



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 150**

51 Int. Cl.:

B22D 1/00 (2006.01)

C21C 5/48 (2006.01)

C22B 9/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05745483 .7**

86 Fecha de presentación : **03.05.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1771265**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **Dispositivo de lavado de gas.**

30 Prioridad: **05.05.2004 DE 10 2004 022 129**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **Stefan Munding**
Weitmarer Strasse 34
44795 Bochum, DE

72 Inventor/es: **Munding, Stefan y**
Munding, Germann

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 306 150 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).

ES 2 306 150 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de lavado de gas.

5 La invención se refiere a un dispositivo de lavado de gas para un recipiente de fundición metalúrgico con un cuerpo de cerámica formado de manera cónica que en su lado superior entra en contacto con una masa fundida de metal que se encuentra en el recipiente de fundición, comprendiendo el cuerpo de cerámica un elemento externo estático y un elemento interno que puede moverse axialmente dentro del mismo, así como con un accionamiento neumático mediante el que puede moverse de un lado a otro el elemento interno con respecto al elemento externo del cuerpo de cerámica axialmente entre una posición cerrada y una posición abierta, estando previsto un muelle a través de cuya fuerza elástica el elemento interno se mantiene en la posición cerrada y con un volumen cerrado herméticamente al gas dispuesto en el lado inferior del cuerpo de cerámica, que está conectado con un conducto de gas para introducir gas de lavado.

15 Los dispositivos de lavado de gas de este tipo se utilizan habitualmente para introducir gas de lavado en una masa fundida de metal que se encuentra en un recipiente de fundición metalúrgico, por ejemplo en una cuchara de colada de acero o en un convertidor. En cuanto al gas de lavado, se trata por regla general de un gas inerte que se introduce en el recipiente mediante soplado a una presión elevada de por ejemplo de 6 a 10 bar. De este modo debe conseguirse sobre todo un mezclado bueno de la masa fundida de metal que se encuentra en el recipiente de fundición.

20 En las plantas siderúrgicas es habitual en todo el mundo el uso de dispositivos de lavado de gas que también se denominan "tapones de purga". A este respecto se trata de cuerpos de cerámica porosos troncocónicos que son permeables con respecto al gas de lavado que debe introducirse mediante soplado e impermeables con respecto a la masa fundida de metal. Estos tapones de purga habitualmente están rodeados completa o parcialmente por un alojamiento de chapa. El cuerpo de cerámica está compuesto a este respecto por un material altamente refractario a base de óxido de aluminio. La desventaja principal en los tapones de purga convencionales de este tipo es sobre todo que los poros del cuerpo de cerámica se obturan de manera relativamente rápida en sus zonas próximas a la superficie porque se produce una infiltración mediante el metal líquido. Las zonas infiltradas deben quitarse entonces de manera regular para que se mantenga una permeabilidad suficiente al gas. Con ello está relacionado inevitablemente un desgaste elevado que a su vez genera costes elevados. Tras un tiempo determinado por tanto, los tapones de purga porosos están tan desgastados que deben sustituirse completamente.

35 Por el documento DE 196 10 578 C1 se conoce un dispositivo de lavado de gas en el que las desventajas que resultan de la problemática de desgaste anteriormente descrita se salvan en su mayor parte. El dispositivo de lavado de gas conocido previamente por el documento mencionado presenta un cuerpo de cerámica formado de manera cónica que no es poroso, tal como en los tapones de purga habituales, para posibilitar la introducción del gas de lavado en la masa fundida de metal. En cambio el cuerpo de cerámica en el dispositivo de lavado de gas conocido previamente está compuesto por un elemento externo estático y un elemento interno que puede moverse axialmente dentro del mismo. Mediante el movimiento axial del elemento interno con respecto al elemento externo se abre o se cierra, según se desee, un intersticio anular entre el elemento interno y el elemento externo, a través del que puede llegar el gas de lavado al interior de la masa fundida de metal.

45 Es desventajoso en el dispositivo de lavado de gas conocido previamente especialmente que la fabricación del cuerpo de cerámica es extremadamente costosa. En el dispositivo conocido previamente el elemento externo del cuerpo de cerámica presenta un rebajo cónico para el elemento interno móvil, desembocando el rebajo dentro del cuerpo de cerámica en una cámara hueca. Proporcionar un molde de colada adecuado para el cuerpo de cerámica del dispositivo de lavado de gas conocido previamente y especialmente retirar este molde de colada tras la operación de colada implica grandes dificultades técnicas, ya que a través de la cámara hueca mencionada se forman salientes y muescas. Además debe estar previsto un conducto de gas especial en el dispositivo conocido previamente que atraviese el material cerámico del elemento externo estático para que así pueda introducirse en la cámara hueca el gas de lavado que debe introducirse mediante soplado en la masa fundida de metal.

55 En el dispositivo de lavado de gas conocido previamente el movimiento axial del elemento interno con respecto al elemento externo se realiza mediante un accionamiento neumático. A través de la presión del gas de lavado introducido, en el dispositivo conocido previamente el elemento interno se saca de su asiento en el elemento externo contra la presión hidrostática de la masa fundida de metal, de modo que el intersticio anular entre el elemento interno y el elemento externo se abre. Debido a que en el dispositivo conocido previamente el accionamiento neumático debe funcionar por tanto contra la presión hidrostática de la masa fundida de metal es necesario desventajosamente suministrar el gas de lavado a una presión correspondientemente elevada.

60 Partiendo de esto, la invención se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo de lavado de gas en el que por un lado se evita el elevado desgaste que aparece en tapones porosos convencionales y que, por otro lado, puede hacerse funcionar de manera segura y fiable con presiones de gas de lavado moderadas. Al mismo tiempo debe ser posible fabricar el dispositivo con costes reducidos.

65 Partiendo de un dispositivo de lavado de gas del tipo mencionado al inicio, este objetivo se soluciona porque el accionamiento neumático presenta una membrana deformable conectada con el elemento interno, sobre la que actúa

ES 2 306 150 T3

la diferencia de presión entre la presión del gas de lavado que reina en el alojamiento hermético al gas y la presión ambiental.

5 El dispositivo de lavado de gas según la invención no necesita en absoluto la cámara hueca dispuesta en el interior del cuerpo de cerámica que es responsable de la fabricación costosa del cuerpo de cerámica en el dispositivo de lavado de gas conocido previamente descrito anteriormente. Al mismo tiempo el dispositivo de lavado de gas según la invención desempeña una función de válvula, de modo que el elevado desgaste habitual en los tapones de purga convencionales no puede aparecer.

10 Es fundamental en el dispositivo de lavado de gas según la invención la configuración especial del accionamiento neumático para mover el elemento interno del cuerpo de cerámica entre la posición cerrada y la posición abierta. La invención propone prever una membrana deformable sobre la que actúa la diferencia de presión entre la presión del gas de lavado y la presión ambiental. La superficie de la membrana deformada es suficiente para que con una presión de gas de lavado moderada se aplique una fuerza suficiente para mover el elemento interno. Mediante la membrana deformable puede generarse sin problemas una fuerza que es suficiente para mover el elemento interno
15 contra la presión hidrostática de la masa fundida de metal y/o contra la fuerza elástica del muelle que está previsto para mantener el elemento interno en la posición cerrada de manera segura.

20 Por los documentos WO 01/08834 A1 y WO 01/83832 A1 se conocen dispositivos de lavado de gas que no son del tipo genérico, en los que el cuerpo de cerámica está rodeado lateralmente y en el lado inferior por una envoltura de chapa. Un elemento interno que puede moverse axialmente en el cuerpo de cerámica está conectado en los dispositivos de lavado de gas conocidos previamente con la base de la envoltura de chapa. A través de una abertura correspondiente puede introducirse gas de lavado en el espacio intermedio entre la base de la envoltura de chapa y el cuerpo de cerámica. Debido a la presión del gas de lavado, la base se abomba hacia abajo y arrastra con ello el elemento interno del cuerpo de cerámica, de modo que se configura un intersticio anular en el cuerpo de cerámica a través del que se introduce el gas de lavado en la masa fundida de metal. Es desventajoso en los dispositivos de lavado de gas conocidos previamente por los documentos mencionados anteriormente que el elemento interno del cuerpo de cerámica se mantiene en la posición cerrada exclusivamente debido a las propiedades elásticas de la chapa de base de la envoltura de chapa cuando no se introduce gas de lavado. En la práctica se muestra que debido a las temperaturas elevadas en el entorno de la masa fundida de metal, la chapa de base pierde de manera muy rápida sus propiedades elásticas, de modo que el dispositivo de lavado de gas deja de cerrarse de manera fiable. La masa fundida de metal sale entonces de manera incontrolada del recipiente metalúrgico a través del dispositivo de lavado de gas, lo que puede conllevar consecuencias fatales en la planta siderúrgica. Estas desventajas del dispositivo de lavado de gas conocido previamente se evitan mediante la invención de manera eficaz, ya que según la invención el elemento interno del cuerpo de cerámica se lleva de vuelta a la posición cerrada a través de un muelle. La membrana deformable utiliza según la invención no debe aplicar las fuerzas considerables que son necesarias para mantener el elemento interno en la posición cerrada. El muelle puede estar configurado en el dispositivo de lavado de gas según la invención con respecto al material, dimensionamiento, posicionamiento, etc., de tal modo que la sollicitación térmica elevada no perjudica la función. Una salida incontrolada de la masa fundida de metal a través del dispositivo de lavado de gas se evita por tanto mediante la invención de manera eficaz.
30
35
40

De manera ventajosa el elemento externo estático puede presentar en el cuerpo de cerámica del dispositivo de lavado de gas según la invención una perforación cónica axial que pasa desde el lado superior hasta el lado inferior del cuerpo de cerámica que aloja el elemento interno móvil. Un cuerpo de cerámica de este tipo puede fabricarse de manera especialmente sencilla y económica. Según una forma de realización, la perforación puede estrecharse desde el lado inferior hacia el lado superior del cuerpo de cerámica que entra en contacto con la masa fundida de metal que se encuentra en el recipiente de fundición. Según otra forma de realización la perforación se estrecha de manera invertida desde el lado superior del cuerpo de cerámica hacia el lado inferior. Mediante la forma de realización mencionada en último lugar se consigue que, debido a la presión hidrostática de la masa fundida de metal que actúa sobre el lado superior, el elemento interno se presiona contra el elemento externo que sirve en cierto modo como asiento de válvula. A través de la presión hidrostática de la masa fundida de metal, el elemento interno se mantiene por tanto en la posición cerrada en la que el intersticio anular cónico continuo entre el elemento interno y el elemento externo está cerrado. En esta posición ni se introduce gas mediante soplado en la masa fundida de metal ni puede salir metal líquido del recipiente de fundición a través del dispositivo de lavado de gas. Para la introducción mediante soplado de gas de lavado en la masa fundida de metal, el elemento interno se mueve en la dirección del flujo de gas hacia arriba, de modo que el intersticio anular cónico entre el elemento interno y el elemento externo se abre y el gas que está sujeto a una presión elevada puede penetrar de manera libre en el metal líquido. En cambio, cuando la perforación cónica axial se estrecha desde el lado inferior hacia el lado superior, entonces el elemento interno se mantiene a través de la fuerza elástica del muelle de manera fiable en la posición cerrada cuando la afluencia de gas de lavado está interrumpida. Para introducir el gas de lavado, el elemento interno cerámico se mueve en esta forma de realización hacia abajo contra el flujo del gas de lavado.
45
50
55
60

En el dispositivo de lavado de gas según la invención está dispuesto en el lado inferior del cuerpo de cerámica un volumen cerrado herméticamente al gas que está conectado con un conducto de gas para introducir gas de lavado. En el interior del volumen reina entonces la presión del gas de lavado introducido que se introduce mediante soplado en la masa fundida de metal desde el volumen a través del intersticio anular cónico continuo entre el elemento interno y el elemento externo del cuerpo de cerámica en el estado abierto del dispositivo.
65

ES 2 306 150 T3

De manera conveniente, el volumen cerrado herméticamente al gas se forma en el dispositivo de lavado de gas según la invención por un alojamiento en el lado inferior del cuerpo de cerámica, estando configurada la pared lateral del alojamiento hermético al gas de manera cónica de modo que la conformación cónica del cuerpo de cerámica continua en la zona del alojamiento. A este respecto la pared lateral puede estar configurada como envoltura de chapa cónica que rodea lateralmente todo el dispositivo de lavado de gas compuesto por el cuerpo de cerámica y el alojamiento hermético al gas dispuesto en su lado inferior. Debido a la conformación cónica uniforme resultante en conjunto del dispositivo de lavado de gas según la invención, éste puede montarse sin problemas en vez de los tapones de purga convencionales en las aberturas cónicas existentes que presentan los recipientes de fundición metalúrgicos habituales en la base o en la zona de pared. También es ventajoso a este respecto que la pared lateral del alojamiento hermético al gas puede apoyarse en la pared interior de la abertura del recipiente de fundición metalúrgico prevista para el dispositivo de lavado de gas, de modo que está garantizado que el alojamiento hermético al gas puede resistir la presión, dado el caso, alta del gas de lavado introducido.

De manera razonable el alojamiento hermético al gas está cerrado en el dispositivo de lavado de gas según la invención en el lado inferior a través de una placa base obturada con respecto a la pared lateral, apoyándose la placa base a través de travesaños en una placa de fijación dispuesta en el lado inferior del cuerpo de cerámica. La placa de fijación puede estar fijada en el cuerpo de cerámica a través de medios de anclaje adecuados. Cuando el dispositivo de lavado de gas está montado en un recipiente de fundición metalúrgico, sólo puede accederse al mismo a través de la placa base. Por tanto el conducto de gas para introducir gas de lavado en el alojamiento hermético al gas debería estar conectado de manera conveniente en la placa base.

De manera alternativa la membrana deformable del accionamiento neumático puede cerrar herméticamente al gas el interior del alojamiento hacia abajo con respecto al entorno. Esta variante puede realizarse de manera especialmente sencilla y económica. Al introducir gas de lavado en el volumen cerrado herméticamente al gas, la membrana deformable, que en cierto modo constituye la base del alojamiento, se abomba hacia abajo. De este modo se mueve entonces el elemento interno del cuerpo de cerámica conectado con la membrana con respecto al elemento externo, de modo que el intersticio anular se abre para la introducción mediante soplado del gas de lavado.

Mediante el accionamiento neumático se activa la función de válvula del dispositivo de lavado de gas según la invención tal como se señaló anteriormente. A este respecto el accionamiento neumático debe garantizar que especialmente la presión del gas de lavado, que al mismo tiempo es el medio de trabajo para el accionamiento neumático, es suficiente para mover el elemento interno móvil desde la posición cerrada a la posición abierta contra la fuerza que actúa a través de la presión hidrostática de la masa fundida de metal o el muelle. Debido a que debe realizarse un movimiento lineal del elemento interno con respecto al elemento externo para activar la función de válvula del dispositivo de lavado de gas según la invención es conveniente prever en el accionamiento neumático una biela a través de la que la membrana deformable está conectada con el elemento interno. Según una forma de realización especialmente ventajosa esta biela está configurada como tubo que al mismo tiempo sirve como conducto de gas para introducir el gas de lavado en el volumen cerrado herméticamente al gas.

El accionamiento neumático del dispositivo de lavado de gas según la invención puede comprender de manera razonable un cilindro de membrana, estando conectado en el espacio de cilindro del cilindro de membrana un tubo de ventilación que sale del alojamiento hermético al gas. Sobre el émbolo del cilindro de membrana actúa a este respecto la presión del gas de lavado que reina en el alojamiento hermético al gas. El espacio de cilindro del cilindro de membrana está obturado mediante la membrana deformable sujeta en la envoltura de cilindro, de modo que sobre el émbolo del cilindro de membrana actúa en total una fuerza que resulta de la diferencia de presión entre la presión en el alojamiento hermético al gas y la del espacio de cilindro ventilado hacia el exterior. Mediante un dimensionamiento correspondiente del cilindro de membrana puede garantizarse que la presión del gas de lavado en todo caso es suficiente para activar de manera fiable la función de válvula del dispositivo de lavado de gas según la invención.

Una realización especialmente práctica y económica del dispositivo de lavado de gas según la invención se obtiene porque el elemento interno del cuerpo de cerámica se configura más corto que el elemento externo, y concretamente de tal modo, que el volumen cerrado herméticamente al gas se extiende en la zona por debajo del elemento interno hacia el interior del cuerpo de cerámica. En esta variante la membrana deformable del dispositivo de lavado de gas puede formarse por una envoltura de chapa que rodea lateralmente el cuerpo de cerámica y en su lado inferior. Esta envoltura de chapa envuelve entonces al mismo tiempo el volumen cerrado herméticamente al gas en la zona por debajo del elemento interno acortado del cuerpo de cerámica. En el lado inferior del cuerpo de cerámica el volumen cerrado herméticamente al gas tiene, en esta forma de realización, en la zona entre el elemento externo del cuerpo de cerámica y la membrana deformable la forma de una hendidura estrecha, de modo que en conjunto resulta un modo de construcción especialmente compacto. De esto resulta la ventaja de que el dispositivo de lavado de gas según la invención puede utilizarse sin problemas incluso en el caso de que exista poco espacio, por ejemplo en el lado inferior de un recipiente de fundición metalúrgico, como sustitución de los tapones de purga de gas convencionales.

Según otra forma de realización preferida del dispositivo de lavado de gas según la invención está dispuesto un aislamiento térmico entre el cuerpo de cerámica y el muelle. A través de este aislamiento térmico el muelle se protege frente a la sollicitación térmica que sale de la masa fundida de metal que se encuentra en el recipiente de fundición metalúrgico. El aislamiento térmico puede estar dispuesto en forma de una capa de material aislante conocido o bien entre el cuerpo de cerámica y la membrana deformable y/o entre la membrana deformable y el muelle.

ES 2 306 150 T3

A continuación se explican ejemplos de realización de la invención mediante las figuras. Muestran:

la figura 1, una vista lateral en corte de una primera forma de realización del dispositivo de lavado de gas según la invención;

la figura 2, una vista lateral en corte de una segunda forma de realización del dispositivo de lavado de gas según la invención;

la figura 3a, una vista lateral en corte de una tercera forma de realización del dispositivo de lavado de gas según la invención;

la figura 3b, una vista lateral en corte de una cuarta forma de realización del dispositivo de lavado de gas según la invención;

la figura 4, una vista de la base del dispositivo de lavado de gas según la figura 2.

Los dispositivos de lavado de gas representados en las figuras 1 y 2 están montados en cada caso en un recipiente de fundición metalúrgico, pudiendo observarse en las figuras un fragmento de una pared 1 del recipiente en el lado de la base. Los dispositivos de lavado de gas presentan en cada caso un cuerpo de cerámica formado de manera cónica al que en las figuras se hace referencia en su totalidad con el número 2 de referencia. El cuerpo 2 de cerámica, que en su lado 3 superior en cada caso entra en contacto con una masa fundida 4 de metal que se encuentra en el recipiente de fundición, está compuesto por un elemento 5 externo estático y un elemento 6 interno que puede moverse axialmente dentro del mismo. En la figura 1 puede observarse que el elemento 6 interno está configurado de manera que se estrecha desde el lado 3 superior del cuerpo 2 de cerámica hacia su lado 7 inferior. En este ejemplo de realización, el elemento 5 externo estático forma por tanto un anillo cónico con una perforación cónica axial para el elemento 6 interno, siendo opuestos los sentidos de estrechamiento del elemento 5 externo estático y del elemento 6 interno. En cambio, en el ejemplo de realización según la figura 2, los sentidos de estrechamiento del elemento 5 externo y del elemento 6 interno son idénticos. En ambos ejemplos de realización está configurado entre el elemento 6 interno y el elemento 5 externo un intersticio 8 anular cónico continuo que se extiende en cada caso desde el lado 3 superior del cuerpo 2 de cerámica hacia su lado 7 inferior.

Los dispositivos de lavado de gas mostrados en las figuras se encuentran en la posición cerrada en la que el intersticio 8 anular está cerrado, de modo que no puede penetrar gas de lavado a través del intersticio 8 anular en la masa fundida 4 de metal. Al mismo tiempo en la posición cerrada no puede salir metal líquido de la masa fundida 4 a través del intersticio 8 anular. Para activar la función de válvula, en el ejemplo de realización según la figura 1 el elemento 6 interno se mueve hacia arriba, es decir, hacia la masa fundida 4 de metal. En el ejemplo de realización según la figura 2 el intersticio 8 anular se abre cuando el elemento 6 interno se mueve hacia abajo alejándose de la masa fundida 4 de metal.

En el lado inferior del cuerpo 2 de cerámica está dispuesto en los dispositivos de lavado de gas mostrados en las figuras en cada caso un volumen 9 cerrado herméticamente al gas que está conectado con un conducto de gas para introducir gas de lavado. Una envoltura 10 de chapa cónica forma la pared lateral del alojamiento 9 hermético al gas, y concretamente de tal modo, que la conformación cónica del cuerpo 2 de cerámica continúa en la zona del alojamiento 9.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1 está prevista además una placa 11 base obturada con respecto a la pared 10 lateral del alojamiento 9 hermético al gas, estando conectada la placa 11 base a través de travesaños 12 con una placa 13 de fijación dispuesta en el lado inferior del cuerpo 2 de cerámica. Como medio de fijación sirven en el dispositivo de lavado de gas representado en la figura 1, tornillos 14 anclados en el cuerpo 2 de cerámica. En la placa 13 de fijación está fijado un accionamiento 15 neumático a través de pernos espaciadores no representados más en detalle en la figura 1, a través del que el elemento 6 interno puede moverse de un lado a otro con respecto al elemento 5 externo del cuerpo 2 de cerámica axialmente entre la posición cerrada y una posición abierta. El accionamiento 15 neumático está conectado a través de una biela 16 con el elemento 6 interno que puede moverse axialmente. A este respecto la biela 16 está guiada de manera que se puede mover axialmente en un prensaestopas 17. En el interior del prensaestopas 17 está dispuesto un muelle 18 a través de cuya fuerza elástica el elemento 6 interno se mantiene en la posición cerrada. El muelle 18 se apoya en el prensaestopas 17 por un lado y en una placa 19 de presión por el otro lado. La placa 19 de presión puede moverse en el interior de un cilindro 20 de membrana de arriba abajo. El espacio de cilindro del cilindro 20 de membrana está obturado con respecto al interior del alojamiento 9 hermético al gas a través de una membrana 21 deformable. Al espacio de cilindro del cilindro 20 de membrana está conectado un tubo 22 de ventilación que sale del alojamiento hermético al gas. A través de la diferencia de presión entre la presión del gas de lavado que reina en el interior del alojamiento 9 hermético al gas y la presión que reina en el espacio de cilindro ventilado hacia el exterior se activa la función de válvula del dispositivo de lavado de gas representado en la figura 1.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2 del dispositivo de lavado de gas según la invención, la membrana 21 deformable cierra herméticamente al gas el interior del alojamiento 9 hacia abajo con respecto al entorno. La biela 16 está configurada en este ejemplo de realización como tubo que presenta en la zona superior orificios para introducir gas de lavado en el alojamiento 9 hermético al gas. Debido a la diferencia de presión entre

ES 2 306 150 T3

la presión del gas de lavado que reina en el alojamiento 9 hermético al gas y la presión ambiental, la membrana 21 se deforma y se flexiona hacia abajo. A este respecto el elemento 6 interno conectado a través de la biela 16 con la membrana 21 se mueve hacia abajo, de modo que se abre el intersticio 8 anular. Para ello debe superarse la fuerza del muelle 18 que mantiene el elemento 6 interno de manera fiable en la posición cerrada. El muelle 18 se encuentra en el interior de un alojamiento 23 de muelle en el que está enroscado desde abajo un anillo 24 de pretensión para pretensar el muelle 18. Mediante el anillo 24 de pretensión puede ajustarse la pretensión del muelle 18 tal como sea necesario para el uso de aplicación concreto. El muelle 18 se apoya hacia arriba contra un disco 25 de presión atornillado con la membrana 21. El disco 25 de presión está atornillado atravesando la membrana 21 con un anillo 26 de retención que a su vez está soldado herméticamente al gas con la biela 16. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2, la biela 16 está conectada a través de una articulación 27 con el elemento 6 interno del cuerpo 2 de cerámica. La articulación 27 se forma a partir de una pieza 28 de unión que se aloja en un soporte 29 en forma de copa.

El soporte 29 en forma de copa está fijado desde abajo mediante pernos 30 roscados en el elemento 6 interno. Mediante la articulación 27 pueden compensarse de manera ventajosa un desplazamiento lateral así como también un desplazamiento angular de la biela 16 con respecto al elemento 6 interno. Un desplazamiento de este tipo puede producirse sin más debido a la deformación de la membrana 21 que, en determinadas circunstancias, no puede controlarse de manera precisa o también debido a la dilatación térmica de todo el dispositivo. Mediante la articulación 27 se evita sobre todo que, debido al desplazamiento que aparece, aparezca un daño del elemento 6 interno compuesto por un material de cerámica frágil al activarse el dispositivo de lavado de gas.

Las figuras 3a y 3b muestran ejemplos de realización del dispositivo de lavado de gas según la invención que están configurados de manera similar al ejemplo de realización representado en la figura 2. La diferencia principal consiste en que, en los ejemplos de realización representados en las figuras 3a y 3b, el elemento 6 interno del cuerpo 2 de cerámica está configurado más corto que el elemento 5 externo, y concretamente de tal modo, que el volumen 9 cerrado herméticamente al gas se extiende en la zona por debajo del elemento 6 interno hacia el interior del cuerpo 2 de cerámica. De este modo se obtiene un modo de construcción especialmente compacto, lo que puede observarse especialmente bien en las figuras 3a y 3b. La membrana 21 deformable se forma en los ejemplos de realización según las figuras 3a y 3b por la envoltura 10 de chapa que rodea lateralmente el cuerpo 2 de cerámica y en su lado 7 inferior. En la figura 3a está soldado a la envoltura 10 de chapa un elemento de retención anular en forma de un anillo 31 cónico que prolonga la envoltura 10 de chapa hacia abajo. El anillo 31 está soldado a su vez con travesaños 30 a través de los que se soporta el alojamiento 23 de muelle. La forma de realización representada en la figura 3a es adecuada para montarse en el interior de un recipiente de fundición metalúrgico, de manera similar a lo que se representa en las figuras 1 y 2, de modo que el dispositivo se cierra en conjunto a ras con la pared del recipiente. En cambio, en el ejemplo de realización representado en la figura 3b está soldado a la envoltura 10 de chapa un anillo 32 cilíndrico que sobresale de la pared de base o de la pared lateral del recipiente metalúrgico. Los ejemplos de realización según las figuras 3a y 3b pueden elegirse según la necesidad, y concretamente en función del espacio disponible en el entorno del recipiente metalúrgico y en función del grosor deseado del cuerpo 2 de cerámica.

En la figura 4, que muestra el dispositivo de lavado de gas según la figura desde abajo, puede observarse cómo el alojamiento 23 de muelle se soporta a través de los travesaños 30 que están soldados con la pared 10.

A los dispositivos de lavado de gas según la invención se les suministra el gas de lavado lógicamente a través de una válvula de 3 vías dispuesta en el conducto de gas que no está representada con más detalle en las figuras. Mediante una válvula de 3 vías de este tipo está garantizado que, al bloquearse la válvula, el intersticio 8 anular vuelve a cerrarse lo suficientemente rápido. Al bloquearse el suministro de gas de lavado se deja escapar simultáneamente al ambiente, a través de la válvula de 3 vías, el gas que se encuentra bajo presión en el alojamiento 9. Está disponible entonces toda la fuerza del muelle 18 para un cierre rápido del intersticio 8 anular.

En el dispositivo de lavado de gas según la invención también puede estar previsto más de sólo un muelle 18 para mantener el elemento 6 interno del cuerpo 2 de cerámica en la posición cerrada. Existe la posibilidad de dejar que actúen varios muelles fuera del eje central del dispositivo de lavado de gas sobre la membrana 21 para, de este modo, aumentar adicionalmente la fiabilidad del dispositivo de lavado de gas.

Además es razonable prever un aislamiento térmico dispuesto entre el cuerpo 2 de cerámica y el muelle 18. Una capa adecuada de material térmicamente aislante puede alojarse en los ejemplos de realización representados en las figuras 3a y 3b por ejemplo en la hendidura estrecha entre el elemento 5 externo del cuerpo de cerámica y la membrana 21. Mediante un aislamiento térmico de este tipo el muelle 18 se protege de manera eficaz frente a la sollicitación térmica elevada que procede de la masa fundida de metal.

ES 2 306 150 T3

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de lavado de gas para un recipiente (1) de fundición metalúrgico, con un cuerpo (2) de cerámica formado de manera cónica que en su lado (3) superior entra en contacto con una masa (4) fundida de metal que se encuentra en el recipiente (1) de fundición, comprendiendo el cuerpo (2) de cerámica un elemento (5) externo estático y un elemento (6) interno que puede moverse axialmente dentro del mismo, así como con un accionamiento (15) neumático mediante el que puede moverse de un lado a otro el elemento (6) interno con respecto al elemento (5) externo del cuerpo (2) de cerámica axialmente entre una posición cerrada y una posición abierta, estando previsto un muelle (18) a través de cuya fuerza elástica el elemento (6) interno se mantiene en la posición cerrada, y con un volumen (9) cerrado herméticamente al gas dispuesto en el lado (7) inferior del cuerpo (2) de cerámica, que está conectado con un suministro de gas para introducir gas de lavado, **caracterizado** porque el accionamiento (15) neumático presenta una membrana (21) deformable conectada con el elemento (6) interno sobre la que actúa la diferencia de presión entre la presión del gas de lavado que reina en el volumen (9) cerrado herméticamente al gas y la presión ambiental.
2. Dispositivo de lavado de gas según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre el elemento (6) interno y el elemento (5) externo está configurado un intersticio (8) anular cónico continuo que se extiende desde el lado (3) superior del cuerpo (2) de cerámica hasta su lado (7) inferior.
3. Dispositivo de lavado de gas según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el volumen (9) cerrado herméticamente al gas se forma por un alojamiento en el lado inferior del cuerpo de cerámica, estando configurada la pared (10) lateral del alojamiento (9) hermético al gas de manera cónica, de modo que la conformación cónica del cuerpo (2) de cerámica continúa en la zona del alojamiento (9).
4. Dispositivo de lavado de gas según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el accionamiento (15) neumático comprende una biela (16) a través de la que la membrana (21) deformable está conectada con el elemento (6) interno.
5. Dispositivo de lavado de gas según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la biela (16) está configurada como tubo que sirve como conducto de gas para introducir el gas de lavado en el volumen cerrado herméticamente al gas o en el alojamiento (9).
6. Dispositivo de lavado de gas según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado** porque la biela (16) está conectada a través de una articulación (27) con el elemento (6) interno.
7. Dispositivo de lavado de gas según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque el accionamiento (15) neumático comprende un cilindro (20) de membrana, estando conectado al espacio cilíndrico del cilindro (20) de membrana un tubo (22) de ventilación que sale del alojamiento (9) hermético al gas.
8. Dispositivo de lavado de gas según la reivindicación 7, **caracterizado** por una placa (11) de base obturada contra la pared (10) lateral del alojamiento (9) hermético al gas, estando conectada la placa (11) de base a través de travesaños (12) con una placa (13) de fijación dispuesta en el lado (7) inferior del cuerpo (2) de cerámica.
9. Dispositivo de lavado de gas según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque la membrana (21) deformable cierra herméticamente al gas el interior del volumen (9) hacia abajo con respecto al ambiente.
10. Dispositivo de lavado de gas según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por una válvula de 3 vías dispuesta en el conducto de gas.
11. Dispositivo de lavado de gas según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el elemento (6) interno del cuerpo de cerámica está configurado más corto que el elemento (5) externo, y concretamente de tal modo, que el volumen (9) cerrado herméticamente al gas se extiende en la zona por debajo del elemento (6) interno hacia el interior del cuerpo (2) de cerámica.
12. Dispositivo de lavado de gas según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la membrana (21) deformable se forma por una envoltura (10) de chapa que rodea lateralmente el cuerpo (2) de cerámica y en su lado (7) inferior.
13. Dispositivo de lavado de gas según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** por un aislamiento térmico dispuesto entre el cuerpo (2) de cerámica y el muelle (18).
14. Dispositivo de lavado de gas según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el muelle (18) se encuentra en el lado (7) inferior del cuerpo (2) de cerámica dentro de un alojamiento (23) de muelle, apoyándose el muelle (18) por un lado en la membrana (21) y por otro lado en un anillo (24) de pretensión enroscado en el alojamiento (23) de muelle, mediante el que puede ajustarse la pretensión del muelle (18).
15. Dispositivo de lavado de gas según la reivindicación 14, **caracterizado** porque el alojamiento (23) de muelle está soldado a través de travesaños (30) o bien con la envoltura (10) de chapa del cuerpo (2) de cerámica o bien con un elemento (31, 32) de retención anular que a su vez está conectado con la envoltura (10) de chapa.

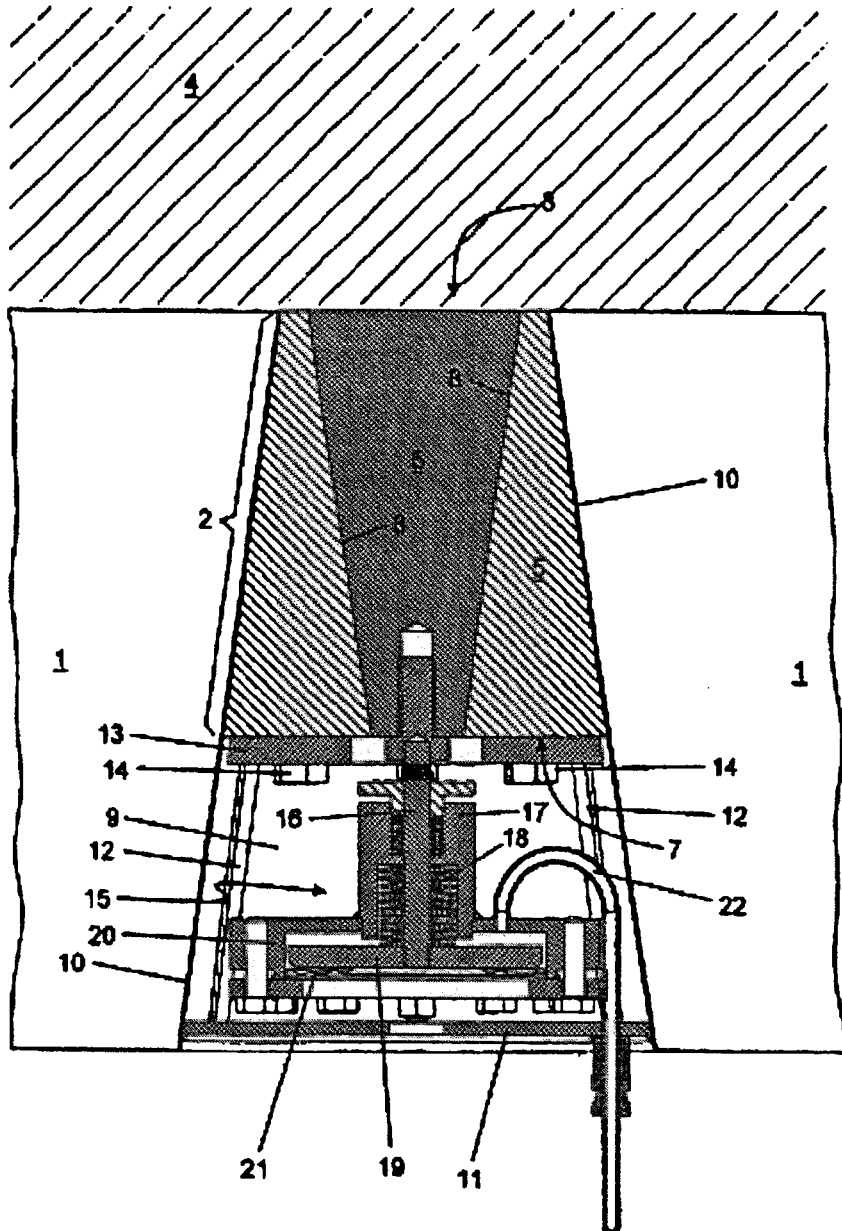


Fig. 1

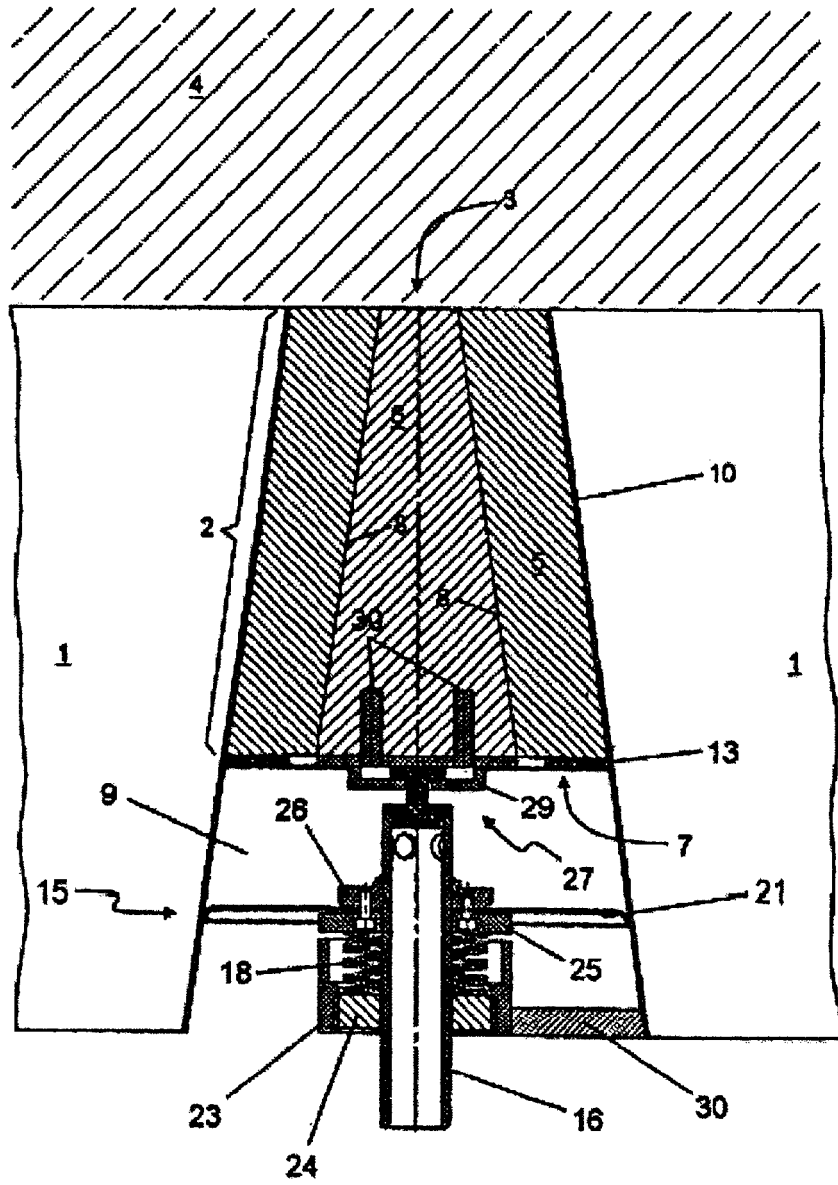


Fig. 2

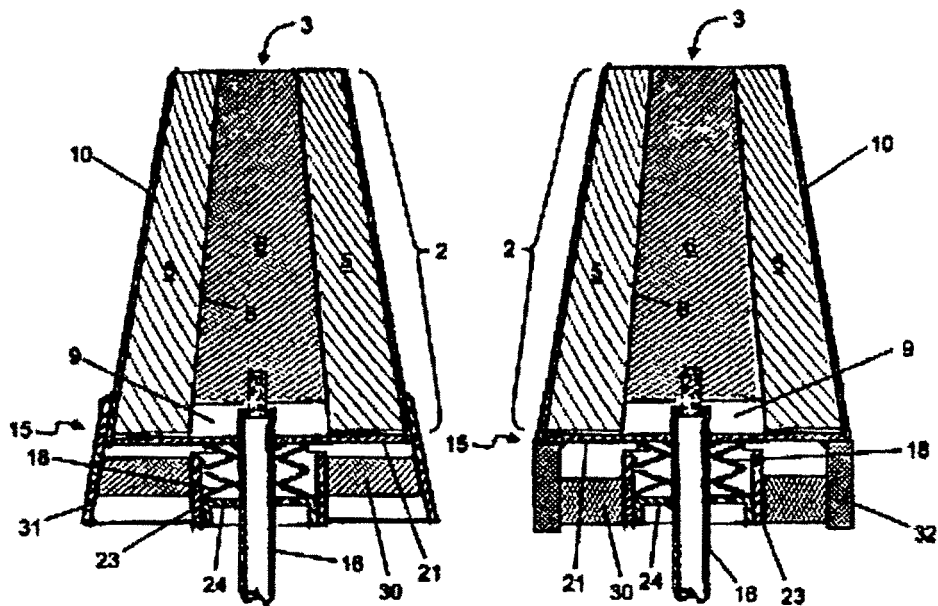


Fig. 3a

Fig. 3b

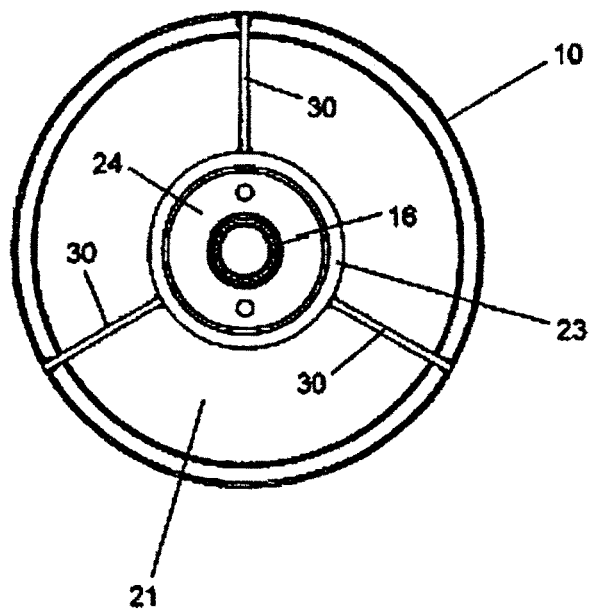


Fig. 4