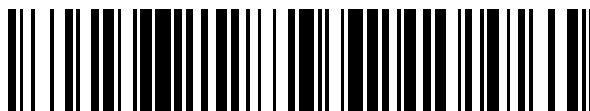


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 973**

51 Int. Cl.:

C21C 7/00 (2006.01)

B21F 1/02 (2006.01)

B21F 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2007 PCT/FR2007/052072**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2008 WO08040915**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2007 E 07858504 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2082069**

54 Título: **Procedimiento e instalación para la introducción de un alambre con núcleo en un baño de metal fundido**

30 Prioridad:

03.10.2006 FR 0654072

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

23.12.2019

73 Titular/es:

**AFFIVAL (100.0%)
70 rue de l'Abbaye
F-59730 Solesmes, FR**

72 Inventor/es:

POULALION, ANDRÉ

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 735 973 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 e instalación para la introducción de un alambre con núcleo en un baño de metal fundido

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo de la metalurgia, más particularmente, al ajuste de la composición o el tratamiento de inclusión de un baño de metal fundido por la introducción de un aditivo mediante el uso de un alambre con núcleo que contiene dicho aditivo.
- 10 **[0002]** Se refiere más precisamente a un procedimiento y a una instalación de introducción de un alambre con núcleo en un baño de metal fundido con un rendimiento eficaz de adición de aditivos mejorado.
- 15 **[0003]** Los metales y las aleaciones metálicas tales como acero o hierro fundido, tienen propiedades que dependen en concreto de su composición. Durante la fabricación de metales y aleaciones metálicas, se parte en general de una composición de base en la que se ajusta el contenido en algunos componentes en función de la composición final deseada.
- 20 **[0004]** Este ajuste se realiza según diversas técnicas entre las cuales la introducción en el baño de metal fundido de una longitud predeterminada de un alambre con núcleo, es decir, de un elemento alargado constituido por una envoltura exterior en la que está contenido, en forma de polvo, el aditivo para el que se desea la introducción.
- 25 **[0005]** La envoltura del alambre con núcleo se realiza en general a partir de una chapa metálica de pequeño espesor o fleje, en el que los dos bordes longitudinales opuestos están plegados de manera que se enganchan uno con al otro después de haber dado a dicha chapa una configuración tubular. Se obtiene, por este grapado mecánico de los dos bordes, una buena estanqueidad con respecto al aditivo.
- 30 **[0006]** Este alambre con núcleo se produce en forma de bobina de gran longitud, por ejemplo de 6000 metros. Convencionalmente, como se ilustra esquemáticamente en la figura 1 del documento FR 2.871.477, se extrae de la bobina que es o bien estática, dispuesta en el interior de una jaula, o bien dinámica, enrollada en un carrete, y luego pasa en un recorrido horizontal en un inyector, que la conduce a un tubo de guía acodada. El alambre con núcleo sale del extremo distal del tubo de guía a una altura determinada por encima de la superficie del baño, del orden de 1 a 1,4 metros. El inyector representado en la figura 1 del documento FR 2.871.477 es un inyector convencional que comprende tres juegos de dos rodillos cilíndricos, accionados en rotación, entre los que pasa el alambre con núcleo. La presión ejercida por los rodillos debe ser suficiente para permitir la extracción del alambre de la bobina y el accionamiento de dicho alambre hacia el baño, a través del tubo de guía. Esta presión provoca generalmente una deformación del alambre en sección transversal.
- 35 **[0007]** Se sabe que la implementación de la técnica de ajuste de la composición de un baño de metal fundido usando un alambre con núcleo puede plantear dificultades con ciertos aditivos, en concreto calcio, magnesio, selenio y azufre. Para algunos, el calor del baño de metal fundido provoca la explosión del alambre con núcleo en una zona muy cercana de la superficie del baño. Para otros, el aditivo se evapora muy rápidamente y cerca de la superficie. En cualquier caso, se produce una fuerte reactividad en la superficie que genera un determinado número de fenómenos: oxidación y/o nitruración del baño, proyección del metal líquido, fuertes emanaciones de humo.
- 40 **[0008]** Con este tipo de aditivos, se observa que para obtener el ajuste de la composición del baño en el aditivo en cuestión, es necesaria una longitud de alambre con núcleo y, por lo tanto, una cantidad de aditivos realmente aportada por el alambre que es considerablemente superior que la longitud teórica que hará falta si todo el aditivo aportado ha participado en el ajuste de la composición del baño.
- 45 **[0009]** Esta operación de introducción tiene por lo tanto, en general, un rendimiento muy bajo, rendimiento de adición que puede ser del orden de 10 a 15 %.
- 50 **[0010]** Ya se ha tratado de mejorar el rendimiento de adición, introduciendo el alambre con núcleo en el baño haciéndolo pasar por el interior de un tubo o lanza de protección, de material refractario, introducido previamente en el baño. Sin embargo, la presencia de este tubo o lanza refractaria que se sumerge en el baño presenta además de su alto coste, otros inconvenientes relacionados en concreto con el riesgo de colmatado del tubo o de la lanza y contaminación del baño después de la erosión del tubo o lanza por el baño en sí.
- 55 **[0011]** También se ha propuesto, para mejorar el rendimiento de adición, recubrir la envoltura metálica en la que se encuentra el aditivo, con una segunda envoltura que es combustible pero que no deja residuos molestos y que retrasa momentáneamente la propagación del calor al alma del alambre con núcleo. Se trata en particular de una o más tiras de papel enrolladas helicoidalmente alrededor de la primera envoltura metálica. Este papel se selecciona para presentar una resistencia a la ignición y un coeficiente de resistencia superiores a las de una hoja de papel ordinario.
- 60 **[0012]** La presencia de esta segunda envoltura permite realizar una introducción del alambre con núcleo a una
- 65

mayor profundidad y, por lo tanto, minimizar los efectos de explosión y/o vaporización del aditivo.

5 **[0013]** Para evitar que esta segunda envoltura puede ser degradada durante la puesta en la bobina y especialmente durante su extracción de la bobina, se prefiere proporcionar una tercera envoltura metálica del mismo tipo que la primera envoltura.

10 **[0014]** Este mejoramiento aportado al alambre con núcleo, descrito en el documento FR 2.871.477, ya ha permitido aportar una mejora significativa al rendimiento de la operación de introducción del alambre con cable, en particular, aditivos tales como calcio, magnesio, selenio y azufre. El documento JPS59-162161 U describe una instalación de accionamiento de un alambre con núcleo. Esta instalación comprende dos pares de rodillos para el accionamiento del alambre con núcleo, estos pares comprenden cada uno un rodillo de accionamiento y un rodillo accionado, presionado contra el rodillo de accionamiento. Para cada uno de estos pares, un rodillo comprende un tramo plano y el otro comprende un tramo cóncavo, que envuelve parcialmente el alambre. Se especifica que el alambre se aplanan, a su vez, al contacto con el tramo plano con el fin de mejorar la linealidad del alambre con núcleo.

15 **[0015]** El objetivo buscado por el solicitante es el de proporcionar una mejora complementaria que no esté relacionada con una modificación de la estructura del alambre con núcleo sino que tenga en cuenta el procedimiento y la instalación de introducción.

20 **[0016]** Se trata de un procedimiento que de manera conocida, consiste en extraer el alambre con núcleo de una bobina y accionarlo en desplazamiento hasta el baño de metal, siendo una parte del recorrido del alambre con núcleo realizada en un tubo de guía cuyo extremo distal está a una altura determinada de la superficie del baño de metal.

25 **[0017]** De manera característica, según la presente invención, el alambre con núcleo se acciona y se somete a una operación de rectificación, en condiciones que no alteren prácticamente su sección sustancialmente circular y que permitan su introducción y su penetración en la profundidad del baño en una dirección vertical.

30 **[0018]** Esto es, de hecho, mérito del solicitante de haber sabido detectar la incidencia, en el rendimiento de la operación de introducción del alambre con núcleo, por una parte, de la deformación de la sección transversal del alambre provocada por los sistemas de accionamiento de las instalaciones actuales, por otra parte, de la tendencia natural del alambre, cuando penetra en el baño, para encontrar la configuración curva que había en la bobina. Estos dos aspectos tienen como consecuencia práctica que el alambre con núcleo, cuando penetra en el baño de metal fundido, tiene una dirección no rectilínea pero que se curva hacia la superficie del baño, lo que limita la profundidad de introducción en el baño. Esto se suma al hecho de que en las instalaciones de inyección de alambres actuales, la dirección de introducción del alambre con núcleo, en concreto la del tubo de guía, es oblicua con respecto a la superficie del baño, lo que agravará el fenómeno de ascenso del alambre a la superficie del baño.

40 **[0019]** De este modo, según el concepto de la presente invención, se trata de aplicar las condiciones que permitan que el alambre con núcleo penetre profundamente en el baño en una dirección que sigue siendo la más vertical posible en toda su altura antes de su desintegración.

45 **[0020]** La operación de rectificación se realiza por el paso del alambre con núcleo, antes de su entrada en el tubo de guía, en varios juegos de dos rodillos de presión. La presión ejercida, el número de juegos de rodillos de presión, su distancia respectiva, la configuración del contacto con el alambre con núcleo se determinan con el fin de obtener la rectificación buscado, a saber, en el estado libre, el alambre con núcleo mantiene una configuración recta y no tiende a retomar la configuración curva que tenía durante su almacenamiento en la bobina, y de manera que el alambre con núcleo rectificado mantiene su sección sustancialmente circular.

50 **[0021]** En cierto modo se trata, durante esta operación, de aplicar en la superficie del alambre esfuerzos igualmente distribuidos y suficientes para superar y anular el efecto de las tensiones internas que se indujeron durante las operaciones de bobinado y desbobinado.

55 **[0022]** En una variante de realización, las caras de contacto de los rodillos con el alambre con núcleo son cóncavas.

60 **[0023]** Preferentemente, en este caso, el radio de curvatura de las caras cóncavas de los rodillos de presión es sustancialmente el mismo que el del alambre con núcleo. Así la presión ejercida por los rodillos se ejerce de forma sustancial radialmente en el alambre con núcleo de modo que no hay compresión ni deformación rehibitorias de dicho alambre, incluso con una presión significativa. Esto permite limitar el número de juegos de rodillos de presión, por ejemplo de dos a cinco juegos de dos rodillos.

65 **[0024]** Se comprende que de manera óptima, la curvatura de las caras cóncavas de los rodillos de presión deberá ser estrictamente la misma que la del alambre con núcleo, lo que permitiría tener una homogeneidad total de las fuerzas de presión ejercidas radialmente sobre dicho alambre sobre toda la superficie de contacto entre el alambre

y el rodillo, aunque obligaría a cambiar los rodillos en función del diámetro del alambre. No obstante, se ha constatado que el radio de curvatura de las caras cóncavas podría ser ligeramente diferente al del alambre con núcleo sin que produzca una compresión o una deformación molesta del alambre al mismo tiempo que mantiene la buena rectificación del alambre.

5

[0025] Sin embargo, esto no es exclusivo. Una rectificación satisfactoria, sin deformación rehditoria de la sección del alambre con núcleo, se ha obtenido al aplicar una cantidad significativa de juegos de rodillos de presión, por ejemplo, una quincena de juegos, con una presión más limitada por juego. En este caso, las caras de contacto están formadas por las dos paredes oblicuas de una ranura periférica de sección triangular. La presión ejercida por cada rodillo se aplica al alambre con núcleo en dos líneas continuas de contacto, y no en una superficie de contacto como en la variante anterior. Sin embargo, debido a la menor presión ejercida por cada juego y con una mayor cantidad de juegos, no se ha observado deformación molesta de la sección circular del alambre con núcleo.

10

[0026] Según una variante de realización, el alambre con núcleo se mantiene lateralmente durante su paso entre los juegos de rodillos de presión, en concreto, por los tubos interpuestos de guía. El objetivo de esta disposición particular es mantener el alambre con núcleo para que permanezca recto durante su recorrido en el conjunto de juegos de dos rodillos de presión.

15

[0027] En una variante de realización, el accionamiento del alambre con núcleo se realiza al mismo tiempo que su rectificación en particular cuando la rectificación es obtenida por un paso entre dos juegos sucesivos de rodillos, estando algunos de estos rodillos girando.

20

[0028] Esto no es exclusivo, el accionamiento del alambre con núcleo puede en particular realizarse aguas arriba e independientemente de su rectificación. En este caso, la operación de rectificación se realiza en condiciones que permiten rectificar la deformación en sección transversal del alambre provocada por el sistema de accionamiento. Esto se obtiene preferentemente con una rectificación que se implementa en los rodillos que tienen superficies cóncavas cuyo radio de curvatura es sustancialmente el mismo que el del alambre con núcleo no deformado.

25

[0029] Otro objeto de la invención es proporcionar una instalación para la introducción de un alambre con núcleo en un baño de metal fundido que incluye medios de accionamiento de dicho alambre con núcleo de una bobina y un tubo de guía del alambre con núcleo cuyo extremo distal está a una altura determinada H de la superficie del baño.

30

[0030] De manera característica, según la presente invención, el tubo de guía tiene una dirección vertical. Además, la instalación incluye medios de rectificación del alambre con núcleo que se disponen antes de su entrada en el tubo de guía y aptos para dar al alambre con núcleo la dirección rectilínea vertical sin prácticamente alteración de su sección sustancialmente circular.

35

[0031] Según la invención, los medios de rectificación están constituidos por una pluralidad de juegos de dos rodillos de presión, realizándose el contacto de cada rodillo con el alambre con núcleo según una superficie de contacto o según dos líneas continuas de contacto.

40

[0032] En la primera variante de realización, los medios de rectificación están constituidos por un número limitado, por ejemplo de tres a cinco, de juegos de rodillos de presión cuyas caras de contacto con el alambre con núcleo son cóncavas; preferentemente la cara cóncava de contacto de cada rodillo de presión tiene un radio de curvatura que es sustancialmente el mismo que el del alambre con núcleo.

45

[0033] Ventajosamente, en este caso, cada cara de contacto de cada rodillo corresponde a una porción angular comprendida entre 120° y 180°. Se entiende que en teoría la porción angular de 180° permite obtener una distribución radial de las fuerzas de presión en toda la periferia exterior de un alambre de referencia cuyo radio corresponde estrictamente al radio de curvatura de los rodillos de presión. La porción angular comprendida en el intervalo entre 120° y 180° permite, sin embargo, rectificar los alambres de diámetro superior a este alambre de referencia sin compresión o deformación molesta.

50

[0034] En la segunda variante de realización, los medios de rectificación están constituidos por una cantidad significativa, por ejemplo de doce a veinte, de juegos de rodillos de presión, en los que cada rodillo incluye una ranura periférica de sección triangular, que delimita dos caras oblicuas de contacto con el alambre con núcleo.

55

[0035] Preferentemente, la instalación incluye, entre cada par de juegos de rodillos de presión, un tubo interpuesto de guía, apto para mantener lateralmente el alambre durante su desplazamiento entre los juegos de rodillos de presión en una dirección rectilínea.

60

[0036] Según una variante de realización, la relación entre el diámetro interior del tubo de guía, y opcionalmente de los tubos intercaladas, y el diámetro del alambre con núcleo es del orden de 1,5 a 5. El tubo de guía debe permitir el libre desplazamiento del alambre con núcleo y limitándolo, sin embargo, para mantener una dirección rectilínea

65

vertical. Esta función se realiza para la horquilla citada anteriormente por un mismo tubo de guía para el intervalo habitual de diámetro de alambre con núcleo.

5 **[0037]** Según una variante de realización, el extremo distal del tubo de guía está provisto de una pieza final de protección más resistente térmicamente que dicho tubo de guía. El objetivo de la implementación de esta pieza final de protección es evitar la alteración del extremo distal del tubo de guía debido al calor del baño de metal fundido y también debido a las proyecciones.

10 **[0038]** La pieza final de protección puede extenderse más allá del extremo distal del tubo de guía en una distancia dada, por ejemplo del orden de 10 a 30 cm.

15 **[0039]** Preferentemente, el tubo de guía está en al menos dos partes, a saber, por una parte, una parte proximal y, por otra parte, una parte distal equipada con la pieza final de protección, estando las dos dichas partes solidarizadas con medios de conexión extraíbles, en concreto por roscado o un sistema de bayoneta, de manera que permita el reemplazo de la parte distal del tubo y la pieza final de protección.

[0040] En una variante de realización, los medios de rectificación del alambre con núcleo sirven como medios de accionamiento.

20 **[0041]** Según una realización de la variante, en la que los medios de rectificación están constituidos por un número limitado de juegos de dos rodillos de presión, cada juego comprende un rodillo accionado y un rodillo libre. Es más, el rodillo libre está montado sobre un brazo pivotante, que forma un balancín, movable por un gato.

25 **[0042]** En otra variante de realización, los medios de rectificación están separados de los medios de accionamiento, consistiendo estos últimos en un inyector dispuesto aguas arriba de los medios de rectificación. En este caso, el alambre con núcleo presenta necesariamente en los medios de rectificación, una dirección vertical. Es más, es apropiado que los medios de rectificación sean aptos para rectificar la deformación provocada en el cable, en la sección transversal, por los medios de rectificación.

30 **[0043]** La presente invención se comprenderá mejor con la lectura que se dará de la introducción de un alambre con núcleo en un baño de metal fundido gracias a la implementación de una instalación cuya realización preferida es ilustrada por el dibujo anexo en el que:

- 35 - la figura 1 es una representación esquemática de dicha instalación, que incluye el recorrido del alambre con núcleo;
- la figura 2 es una representación esquemática seccional de un conjunto rectificador compuesto por una sucesión de juegos de dos rodillos de presión;
- la figura 3 es una representación esquemática y parcial seccional de dos rodillos de presión que actúan sobre el alambre con núcleo;
- 40 - la figura 4 es una representación esquemática seccional de la porción distal del tubo de guía con su pieza final de protección.

45 **[0044]** La instalación 1 está destinada a la introducción de un alambre con núcleo 2 en un baño 3 de metal fundido con el fin de ajustar la composición de este baño o de tratar el mismo con un componente o aditivo, que está contenido en forma de polvo en el interior del alambre con núcleo 2.

50 **[0045]** En el ejemplo ilustrado en la figura 3, el alambre con núcleo 2 tiene una estructura según la descrita en el documento FR 2.871.477. Más precisamente, el aditivo 4, en forma de polvo, está alojado en el interior de una primera vaina metálica 5, que está rodeada por una envoltura 6 que, en sí, está rodeada de una segunda vaina metálica 7. En sección transversal como se representa en la figura 3, el alambre con núcleo 2 tiene una configuración generalmente circular, estando la envoltura intermedia 6 intercalada entre las dos vainas metálicas 5 y 7. Cada una de las dos vainas metálicas 5,7 está fabricada a partir de un fleje cuyos dos bordes longitudinales opuestos están plegados de manera que se acoplen uno con el otro después de haberle dado al fleje una configuración sustancialmente tubular. Estas zonas de acoplado son representadas esquemáticamente en la figura 3 con las referencias 5a y 7a, que están giradas hacia el interior del alambre tubular 2.

55 **[0046]** La envoltura intercalada 6 está en un material que es combustible pero que no deja residuos problemáticos en el baño de metal fundido y que retrasa momentáneamente la propagación del calor al alma del alambre con núcleo 2. En un ejemplo preciso de realización, esta envoltura intercalada está constituida por varias tiras de papel enrolladas helicoidalmente alrededor de la primera vaina metálica 5, tratándose de un papel de tipo pirotécnico, que presenta una resistencia a la ignición y un coeficiente de resistencia térmica superiores a los de un papel ordinario. Incluso aunque la estructura descrita anteriormente del alambre con núcleo 2 es preferida, no obstante no es exclusiva de la presente invención.

65 **[0047]** El suministro de alambre con núcleo 2 se lleva a cabo desde una plataforma 8 que soporta dos bobinas

de 9, 9' en las que se enrollan en longitudes significativas y continuas de alambre con núcleo 2, por ejemplo del orden de 6000 metros lineales. La segunda bobina 9' sirve como una reserva para el suministro del alambre al final de la primera bobina 9.

5 **[0048]** En la realización que se ilustra, cada bobina 9 se mantiene de manera estática en el interior de una jaula 10. Durante la extracción del alambre con núcleo, la bobina 9 permanece fija, siendo el alambre con núcleo 2 extraído desde el núcleo de la bobina. Este modo de presentación del alambre con núcleo 2 presenta la ventaja con respecto a un bobinado convencional en el carrete de no requerir rotación de la bobina durante el devanado. En cambio, presenta el gran inconveniente, de que permite superar la presente invención, a saber, aumentar considerablemente la capacidad de deformación del alambre con núcleo en el estado libre, deformación que impide la penetración rectilínea de dicho alambre en el baño de metal fundido.

15 **[0049]** La instalación 1 comprende sucesivamente en el recorrido del alambre con núcleo 2 un conjunto de guía 11, un conjunto accionador y rectificador 12, un tubo de guía 13 y una pieza final de protección 14. El conjunto de guía 11 tiene como función acompañar al alambre con núcleo 2 tomado de la bobina 9 durante su transferencia hasta la entrada del conjunto accionador/rectificador 12. Este conjunto de guía 11 comprende un determinado número de rodillos 15 que están montados para girar libremente cada uno alrededor de un eje horizontal y en los que se apoya el alambre con núcleo 2. Estos rodillos 15 están montados sobre un bastidor 16 que tiene en general una forma general de una U invertida, con dos codos cuyos extremos respectivamente aguas arriba 16a y aguas abajo 16b tienen una dirección sustancialmente vertical. El alambre con núcleo 2, tomado de la bobina 9 se introduce en el extremo aguas arriba 11a del conjunto de guía 11, es apoyado por los rodillos 15 y evita salir del conjunto de guía 11 debido a su configuración en forma de jaula, con arcos 17 fijados al bastidor 16 en y/o entre los rodillos 15.

25 **[0050]** Durante su paso en el conjunto de guía 11, el alambre con núcleo se desplaza en primer lugar desde abajo hacia arriba y luego de manera sustancial horizontalmente y por último de arriba hacia abajo, teniendo una dirección sustancialmente vertical durante su introducción en el conjunto accionador/rectificador 12 a la salida del extremo aguas abajo 11b de dicho conjunto 11.

30 **[0051]** En la bobina 9, el alambre con núcleo 2 se enrolla en forma de espiras sustancialmente unidas. Durante la extracción del alambre 2 del núcleo de la bobina 9, el alambre sado hacia arriba se deforma progresivamente para pasar de la configuración en espira a una configuración sustancialmente rectilínea debido a la tracción ejercida. Sin embargo, este paso genera tensiones internas que provocan que el alambre guarde en "la memoria" su configuración en espira inicial, configuración que encuentra al menos en parte en el cese de la tracción ejercida en el mismo. Estas tensiones internas se añaden a las que habían sido provocadas durante la operación de bobinado.

35 **[0052]** Es la función asignada al conjunto rectificador que supera y anula el efecto de todas estas tensiones internas que evitan que el alambre con núcleo, una vez introducido en el baño 3, pueda continuar su penetración de manera rectilínea.

40 **[0053]** En la realización que se va a describir ahora, el conjunto 12 cumple al mismo tiempo la función de accionamiento del alambre con núcleo 2 y la función de rectificación de dicho alambre. Sin embargo, esto no es exclusivo, la función de accionamiento puede estar separada de la función de rectificación; en este caso, sin embargo, es preferible que el conjunto de accionamiento esté dispuesto aguas arriba del conjunto de rectificación y que el recorrido del alambre en el conjunto de rectificación sea en una dirección vertical con respecto al plano PP' teórico de la superficie del baño de metal fundido 3.

50 **[0054]** El conjunto accionador/rectificador 12 que está ilustrado en la figura 2 comprende una sucesión de cinco juegos 18 de dos rodillos de presión 19,20 entre los que pasa el alambre con núcleo 2, en una dirección vertical. Cada rodillo 19,20 de cada juego 18 está en contacto con el alambre con núcleo 2 a lo largo de una cara de contacto 21,22 que es cóncava. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, cada cara cóncava 21,22 tiene aproximadamente el mismo radio de curvatura que el de la cara exterior del alambre con núcleo 2, a saber, la segunda vaina metálica 7. Como se explicó anteriormente, estos rodillos 19,20 podrían sin embargo usarse para el accionamiento y la rectificación del alambre 2 que tiene un radio de curvatura inferior al del alambre representado.

55 **[0055]** No obstante, es preferible que cada cara cóncava 21,22 corresponda a una porción angular α comprendida entre 120° y 180°, por ejemplo 130°, en concreto cuando las operaciones de accionamiento y rectificación son independientes y que los medios de rectificación deben rectificar la deformación provocada en el alambre durante su paso en los medios de accionamiento.

60 **[0056]** Uno de los rodillos 19 gira, mientras que el otro 20 está montado libremente en su eje. Este rodillo libre 20 está montado en un brazo pivotante 23 cuyo eje de rotación 28 está desplazado con respecto a dicho rodillo libre 20. Este brazo pivotante 23 es desplazado por un gato 24 cuyo cuerpo 25 está fijado de forma pivotante al bastidor 29 del conjunto 12 y cuya varilla 27 está montada de forma pivotante en el brazo 23, opuesto al eje 28 de dicho brazo 23. De este modo, gracias a la acción del gato 24, es posible apartar opcionalmente los dos rodillos 19,20 durante la introducción del alambre 2 pero especialmente ejercer una cierta presión entre los dos rodillos 19,20, presión que se

ejerce correlativamente en el alambre con núcleo 2 para su rectificación.

[0057] Debido a la curvatura cóncava de las caras de contacto 21,22, esta presión se ejerce radialmente a través de la superficie entre dichas caras de contacto y el alambre con núcleo 2, de modo que, no solo, no se produce deformación ni aplastamiento problemáticos durante esta rectificación, sino que además, se produce una corrección de la deformación o del aplastamiento que puede ocurrir en el alambre, en concreto durante su paso por los medios de accionamiento independientes y aguas arriba de los medios de rectificación.

[0058] Para obtener la rectificación buscada, es necesario para un alambre con núcleo dado ejercer en general una presión determinada. Gracias a la aplicación de presión en una superficie de contacto, también es posible reducir el número de juegos de rodillos de presión. Un resultado satisfactorio es sin embargo obtenido con una cantidad más significativa de juegos de rodillos de presión y la aplicación de presión en forma de dos líneas continuas para cada rodillo, por ejemplo alambre con núcleo que se pondrá en contacto con las dos paredes oblicuas de una ranura periférica de sección triangular realizada en el rodillo.

[0059] Las caras de contacto 21,22 pueden presentar una determinada textura, simbolizada por las líneas curvas 29 de la figura 3, con el fin de aumentar el coeficiente de fricción entre dichas caras 21,22 y la cara exterior del alambre con núcleo 2, que permite una optimización de su transferencia y asimismo su rectificación.

[0060] Durante su paso entre los cinco juegos 18 de rodillos de presión 19,20, el alambre con núcleo 2 toma una dirección vertical. Para obligar, si es necesario, al alambre 2 a mantener esta dirección, se proporciona, en el conjunto 12, tubos interpuestos 30 que se extiende en toda la altura del conjunto 12 en los intervalos entre los cinco juegos 18 de rodillos de presión 19,20 y en las porciones de entrada y salida de dicho conjunto 12, y en los que pasa el alambre con núcleo 2.

[0061] Cada tubo interpuesto 30 está fijado al bastidor 29 por espaciadores 31. A la salida del conjunto accionador/rectificador 12, el alambre con núcleo 2 penetra en el tubo de guía 13, que está estrictamente en la prolongación de los tubos interpuestos 30, teniendo dicho tubo de guía 13 una dirección vertical. La función de este tubo de guía es tanto proteger el alambre con núcleo del entorno exterior como de mantener la dirección vertical de dicho alambre con núcleo durante su desplazamiento hacia el baño 3.

[0062] Para asegurar esta función, el diámetro interior del tubo de guía 13 es del orden de 1,5 a 5 veces el diámetro exterior del alambre con núcleo 2.

[0063] En una realización precisa, el alambre con núcleo 2 tenía un diámetro exterior de 11,5 mm y el diámetro interior del tubo de guía 13 fue de 36 mm.

[0064] Hacia el extremo distal del tubo de guía 13 se proporciona una pieza final de protección 14 destinada a proteger dicho extremo por una parte, del calor emitido por el baño 3 y, por otra parte, de las proyecciones de metal fundido que pueden producirse durante la introducción del alambre con núcleo 2 en el baño 3. Esta pieza final de protección está constituida por un material más resistente térmicamente que aquel que se fabrica en el tubo de guía 13, por ejemplo de cerámica.

[0065] Esta pieza final de protección 14 se extiende más allá del extremo distal 32 del tubo de guía en una distancia dada, por ejemplo del orden de 10 a 30 cm, de modo que la pieza final de protección 14 puede encontrarse en sí a una distancia D relativamente pequeña de la superficie del baño 3, por ejemplo del orden de 20 cm a 50 cm.

[0066] Esta disposición tiene como objeto permitir la introducción del alambre con núcleo 2 en el baño 3 asegurándose de que conserva su dirección vertical, sin ser alterado antes de su introducción en el baño por el calor emitido por este último. Por supuesto, esta distancia D puede variar dependiendo de la velocidad de accionamiento del alambre con núcleo 2, pudiendo esta velocidad ir de 40 a 400 metros por minuto.

[0067] Una realización particular de una pieza final de protección 34 se ilustra en la figura 4. Es esta realización, el tubo de guía está en dos partes, a saber, una porción proximal, no representada en la figura 4, y una parte distal 33 a la que se fija la pieza final de protección 34. La parte distal 33 puede estar conectada a la parte proximal del tubo de guía por medios de conexión extraíbles, por ejemplo un sistema de bayoneta 35, cuya única parte hembra se representa en la figura 4. La ventaja de esta realización en dos partes proximal y distal del tubo de guía permite reemplazar únicamente la parte distal y la pieza final de protección en caso de alteración de las mismas, debido a las proyecciones y el calor emitido por el baño 3.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de introducción de un alambre con núcleo (2) en un baño (3) de metal fundido que consiste en extraer el alambre con núcleo de una bobina (9) en concreto desde el núcleo de la bobina, y accionarlo en desplazamiento hasta el baño (3) de metal, siendo una parte del recorrido del alambre con núcleo realizada en un tubo de guía (13) dispuesto verticalmente por encima del baño (3) y cuyo extremo distal (32) está a una altura determinada (H) de la superficie (PPO) del baño (3) de metal, **caracterizado porque** el alambre con núcleo (2) es accionado y sometido a una operación de rectificación, en condiciones que no alteren prácticamente su sección sustancialmente circular y que permitan su introducción y su penetración en la profundidad del baño (3) en una dirección vertical, la operación de rectificación se realiza por el paso del alambre con núcleo (2), antes de su entrada en el tubo de guía (13), en varios juegos (18) de dos rodillos de presión (19, 20), con un contacto entre el alambre con núcleo y realizándose cada rodillo de presión:
- bien en una superficie de contacto, siendo las caras de contacto (21, 22) de los rodillos de presión con dicho alambre (2) cóncavas,
 - bien en dos líneas de contacto, incluyendo cada rodillo una ranura periférica de sección triangular cuyas paredes oblicuas delimitan las caras de contacto con el alambre con núcleo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el radio de curvatura de las caras cóncavas (21, 22) de los rodillos de presión es sustancialmente el mismo que el del alambre con núcleo (2).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el alambre con núcleo se mantiene lateralmente durante su paso entre los juegos (18) de rodillos de presión (19, 20), por ejemplo por tubos interpuestos (30) de guía.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el accionamiento del alambre con núcleo se realiza al mismo tiempo que su rectificación, en concreto, determinados rodillos de presión (19) son motores.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el accionamiento del alambre con núcleo se realiza aguas arriba e independientemente de su rectificación, y **porque** durante la operación de rectificación, el alambre con núcleo (2) tiene una dirección vertical.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la relación entre el diámetro interior del tubo de guía, y opcionalmente de los tubos interpuestos, y el diámetro exterior del alambre con núcleo es del orden de 1,5/1 a 5/1.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** consiste además en proteger el extremo distal (32) del tubo de guía (13), y preferentemente el alambre con núcleo (2) en su recorrido más allá de dicho extremo (32), cerca del baño (3), por una pieza final de protección (34).
8. Instalación (1) para la introducción de un alambre con núcleo (2) en un baño (3) de metal fundido, que incluye:
- medios de accionamiento (12) de dicho alambre con núcleo, de una bobina (9) en la que la extracción del alambre se realiza desde el núcleo de la bobina;
 - un tubo de guía (13) del alambre con núcleo (2) cuyo extremo distal (32) está a una altura determinada (H) de la superficie del baño (3),
- caracterizada porque** el tubo de guía (13) tiene una dirección vertical y **porque** incluye medios de rectificación (12) del alambre con núcleo (2) dispuestos antes de su entrada en el tubo de guía (13), aptos para dar al alambre con núcleo (2) una dirección rectilínea sin alteración de su sección circular y opcionalmente corrigiendo la deformación existente de dicha sección, estando los medios de rectificación constituidos por una pluralidad de juegos de dos rodillos de presión, realizándose el contacto entre el alambre con núcleo y cada rodillo de presión:
- en una superficie de contacto, siendo las caras de contacto (21, 22) de los rodillos de presión con dicho alambre (2) cóncavas, o
 - en al menos dos líneas de contacto, incluyendo cada rodillo una ranura periférica de sección triangular cuyas paredes oblicuas delimitan las caras de contacto con el alambre con núcleo.
9. Instalación según la reivindicación 8 en la que el contacto entre el alambre con núcleo y cada rodillo de presión se realiza según una superficie de contacto, **caracterizada porque** los medios de rectificación están constituidos por un número limitado, por ejemplo de tres a cinco, juegos (18) de dos rodillos de presión (19, 20).
10. Instalación según la reivindicación 8 o 9, en la que el contacto entre el alambre con núcleo y cada rodillo

de presión se realiza en una superficie de contacto, **caracterizada porque** cada cara de contacto (21, 22) con el alambre con núcleo de cada rodillo tiene un radio de curvatura que es sustancialmente el mismo que el del alambre con núcleo (2).

- 5 11. Instalación según una de las reivindicaciones 8 a 10, en la que el contacto entre el alambre con núcleo y cada rodillo de presión se realiza en una superficie de contacto, **caracterizada porque** cada cara de contacto de cada rodillo corresponde a una porción angular comprendida entre 120° y 180°.
12. Instalación según la reivindicación 10, en la que el contacto entre el alambre con núcleo y cada rodillo
10 de presión se realiza en dos líneas de contacto, **caracterizada porque** los medios de rectificación están constituidos por un número significativo, por ejemplo de doce a veinte, juegos de rodillos de presión.
13. Instalación según una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizada porque** incluye tubos interpuestos
15 (30) de guía del alambre con núcleo (2) entre cada par (18) de juegos de rodillos de presión (19, 20).
14. Instalación según una de las reivindicaciones 7 a 13, **caracterizada porque** la relación entre el diámetro interior del tubo de guía (13), y opcionalmente de los tubos interpuestos (30), y el diámetro del alambre con núcleo es del orden de 1,5/1 a 5/1.
- 20 15. Instalación según una de las reivindicaciones 7 a 14, **caracterizada porque** el extremo distal (32) del tubo de guía (13) está provisto de una pieza final de protección (14) más resistente térmicamente que dicho tubo de guía (13).
16. Instalación según la reivindicación 15, **caracterizada porque** la pieza final de protección (14) se
25 extiende más allá del extremo distal (32) del tubo de guía (13) en una distancia dada, por ejemplo del orden de 10 a 30 cm.
17. Instalación según una de las reivindicaciones 15 o 16, **caracterizada porque** el tubo de guía está en
30 dos partes, una proximal y la otra distal (33) a la que se fija la pieza final de protección (34) y **porque** las dos dichas partes están solidarizadas con medios de conexión extraíbles, en concreto, por roscado o por un sistema de bayoneta (35), con el fin de permitir el reemplazo del conjunto formado por la parte distal (33) del tubo y la pieza final de protección (34).
18. Instalación según una de las reivindicaciones 7 a 17, **caracterizada porque** los medios de rectificación
35 sirven como medios de accionamiento.
19. Instalación según las reivindicaciones 8 y 18, **caracterizada porque** cada juego (18) de dos rodillos (19,
20) incluye un rodillo accionado (19) y un rodillo libre (20), y **porque** el rodillo libre (20) está montado en un brazo pivotante (23), que forma un balancín, movable por un gato (25).
- 40 20. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 19, **caracterizada porque** los medios de accionamiento están aguas arriba de los medios de rectificación, y **porque** en los medios de rectificación, el alambre con núcleo tiene una dirección vertical.

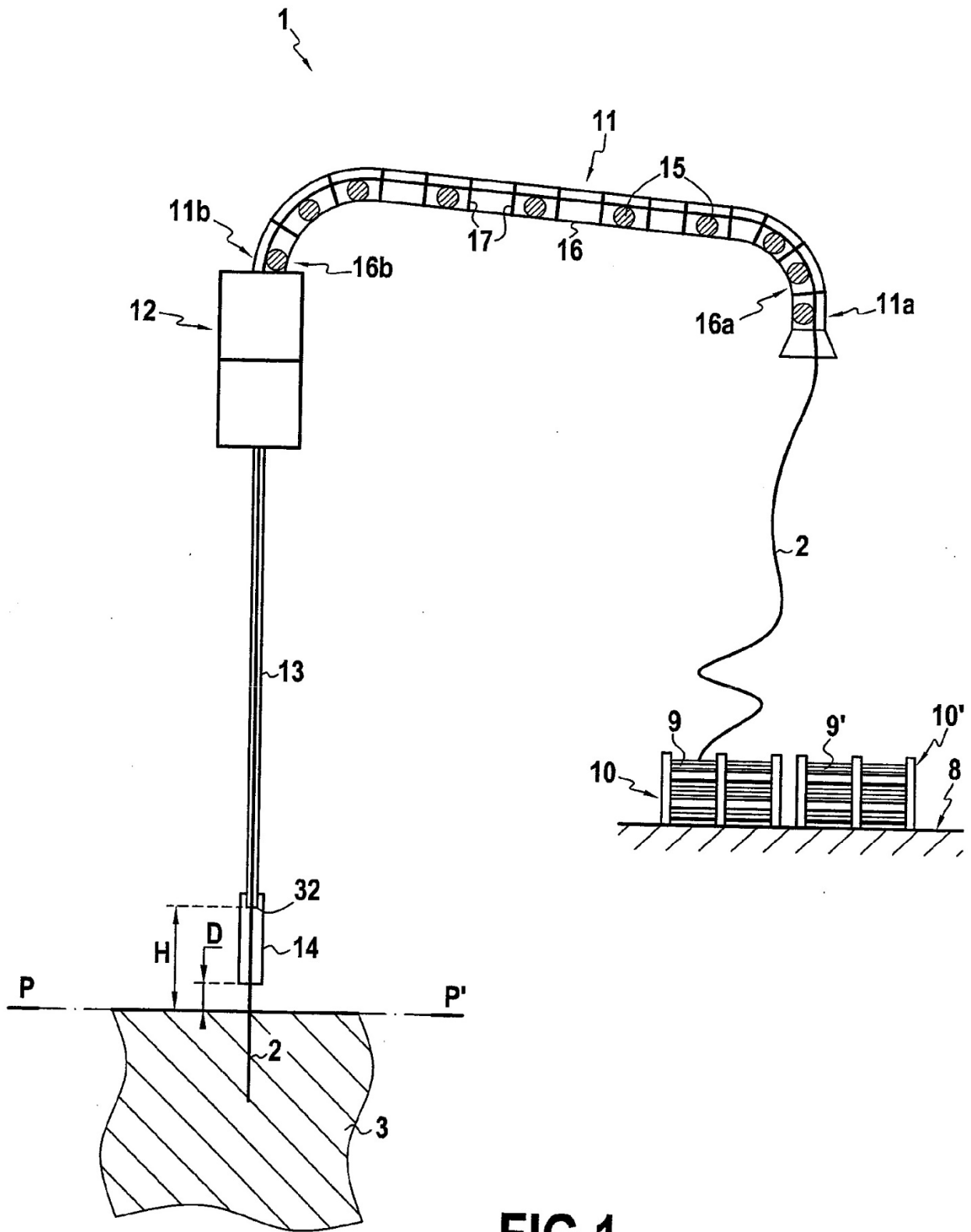


FIG.1

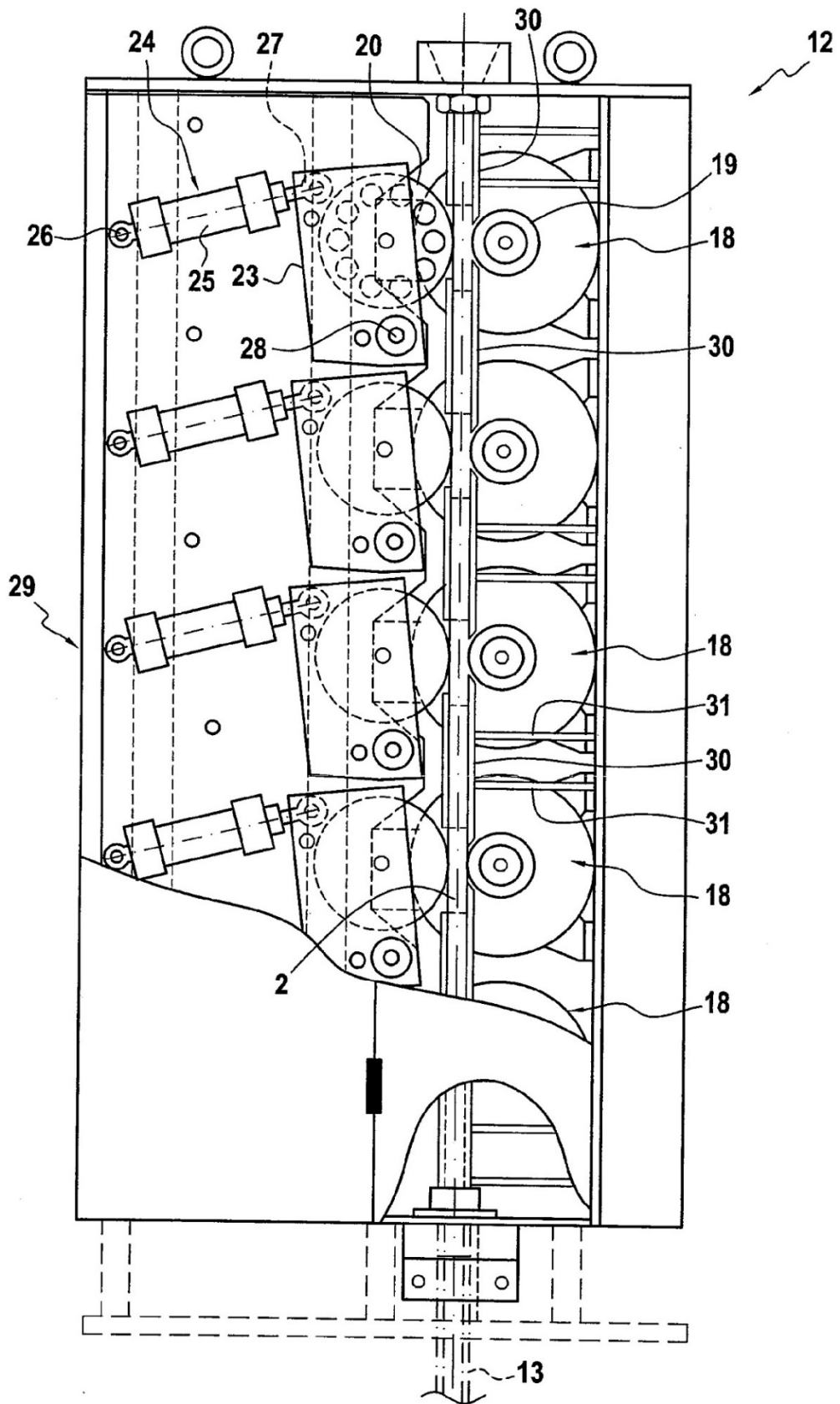


FIG.2

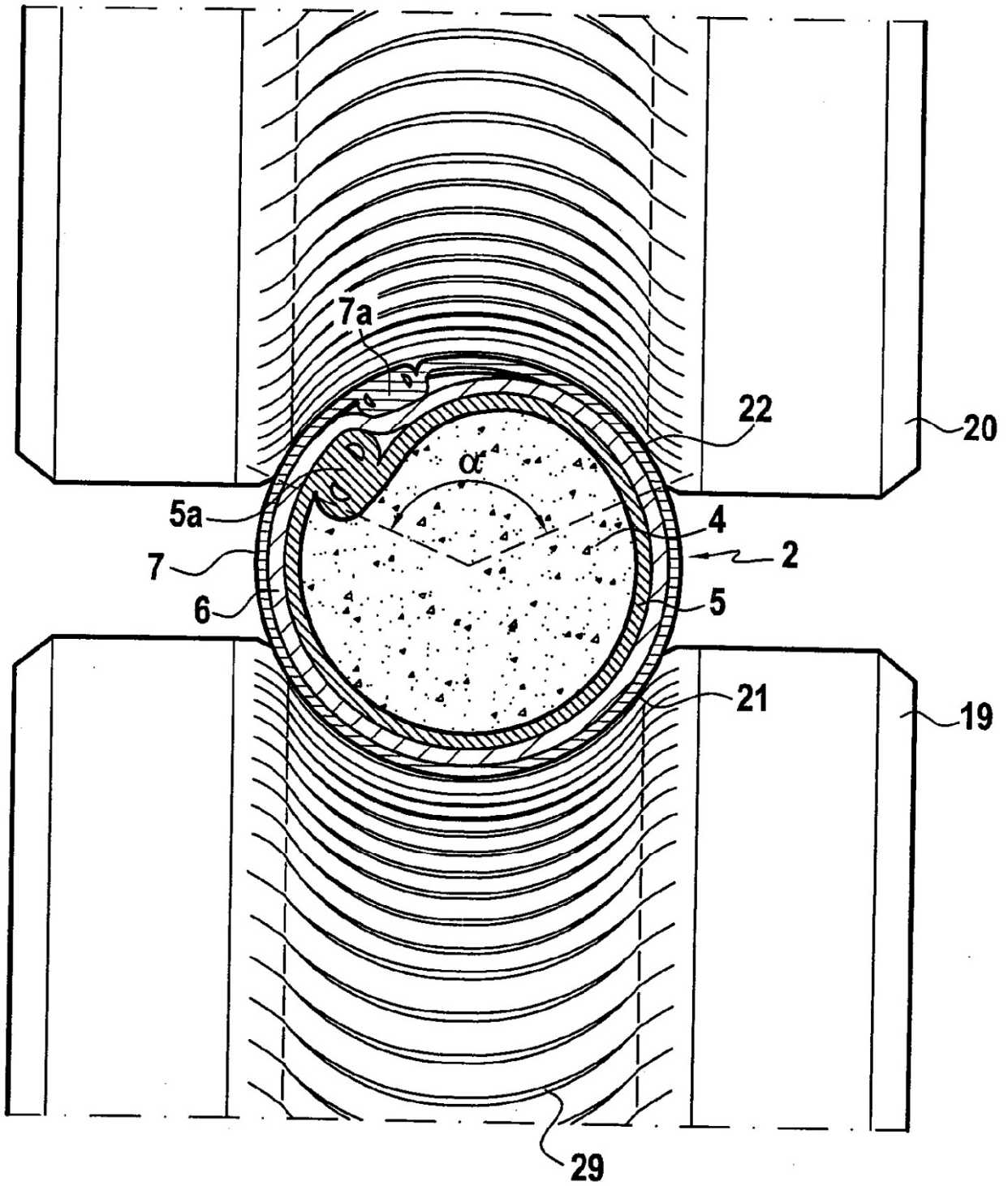


FIG.3

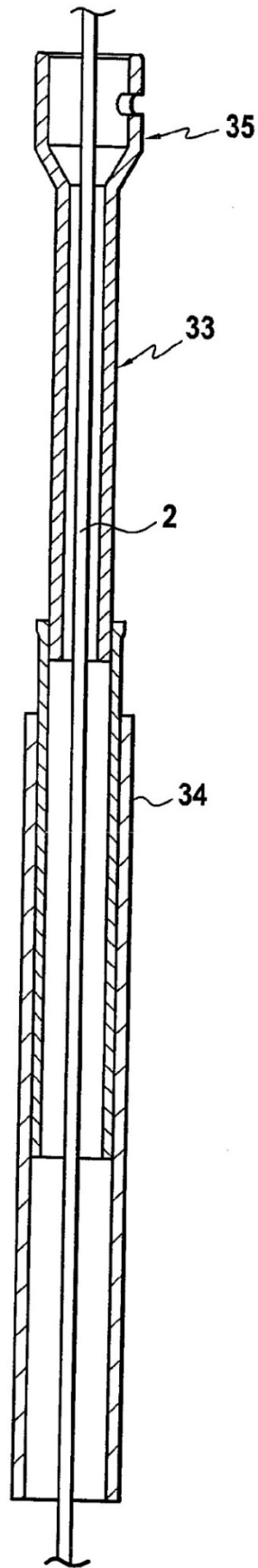


FIG.4