(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 729 318**

(51) Int. CI.:

C21C 5/46 (2006.01)
F27B 3/18 (2006.01)
F27D 3/18 (2006.01)
C21C 5/52 (2006.01)
C21C 5/56 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2005 E 05016224 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 1621641**

(54) Título: **Dispositivo para inyectar material sólido en partículas en un recipiente**

(30) Prioridad:

30.12.2004 AU 2004907375
27.07.2004 AU 2004904199

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2019

(73) Titular/es:

TATA STEEL LIMITED (100.0%)
Bombay House, 24 Homi Mody Street, Fort Mumbai 400 001, IN

(72) Inventor/es:

WILLIAMS, TREVOR y
CADY, BARRY ALAN

(74) Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

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

Dispositivo para inyectar material sólido en partículas en un recipiente

SECTOR TÉCNICO

La presente invención da a conocer una lanza metalúrgica que se extiende en el interior de un recipiente para inyectar material sólido en partículas en el interior de un recipiente. Se pueden utilizar dispositivos de este tipo para inyectar material metalúrgico de alimentación en un baño fundido en el interior de un recipiente de fundición para producir metal fundido, por ejemplo, mediante un proceso directo de fundición.

Un proceso de fundición directo conocido, que se basa en una capa de metal fundido como medio de reacción, y, en general, se denomina proceso de Hlsmelt, se describe en la solicitud internacional WO 96/31627 a nombre del solicitante.

El proceso de Hlsmelt, tal como se describe en la solicitud internacional comprende:

(a) formar un baño de hierro fundido y escoria en un recipiente;
(b) inyectar en el baño;

(i) un material de alimentación metalífero, habitualmente óxidos metálicos; y
(ii) un material carbonoso sólido, habitualmente carbón, que actúa como un reductor de los óxidos metálicos y una fuente de energía; y

(c) fundir material de alimentación metalífero a metal en la capa de metal.

El término "fundición" se entiende en el presente documento como un procesamiento térmico en el que tienen lugar reacciones químicas que reducen los óxidos metálicos para producir metal líquido.

El proceso Hlsmelt comprende asimismo la postcombustión de gases de reacción, tales como CO y H_2, liberados del baño en el espacio situado por encima del baño con gas que contiene oxígeno y la transferencia del calor generado por la postcombustión al baño para contribuir a la energía térmica necesaria para fundir los materiales de alimentación metalíferos.

El proceso Hlsmelt comprende asimismo formar una zona de transición por encima de la superficie quiescente nominal del baño, en la que existe una masa favorable de gotitas o salpicaduras o corrientes ascendentes y, a continuación, descendentes de metal fundido y/o escoria que proporcionan un medio efectivo para transferir al baño la energía térmica generada por la postcombustión de gases de reacción por encima del baño.

En el proceso Hlsmelt, el material de alimentación metalífero y el material carbonoso sólido son inyectados en el interior de la capa de metal por medio de varias lanzas/toberas que están inclinadas con respecto a la vertical para extenderse hacia abajo y hacia el interior a través de la pared lateral del recipiente de fundición y hacia el interior de la región inferior del recipiente, para suministrar el material sólido en el interior de la capa de metal en el fondo del recipiente. Las lanzas deben soportar temperaturas de funcionamiento del orden de 1.400 °C en el interior del recipiente de fundición. Por consiguiente, cada lanza debe tener un sistema interior de refrigeración forzada para funcionar con éxito en este entorno severo, y debe ser capaz de soportar variaciones locales de temperatura sustanciales.

La Patente US 6.398.842 da a conocer una forma de lanza que es capaz de funcionar de manera eficaz en estas condiciones. En esa construcción, el material sólido en partículas se pasa a través de un tubo de núcleo central, que está ajustado estrechamente en el interior de una camisa de refrigeración anular exterior, extendiéndose el extremo delantero del tubo de núcleo a través y más allá del extremo delantero de la camisa de refrigeración en el interior del recipiente metalúrgico.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCIÓN

Según la presente invención, se da a conocer una lanza metalúrgica, según la reivindicación 1.

La parte anular exterior puede ser cilíndrica y tener un diámetro exterior, como mínimo, de 1,5 veces el diámetro exterior de la camisa de refrigeración. Puede ser del orden de dos veces el diámetro de la camisa de refrigeración.

De forma específica, el espacio entre las paredes dobles de la parte anular exterior puede estar dividido mediante divisiones que se extienden longitudinalmente para dividir el espacio en conductos de circulación de agua separados circunferencialmente, que se extienden longitudinalmente, interconectados para la circulación de agua, secuencialmente, a través de esos conductos.

El extremo delantero de la parte anular exterior puede estar inclinado en un ángulo agudo con respecto a un eje longitudinal central de la lanza.

La lanza puede tener forma alargada y ser autoportante en el interior de la parte anular exterior. Habitualmente, puede tener más de 5 metros de longitud, y el radio exterior de la camisa de refrigeración puede ser, habitualmente, del orden de 100 mm a 150 mm.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

Para que la presente invención se pueda explicar más completamente, se describirán con cierto detalle realizaciones particulares, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es una sección transversal vertical a través de un recipiente metalúrgico que incorpora lanzas de inyección de sólidos construidas según la presente invención;
la figura 2 es una sección transversal longitudinal a través de una de las lanzas de inyección de sólidos para inyectar carbón en el recipiente;
la figura 3 es una sección transversal a través de la parte posterior de la imagen mostrada en la figura 2;
la figura 4 es una parte a través de la sección transversal longitudinal de un conjunto de tubo de núcleo interior de la lanza mostrada en la figura 2;
la figura 5 es una sección transversal longitudinal a través de una lanza para inyectar material mineral caliente en el recipiente;
la figura 6 es una sección transversal a través de la parte posterior de la lanza mostrada en la figura 5;
la figura 7 es una sección transversal longitudinal a través de un componente del elemento tubular de montaje de la lanza;
la figura 8 es una vista extrema del componente del elemento tubular de montaje;
la figura 9 es una sección transversal según la línea 9,9 de la figura 8;
la figura 10 es una vista desarrollada de una pared interior del elemento tubular de montaje que muestra la división del espacio anular entre esas paredes;
la figura 11 es una vista, en perspectiva, de parte de la lanza; y
la figura 12 muestra una lanza modificada de inyección de sólidos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE

La figura 1 muestra un recipiente de fundición directa adecuado para su funcionamiento mediante el proceso HIsmelt, tal como se describe en la solicitud de Patente internacional WO 96/31627. El recipiente metalúrgico está indicado, en general, como 11, y tiene un crisol que incluye una base 12 y lados 13 formados de ladrillos refractarios; paredes laterales 14 que forman un cilindro, en general, cilíndrico, que se extiende hacia arriba desde los lados 13 del crisol y que incluye una sección superior 15 del cilindro y una sección inferior 16 del cilindro; un techo 17; una salida 18 para gases de escape; un antecrisol 19, para descargar metal fundido de manera continua; y un orificio de colada 21 para la descarga de escoria fundida.

En la utilización, el recipiente contiene un baño fundido de hierro y escoria que incluye una capa 22 de metal fundido y una capa 23 de escoria fundida sobre la capa de metal 22. La flecha marcada por el número 24 indica la posición de la superficie quiescente nominal de la capa de metal 22, y la flecha marcada por el número 25 indica la posición de la superficie quiescente nominal de la capa de escoria 23. Se entiende que el término "superficie quiescente" significa la superficie cuando no existe inyección de gas y sólidos en el interior del recipiente.

El recipiente está equipado con una lanza de inyección de aire caliente 26 que se extiende hacia abajo para suministrar una ráfaga de aire caliente a una zona superior del recipiente, y con una serie de lanzas de inyección de sólidos 27 que se extienden hacia abajo y hacia el interior a través de las paredes laterales 14 y hacia la capa de escoria 23, para inyectar mineral de hierro, material carbonoso sólido y flujos arrastrados en un gas portador deficiente en oxígeno hacia el interior la capa de metal 22. La posición de las lanzas 27 se selecciona de modo que sus extremos de salida 28 estén por encima de la superficie de la capa de metal 22 durante la operación del proceso. Esta posición de las lanzas reduce el riesgo de daños por contacto con el metal fundido, y hace posible asimismo refrigerar las lanzas mediante refrigeración interior forzada por agua sin un riesgo importante de que el agua entre en contacto con el metal fundido en el recipiente.

Las lanzas 27 pueden ser de dos tipos, uno primero de los cuales se emplea para inyectar material mineral caliente, y el otro se emplea para inyectar material carbonoso, tal como carbón. Por ejemplo, puede haber ocho lanzas de inyección de sólidos 27 separadas circunferencialmente alrededor del recipiente, y que consisten en una serie de cuatro lanzas de inyección de mineral caliente y cuatro lanzas de inyección de carbón separadas entre las lanzas de inyección de mineral caliente. Todas las lanzas pueden caber en el interior de carcasas exteriores de una construcción común, pero los dos tipos de lanzas tienen una construcción interior diferente, debido a la enormemente diferente temperatura del mineral caliente y del carbón que se inyecta.

La construcción de una lanza de inyección para material carbonoso, identificada como 27a, se muestra en las figuras

2 a 4 y de 7 a 10. Tal como se muestra en estas figuras, la lanza 27a comprende un tubo de núcleo 31 central a través del cual suministrar el material sólido, y una camisa de refrigeración 32 anular que rodea el tubo de núcleo 31 central a lo largo de una parte sustancial de su longitud. El tubo de núcleo 31 central está formado por un tubo de acero de baja cantidad de carbono 33 en la mayor parte de su longitud, pero su extremo delantero está equipado con una extensión reemplazable o un tubo de boquilla 34, que sobresale del extremo delantero de la camisa de refrigeración 32 como una boquilla.

El tubo de núcleo 31 central está alineado internamente a través de la parte extrema delantera 34 con un revestimiento cerámico 37 formado por una serie de tubos cerámicos de fundición. El extremo posterior del tubo de núcleo 31 central está conectado a través de un acoplamiento 38 a un sistema de suministro de carbón a través del cual el carbón en partículas es suministrado en un portador de gas de fluidización a presión, por ejemplo, nitrógeno.

La camisa de refrigeración 32 anular comprende una estructura anular hueca 41 larga compuesta por tubos exterior e interior 42, 43 interconectados por un elemento de conexión 44 del extremo delantero y una estructura tubular 45 alargada que está dispuesta en el interior de la estructura anular hueca 41 para dividir el interior de la estructura 41 en un conducto de circulación de agua anular alargado interior 46 y un conducto de circulación de agua anular alargado exterior 47. La estructura tubular 45 alargada está formada por un tubo de acero al carbono 48 largo soldado a un elemento del extremo delantero 49 de acero al carbono mecanizado que encaja en el interior del conector 44 del extremo delantero de la estructura tubular hueca 41 para formar un conducto de circulación 57 del extremo, anular, que interconecta los extremos delanteros de los conductos de circulación de agua interior y exterior 46, 47. El extremo posterior de la camisa de refrigeración 32 anular está dotado de una entrada de agua 52, a través de la cual un flujo de agua de refrigeración puede ser dirigido al interior del conducto de circulación de agua anular interior 46, y de una salida de agua 53, desde la que se extrae el agua del conducto anular exterior 47 en el extremo posterior de la lanza. Por consiguiente, en la utilización de la lanza, el agua de refrigeración desciende hacia delante por la lanza a través del conducto de circulación de agua anular interior 46, y, a continuación, hacia el exterior y hacia atrás alrededor del conducto del extremo anular delantero 51 hacia el interior del conducto anular exterior 47 a través del cual fluye hacia atrás a lo largo de la lanza y sale a través de la salida 53. Esto garantiza que el agua más fría está en relación de transferencia de calor con el material de sólidos entrante, y permite tanto una refrigeración eficaz del material de sólidos que se está inyectando a través del núcleo central de la lanza como una refrigeración eficaz en el extremo delantero y en las superficies exteriores de la lanza.

Las superficies exteriores del tubo 42 están mecanizadas con un patrón regular de resaltes rectangulares 54, teniendo cada uno una sección transversal entallada o de la cola de milano, de tal modo que los resaltes son de formación divergente hacia el exterior y sirven como formaciones de incrustación para la solidificación de la escoria en las superficies exteriores de la lanza. La solidificación de la escoria sobre la lanza ayuda a minimizar la temperatura en los componentes metálicos de la lanza. Se ha descubierto en la utilización que la congelación de escoria en el extremo delantero o de punta de la lanza sirve como base para la formación de un tubo extendido de material sólido que sirve como una extensión de la lanza que protege aún más la exposición de los componentes metálicos de la lanza a las severas condiciones de funcionamiento en el interior del recipiente.

La lanza está montada en la pared del recipiente 11 a través de una estructura de montaje 61 que comprende una parte anular o tubular exterior 60 extendida alrededor de la camisa de refrigeración y que tiene una construcción de doble pared para formar un espacio anular 70 entre estas paredes. La parte tubular 60 encaja en el interior de un soporte de montaje 62 de lanza tubular soldado a la cubierta del recipiente 11 para sobresalir hacia arriba y hacia el exterior del recipiente, y dispuesto en su extremo superior con un reborde 63 extremo. La estructura de montaje 61 de la lanza está conectada al extremo posterior del tubo exterior 42 de la camisa de refrigeración 32 anular a través de un anillo 64 anular e incluye asimismo un reborde de montaje 65 anular que se puede sujetar al reborde 63 en el extremo del tubo de montaje 62 por medio de pernos de sujeción 66. Un anillo de separación 67 partido está montado entre los rebordes 63, 65 para mantenerlos separados cuando se aprietan los pernos de sujeción 66. La disposición es tal que la parte delantera del elemento tubular exterior 60 de la estructura 61 se extiende hasta el interior de la pared del recipiente.

Tal como se ve en la figura 2, la pared del recipiente en esta ubicación está formada por la cubierta del cilindro 16a de acero y un revestimiento refractario interior 16b, y el extremo delantero del elemento tubular 60 está inclinado en un ángulo con respecto al eje longitudinal central de la lanza para estar a ras con la superficie interior del refractario.

La parte tubular 60 de la estructura de montaje 61 es refrigerada con agua, el agua de refrigeración es suministrada a través de una entrada de agua 68 y devuelta a través de una salida de agua 69 en el extremo posterior del elemento tubular de montaje. Tal como se muestra concretamente en las figuras 7 a 10, el elemento tubular 60 tiene doble pared, con paredes interior y exterior 60A, 60B, y el espacio interior 70 entre las paredes está dividido por divisiones longitudinales 80 que dividen el espacio interior en una serie de conductos de circulación de agua 90 separados circunferencialmente, a través de los cuales el agua de la entrada 68 circula secuencialmente hacia la salida 69.

Una carcasa tubular 71 que se extiende hacia atrás desde el anillo de montaje 64 de la estructura de montaje 61 aloja el extremo posterior del tubo intermedio 48 de la camisa 32 y el extremo posterior del tubo de núcleo 31 de la

lanza. La carcasa 71 lleva la entrada 52 del agua de refrigeración y la salida 53 para el paso del agua de refrigeración hacia la camisa de refrigeración 32 de la lanza y desde la misma. Una estructura de conexión 81 anular flexible conecta el extremo posterior del tubo intermedio 48 de la camisa de agua con el tubo de la carcasa 71 para separar los conductos de circulación de agua hacia el interior y hacia el exterior dentro de la carcasa, y también para permitir un movimiento longitudinal relativo entre los tubos interior y exterior y el tubo intermedio de la camisa de agua debido a las diferentes expansiones y contracciones térmicas en los componentes de la lanza.

El extremo posterior de la carcasa tubular 71 proporciona un montaje para el extremo posterior del tubo interior 43 de la camisa de refrigeración anular.

El tubo de núcleo 31 es mantenido en una relación de separación en el interior de la camisa de refrigeración 32 anular por una serie de collarines de separación 83 que sobresalen hacia el exterior desde el tubo de núcleo central en ubicaciones separadas longitudinalmente a lo largo del tubo de núcleo para acoplarse a la periferia interior del tubo interior de la camisa de refrigeración anular, con el fin de formar un conducto de circulación de gas anular 84 entre el tubo de núcleo central y la camisa de refrigeración anular. Una entrada de gas de purga 85 está dispuesta en el extremo posterior de la lanza para la admisión de un gas de purga, tal como el nitrógeno, para que sea admitido en el conducto de circulación de gas 84 para que circule hacia adelante a través de la lanza entre el tubo de núcleo y la camisa de refrigeración anular, para salir de la lanza en el extremo delantero de la camisa de refrigeración.

El tubo de núcleo central está equipado con un saliente bulboso 86 en la zona del extremo delantero de la camisa de refrigeración, para proporcionar una abertura de boquilla controlada entre el tubo de núcleo y la camisa de agua, para controlar el caudal de gas de purga. Los collarines de separación 83 están formados de tal modo que dejan espacios separados circunferencialmente entre la periferia exterior y la periferia interior de la camisa de refrigeración, para permitir la libre circulación del gas de purga a través del conducto de circulación de gas de purga anular 84. Uno de los collarines extremos 83 está situado muy cerca, adyacente al saliente bulboso 86, con el fin de proporcionar una ubicación precisa de ese saliente en el interior del extremo delantero de la camisa de refrigeración exterior, para crear el espacio anular controlado para la boquilla de salida del gas de purga. La circulación del gas de purga se mantiene para garantizar que la escoria no puede penetrar en el extremo delantero de la boquilla entre el tubo de núcleo y la camisa de agua exterior. Si la escoria penetrase en la lanza en esta zona, se congelaría inmediatamente, a causa de la camisa exterior refrigerada por agua y el gas de purga frío.

Durante el funcionamiento de las lanzas, la escoria se acumulará en las superficies exteriores de la lanza y en la superficie interior del recipiente. En el momento de la parada, la escoria se solidificará, tendiendo a unir la lanza al recipiente. Sin embargo, con la disposición de montaje mostrada, esta unión puede ser rota fácilmente, para facilitar la extracción de la lanza. Esto se puede lograr aflojando los pernos de sujeción 66 lo suficiente para permitir la extracción del anillo de separación 67 partido. Esto permite, por consiguiente, un movimiento limitado hacia el interior del elemento tubular de montaje de la lanza dentro del tubo de montaje 62, de tal modo que el extremo delantero del elemento tubular de montaje se desplaza hacia el interior desde la pared del recipiente, para romper cualquier acumulación de escoria. Esto permite que la lanza, junto con la escoria que se ha solidificado en el tubo exterior 42 sea extraída fácilmente a través de la abertura ampliada dispuesta para el montaje tubular 60.

Las lanzas de inyección de mineral caliente pueden ser, en general, de construcción similar a las lanzas de inyección de carbón. Sin embargo, tal como se muestra en las figuras 5 y 6, la lanza de mineral caliente 27b tiene un tubo de núcleo interior formado como un tubo 31b moldeado por hilado de paredes gruesas, sin revestimiento. El tubo 31b debe estar fabricado en secciones que están unidas mediante elementos tubulares de unión 91 partidos. Los tubos adyacentes pueden estar alineados y conectados por medio de los elementos tubulares de unión mediante soldadura por puntos. El extremo delantero del tubo de núcleo 31b está provisto de un saliente 86b para establecer el tamaño de la boquilla de salida del gas de purga. Debido al tubo de boquilla de núcleo más grueso en la lanza de inyección de mineral caliente, este saliente es mucho más pequeño que el saliente más bulboso de la lanza de suministro de carbón.

En una modificación adicional, la lanza de inyección de mineral caliente está provista de un reborde 92 enfriado con agua para detener el sobrecalentamiento del tubo 71b de la carcasa. Este reborde está confinado entre el reborde en el extremo refrigerado con agua de la carcasa de la lanza y el reborde en el extremo del sistema de inyección de mineral, que también puede estar refrigerado con agua.

El tubo central interior de la lanza de inyección de mineral caliente es mantenido en una relación de separación en el interior de la chaqueta de refrigeración por una serie de collarines de separación que sobresalen del tubo de núcleo central de la misma manera que en la construcción de la lanza de carbón. Al igual que en la lanza de carbón, el espacio entre el tubo del núcleo interior y la camisa de agua proporciona un conducto anular para el flujo de gas de purga que sale de la lanza en el extremo delantero de la camisa de refrigeración.

Los montajes exteriores para los dos tipos de lanza de inyección son idénticos, por lo que ambos tipos de lanzas de inyección pueden ser introducidos en una carcasa de diseño común. La refrigeración por agua del elemento tubular de montaje inhibe las pérdidas de calor del recipiente a través del montaje de la lanza, y protege asimismo la lanza

contra el sobrecalentamiento en el montaje.

Tal como se observa, en concreto, en la figura 11, los resaltes 54 mecanizados en el tubo exterior 42 de la camisa de refrigeración no llegan al extremo delantero del montaje tubular 60, de tal manera que el extremo delantero del montaje puede ser soldado a 90 a una superficie lisa del tubo 42, para crear una conexión sólida para el montaje.

La figura 12 muestra una lanza de inyección de sólidos modificada. El extremo delantero de su parte anular exterior 60 está equipado con un disco refractario 101 de cobertura, de material refractario, alrededor de la cara delantera inclinada del extremo delantero de la parte anular exterior 60, para proporcionar esa cara frontal contra la exposición a una temperatura excesiva durante el arranque y la sustitución de la lanza antes de que haya una acumulación de escoria dentro del recipiente. La parte anular 60 se extiende en el interior de la pared del recipiente, de tal manera que el disco refractario 101 está a ras con la cara interior del panel refrigerado por agua y sirve como un tapón refractario en la abertura a través de ese panel. El extremo delantero de la parte anular exterior 60 está al ras, como mínimo, con la cara exterior de los paneles refrigerados por agua.

Las lanzas mostradas pueden tener habitualmente más de 5 metros de longitud, y pueden tener una longitud total que incluye el tubo de extensión o de boquilla 34 de más de 7 metros. El radio exterior de la camisa de refrigeración 32 puede tener una longitud, habitualmente, del orden de 100 mm a 150 mm, y el diámetro exterior de la parte anular 60 puede ser como mínimo 1,5 veces el de la camisa 32, y habitualmente, del orden de 450 mm a 550 mm. Las lanzas son autoportantes en el interior de la parte anular 60, de tal modo que cada una de ellas está apoyada en la orientación requerida por las lanzas, que se extienden hacia el interior desde la cubierta del recipiente hasta una distancia horizontal comprendida entre un cuarto y tres cuartos de la distancia radial desde la cubierta hasta el centro del crisol.

REIVINDICACIONES

1. Lanza metalúrgica (27) para extenderse en el interior de un recipiente (11) para inyectar material sólido en partículas en un material fundido contenido en el interior del recipiente, comprendiendo la lanza:

un tubo central (31) a través del cual pasar el material sólido en partículas;
una camisa de refrigeración (32) anular que rodea el tubo de núcleo central a lo largo de una parte sustancial de su longitud y provista de conductos internos de circulación de agua (46, 47) para la circulación de agua de refrigeración a través de los mismos; y
una estructura de montaje (61) para montar la lanza (27) en el recipiente (11), teniendo la estructura de montaje (61) una parte exterior (60) que tiene doble pared con conductos de circulación de agua formados entre las paredes dobles (60A, 60B) para la circulación de agua de refrigeración a través de los mismos, estando dispuesta la parte exterior (60) alrededor de la camisa de refrigeración (32) anular en una posición que está separada hacia atrás desde el extremo delantero de la lanza (27), y en la que la parte exterior (60) está separada radialmente hacia el exterior desde la camisa de refrigeración (32) anular por los conectores de los extremos delantero y trasero para formar un espacio vacío entre la parte exterior (60) y la camisa de refrigeración (32) anular,

caracterizada por que
la parte exterior es una parte anular exterior (60) para formar un espacio vacío anular entre la parte anular exterior (60) y dicha camisa de refrigeración (32) anular, y
un espacio anular (70) entre las paredes dobles de la parte anular exterior (60) está dividido para formar los conductos de circulación de agua.

2. Lanza metalúrgica, según la reivindicación 1, en la que el tubo de núcleo central (31) y la camisa de refrigeración (32) anular son autoportantes en el interior de la parte anular exterior (60) de tal modo que pueden apoyarse en una orientación deseada fijando la parte anular exterior en la orientación deseada.

3. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el extremo delantero de la parte anular exterior (60) está inclinado en un ángulo agudo con respecto al eje longitudinal central de la lanza (27).

4. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte anular exterior (60) es cilíndrica y, opcionalmente, el diámetro exterior de la parte anular exterior es, como mínimo, 1,5 veces el diámetro de la camisa de refrigeración (32) anular.

5. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cara delantera inclinada de la parte anular exterior (60) permite el montaje de la lanza (27) en el recipiente (11) en orientación descendente y hacia el interior, con la cara delantera a ras con una superficie interior de un revestimiento refractario de la cubierta del recipiente.

6. Lanza metalúrgica, según la reivindicación 5, en la que la lanza (27) está adaptada para extenderse hacia el interior desde la carcasa hasta una distancia horizontal de entre un cuarto y tres cuartos de la distancia radial desde la carcasa hasta el centro del crisol.

7. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el extremo delantero de la parte anular exterior (60) está cubierto por un material refractario.

8. Lanza metalúrgica, según la reivindicación 7, en la que el material refractario está en un disco refractario preformado que está dispuesto adyacente al extremo delantero de la parte anular exterior.

9. Lanza metalúrgica, según la reivindicación 1, en la que el espacio anular (70) entre las paredes dobles (60A, 60B) de la parte anular exterior (60) está dividido por divisiones (80) que se extienden longitudinalmente para dividir el espacio en conductos de circulación de agua (90), separados circunferencialmente, que se extienden longitudinalmente, interconectados para que el agua circule secuencialmente a través de esos conductos.

10. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una formación alargada y autoportante en el interior de la parte anular exterior (60), por lo que el tubo de núcleo central (31) y la camisa de refrigeración anular (32) pueden apoyarse en una orientación deseada mediante el montaje de la parte anular exterior (60) en un soporte fijo en la orientación deseada.

11. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la camisa de refrigeración (32) anular comprende una estructura anular hueca larga (41), que comprende tubos exterior e interior (42, 43) interconectados por un elemento de conexión (44) del extremo delantero y una estructura tubular alargada (45) que está dispuesta en el interior de la estructura anular hueca (41), con el fin de dividir el interior de la estructura en un conducto de circulación de agua anular alargado interior (46) y un conducto de circulación de agua anular alargado exterior (47).

12. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que tiene más de 5 metros de longitud.

13. Lanza metalúrgica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el radio exterior de la camisa de refrigeración (32) está en el intervalo comprendido entre 100 mm y 150 mm.

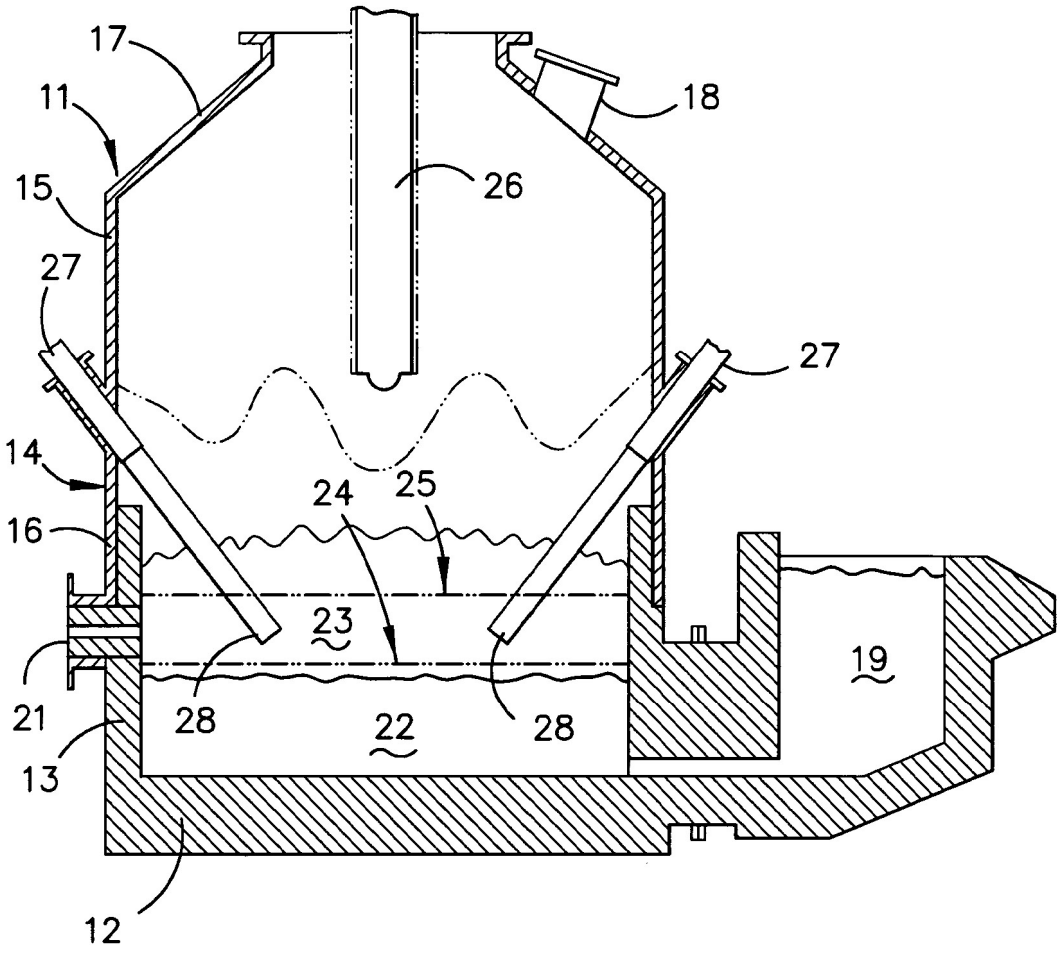

FIGURA 1

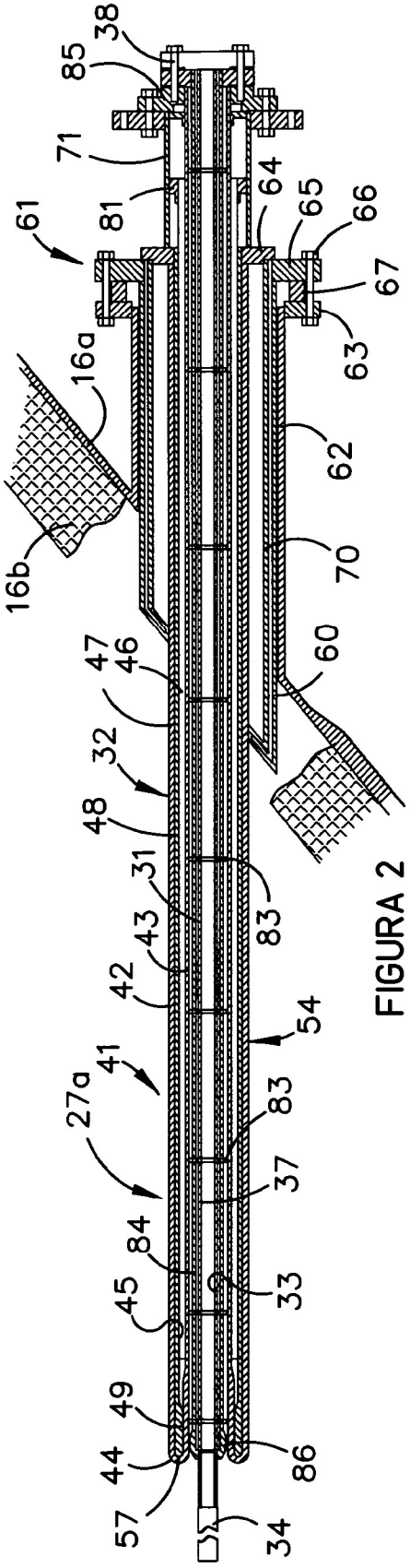

FIGURA 2

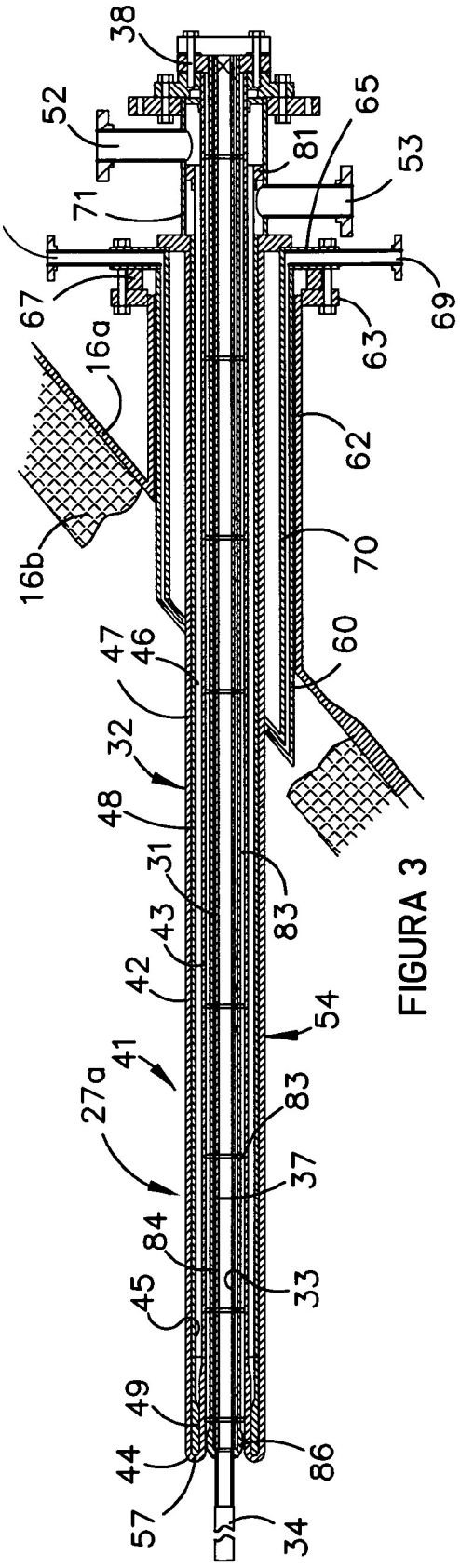

FIGURA 3

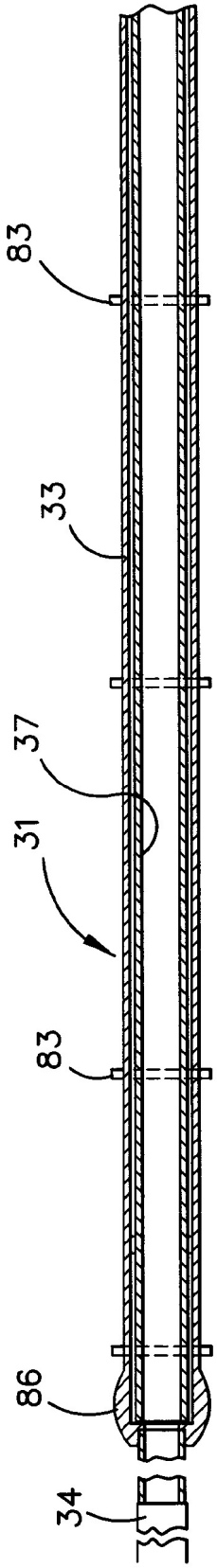

FIGURA 4

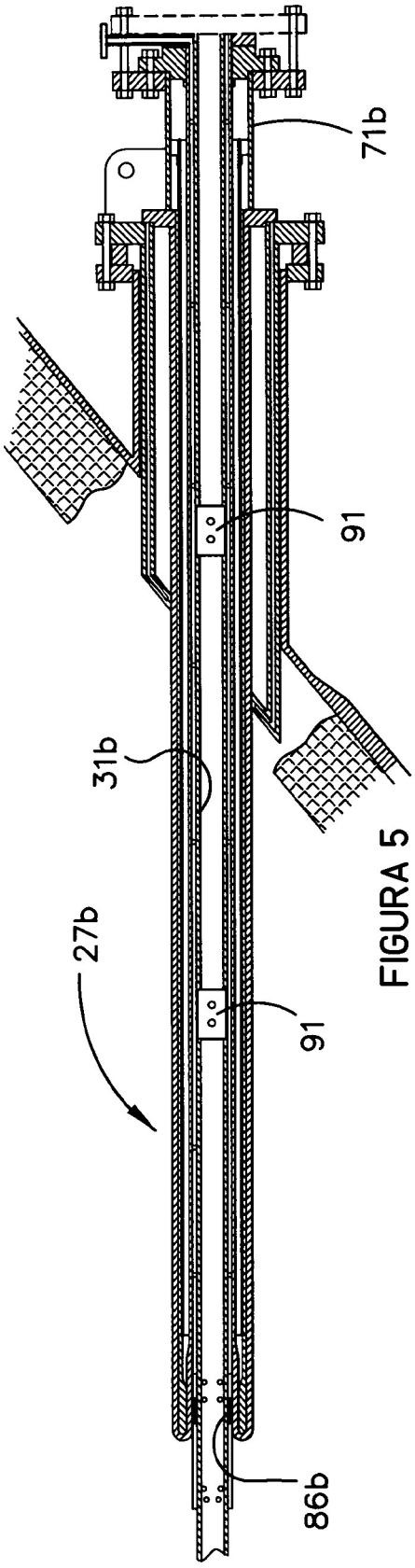

FIGURA 5

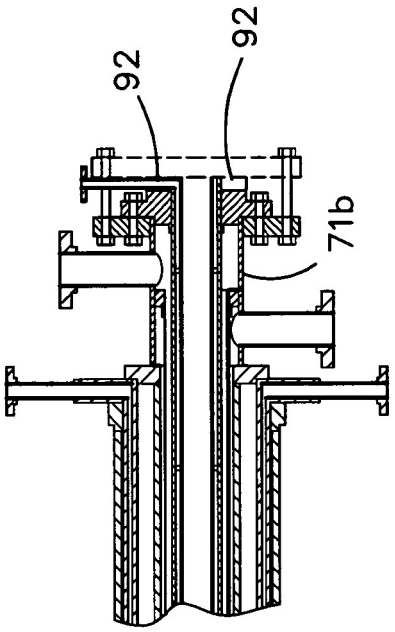

FIGURA 6

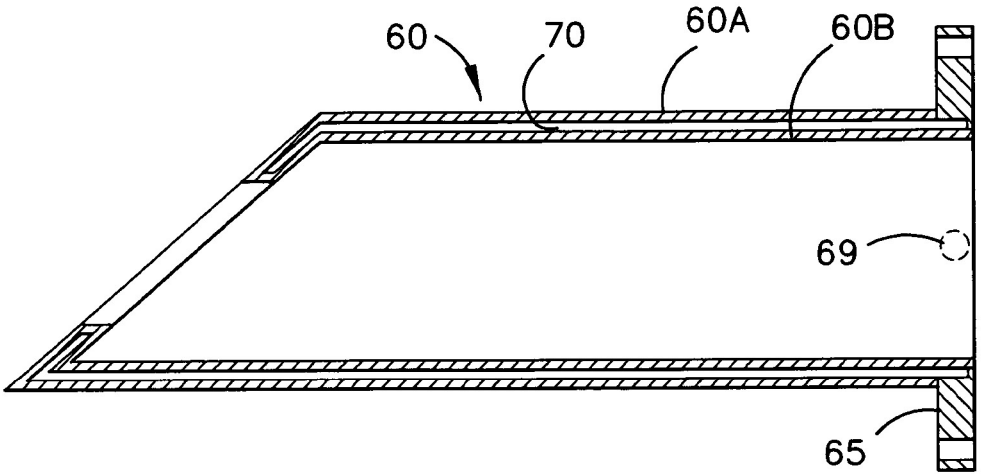

FIGURA 7

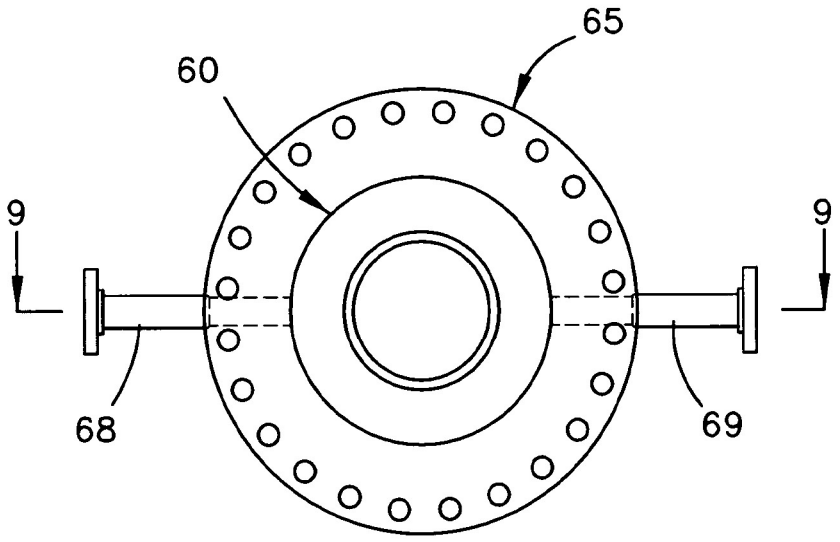

FIGURA 8

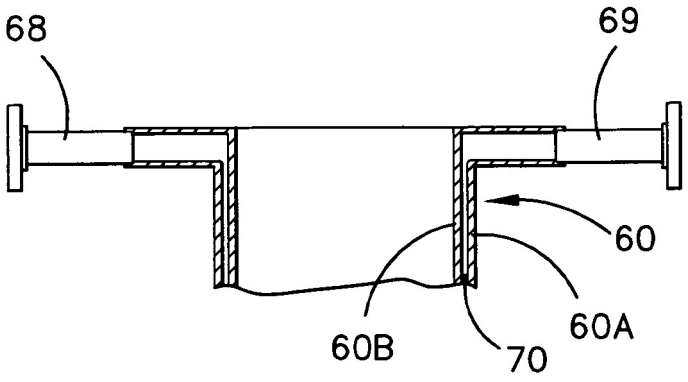

FIGURA 9

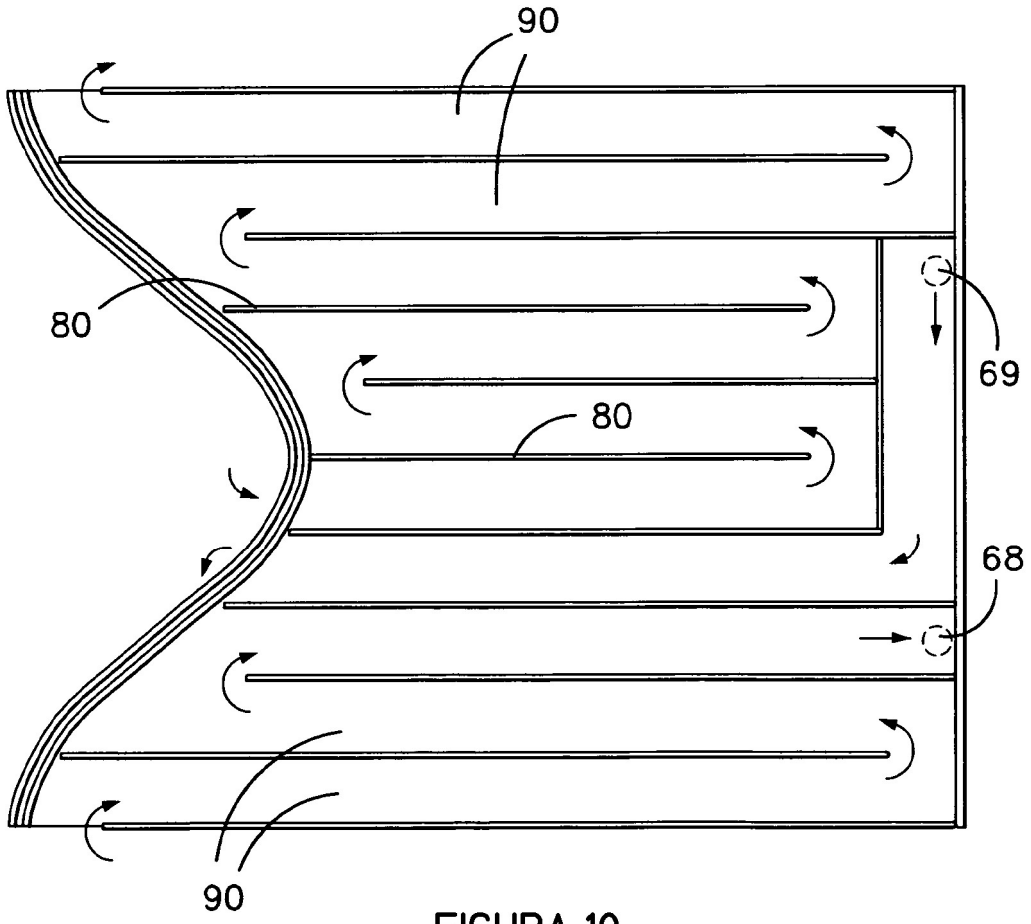

FIGURA 10

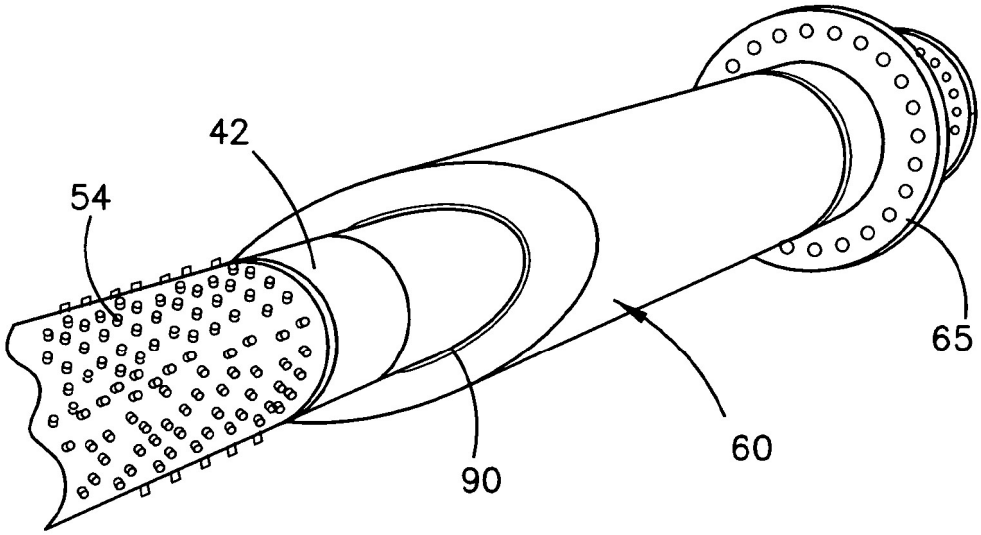

FIGURA 11

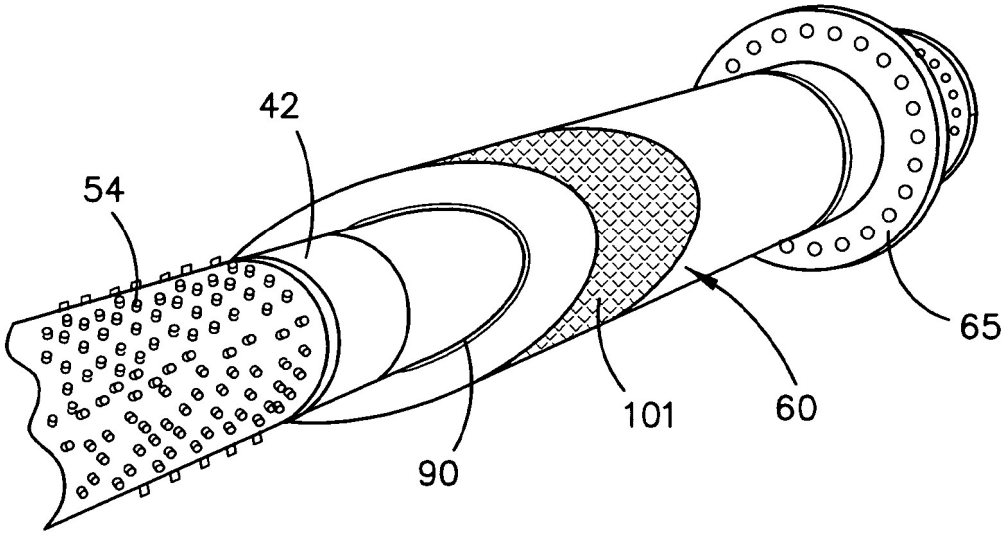

FIGURA 12