



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 340**

51 Int. Cl.:
B22D 1/00 (2006.01)
B22D 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03003057 .1**
86 Fecha de presentación : **12.02.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1340563**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54 Título: **Cuchara de colada equipada con un dispositivo de soplado de gas comprendiendo un cilindro acumulador.**

30 Prioridad: **19.02.2002 JP 2002-41843**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2007

73 Titular/es: **TOKYO YOGYO KABUSHIKI KAISHA**
3-1, Obta-cho
Tajimi-shi, Gifu-ken 507-8607, JP

72 Inventor/es: **Egashira, Hiroaki;**
Aramaki, Keizo;
Kondo, Jyunya y
Nakakita, Satoshi

74 Agente: **Blanco Jiménez, Araceli**

ES 2 286 340 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

Cuchara de colada equipada con un dispositivo de soplado de gas comprendiendo un cilindro acumulador.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una cuchara de colada equipada con un dispositivo de soplado de gas que incluye un cilindro acumulador.

10 **Estado de la técnica relacionado**

En general, un metal fundido después de ser refinado en un horno de fundición, como un horno eléctrico o convertidor, es transferido a una cuchara de colada para el refinado en la cuchara de colada. La cuchara de colada, utilizada para contener metal fundido, comprende un contenedor metálico cuya superficie interna está revestida con un material refractario. Está provista normalmente con un tapón de inyección introducido en el fondo de la cuchara de colada, tapón de inyección que está conectado a un canal de paso de inyección a través del cual el gas es introducido por soplado en el metal fundido contenido en la cuchara de colada.

Un aparato de fuente de gas está dispuesto separada y fijamente en una planta de fabricación y provee gas al canal de inyección del tapón de inyección. De esta manera, el gas es introducido por soplado en el metal fundido mediante el tapón de inyección. El soplado de gas hace que el metal fundido sea agitado para ser refinado en la cuchara de colada.

No obstante, durante la transferencia de la cuchara de colada al siguiente puesto para el proceso siguiente, el soplado de gas por la fuente de gas fija anterior es interrumpida mientras que la cuchara de colada que contiene el metal fundido se separa de la fuente del gas dispuesta de forma fija en la planta de fabricación. Por lo tanto, el gas no puede ser provisto desde la fuente del gas hasta el metal fundido durante la transferencia. Cuando el gas soplado es interrumpido, el metal fundido en la cuchara de colada penetra en el canal de paso del gas en el tapón. Si el metal fundido introducido se congela en el canal de paso de la inyección, el canal de inyección y el tapón de inyección serán parcial o totalmente obstruidos con el metal endurecido, provocando unas situaciones indeseables.

Para superar estos inconvenientes, se ha provisto recientemente una cuchara de colada con un cilindro en el que se acumula un gas comprimido fijado al fondo o a un lado de este último. El uso de la cuchara de colada provista del cilindro acumulador con un gas permite inyectar el gas en el interior de la cuchara de colada mientras que la cuchara de colada separada de un aparato de fuente de gas dispuesta de manera fija es transferida al proceso siguiente.

De esta manera, incluso durante la transferencia de la cuchara de colada, se puede suministrar el gas del cilindro acumulador al canal de paso de la inyección del tapón de inyección conectado con la cuchara de colada, y establecer así un nivel predeterminado de contrapresión del gas en el canal de paso de inyección. Esta contrapresión impide que el metal fundido penetre dentro del canal de inyección, eliminando de este modo cualquier inconveniente debido a la obstrucción del canal de paso de la inyección.

Con este propósito, las recientes situaciones económicas requieren en gran medida que los tapones de inyección usados para agitar el acero fundido u otros mediante el soplado de gas en las cucharas de colada tengan una productividad mejorada y una reducción de los costes de producción, además de una durabilidad y calidad más elevadas para la agitación.

Las características que deben ser aplicadas al tapón de inyección pueden ser resumidas de la siguiente manera:

- (1) un tapón de inyección debe tener una duración de vida más larga,
- (2) un tapón de inyección debe tener un índice elevado de obtención del soplado de gas, y
- (3) un tapón de inyección debe tener una característica de soplado de gas para conseguir una reacción metalúrgica y una fuerza de agitación.

Los tapones de inyección son generalmente clasificados en un tipo de tapón hendido (en el que se forma un agujero pasante) que aumenta la duración de vida y un tipo de tapón poroso que tiene importancia en la fiabilidad de la inclusión de burbujas. Cada tipo de tapón tiene sus propias características, de tal forma que cada tipo de tapón puede ser usado dependiendo de las condiciones de funcionamiento.

Por ejemplo, a diferencia del tipo de tapón poroso, el tipo de tapón hendido puede ser fabricado usando un producto refractario denso colable. En comparación con el tipo de tapón poroso, el tipo de tapón hendido presenta al mismo tiempo una porosidad baja y una resistencia elevada, por lo que posee una resistencia a la erosión realmente excelente. Además, el tipo de tapón hendido presenta muchas ventajas incluyendo una mayor flexibilidad de diseño de una cantidad de flujo de gas soplado y el suministro de una gran cantidad de flujo del gas.

No obstante, a pesar de estas ventajas, normalmente se ha utilizado el tipo de tapón poroso más a menudo que el tipo hendido. La razón es que el tipo de tapón hendido se obstruye más fácilmente debido a la penetración de metal, que puede provocar un malfuncionamiento durante el soplado de gas.

5 La cuchara de colada que ha alcanzado su duración de vida es desplazada hacia un depósito de mantenimiento donde será conservada. Normalmente, como parte de la operación de mantenimiento, la cuchara de colada es lavada con gas oxígeno para eliminar el metal introducido restante dentro del tapón. Aunque el tipo de tapón poroso sea capaz de introducir gas por soplado desde su superficie entera, el tipo de tapón hendido debe inyectar gas desde sus hendiduras finas. El tipo de tapón hendido resulta ser más complicado que el tapón de tipo poroso en cuanto a la
10 eliminación del metal. El resultado es que, la comparación del tiempo de lavado con oxígeno muestra que el tipo de tapón hendido necesita un tiempo de lavado más largo que el de tipo poroso.

En el caso del cilindro acumulador convencional mencionado anteriormente, un volumen de gas acumulado en el cilindro tiene cierta limitación, siendo muy diferente al aparato de la fuente de gas. Cada uno de los aparatos de la
15 fuente de gas están dispuestos de manera fija en una planta de fabricación para suministrar una cantidad suficiente y altamente comprimida de gas para un flujo estable de gas. Mientras tanto, cuando se utiliza el cilindro acumulador para introducir el gas por soplado dentro del tapón de inyección, el flujo de gas debe conseguir valores más bajos de su presión de gas y valores inferiores del flujo de gas.

20 Con esta presión de gas reducida y este flujo de gas inferior es imposible mantener una contrapresión de gas elevada en el canal de paso de la inyección del tapón de inyección. Resulta difícil evitar completamente que el metal fundido penetre en el canal de paso de la inyección con esta contrapresión insuficiente.

La patente EP 0860226 representa la técnica anterior más próxima, y expone un dispositivo de soplado de gas conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

Si se considera la situación mencionada anteriormente, los presentes inventores hicieron un análisis no sólo con respecto a cómo mejorar la forma de acumulación del gas sino también a cómo inyectar el gas en los casos en los que el cilindro acumulador es utilizado y también a cómo aumentar la fiabilidad del soplado de gas en el tapón de inyección.
30 Los resultados analizados mostraron que se podía proporcionar un tipo de cilindro acumulador del dispositivo de soplado de gas y una cuchara de colada equipada con el dispositivo, el cual tiene la capacidad de evitar de manera más segura la penetración del metal fundido dentro del tapón de inyección, teniendo una resistencia elevada que es extremadamente eficaz para una duración de vida más larga del tapón de inyección.

35 **Resumen de la invención**

La presente invención provee una cuchara de colada equipada con un dispositivo de soplado de gas provisto de un cilindro acumulador según la reivindicación 1. Aquí el dispositivo de soplado de gas comprende:

- 40 - un conducto principal para introducir el gas por soplado dentro de la cuchara de colada a través de una válvula de conmutación para que el gas sea inyectado dentro de la cuchara de colada a través de un tapón de soplado de gas desde una fuente de alimentación de gas posicionada de forma independiente a través de una válvula de retención principal para que el gas sea soplado en una dirección hacia el tapón de inyección;
- 45 - un cilindro acumulador para la acumulación del gas suministrado a través del conducto principal.

Además, se provee un controlador que comprende una primera válvula de retención, una válvula reductora de la presión y una segunda válvula de retención. El controlador está dispuesto entre el conducto principal y el cilindro acumulador, y el controlador está conectado al conducto principal a través de la primera válvula de retención para que
50 el gas sea soplado en una dirección hacia el cilindro acumulador, y el controlador está también conectado al conducto principal a través de la válvula reductora de la presión y de la segunda válvula de retención para introducir por soplado el gas acumulado en el cilindro acumulador hasta la cuchara de colada a través del conducto principal.

Una segunda forma de realización de la presente invención provee una cuchara de colada configurada de tal manera que el dispositivo de soplado de gas con el cilindro acumulador pueda separarse de la cuchara de colada.
55

Una tercera forma de realización de la presente invención proporciona una cuchara de colada configurada de tal manera que el dispositivo de soplado de gas con el cilindro acumulador sea fijado sobre el fondo o bien sobre un lado de la cuchara de colada.
60

Una cuarta forma de realización de la presente invención provee una cuchara de colada configurada de tal manera que un indicador de la presión y un caudalímetro sean dispuesto cerca de la válvula reductora de la presión en dirección hacia el tapón de soplado de gas.

65 Una quinta forma de realización de la presente invención proporciona una cuchara de colada configurada de tal forma que dicha cuchara de colada sea empleada exclusivamente con metal fundido incluyendo acero fundido, hierro fundido, cobre fundido, y aluminio fundido.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos anexos:

5 Fig. 1 es una vista transversal que muestra una cuchara de colada equipada con un dispositivo de soplado de gas provisto de un cilindro acumulador según una forma de realización de la presente invención;

Fig. 2 es un diagrama esquemático del tipo de cilindro acumulador del dispositivo de soplado de gas;

10 Fig. 3 muestra un cambio de presión versus tiempo requerido para acumular el gas en el tipo de cilindro acumulador del dispositivo de soplado de gas, según una forma de realización;

Fig. 4 muestra los cambios de presión y las cantidades de flujo de gas versus tiempo transcurrido para descargar el gas desde el tipo de cilindro acumulador del dispositivo de soplado de gas, según una forma de realización;

15 Fig. 5A es una vista en corte vertical, tomada a lo largo de una línea I - I de la Fig. 5B, de un tipo de tapón hendido empleado como un tapón de inyección empleado por el dispositivo de soplado de gas, según una forma de realización; y

20 Fig. 5B es una vista en planta del tipo de tapón hendido.

Descripción detallada de formas de realización preferidas

En referencia a los dibujos anexos, varias formas de realización preferidas de la presente invención serán descritas a continuación.

La penetración del metal fundido dentro de un tapón de inyección y demás de un tapón de inyección será producida por una presión estática aplicada por el propio metal fundido, en los casos en los que no se realiza ningún soplado de gas habitual cuando la cuchara de colada está en transición, en espera, o en funcionamiento para la fundición del metal fundido. Cuando un gas es introducido por soplado continuo dentro del metal fundido desde el tapón de inyección con una presión superior a la presión estática aplicada por el metal fundido, se evita o al menos se reduce la penetración del metal fundido dentro del tapón de inyección.

En referencia a lo que se ha descrito conceptualmente en la Fig. 1, una cuchara de colada 1 según la presente forma de realización será descrita a continuación. En la presente forma de realización, la cuchara de colada 1 está equipada con un dispositivo de soplado de gas provisto de un cilindro acumulador. La cuchara de colada 1 puede alojar un metal fundido de alta temperatura 2 (generalmente acero fundido o hierro fundido) y en el fondo de la cuchara de colada está conectado a un tapón de inyección 3 para introducir por soplado el gas dentro del metal fundido 2 contenido en la cuchara de colada 1.

Los tipos de gas que pueden ser introducidos por soplado dentro del metal fundido 2 incluyen gas inerte, tal como el gas argón o el gas nitrógeno. Una planta de fabricación está provista de fuentes de alimentación de gas 4 dispuestas de manera fija en diferentes puntos separados predeterminados. El dispositivo de soplado de gas puede estar conectado a una fuente de alimentación de gas 4 para suministrar gas al tapón de gas. Debajo del fondo de la cuchara de colada 1 se ha provisto un dispositivo de soplado de gas 5 con un cilindro acumulador. El dispositivo de soplado de gas 5 está fijado de forma amovible, por ejemplo, sobre el fondo del fondo de la cuchara de colada con una fijación, por ejemplo tornillos.

Como se muestra en la Fig. 1, el dispositivo de soplado de gas 5 según la presente forma de realización comprende un controlador 6 y un cilindro acumulador 7, ambos están conectados en paralelo a un conducto principal 8 utilizado como canal de paso para realizar el soplado de gas habitual. El dispositivo de soplado de gas también está provisto de un conducto de enlace que conecta el conducto principal 8 con el cilindro acumulador 7 de tal forma que se acumule el cilindro 7 obligatoria y simultáneamente al principio de un suministro de gas.

55 El gas acumulado en el cilindro acumulador 7 está destinado a controlar la presión y la cantidad de flujo del mismo cuando el gas pasa por el controlador 6. Por lo que la presión y la cantidad de flujo de gas puede ser regulada fácilmente en función de distintas condiciones de funcionamiento. El dispositivo de flujo de gas 5 está configurado de tal manera que éste pase automáticamente de un soplado de gas habitual a un soplado de gas que utiliza el cilindro acumulador 5 como fuente de alimentación de gas alternativa, simultáneamente con el final del soplado de gas habitual. En vez de la configuración en la que el dispositivo de flujo de gas 5 está montado sobre el fondo de la cuchara de colada 1, el dispositivo 5 puede ser montado en un lado de la cuchara de colada 1.

En referencia a la Fig. 2 que muestra también el concepto de la presente invención, el tipo de cilindro acumulador del dispositivo de flujo de gas será explicado a continuación. El conducto principal 8 conectado a la fuente de alimentación de gas 4 está provisto de una válvula de retención principal 31, haciendo que el gas pueda fluir en una dirección hasta el tapón de inyección 3 pero que no pueda fluir en la dirección opuesta a la fuente de alimentación de gas 4. De esta manera, el gas es suministrado al tapón de inyección 3 a través de una válvula de conmutación 38, que es insertada también en el conducto principal 8 más cerca del tapón de inyección 3 que de la válvula de retención principal 31.

ES 2 286 340 T3

Como el gas que es suministrado habitualmente, mientras que el dispositivo de soplado de gas 5 provisto de un cilindro acumulador 7 está conectado con la fuente de alimentación de gas 4, el gas es suministrado continuamente al cilindro acumulador 7 a través de una primera válvula de retención 32 instalada en el controlador 6.

5 De manera específica, en los casos en los que el gas se acumula en el cilindro acumulador 7, se utiliza un conducto secundario que se bifurca en una posición determinada en el recorrido del conducto principal 8. La primera válvula de retención 32 del controlador 6, que se inserta en el conducto secundario, hace que al gas pueda fluir a través de ésta hasta el cilindro acumulador 7 donde se ha acumulado el gas.

10 La primera válvula de retención 32 es sometida a un control de presión de tal manera que la presión del gas contenido en el cilindro acumulador 7 se mantendrá por debajo de una presión predeterminada. Preferiblemente el cilindro acumulador 7 está provisto de una válvula de seguridad 39. Por el contrario, cuando el dispositivo de soplado de gas 5 es desconectado de la fuente de alimentación de gas 4, la primera válvula de retención 32 impide que el gas descargado desde el cilindro acumulador 7 se propague hasta el conducto principal 8.

15 Más precisamente, el gas que ha sido descargado desde el cilindro acumulador 7 es suministrado a un válvula reductora de la presión 33, donde la presión de gas se reduce hasta un nivel determinado, la válvula 33 siendo empleada como un elemento del controlador 6. En esta forma de realización, el gas cuya presión ha sido reducida es suministrado a un manómetro 34 donde se visualiza su valor de presión, posteriormente a un caudalímetro 35 donde se visualiza su cantidad de flujo.

20 El gas es posteriormente suministrado al conducto principal 8 a través de la válvula reguladora del flujo 36 y de una segunda válvula de retención 37, que son insertadas para prevenir un flujo inverso del gas. El manómetro 34, el caudalímetro 35, la válvula reguladora del flujo 36, y la segunda válvula de retención 37 pueden ser quitados del circuito cerrado cuando no son necesarios según el diseño.

30 Para la regulación del flujo de gas, es ventajoso disponer la válvula reguladora del flujo 36, que consiste en, por ejemplo, una válvula de aguja. Si se considera el flujo entrante del gas a partir del conducto principal 8, se requiere el uso de la segunda válvula de retención 37. El gas es posteriormente suministrado al tapón de inyección 3 a través de una válvula de conmutación 38.

35 En referencia a la Fig. 3, los cambios de la presión del gas que se debe acumular en el cilindro acumulador del dispositivo de soplado de gas 5 serán explicados a continuación. El dispositivo de soplado de gas 5 según la presente invención está configurado de tal manera que la presión pueda estar acumulada en el cilindro durante un periodo de tiempo para la operación de soplado de gas habitual en la que una gran cantidad de gas suministrado desde la fuente de alimentación de gas es introducida por soplado desde el tapón de inyección. Como existe una diferencia entre la presión en la fuente de alimentación de gas y la presión necesaria para permitir que el gas fluya a través del tapón de inyección, la diferencia de presiones causa una acumulación del gas en el cilindro.

40 La Fig. 3 muestra los cambios de una presión de gas acumulada en el cilindro durante el soplado de gas habitual. Según se ha mostrado, cuando la fuente de alimentación de gas tiene una presión de aproximadamente 10×10^5 Pa, el gas, cuya presión es de aproximadamente 2×10^5 Pa, es introducido por soplado al interior del tapón de inyección en una cantidad de 450 l/min. El eje lateral de la Fig. 3 muestra el tiempo (segundos), mientras que el eje vertical muestra la presión de gas (Pa). El gráfico revela que la presión se acumulará hasta alcanzar la presión en la fuente de alimentación de gas durante aproximadamente 20 segundos.

45 Una velocidad de acumulación del gas en el cilindro acumulador depende de la permeabilidad al gas del tapón de inyección. Más concretamente, si el tapón de inyección tiene una permeabilidad al gas elevada, se reducirá su velocidad de acumulación. En contraste, cuando el tapón de inyección tiene una permeabilidad al gas baja, su velocidad de acumulación aumentará. En cualquier caso, se puede conseguir casi la acumulación hasta la presión de la fuente.

50 El resultado es que el gas de una presión predeterminada se acumula en el cilindro 7. La presión del gas acumulado en el cilindro 7 puede ser elegida de manera adecuada en la gama de presiones inferiores a una presión de la fuente de alimentación de gas 4. Como ejemplo, una presión puede ser elegida en la gama de 4×10^5 a 10×10^5 Pa, pero no se limita a la cantidad seleccionada a partir de esta gama.

55 En referencia a la Fig. 4, se va a explicar ahora el soplado de gas a partir del cilindro acumulador. La Fig. 4 representa los cambios de una presión de gas en los casos en los que el gas acumulado en el cilindro es descargado a través del tapón de inyección, y la fuente de alimentación de gas tiene una presión de aproximadamente 10×10^5 Pa. En la Fig. 4, el eje lateral muestra el tiempo (min.), el eje vertical izquierdo muestra una presión (Pa), y el eje vertical derecho muestra una cantidad de gas inyectado (litros/min.). Los cambios de la cantidad de gas soplado se indican por señales rectangulares, mientras que la presión primaria, es decir, la presión de la fuente en el cilindro está representada por señales redondas. Además, la presión secundaria, es decir, la presión en el tapón de inyección está expresada por señales triangulares.

60 Como se puede ver claramente en las curvas mostradas en la Fig. 4, tanto la cantidad de gas inyectado como la presión secundaria son mantenidos en sus valores específicos durante aproximadamente 23 minutos, y empiezan a

ES 2 286 340 T3

reducirse después con respecto a una reducción de la presión primaria en el cilindro. El soplado de gas dura aproximadamente 40 minutos, y luego cesa.

5 La cantidad de gas soplado desde el cilindro acumulador 7 puede ser seleccionada de una manera apropiada dependiendo de unas condiciones que incluyen la cantidad de metal fundido que debe estar contenida en la cuchara de colada 1. Por ejemplo, tal cantidad puede establecerse en 1 a 20 litros por minuto. La duración del soplado puede por ejemplo establecerse entre 5 a 60 minutos. Como se entenderá fácilmente, la cantidad de gas soplado por unidad de tiempo y la duración del soplado no están limitados a las figuras indicadas anteriormente.

10 Además, en el caso de que la presión y la cantidad de flujo del gas contenido en el cilindro acumulador 7 sean bajas, se prefiere realizar una operación de acumulación mediante una conexión del cilindro 7 a la fuente de alimentación de gas 4. Esta operación permite acumular de nuevo el gas de presión elevada a partir de la fuente de alimentación de gas 4 dentro del cilindro 7.

15 Las Figs. 5A y 5B son vistas esquemáticas que muestran un tipo de tapón hendido, que es un ejemplo del tapón de inyección 3 según la presente forma de realización. En la Fig. 5A, se ilustra una vista seccionada longitudinalmente del tipo de tapón hendido, mientras que en la Fig. 5B, se ilustra una vista en planta del mismo. Como se muestra en la Fig. 5A, el tipo de tapón hendido, hecho en un material refractario, está en forma trapezoidal seccionada.

20 El tipo de tapón hendido 51 tiene una pluralidad de hendiduras 52, que se forman en él para funcionar como canales de paso para el gas de inyección. Por lo que el gas que es introducido en los canales de paso de inyección es guiado a lo largo de éstos. Las hendiduras 52 son formadas para pasar a través de éstos paralelamente al eje longitudinal central del tipo de tapón hendido 51.

25 Por ejemplo, las hendiduras 52 son formadas para conectar una superficie de extremidad superior 53 del tapón 51 con una superficie de extremidad inferior 55 del mismo. De esta manera, como se muestra en la Fig. 5A, las hendiduras 52 tienen aberturas de extremidad superior 54 para entrar en contacto con el metal fundido en el cilindro y aberturas de extremidad inferior 56 para introducir un gas.

30 Además, una configuración alternativa en referencia a las hendiduras 52 es tal que otro tipo de tapón de inyección, por ejemplo, un tapón poroso es montado sobre la superficie de extremidad superior 53 del tapón hendido 51. En esta configuración, las hendiduras 52 están formadas también para conectar sus aberturas de extremidad superior 54 para inyectar el gas al interior del tapón poroso hasta sus aberturas de extremidad inferior 56.

35 Como descrito, las hendiduras 52 son formadas de tal manera que éstas penetren en el tapón hendido 51, lo que produce el hecho de que el gas fluya más fácilmente, se reduzca la resistencia contra el flujo de gas, y se reduzca la pérdida de presión.

40 Como se muestra en la Fig. 5B por ejemplo, cada una de las hendiduras 52 está formada por dos lados largos 52x y dos lados cortos 52y situados el uno enfrente del otro. Las hendiduras 52 se componen de un gran número de hendiduras formadas en una dirección radial vistas en sección perpendicular al eje longitudinal del tapón. Cada una de las aberturas de extremidad superior 54 y cada una de las aberturas de extremidad inferior 56 presentan las mismas formas de abertura la una con respecto a la otra, y están formadas con los dos lados largos 52x y lados cortos 52y, respectivamente.

45 Por consiguiente, puesto que cada hendidura 52 está en forma de banda alargada en la sección horizontal, lo que es ventajoso para impedir que el metal fundido penetre en los canales de paso hendidos, que constituyen un área de sección de todos los canales de paso hendidos formados en el tapón de inyección 3 que se mantienen lo más ampliamente posible.

50 La cuchara de colada según la presente forma de realización es aplicable a metales fundidos tales como el acero fundido, hierro fundido, cobre fundido, y aluminio fundido. Por ejemplo, en el caso del acero fundido empleado como metal fundido, los procesos aplicables incluyen un proceso de recepción del acero fundido en la cuchara de colada, un proceso de refinado en la cuchara de colada para el segundo refinado, un proceso de desgasificación después del refinado en la cuchara de colada, un proceso de fundición continuo en el que el acero fundido en la cuchara de colada es descargado en una artesa de colada de una máquina de colada continua para fundirlo continuamente, un proceso de eliminación de escoria efectuado después de la colada continua, y un proceso de lavado de un tapón de soplado de gas con gas oxígeno.

60 Para la operación de soplado de gas habitual, el dispositivo de soplado de gas está conectado con la fuente de alimentación de gas 4 dispuesta en cada una de las estaciones de una planta de fabricación, donde se realiza el proceso de recepción, el proceso de refinado en la cuchara de colada, el proceso de desgasificación, y el proceso de fundición continuo mencionados anteriormente. Esta conexión permite que la fuente de alimentación de gas 4 acumule automáticamente el gas en el interior del cilindro acumulador 7.

65 Los procesos mencionados anteriormente implican también un proceso de transferencia para transferir la cuchara de colada 1 del proceso de aceptación al proceso de refinado en la cuchara de colada, otro proceso de transferencia para transferir la cuchara de colada 1 desde el proceso de refinado de la cuchara de colada hasta el proceso de desgasifica-

ES 2 286 340 T3

ción, y también otro proceso de transferencia para transferir la cuchara de colada 1 desde el proceso de desgasificación hasta el proceso de fundición continuo, además del proceso de eliminación de escoria mencionado donde la escoria que queda en la cuchara de colada 1 es eliminada inclinando la cuchara de colada 1 a partir de la cual se ha descargado el acero fundido en el interior de la artesa de colada y el proceso de lavado donde unos depósitos tales como unos
5 residuos de acero fundido son eliminados por pulverización de gas oxígeno en el interior de la cuchara de colada 1 y del tapón de inyección 3 después de extraer la escoria.

El soplado de gas a partir del cilindro acumulador 7 se realiza en uno o más procesos seleccionados entre los procesos mencionados, proceso de transferencia, proceso de eliminación de escoria, y proceso de lavado. Para eliminar
10 la obstrucción en el tapón de inyección, es preferible efectuar una operación de soplado con una pequeña cantidad de gas durante todos los procesos de aceptación, de transferencia, de eliminación de escoria, y de lavado.

En el caso en el que la fuente de alimentación de gas 4 no esté dispuesta en el sitio para el proceso de aceptación, es más sencillo que el acero fundido que se debe transformar en metal penetre en las hendiduras del tapón de inyección
15 3. En este caso, es preferible disponer la cuchara de colada 1 en una forma tal que ésta acepte el acero fundido en el estado en el que el cilindro acumulador 7 es accionado para suministrar el gas al tapón de inyección 3 para el soplado del gas.

Además, en los casos en los que la fuente de gas de alimentación 4 no está dispuesta en el sitio para el proceso de fundición continuo, se prefiere que, con el cilindro acumulador 7 usado para proporcionar gas al tapón de inyección 3, el metal fundido en la cuchara de colada 1 sea transferido a la artesa de colada. Una cantidad de acero fundido en la
20 cuchara de colada 1, que representa un nivel de superficie del acero fundido, disminuirá en un periodo de tiempo final del proceso de fundición continuo.

De esta manera, la presión estática debida al metal fundido, que se aplica sobre el tapón de inyección 3, se reduce en el periodo final en comparación con un periodo inicial del proceso de fundición continuo. Por consiguiente, el suministro de gas en el tapón de inyección 3 desde el cilindro acumulador 7 en el periodo final del proceso de fundición
25 continuo permite eliminar los residuos en las hendiduras.

Además, el gas puede ser suministrado desde el cilindro acumulador 7 hasta el tapón de inyección 3 en los procesos de eliminación de sedimentos y/o de lavado. Este suministro también es eficaz para eliminar residuos en las hendiduras del tapón.
30

En cada uno de los procesos anteriores, un nivel de superficie del metal fundido en la cuchara de colada 1 determina una presión estática originada en un metal fundido (por unidad de área) ejercida sobre el tapón de inyección 3. El metal fundido intenta penetrar en las hendiduras del tapón de inyección 3 en función de su nivel de superficie de metal fundido habitual. Por consiguiente, cuando se provee una contrapresión de gas (por unidad de área) en las hendiduras, igual o superior a una presión estática de metal fundido que actúa sobre las hendiduras, es posible suprimir de manera
35 eficaz la penetración del metal fundido en el interior de las hendiduras.

En cada uno de los procesos de transferencia anteriores, se acciona el cilindro acumulador 7 para suministrar su gas acumulado hacia el tapón de inyección 3. El soplado de gas a partir del tapón de inyección 3 va a impedir que el metal fundido penetre en el interior de las hendiduras del tapón de inyección 3. De esta manera, aunque la cuchara de colada 1 sea transferida después de ser separada de la fuente de alimentación de gas 4 (es decir, que no se suministra
40 ningún gas desde la fuente de alimentación de gas 4 durante la transferencia), se puede obtener la alimentación de gas alternativa a partir del cilindro acumulador 7. El resultado es que las hendiduras del tapón de inyección 3 ya no presentan obstrucciones debido a la penetración del metal fundido.

En la configuración mencionada anteriormente, si no existe ninguna necesidad de cambiar las condiciones de un accionamiento del soplado de gas, basta que la válvula reductora de presión y el caudalímetro en el controlador correspondan con sus ajustes. Tal modificación permite que el cilindro acumulador efectúe la soplado de gas en cualquier momento en una condición determinada. De manera alternativa, también parece obvio que un aparato de transmisión/recepción habitual pueda ser utilizado para ajustar la válvula reductora de presión y/o el caudalímetro en base a un modo inalámbrico o de accionamiento por cable a distancia. El accionamiento a distancia puede asegurar la
50 seguridad de manipulación de la cuchara de colada que contiene metal fundido.

Ejemplo

Un tapón hendido, utilizado como tapón de inyección, montado sobre el fondo de la cuchara de colada fue sometido
60 a un examen. Se empleó acero fundido como metal fundido. Dos tapones son montados sobre el fondo de la cuchara de colada para una prueba comparativa, en la cual se conectó el dispositivo de soplado de gas con el cilindro acumulador a un tapón y no se efectuó ningún lavado con gas oxígeno (normalmente se efectuará este lavado).

Por otra parte, no se conectó el otro tapón al cilindro acumulador del dispositivo de soplado de gas, pero el tapón hendido fue sometido al accionamiento habitual incluyendo un lavado con gas oxígeno. La capacidad del cilindro acumulador era de 38 litros. La presión de alimentación del gas era de 10×10^5 Pa y la válvula reductora de la presión fue ajustada 3×10^5 Pa. Se determinó que la cantidad de flujo del dispositivo de soplado de gas con el cilindro acumulador era 10 litros/min.
65

ES 2 286 340 T3

Los resultados del examen mostraron que el tipo de tapones hendidos cuyas longitudes originales eran de 455 mm eran diferentes entre el funcionamiento habitual y el funcionamiento conforme a la presente invención. Lo que significa que el tapón hendido que realiza el funcionamiento habitual sin el dispositivo de soplado de gas según la presente invención se convirtió en un tapón cuya longitud restante era de 190 mm. Por el contrario, el tapón hendido
5 utilizado por el dispositivo de soplado de gas según la presente invención se convirtió en un tapón cuya longitud restante era de 315 mm.

Por consiguiente, la erosión del tapón hendido según la presente invención se redujo a casi la mitad de la del tapón al que se aplica un funcionamiento habitual. Se ha descubierto por lo tanto que la presente invención proporciona una
10 ventaja importante. Además, también se examinó la humedad del acero fundido del tapón hendido. Los resultados eran tales que el dispositivo de soplado de gas según la presente invención no presentó prácticamente ninguna humedad, mientras que la humedad en base al funcionamiento habitual era de aproximadamente 50 mm.

La cuchara de colada equipada con el dispositivo de soplado de gas con el cilindro acumulador según la presente
15 invención impide que el metal fundido penetre dentro del tapón de inyección, contribuyendo así a una reducción pobre del soplado de gas. Además, para suprimir la penetración del metal fundido, se reduce el número de tiempos de lavado con gas oxígeno. Por lo tanto, es particularmente ventajoso ya que se obtiene una duración de vida más larga del tapón.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Cuchara de colada equipada con un dispositivo de soplado de gas que comprende un tipo de cilindro acumulador, el dispositivo de soplado de gas (5) comprendiendo:

- un conducto principal (8) para inyectar gas en la cuchara de colada (1) por una válvula de conmutación (38) que permite que el gas sea inyectado en la cuchara de colada (1) mediante un tapón de soplado de gas (3) desde una fuente de alimentación de gas (4) posicionada de manera independiente por una válvula de retención principal (31) permitiendo inyectar el gas en una dirección hasta el tapón de inyección (3);
- un cilindro acumulador (7) para acumular el gas suministrado por el conducto principal (8); y

caracterizada por el hecho de que comprende también:

- un controlador (6) comprendiendo una primera válvula de retención (32), una válvula reductora de la presión (33) y una segunda válvula de retención (37), y el controlador estando dispuesto entre el conducto principal (8) y el cilindro acumulador (7) y el controlador (6) estando conectado al conducto principal (8) a través de la primera válvula de retención (32) permitiendo que el gas sea soplado en una dirección hasta el cilindro acumulador (7), y el controlador estando conectado también al conducto principal (8) a través de la válvula reductora de la presión (33) y la segunda válvula de retención (37) para introducir por soplado el gas acumulado en el cilindro acumulador (7) hasta la cuchara de colada (1) a través del conducto principal (8).

2. Cuchara de colada según la reivindicación 1, en la que el dispositivo de soplado de gas (5) comprendiendo el cilindro acumulador (7) es separable de la cuchara de colada (1).

3. Cuchara de colada según la reivindicación 1 o 2, donde el dispositivo de soplado de gas (5) comprendiendo el cilindro acumulador (7) es fijado sobre un fondo o bien sobre un lado de la cuchara de colada (1).

4. Cuchara de colada según las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo también un indicador de presión (34), un caudalímetro (35) y una válvula reguladora del flujo (36) dispuesta a su vez junto a la válvula reductora de la presión (33) en la dirección del tapón de soplado de gas (3).

5. Cuchara de colada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la cuchara de colada (1) está configurada para ser usada especialmente como cuchara de colada para acero fundido, hierro fundido, cobre fundido, y aluminio fundido.

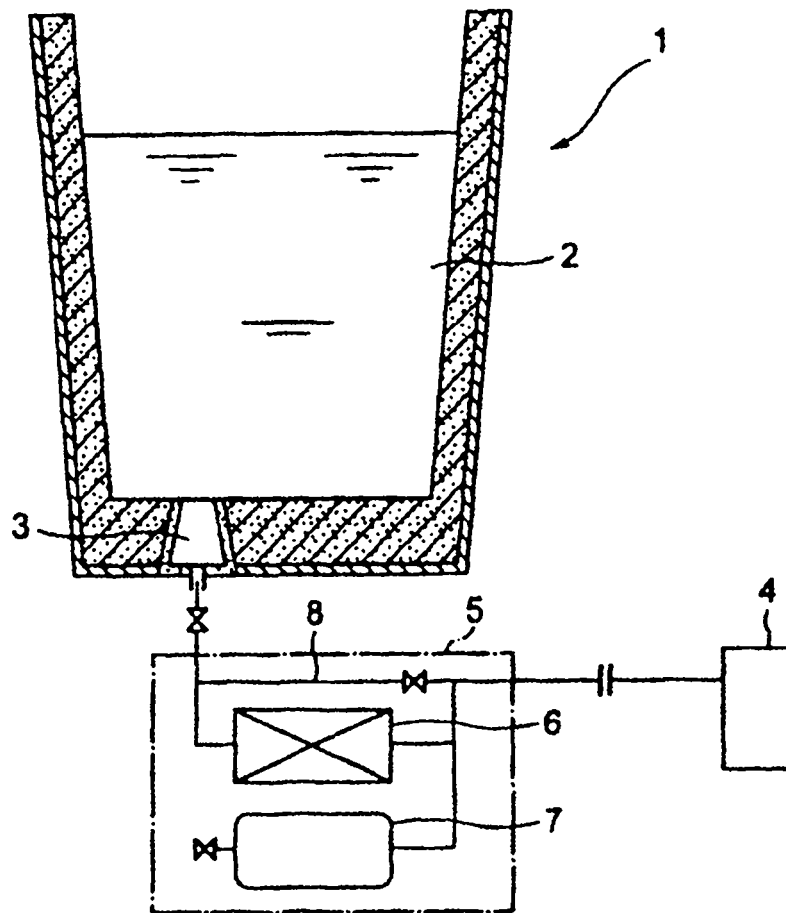


FIG. 1

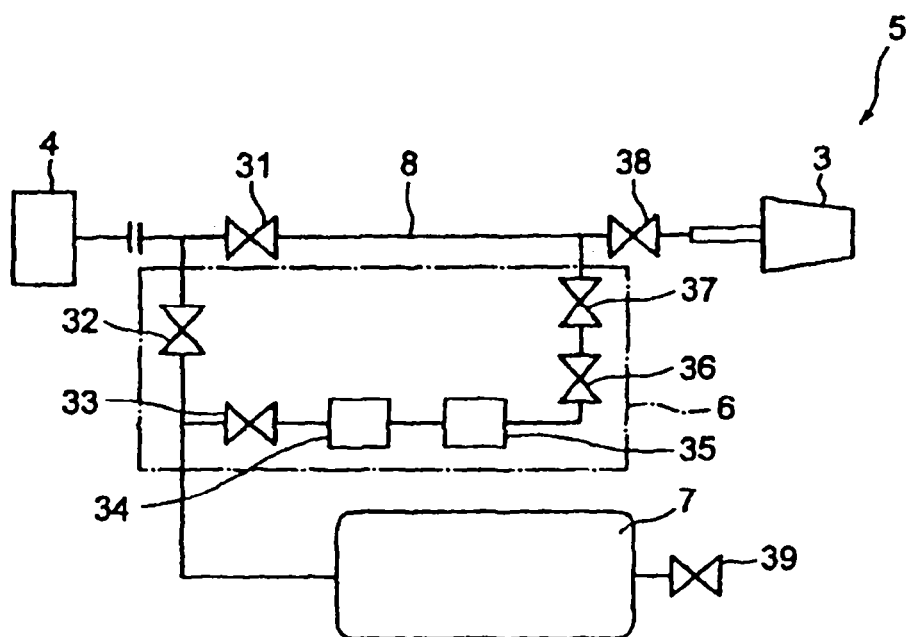


FIG. 2

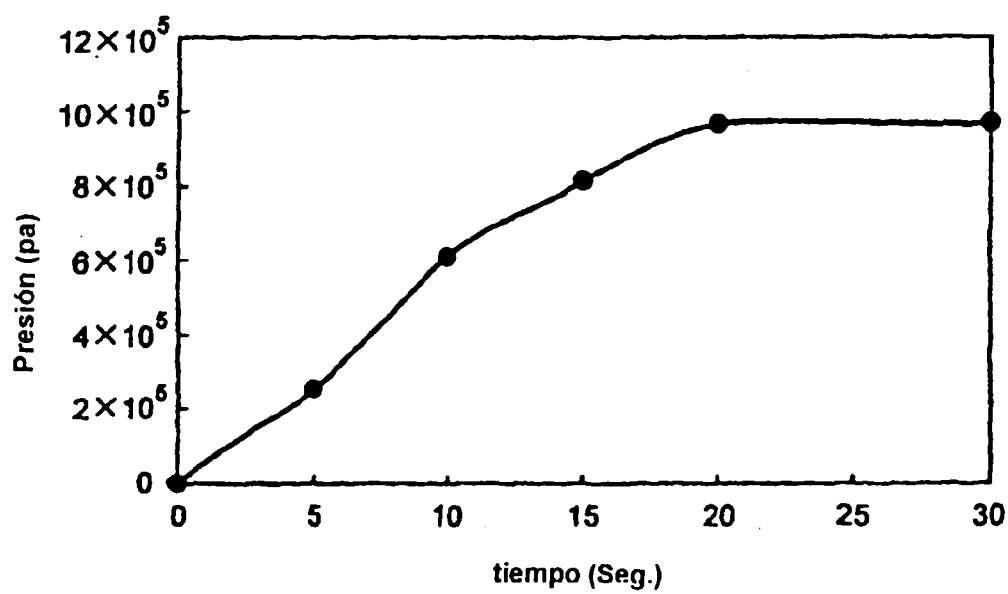


FIG. 3

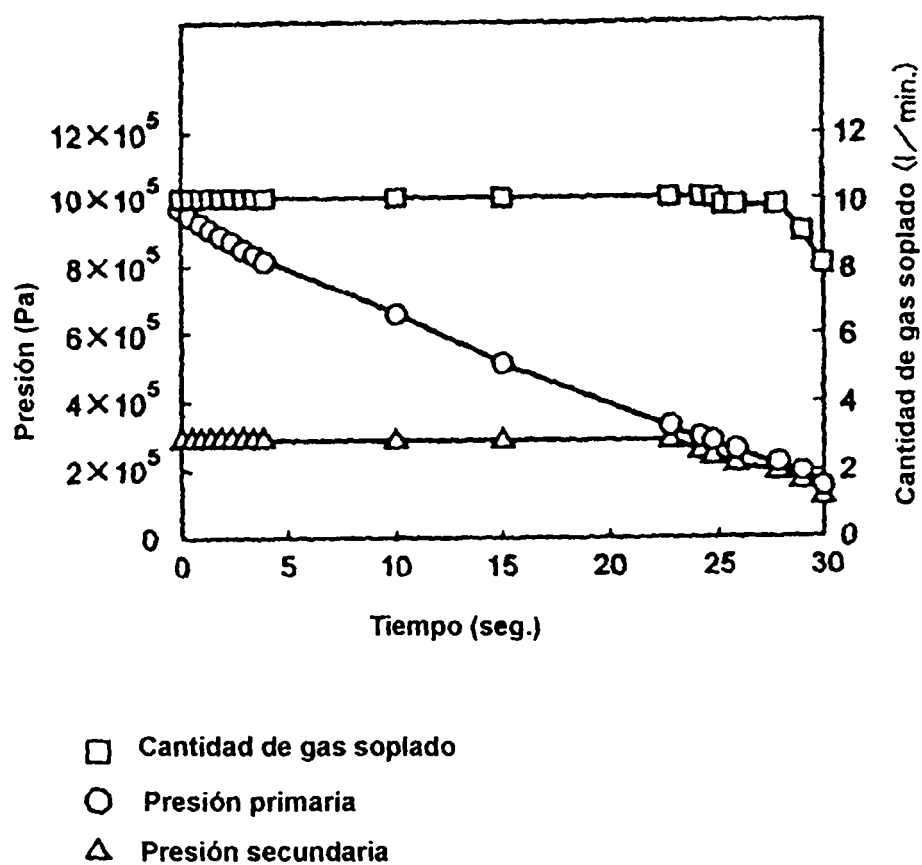


FIG. 4

FIG. 5A

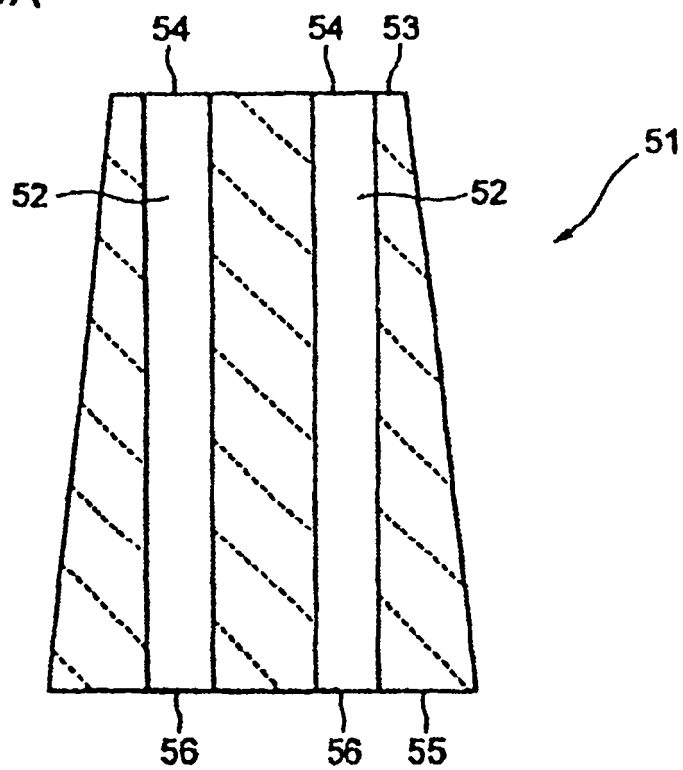


FIG. 5B

