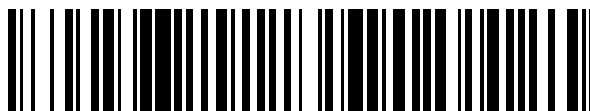


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 671**

51 Int. Cl.:

**C21C 5/46** (2006.01)

**B22D 43/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2002 E 07007537 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012 EP 1811046**

54 Título: **Inhibidor de remolino con varilla de protección**

30 Prioridad:

**16.01.2001 US 761465**

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

**11.04.2013**

73 Titular/es:

**TETRON, INC. (100.0%)  
HICKORY DRIVE  
FARMINGTON HILLS, MI 48331-2952, US**

72 Inventor/es:

**KOFFRON, ROBERT J. y  
JACOBS, ROSS A.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 400 671 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

Inhibidor de remolino con varilla de protección

Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo para separar escoria de metal fundido a medida que el metal fundido se transfiere desde un receptáculo.

Técnica antecedente

10 En los procesos de elaboración de metales, una capa de escoria que comprende impurezas metálicas se forma encima de la superficie de metal fundido mantenido dentro de un receptáculo metálico tal como un horno, artesa o cazo. A medida que el metal fundido se drena desde el receptáculo, el flujo de metal fundido a través de la descarga induce un torbellino por encima de la boquilla de descarga. A un nivel crítico, la energía del torbellino crea un remolino, por lo cual la capa de escoria se succiona en la boquilla, contaminando de esta manera el vertido. La separación de la escoria y el metal fundido mejora la calidad de la descarga.

15 Se ha conocido que diversos dispositivos inhiben la introducción de la escoria en la boquilla a través del efecto de succión de la boquilla. Muchos de los dispositivos conocidos previamente para restringir el flujo de escoria a través de la boquilla de descarga están en la forma de una combinación de cuerpo refractario y varilla de extensión. Por ejemplo, el resumen de la Descripción Alemana DE 19821981 A1 otorgada a Stalkerieg describe un retenedor de escoria que consiste de un cuerpo de cierre y una barra guía con aletas. Los elementos de aleta consisten de un material refractario, preferiblemente un concreto refractario. El cuerpo de cierre también tiene una barra que sobresale perpendicularmente hacia arriba desde la base del cuerpo de cierre. Esta barra se puede fijar a un brazo que posiciona el retenedor de escoria sobre el canal de colada. Aunque adecuados para su uso propuesto, los elementos de aleta son costosos para fabricar. Por lo tanto, el uso de una barra guía con aletas incrementa sustancialmente los costes de la elaboración de metal. Más aún, la varilla de extensión entra en la piqueta y reprime el flujo de metal fundido a través de la boquilla durante el proceso de vertido. Por consiguiente, la operación de vertido de metal que utiliza este cuerpo refractario y combinación de varilla de extensión amplía el tiempo de procesamiento, y por lo tanto incrementa los costes de producción.

20

25

La Patente Estadounidense No. 4,799,650 otorgada a LaBate describe un retenedor de escoria que consiste en un cierre cónico, circular refractario que tiene una extensión refractaria de forma de hexaedro cónico. El cierre circular se calibra de manera suficiente para cerrar la piqueta. Una barra de metal se pasa a través del centro del cierre circular y se extiende hacia abajo dentro de la extensión alargada en forma de hexaedro para unir el cierre circular y la extensión en forma de hexaedro. La extensión hexaédrica acelera prematuramente el flujo de metal fundido a través de la boquilla de descarga. Por consiguiente, una cantidad significativa de metal fundido utilizable se mantiene en el recipiente después que se detiene el vertido, disminuyendo sustancialmente el metal fundido total liberado por el vertido, y aumentando así los costes de operación.

30

La Patente Estadounidense No. 4,494,734 otorgada a LaBate et al. describe un retenedor de escoria con un cuerpo refractario en forma de cono modificado y una varilla. La varilla se extiende por debajo del centro del cuerpo y se cubre con manguitos refractarios. La extensión superior contiene un mecanismo giratorio que se utiliza para enganchar un dispositivo mecánico que posiciona el dispositivo de retención de escoria sobre la piqueta. La patente cubre también un método para minimizar el arrastre de escoria al dejar caer un cuerpo que tiene una pluralidad de caras generalmente irregulares y unos medios de guía dentro de un área restringida, drenando un horno, supervisando la corriente para la quema, y cerrando el flujo a través de la piqueta. Desafortunadamente, la intrusión continua de los medios de guía extiende el tiempo para descargar el metal y puede estimular a los operadores para terminar prematuramente el flujo del metal fundido. Adicionalmente, el proceso de construir y fijar manguitos refractarios a la extensión hacia abajo aumenta significativamente el coste de fabricación del retenedor de escoria.

35

40

La Patente Estadounidense No. 4,709,903 otorgada a LaBate describe un retenedor de escoria que consiste en un cuerpo refractario en forma de barril y una varilla. La varilla se extiende verticalmente a través del cuerpo en forma de barril y hacia arriba y hacia abajo del mismo. La extensión hacia arriba se acopla a un dispositivo mecánico utilizado para posicionar el dispositivo de retención de escoria sobre la piqueta. La prolongación hacia abajo se cubre con manguitos refractarios. Sin embargo, la extensión hacia abajo entra en la piqueta y continúa restringiendo prematuramente el flujo de metal fundido a través de la boquilla de descarga. Por consiguiente, como se discutió anteriormente, resulta el problema de la terminación prematura del vertido. También se encuentran los problemas de formación y montaje discutidos previamente.

45

50

La Patente Estadounidense No. 4,610,436 otorgada a LaBate, II et al. describe un cierre de retención de escoria que tiene un cuerpo cónico y unos medios de guía alargados que consisten de un elemento de guía alargado y la porción de punta dependiente del cierre. Una porción de punta del elemento de guía que tiene un nicho o una cavidad

acelera y alinea el elemento de guía con la piqueta. La porción del miembro de guía que se extiende por debajo del extremo cónico del cierre se cubre con manguitos refractarios. Al igual que con las otras descripciones, los costes de operación se incrementan debido a la aceleración prematura y la terminación del vertido. Más aún, el uso de los medios de guía alargado intrincados sustancialmente aumenta la complejidad de fabricación y ha sido desfavorable.

5 El documento US 5,451,036 describe un dardo metalúrgico que comprende un cabezal refractario cónico que tiene una abertura central revestida con un manguito metálico y una cola alargada de material refractario.

El documento FR 2681804 describe un "flotador" para cerrar la piqueta de acero en un convertidor metalúrgico cuando aparece escoria.

10 El documento JP 2000 212627 describe un dardo con un cabezal de forma semiesférica y un vástago que se extiende desde este. El vástago se recibe dentro de la piqueta de acero y como el acero fluye fuera del convertidor, el cabezal es guiado por el vástago en el agujero hasta que se taponan el agujero con la superficie inferior del cabezal.

15 El documento US 4,871,148 describe un inhibidor de remolino que comprende un cuerpo refractario moldeable uniforme con una forma piramidal regular. El cuerpo está proporcionado de modo que el centro de gravedad está más cerca del ápice que el centro de flotabilidad del cuerpo.

20 Las combinaciones de cuerpo refractario y de varilla de extensión previamente conocidas sufren de desventajas adicionales. Estas combinaciones requieren pre-montaje. La unidad resultante requiere un empaque especial para asegurar que la varilla de extensión no se desprende durante la entrega. Adicionalmente, la forma complicada de la combinación de cuerpo y varilla disminuye la cantidad de unidades que se pueden transportar en un espacio dado. Más aún, las varillas alargadas de los dispositivos existentes pueden golpear la pared del receptáculo en lugar de introducir su posición prevista en la piqueta. Dado que el remolino se forma por encima de la piqueta, los dispositivos situados incorrectamente tienen poco o ningún efecto sobre la inhibición del remolino. Los problemas operativos y de envío contribuyen a una falta de aceptación por la industria de los inhibidores de remolino con una combinación de cuerpo y varilla.

25 Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un inhibidor de remolino como se reivindica en la reivindicación 1.

30 El inhibidor de remolino tiene una gravedad específica menor que la gravedad específica del metal fundido y se auto-orienta en una posición hacia abajo del extremo angosto en un baño de metal fundido. El elemento de protección no inhibe el flujo del metal fundido ya que se puede disipar poco después de la introducción en el baño de metal. Adicionalmente, incluso si la varilla de protección golpea la pared del receptáculo, la varilla se puede disipar poco después de la introducción en el receptáculo, liberando así el cuerpo para trasladarlo al área en la que se forma el remolino. Adicionalmente, el elemento de protección se puede construir de varilla metálica económica, barra, poste u otros tipos de elementos alargados tales como tubos, en lugar de los sistemas de guía intrincados y costosos de la técnica anterior.

35 En general, el inhibidor de remolino de la presente invención comprende un cuerpo refractario moldeable, cónico, una cámara hueca posicionada de forma longitudinal al eje de conicidad del cuerpo, y un elemento de protección alargado transportado por la cámara hueca. Se entiende que el término refractario moldeable es una mezcla uniforme, pero uniforme no significa que requiere la homogeneidad completa del material e incluye la intermezcla de perla de vidrio, fibra de acero u otros materiales que en su caso se pueden mezclar consistentemente con un material refractario moldeable para ajustar la gravedad específica del cuerpo. En cualquier evento, la gravedad específica de la mezcla uniforme se selecciona de tal manera que la combinación de cuerpo y elemento de protección se apoye boyantemente en la interfaz de la capa de escoria y la capa de metal fundido. Más aún, el inhibidor de remolino de la presente invención no requiere ensamble antes de envío, reduciendo así la dificultad y costes asociados con el envío de cuerpos con guías previamente conocidos.

40 El cuerpo tiene una forma generalmente cónica a lo largo de un eje longitudinal desde una base hacia un extremo angosto. El término generalmente cónico significa que el cuerpo de manera general se ajusta a la forma del remolino formado al hacer que el metal fundido por encima de la boquilla de descarga se remoline. El área de sección transversal de la base es mayor que aquella del extremo angosto. Como se utiliza aquí, el término extremo angosto se debe entender que no define ninguna forma particular, y puede incluir un extremo en punta, un extremo redondeado o una superficie plana. La base se puede formar a partir de un polígono simple o complejo o una figura redondeada o circular. Las bases poligonales complejas pueden incluir superficies planas, nichos o muescas. Estas características pueden extenderse en forma longitudinal a lo largo del cuerpo. La conicidad preferiblemente es

consistente a lo largo de la longitud del cuerpo. El cuerpo refractario preferiblemente se construye al crear un molde de forma generalmente cónica.

5 La cámara hueca se posiciona de forma longitudinal al eje longitudinal del cuerpo y se extiende dentro del cuerpo. El molde utilizado para construir el cuerpo refractario tiene un inserto, preferiblemente en la forma de un árbol que forma la cámara hueca durante el proceso de curado. Dependiendo de la aplicación, el árbol se puede separar del cuerpo refractario, sin embargo en la presente invención se retiene dentro del cuerpo refractario una vez se cura la mezcla moldeada. Si se separa el árbol del cuerpo refractario, la cámara hueca vacía resultante recibe en forma ajustada el elemento de protección alargado. Si el árbol se retiene después de construcción, como en la presente invención, el elemento de protección se adhiere a un extremo del árbol. En cualquier evento, cuando se introduce en el receptáculo de metal fundido, se puede llenar la cámara hueca con metal fundido que forma un núcleo dentro del cuerpo refractario. El núcleo metálico ayuda a orientar el cuerpo refractario en una posición hacia abajo del extremo angosto.

15 El elemento de protección alargado se puede construir de metal sólido o hueco y se puede cubrir con un material refractario. Si el elemento alargado es hueco, entonces el hueco también se puede llenar con material refractario. Cuando el inhibidor de remolino se coloca en un receptáculo de metal fundido, el elemento de protección puede alinear el inhibidor de remolino con el área en la que probablemente se formaría el remolino. En la medida en que continúa el proceso de vertido, el elemento de protección se puede disolver en el baño de metal fundido, y por lo tanto no interfiere con el flujo de metal fundido a través de la boquilla de descarga.

20 Así, la presente invención proporciona un inhibidor de remolino que tiene un cuerpo refractario, una cámara hueca dentro del cuerpo refractario y un elemento de protección. Estas características ayudan a orientar el cuerpo refractario de tal manera que su extremo angosto se extienda hacia abajo hacia la boquilla de descarga de un receptáculo de metal fundido mientras que no reduce el flujo de metal fundido a través de la boquilla de descarga. Cuando se inserta en un baño de metal fundido, la combinación de cuerpo resultante y elemento de protección tiene una gravedad específica menor que la gravedad específica del metal fundido. Preferiblemente, el cuerpo refractario mantiene su centro de gravedad más cerca del extremo angosto que de un centro de apoyo boyante incluso cuando se ha disuelto la varilla. Adicionalmente, en razón a que el elemento alargado es protector, se puede disolver antes de crear un efecto de aceleración en el flujo de descarga.

30 Como resultado, la presente invención permite el drenaje sustancialmente completo del horno con mínima intermezcla de la escoria y las capas de metal fundido. Más aún, se entenderá que la presente invención también se puede utilizar para otros receptáculos de metal fundido, tales como cazos y artesas, en los que la separación de escoria de metal fundido se debe mantener mientras que se descarga el metal del receptáculo.

#### Breve descripción de los dibujos

Las Figuras 1 a 5 muestran ejemplos que no se incorporan directamente en la presente invención pero que sin embargo son útiles para comprender la presente invención.

35 La presente invención se entenderá de forma más clara mediante referencia a la siguiente descripción detallada de las realizaciones de la presente invención cuando se lee en conjunto con los dibujos acompañantes en los que caracteres de referencia se refieren a partes similares en todas las vistas y en los que:

La FIGURA 1 es una vista en elevación de un receptáculo de metal fundido que contiene un inhibidor de remolino;

La FIGURA 2 es una vista en perspectiva del inhibidor de remolino mostrado en la Figura 1;

40 La FIGURA 3 es una vista de sección tomada sustancialmente a lo largo de la línea 3-3 en la Figura 2;

La FIGURA 4 es una vista de sección de una realización de un inhibidor de remolino;

La FIGURA 5 es una vista de sección de una realización adicional de un inhibidor de remolino;

La FIGURA 6 es una vista de sección de todavía otra realización de un inhibidor de remolino construido de acuerdo con la presente invención:

45 La FIGURA 7 es una vista de sección de una realización adicional de un inhibidor de remolino construido de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 8 es una vista plana superior de un cuerpo refractario modificado construido de acuerdo con la presente invención;

La FIGURA 9 es una vista de sección tomada sustancialmente a lo largo de la línea 9-9 en la Figura 8:

La FIGURA 10 es una vista plana superior de otro cuerpo refractario modificado construido de acuerdo con la presente invención;

La FIGURA 11 es una vista de sección tomada sustancialmente a lo largo de la línea 11-11 en la Figura 10;

5 La FIGURA 12 es una vista plana superior de una modificación adicional de un cuerpo refractario construido de acuerdo con la presente invención:

La FIGURA 13 es una vista de sección tomada sustancialmente a lo largo de la línea 13-13 en la Figura 12;

La FIGURA 14 es una vista plana superior de otro cuerpo refractario modificado construido de acuerdo con la presente invención;

10 La FIGURA 15 es una vista de sección tomada sustancialmente a lo largo de la línea 15-15 en la Figura 14;

La FIGURA 16 es una vista plana superior de todavía otro cuerpo refractario modificado construido de acuerdo con la presente invención; y

La FIGURA 17 es una vista en perspectiva del cuerpo mostrado en la Figura 16.

Descripción detallada de una realización preferida

15 Con referencia primero a la Figura 1, se muestra un receptáculo de metal fundido 10 que tiene una pared inferior 12 con una boquilla de descarga 14 y abertura de boquilla 16. El receptáculo de metal fundido 10 puede ser un horno, cazo, reservorio, artesa u otro receptáculo desde el cual el metal fundido se descarga a través de una boquilla 14. Independientemente del tipo de receptáculo, se muestra que el receptáculo 10 contiene una capa de metal fundido 18. Una capa de escoria 20, que tiene una gravedad específica menor que la gravedad específica del metal fundido 18, descansa sobre la parte superior de la capa de metal fundido 18. Un inhibidor de remolino 22 de acuerdo con la presente invención se muestra apoyado en la interfaz de la capa de escoria 20 y la capa de metal fundido 18 dentro del receptáculo 10.

20 Con referencia ahora a las Figuras 2 y 3, el inhibidor de remolino 22 comprende un cuerpo 24 que tiene una base 26 y extremo angosto 28, una cámara hueca 30 y un elemento de protección alargado 32. Como se representa por las flechas hacia arriba en las Figuras 2 y 3, el elemento de protección 32 se desliza en la cámara hueca 30 para formar un inhibidor de remolino integral. Alternativamente, el cuerpo refractario 24 se puede moldear alrededor del elemento de protección 32. El elemento de protección 32 se puede modificar con ondulaciones 25 o salientes 27, que motan el elemento de protección 32 en la cámara hueca 30 una vez se cura el cuerpo refractario 24.

30 Los puntos más externos de la base intersectan un círculo 33 circunscrito alrededor de la base. El diámetro del círculo 33 es mayor que el diámetro de la abertura de boquilla 16, de modo que sólo una porción del cuerpo puede quedar alojada dentro de la boquilla. Debido a las duras condiciones ambientales dentro del horno, el diámetro del círculo puede ser sustancialmente mayor que el diámetro de la abertura de tobera 16 de tal manera que la erosión del cuerpo no reduce el diámetro máximo de los puntos más externos de la base o menos que el diámetro de la abertura de la boquilla.

35 El cuerpo 24 generalmente es cónico hacia abajo desde la base 26 hacia el extremo angosto 28. La forma generalmente cónica resultante es sustancialmente regular, de tal manera que las formas de sección transversal, cortadas hacia abajo desde y perpendicularmente hacia la base 26 hacia el extremo angosto 28 son sustancialmente congruentes. Sin embargo, se puede acomodar alguna variación en las formas de sección transversal.

40 Cuando la combinación de cuerpo 24 y elemento de protección 32 se apoya en la interfaz de la capa de escoria 20 y la capa de metal fundido 18, la combinación se auto-orienta en una posición hacia abajo del extremo angosto. En el presente ejemplo, esta orientación se puede ayudar por la cámara hueca 30 y el elemento de protección 32. Específicamente, después el inhibidor de remolino 22 se deja caer el receptáculo de metal fundido 10, la cámara hueca 30 se puede llenar con metal fundido que forma un núcleo. El núcleo actúa para estabilizar la posición del inhibidor de remolino 22 en el metal fundido de tal manera que el extremo angosto 28 apunta hacia abajo cuando el inhibidor de remolino flota en la interfaz de escoria-metal. Adicionalmente, el elemento de protección 32 puede entrar en la boquilla de descarga 14 durante un tiempo limitado antes de disipación. Durante este periodo inicial antes de disipación, el elemento de protección estabiliza el inhibidor de remolino 22 en una posición hacia abajo del extremo angosto 28. Más aún, el elemento de protección 32 puede alinear inicialmente el inhibidor de remolino 22 con el área en la que probablemente se formaría el remolino. Incluso si se disuelve la varilla de protección, el cuerpo refractario mantiene un centro de gravedad 29 más cerca al extremo angosto que a un centro de apoyo boyante 31.

- El elemento de protección 32 es preferiblemente un tubo, varilla o barra de metal. La longitud y anchura del elemento de protección se puede variar en gran medida siempre y cuando la construcción de inhibidor de remolino tenga una gravedad específica menor que la gravedad específica del metal fundido y se auto oriente en una posición hacia abajo del extremo angosto cuando se apoya en metal fundido. Un recubrimiento refractario 34 se adhiere opcionalmente a la superficie del elemento de protección 32. Si el elemento de protección es hueco, se puede incluir un recubrimiento refractario o núcleo dentro del elemento de protección hueco. Dependiendo de las condiciones de operación del receptáculo de metal fundido, un recubrimiento refractario interior o exterior puede prolongar la vida de la varilla de protección 32. La naturaleza protectora de los elementos alargados no incide en el flujo de metal fundido a través de la boquilla de descarga 14.
- 5
- 10 Con referencia ahora a la Figura 4, se muestra el inhibidor de remolino 36 con modificaciones 37 a la cámara hueca 30 y modificaciones del sistema de adhesión del elemento de protección alargado 38 al cuerpo refractario 40. En el ejemplo mostrado, un árbol hueco 42 se posiciona en forma ajustada en la cámara hueca 30, por ejemplo, al utilizar el manguito como el inserto de molde durante el vertido del material refractario. El árbol 42 se extiende más allá de la base 44 del inhibidor de remolino 36. La porción expuesta 46 del árbol hueco 42 contiene una muesca 45 adaptable para recibir un brazo de localización (no mostrado). El brazo de localización es responsable de posicionar el inhibidor de remolino 36 sobre el área en la que probablemente se formaría el remolino y de dejar caer de forma selectiva el inhibidor de remolino en el receptáculo de metal fundido. En el ejemplo mostrado, el elemento de protección 38 se adhiere al árbol hueco 42 mediante el uso de un conector 48, que contiene roscas de tornillo externas 50 en ambos extremos. El conector 48 se acopla con el árbol hueco 42, que tiene roscas de tornillo internas 52, y se acopla con un extremo del elemento de protección 38, que contiene roscas de tornillo internas 54.
- 15
- 20
- Con referencia ahora a la Figura 5, se muestra el inhibidor de remolino 56 con una modificación adicional al sistema para adherir el elemento de protección 58 al árbol hueco 60. El elemento de protección 58 se conecta al árbol hueco 60 a través de rosca de tornillo aunque también se pueden utilizar otros conectores. Las roscas de tornillo externas 62 contenidas en un extremo del elemento de protección alargado se acopla con roscas de tornillo internas 64 sobre el árbol hueco 60. Como con el ejemplo mostrado en la Figura 4, el árbol hueco 60 tiene una porción expuesta 66 que puede contener una muesca 68 para recibir un brazo de localización (no mostrado).
- 25
- Con referencia ahora a la Figura 6, el inhibidor de remolino 70 se muestra con modificaciones 72 a la cámara hueca 30 y modificaciones como se muestra en 74 y 76 al sistema para adherir el elemento de protección alargado al cuerpo refractario. En la realización mostrada, un árbol sólido 78 se posiciona en forma ajustada en la cámara hueca 30 y se extiende más allá de la base 80 y el extremo angosto 82 del inhibidor de remolino 70. La porción 84 que se extiende más allá de la base 82 del árbol sólido 78 contiene un orificio 86 adaptable para recibir un brazo de localización (no mostrado). El brazo de localización es responsable de posicionar el inhibidor de remolino 70 sobre el área en la que probablemente se formaría el remolino y de dejar caer de forma selectiva el inhibidor de remolino en el receptáculo de metal fundido. En la realización mostrada, la porción 88 que se extiende más allá del extremo angosto 82 del árbol sólido 78 contiene roscas de tornillo externas 91. De forma similar, un extremo de elemento de protección 74 contiene roscas de tornillo externas 90, aunque se pueden utilizar otros conectores. Un acoplamiento 92 acopla el árbol sólido 78, que tiene roscas de tornillo externas 91, con el extremo del elemento de protección 74 que contiene roscas de tornillo externas 90, formando de esta manera una combinación de cuerpo refractario integral y elemento de protección.
- 30
- 35
- 40 Con referencia ahora a la Figura 7, el inhibidor de remolino 94 se muestra con modificaciones adicionales 96 a la cámara hueca 30 y modificaciones 97 al sistema para adherir el elemento de protección alargado al cuerpo refractario. En la realización mostrada, un árbol sólido 98 se posiciona en forma ajustada en la cámara hueca 30 y se extiende más allá de la base 100 y del extremo angosto 102 del inhibidor de remolino 94. Alternativamente, el árbol sólido 98 solo se puede extender más allá del extremo angosto 102 del inhibidor de remolino 94, formando así un perno 101. La porción 104 que se extiende más allá de la base 100 del árbol sólido 98 contiene un orificio 106 adaptable para recibir un brazo de localización (no mostrado). Si se utiliza el perno 101, la base 100 se puede ajustar con un gancho (no mostrado) adaptable para recibir el brazo de localización (no mostrado). El brazo de localización es responsable de posicionar el inhibidor de remolino 94 sobre el área en la que probablemente se formaría el remolino y de dejar caer de forma selectiva el inhibidor de remolino en el receptáculo de metal fundido.
- 45
- 50 En la realización mostrada, la porción 108 del árbol sólido 98 o perno 101 que se extiende más allá del extremo angosto 102 es del diámetro adecuado para recibir en forma ajustada el elemento de protección hueco 97. Este ajuste perfecto se puede lograr al variar el diámetro de la porción que se extiende 108 o al crear características de superficie de agarre, por ejemplo salientes 109, sobre la superficie de la porción que se extiende 108. Sin embargo se logra el ajuste perfecto, si el resultado es una combinación de cuerpo refractario integral y varilla de protección.
- 55 Independientemente del método mediante el cual se une el elemento de protección con el árbol, la gravedad específica del inhibidor de remolino se apoya en la interfaz de la capa de escoria 20 y el metal fundido 18. Adicionalmente, independientemente del método de unión, la superficie externa del elemento de protección se puede recubrir con material refractario. Adicionalmente, la superficie interna de un elemento de protección hueco se puede recubrir con material refractario.

5 Con referencia ahora a las Figuras 8 y 9, el inhibidor de remolino se muestra con un cuerpo modificado 110 que tiene una base octagonal 112 y lados planos 114. Como con el ejemplo mostrado en la Figura 2, los vértices 116 de la base octagonal intersectan un círculo 118 circunscrito alrededor de la base y que tiene un diámetro calibrado para exceder el diámetro de la abertura de boquilla 14. Además, el cuerpo 110 es cónico hacia abajo hacia un extremo angosto 120 en sustancialmente una forma regular.

10 Las Figuras 10 y 11 muestran una modificación adicional de un cuerpo generalmente cónico 122 del inhibidor de remolino. Como se muestra en los dibujos, un cuerpo 122 tiene una base sustancialmente circular 124. Sin embargo, a diferencia de los lados planos de los cuerpos 24 y 110 mostrados en las Figuras 2 y 8, respectivamente, las superficies para mejorar el contacto de fluido que la inhibición del remolino se forman por nichos 126 que se extienden a lo largo de los lados del cuerpo refractario 122.

15 La realización como se muestra en las Figuras 12 y 13 es similar a la Figura 10, pero se mejora la inhibición de remolino por proyecciones que se extienden hacia fuera desde la periferia de un cuerpo sustancialmente cónico 128. Al igual que los nichos 126 mostrados en el cuerpo 122, una proyección 130 puede ser cónica desde la base 134 hacia el extremo angosto 132, preferiblemente cónico. Alternativamente, como los nichos 126 en el cuerpo 122, las proyecciones 130 se extienden desde la base 134 hasta el extremo angosto 132 como se muestra en líneas a trazos 136. Más aún, mientras que los nichos 126 o las proyecciones 130 son más eficaces cuando se extienden a lo largo de la longitud completa desde la base hasta el extremo angosto, se puede entender que tales proyecciones y nichos se pueden trincar cortos de la longitud completa del cuerpo como se muestra en la línea de trazos 138. Son también posibles variaciones en la anchura y la profundidad de las proyecciones o nichos, como se indica por las proyecciones de altura constante ilustradas en las líneas a trazos 140 en la Figura 13. Además, también se puede emplear una combinación de superficies que inhiben remolino, por ejemplo, una combinación de nichos y proyecciones, como se desee sin apartarse del alcance de la presente invención. Como un ejemplo adicional, los nichos de lados planos 142 se muestran en líneas a trazos 142 en la Figura 12.

25 Si bien las realizaciones descritas previamente tienen una base con una forma geométrica sencilla, también se entiende que se pueden emplear formas geométricas complejas en la producción del inhibidor de remolino según la presente invención. Las Figuras 14 y 15 describen un cuerpo refractario 144 que tiene una base poligonal compleja 146. En particular, la base 146 combina una pluralidad de formas poligonales sencillas que emanan hacia afuera desde el centro del cuerpo 144. La intersección de los polígonos rectangulares 148 forman superficies planas 150 y 152 que se cortan intersectan en "V" e inhiben la acción de remolino, mientras que la profundidad de los nichos en forma de V controlan el efecto de aceleración, una vez que el cuerpo penetra en la abertura de boquilla 14.

30 Como se muestra en las Figuras 16 y 17, un cuerpo sustancialmente esférico 154 se puede modificar para incluir superficies inhibidoras de remolino al cortar nichos regulares en la estructura esférica. La modificación mostrada en las Figuras 16 y 17 se forma al trincar la esfera en las intersecciones de un tetraedro regular y la esfera, aunque se pueden agregar otros truncamientos o salientes. Los lados planos 156 son cónicos hacia abajo hacia el ápice 28.

35 Todas las modificaciones descritas previamente para la forma del cuerpo refractario tienen características comunes. Todas las formas proporcionan inercia contra el movimiento de torbellino del metal fundido por encima de la boquilla de descarga 14. Adicionalmente, la forma del cuerpo refractario inhibe la formación de succión de remolino, un fenómeno responsable del arrastre de impurezas de escoria en el metal fundido vertido a través de la boquilla. No obstante, la varilla de protección agrega control y estabilidad adicional sin inhibir la descarga de metal fundido.

40 También se entiende que cualquiera de las formas del cuerpo refractario descritas previamente se puede combinar con cualquiera de los montajes o métodos de unión descritos anteriormente del elemento de protección con el cuerpo refractario con el fin de formar una combinación de cuerpo refractario integral y varilla de protección.

**REIVINDICACIONES**

1. Un inhibidor de remolino (70) para verter metal fundido desde una boquilla de descarga (14) que comprende:

5 un cuerpo refractario moldeable uniforme (24) que tiene una forma generalmente cónica a lo largo de un eje longitudinal desde una base (80) hacia un extremo angosto (82) y un árbol (78) posicionado de forma longitudinal al cuerpo (24) que se extiende dentro del cuerpo (24); y un elemento de protección alargado (74) retenido por el árbol (78) para formar un cuerpo integral; por lo cual el cuerpo integral que combina el cuerpo refractario (24) y el elemento de protección (74) tiene una gravedad específica menor que la gravedad específica del metal fundido, y se auto-orienta en una posición hacia abajo de un extremo angosto (28) cuando se apoya en metal fundido;

10 caracterizado porque

el árbol (78) es sólido y el elemento de protección (74) se construye con el fin de disolverse antes de crear un efecto de aceleración sobre la boquilla de descarga (14).

2. El inhibidor de remolino de la reivindicación 1 en donde el elemento de protección contiene roscas de tornillo externas.

15 3. El inhibidor de remolino de la reivindicación 2 en donde un extremo del árbol contiene roscas de tornillo externas.

4. El inhibidor de remolino de la reivindicación 3 que tiene un acoplamiento que contiene roscas de tornillo internas, en donde el acoplamiento acopla el elemento de protección con el árbol, por lo cual la combinación de cuerpo y elemento de protección forman un inhibidor de remolino integral.

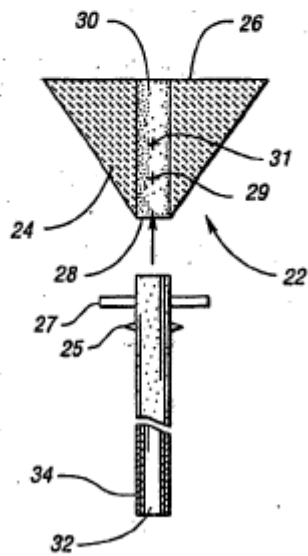
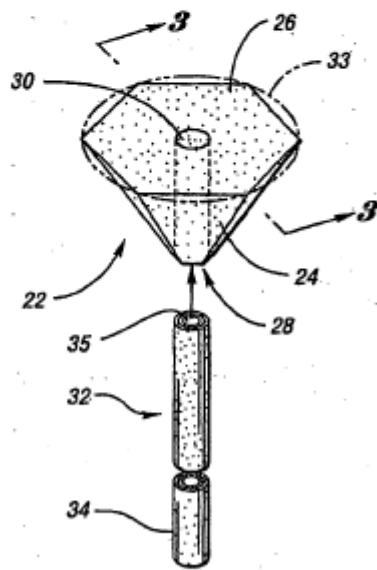
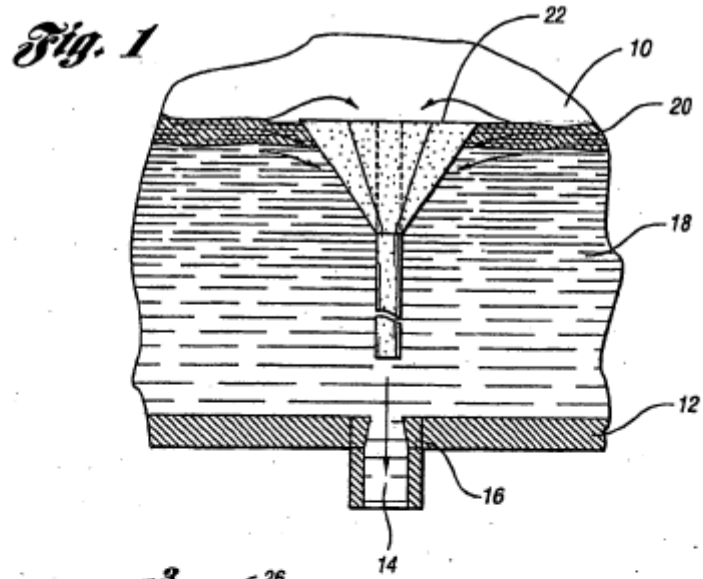
20 5. El inhibidor de remolino de la reivindicación 1 en donde el elemento de protección es hueco.

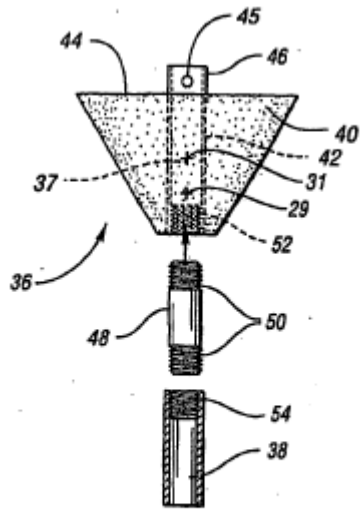
6. El inhibidor de remolino de la reivindicación 5 en donde el elemento de protección se posiciona perfectamente sobre el árbol.

7. El inhibidor de remolino de la reivindicación 1 en donde el árbol se extiende parcialmente dentro del cuerpo.

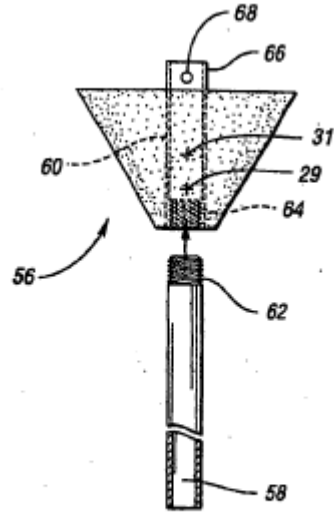
25



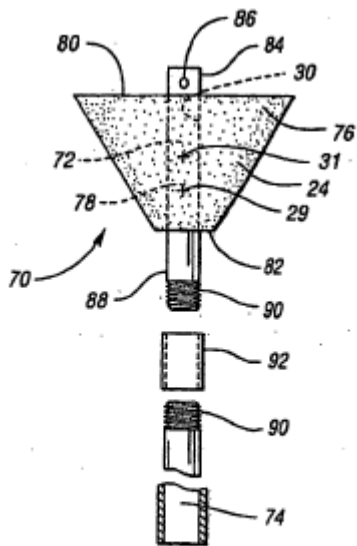




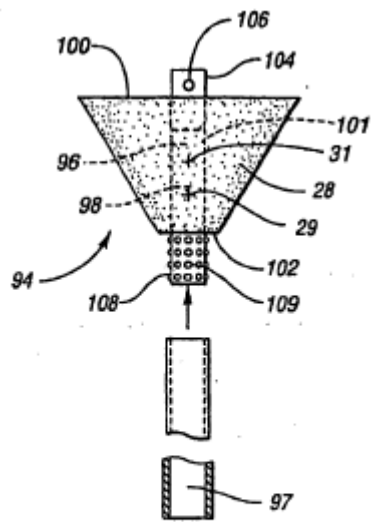
*Fig. 4*



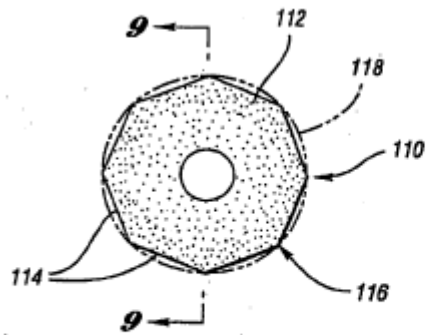
*Fig. 5*



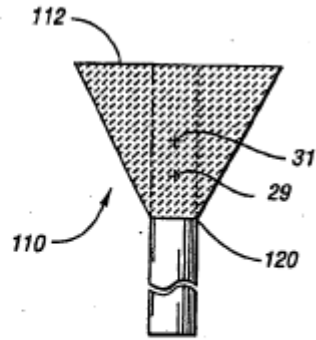
*Fig. 6*



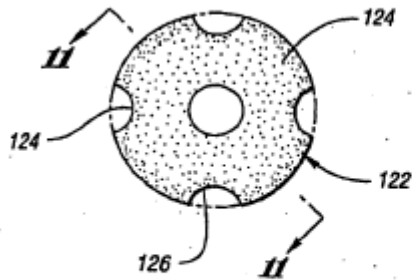
*Fig. 7*



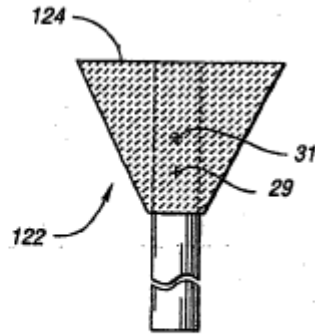
*Fig. 8*



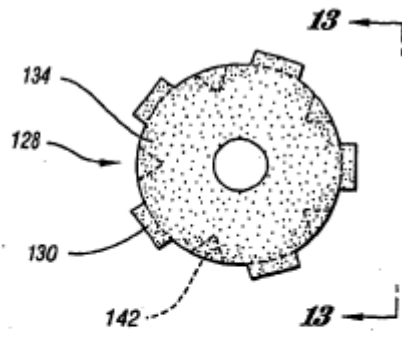
*Fig. 9*



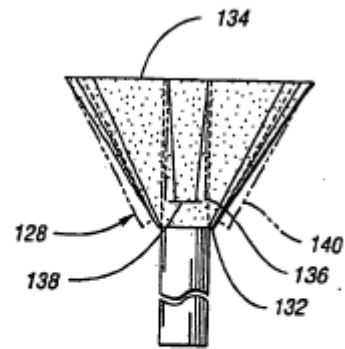
*Fig. 10*



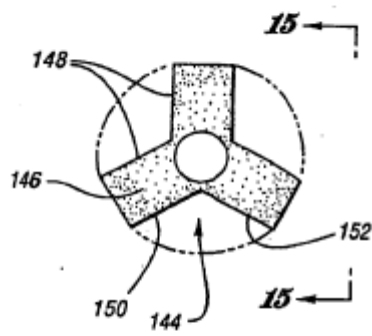
*Fig. 11*



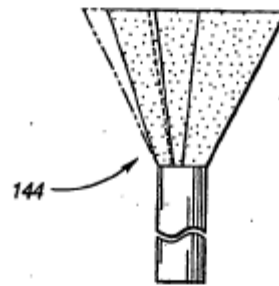
*Fig. 12*



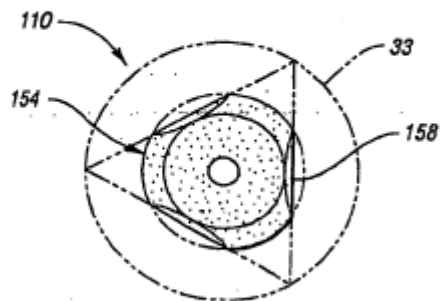
*Fig. 13*



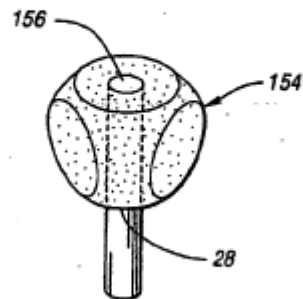
*Fig. 14*



*Fig. 15*



*Fig. 16*



*Fig. 17*