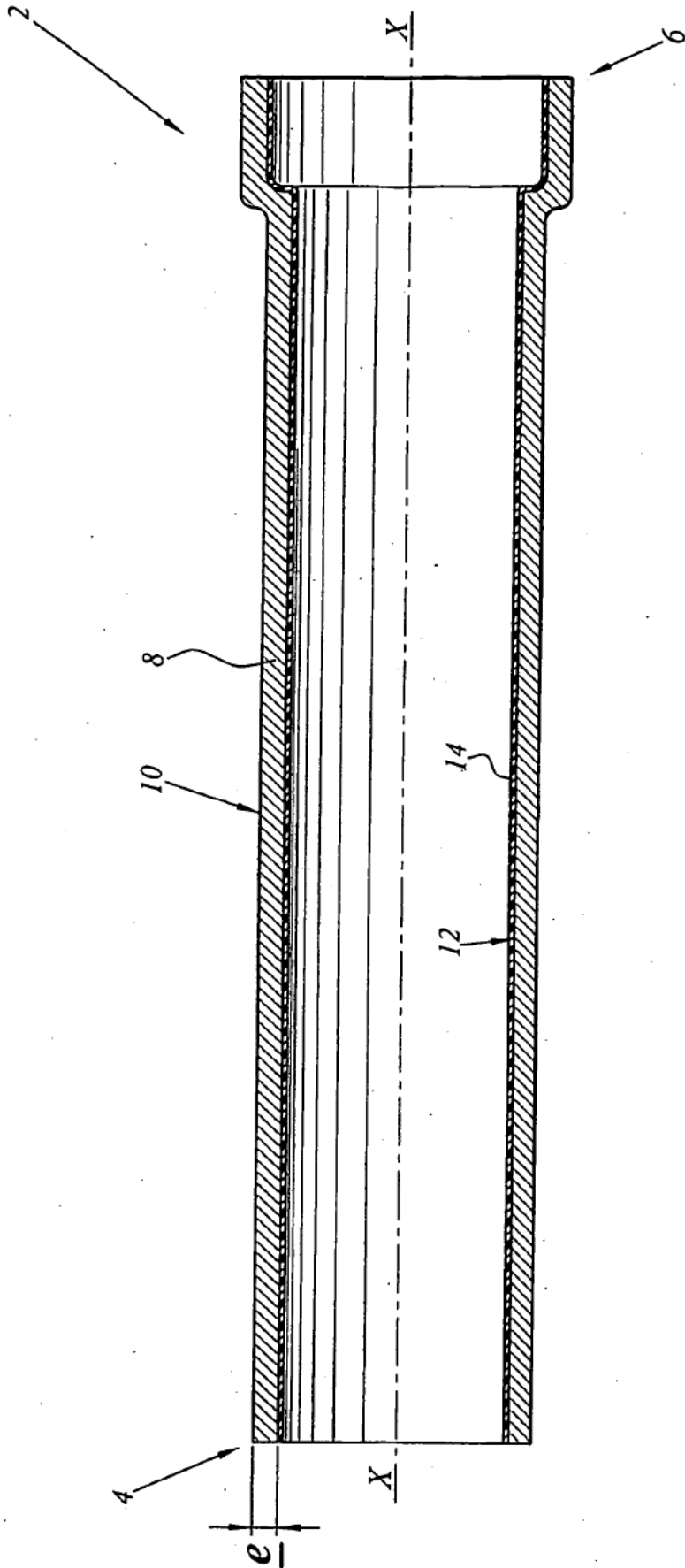
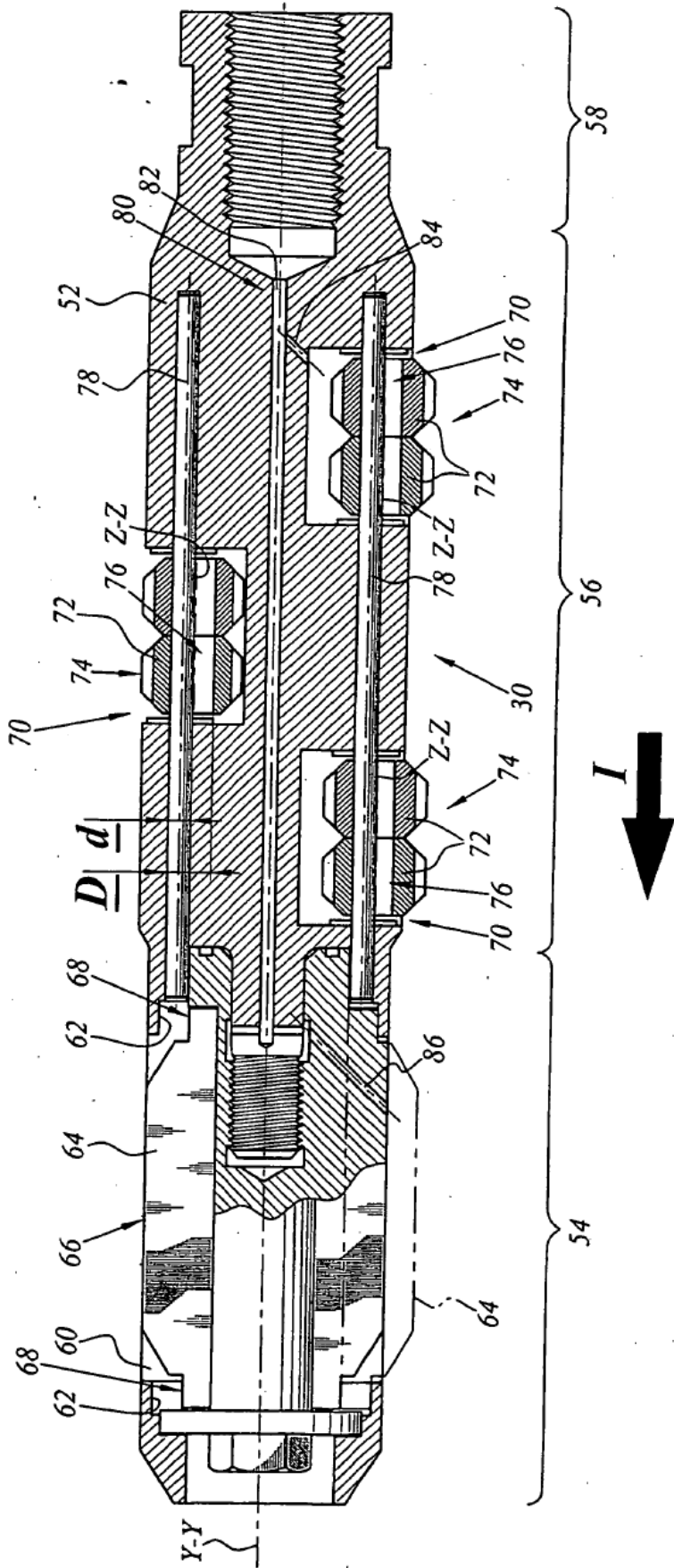


FIG.4



**FIG. 5**