

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 603**

51 Int. Cl.:

**F27B 1/10** (2006.01)  
**F27B 1/16** (2006.01)  
**F27D 3/16** (2006.01)  
**F27D 17/00** (2006.01)  
**F27D 21/00** (2006.01)  
**F27D 99/00** (2010.01)  
**C21C 5/46** (2006.01)  
**C21C 7/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2015 PCT/AU2015/050262**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO15176131**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015 E 15796168 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3146285**

54 Título: **Método y disposición para evitar que salga gas de una abertura de un recipiente**

30 Prioridad:

**21.05.2014 AU 2014901896**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.07.2020**

73 Titular/es:

**GLENCORE TECHNOLOGY PTY LTD. (100.0%)  
160 Ann Street, Level 10  
Brisbane, Queensland 4000, AU**

72 Inventor/es:

**NIKOLIC, STANKO;  
GWYNN-JONES, STEPHEN FRANCIS y  
WOODALL, NATHAN ROY**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 773 603 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**

Método y disposición para evitar que salga gas de una abertura de un recipiente

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método y una disposición para evitar la salida de gas desde una primera abertura del recipiente.

**10 Técnica anterior**

Los hornos se utilizan en una amplia variedad de procesos metalúrgicos. Muchos hornos incluyen una primera abertura a través de la cual se pueden suministrar materiales básicos al horno y una segunda abertura a través de la cual se puede extraer un gas de escape o gas de combustión del horno, así como otras aberturas para que se recuperen los productos terminados y productos secundarios. Los materiales habituales que se suministran a los hornos en procesos metalúrgicos incluyen concentrados o menas, fundentes, combustible tal como carbón o coque, y aire u oxígeno. Los materiales básicos experimentan reacción con el contenido del horno para producir productos metalúrgicos convenientes. Los gases de escape se producen durante el proceso y los gases de escape se extraen a través de la salida de escape del horno. El polvo generado del material básico que desciende dentro del horno también puede encontrar su camino pasando con los gases de escape y extraerse a través de la salida de escape.

Un tipo de horno que está encontrando un uso aumentado en el procesamiento metalúrgico es el horno de lanza sumergida con entrada superior. Los hornos de lanza sumergida con entrada superior comprenden un cuerpo de horno o recipiente. En la parte superior del horno se proporciona una abertura de suministro. Una abertura de salida se proporciona al lado de la abertura de suministro. El material básico del horno se hace pasar al horno a través de la abertura de suministro. Una lanza se inserta a través de una abertura distinta al interior del horno. Un gas y, opcionalmente, un combustible, se hacen pasar a través de la lanza al interior del horno. La punta de la lanza se extiende al interior del contenido fundido del horno. La inyección de gas a través de la lanza agita el contenido fundido del horno y favorece las reacciones metalúrgicas. Los gases de escape producidos por el proceso metalúrgico salen del horno a través de la abertura de salida. Un tipo de horno de lanza sumergida con entrada superior es único por el actual solicitante con la marca comercial ISASMELT™.

Con frecuencia se requiere que el personal de servicio esté físicamente presente cerca de la abertura de suministro del horno. Por lo tanto, es conveniente que los gases o el polvo procedentes del horno no salgan del horno a través de la abertura de suministro. Sin embargo, en la práctica, puede que sea difícil evitar que los gases o el polvo del horno salgan a través de la abertura de suministro.

El documento US 3 198 623 A describe una junta estanca al gas en la parte superior de un alto horno que permite una carga continua a través de la parte superior del horno. Un soplador se controla para proporcionar gas limpio a una abertura anular y un acceso abierto para que la presión dinámica del gas dirigido hacia abajo en la abertura del sea sustancialmente al menos igual que la presión estática del gas dentro de la sección superior del alto horno, para establecer una junta estanca al gas en forma de una interfaz gas limpio-gas sucio.

Además, el documento EP 1 055 092 A1 describe una junta para un recipiente con tratamiento de alta temperatura tal como un horno de oxígeno básico utilizado para producir acero. La junta comprende una junta de tapón que tiene una serie de juntas mecánicas, definiendo las juntas mecánicas un espacio a través del cual puede insertarse una lanza. Una pluralidad de boquillas de aspiración tienen entradas en comunicación con un espacio lleno en el que el gas a alta velocidad produce una baja presión para desarrollar una presión relativamente negativa en el espacio lleno y, por tanto, capturan en el espacio lleno cualquier gas que se escape más allá de la junta mecánica.

Se entenderá claramente que, si en la presente memoria se hace referencia a una publicación de la técnica anterior, esta referencia no constituye una admisión de que la publicación forma parte del conocimiento general habitual en la técnica en Australia o en cualquier otro país.

**55 Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un método para evitar la salida de gas de una abertura en un recipiente como se define en la reivindicación 1 y una disposición para evitar la salida de gas de una abertura en un recipiente como se define en la reivindicación 3 para superar al menos parcialmente al menos una de las desventajas mencionadas anteriormente o proporcionar al consumidor una opción útil o comercial.

En un aspecto, la presente invención proporciona un método para evitar la salida de gas desde una primera abertura de un recipiente, incluyendo el recipiente al menos una abertura distinta a través de la cual el gas pueda salir del recipiente, comprendiendo el método abastecer un flujo de gas a un paso abierto que se extiende alrededor de la primera abertura y hacer que el flujo de gas salga del paso abierto para fluir hacia el recipiente, y dentro del mismo,, caracterizado por que una superficie de la primera abertura entre el paso abierto y el recipiente tiene una forma,

5 cuando se mueve en una dirección hacia el recipiente, que se extiende interiormente hacia el centro de la primera  
 abertura y después exteriormente lejos del centro de la primera abertura, comprendiendo la superficie de la primera  
 abertura entre el paso abierto y el recipiente una superficie Coanda gracias a la cual se hace que un gas procedente  
 de un ambiente externo al recipiente se meta en el recipiente, en donde un flujo de gas total dentro de la primera  
 abertura evita sustancialmente que salga gas del recipiente a través de la primera abertura.

10 En un segundo aspecto, la presente invención proporciona una disposición para evitar la salida de un gas desde una  
 primera abertura de un recipiente, incluyendo el recipiente al menos una abertura distinta a través de la cual el gas  
 pueda salir del recipiente, comprendiendo la disposición un paso abierto que se extiende sustancialmente alrededor  
 de la primera abertura, recibiendo el paso abierto un flujo de gas para que el flujo de gas salga del paso abierto y  
 fluya hacia el recipiente, y dentro del mismo, para hacer que un gas procedente del ambiente externo al recipiente se  
 meta en el recipiente, caracterizado por que una superficie de la primera abertura entre el paso abierto y el  
 15 recipiente tiene una forma, cuando se mueve en una dirección hacia el recipiente, que se extiende interiormente  
 hacia el centro de la primera abertura y después exteriormente lejos del centro de la primera abertura,  
 comprendiendo la superficie de la primera abertura entre el paso abierto y el recipiente una superficie Coanda.

20 El paso abierto se extiende alrededor de la primera abertura. A lo largo de esta memoria descriptiva, deberá  
 considerarse que la expresión "paso abierto que se extiende sustancialmente alrededor de la primera abertura"  
 incluye un único paso que se extiende alrededor de la primera abertura, un único paso que se extiende casi  
 completamente alrededor de la primera abertura y una pluralidad de pasos distintos que tienen extremos que están  
 muy cerca de un extremo de un paso adyacente para que el gas que salga de los pasos distintos ocasione una  
 entrada de gas que fluya interiormente a través de la extensión circunferencial o periférica de la primera abertura.

25 En una realización, la primera abertura comprende una abertura generalmente circular. El paso abierto puede  
 comprender un paso abierto anular que se extiende alrededor de la primera abertura.

En una realización, el paso abierto se extiende alrededor de una superficie interna de la primera abertura.

30 La superficie de la primera abertura entre el paso abierto y el recipiente está conformada para favorecer el flujo de  
 gas que salga del paso abierto para fluir hacia el recipiente, y dentro del mismo. La superficie de la primera abertura  
 entre el paso abierto y el recipiente tiene una forma, cuando se mueve en una dirección hacia el recipiente, que se  
 extiende interiormente hacia el centro de la primera abertura y después exteriormente lejos del centro de la primera  
 abertura.

35 En una realización, la superficie de la primera abertura entre el paso abierto y el recipiente puede formar un venturi.

La superficie de la primera abertura entre el paso abierto y el recipiente comprende una superficie Coanda.

40 En algunas realizaciones, el paso abierto está en comunicación fluida con una cámara llena. La cámara llena puede  
 extenderse alrededor de la primera abertura. La cámara llena recibe gas presurizado. El gas presurizado fluye desde  
 la cámara llena a través del paso abierto y dentro del recipiente.

45 La cámara llena puede tener al menos una, preferentemente dos o más, entradas para recibir gas presurizado. En  
 realizaciones donde la cámara llena tiene dos o más entradas para recibir gas presurizado, las dos o más entradas  
 están preferentemente equiespaciadas alrededor de la cámara llena.

50 El recipiente puede comprender cualquier recipiente que tenga una primera abertura y al menos una abertura  
 distinta a través de la cual el gas pueda salir del recipiente. El recipiente puede comprender un recipiente de proceso  
 o un recipiente de almacenamiento. El recipiente puede comprender un recipiente de alta temperatura. El recipiente  
 puede comprender un horno. El recipiente puede comprender un horno de lanza sumergida con entrada superior.

55 La disposición también puede comprender una tolva de alimentación para suministrar material al recipiente. El  
 material que se suministra al recipiente puede comprender material particulado. La tolva de alimentación también  
 puede permitir que se inserte una lanza a su través para permitir que la lanza se inserte en el recipiente.

60 El material particulado que se suministra al recipiente puede seleccionarse a partir de concentrado, arena, rocas,  
 agregados, carbón, coque, minerales industriales, caliza, cemento, fundentes, materiales sintéticos tales como  
 superfosfato, fertilizantes, productos farmacéuticos, productos alimenticios, productos químicos y otros materiales  
 naturales o materiales naturales tales como cereales tales como trigo, cebada, arroz, avena, maíz, etc.

En algunas realizaciones, la disposición de la presente invención comprende una inserción que se inserta en la  
 primera abertura del recipiente. Cuando la inserción se inserta en la primera abertura, la superficie interna de la  
 inserción define eficazmente la primera abertura del horno.

65 En una realización, la inserción incluye una parte que se extiende en la primera abertura del recipiente y otra parte  
 que define el paso abierto que se extiende alrededor de una periferia interna de la inserción. La inserción también

puede definir la cámara llena y la al menos una entrada para recibir gas presurizado. La inserción puede comprender una pestaña que entra en contacto con una superficie externa alrededor de la primera abertura del recipiente para colocar así la inserción respecto a la primera abertura del recipiente.

5 La disposición de acuerdo con la presente invención puede utilizarse para evitar la salida de contenido del horno de una serie de aberturas del horno. Por ejemplo, si un horno está provisto de dos aberturas (tal como una abertura de suministro y una abertura de lanza distinta), cada una de las aberturas puede estar provista de su propia disposición de acuerdo con la presente invención. De este modo, la disposición proporcionada en cada abertura puede evitar la salida de contenido del horno desde cada abertura. El experto entenderá que el horno también incluirá un sistema de escape y los gases de escape se extraerán del horno a través del sistema de escape. El sistema de escape incluirá habitualmente una abertura de salida y una conducción/canalización adecuada. También es posible que pueda proporcionarse una disposición de acuerdo con la presente invención solo a una de la pluralidad de aberturas al horno. Otras aberturas del horno pueden estar provistas de equipos de extracción convencionales para evitar que el contenido del horno entre en contacto con los operarios. Por ejemplo, la abertura de suministro puede estar provista de una disposición de acuerdo con la invención y la abertura de lanza puede estar provista de equipos de extracción convencionales.

20 El horno puede tener más aberturas aún. El experto puede elegir tener solo una de las aberturas al horno equipada con la disposición de acuerdo con la presente invención para evitar la salida de contenido del horno desde dicha una abertura, con otras aberturas al elemento de horno equipadas con equipos de extracción convencionales. Como alternativa, el experto puede elegir tener dos o más, o incluso todas las aberturas al horno (excluida la abertura de salida) equipadas con la disposición de la presente invención para evitar la salida de contenido del horno de dichas aberturas.

#### 25 **Breve descripción de los dibujos**

Se describirán diversas realizaciones de la invención con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

30 la Figura 1 muestra una vista en perspectiva desde arriba de una disposición de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 2 muestra una vista en perspectiva desde abajo de la disposición mostrada en la Figura 1;

35 la Figura 3 muestra una vista lateral de la disposición mostrada en la Figura 1;

la Figura 4 muestra una vista en planta de la disposición mostrada en la Figura 1;

la Figura 5 muestra una vista transversal tomada a lo largo de las líneas de sección H-H mostradas en la Figura 4;

40 la Figura 6 muestra una vista en perspectiva de una pieza interna de la disposición mostrada en la Figura 1;

la Figura 7 muestra una vista en perspectiva de una pieza externa de la disposición mostrada en la Figura 1;

45 la Figura 8 muestra una vista en planta, parcialmente en sección transversal, de la disposición mostrada en la Figura 1;

la Figura 9 muestra una vista esquemática de la disposición mostrada en la Figura 1 montada en una abertura de suministro de un horno de lanza sumergida con entrada superior;

50 la Figura 10 muestra una vista esquemática de una disposición como la que se muestra en la Figura 1 montada en una abertura de suministro de un horno de lanza sumergida con entrada superior y otra disposición como la que se muestra en la Figura 1 montada en una abertura de lanza del horno;

55 la Figura 11 muestra una vista esquemática de una disposición como la que se muestra en la Figura 1 montada en una abertura de suministro de un horno de lanza sumergida con entrada superior y una abertura de lanza del horno provista de un sistema de extracción convencional;

60 la Figura 12 muestra los resultados del modelo realizado en un horno de lanza sumergida con entrada superior que es esencialmente similar al horno mostrado en la Figura 10, pero con las disposiciones 10 adaptadas a la abertura de suministro y sin que la abertura de lanza esté en funcionamiento; y

65 la Figura 13 muestra los resultados del modelo realizado en el horno de lanza sumergida con entrada superior mostrado en la Figura 12, pero con las disposiciones 10 adaptadas a la abertura de suministro y la abertura de lanza en funcionamiento.

**Descripción de realizaciones**

El experto en la materia entenderá que los dibujos adjuntos se han proporcionado con fines de ilustrar realizaciones preferidas de la presente invención. Por lo tanto, se entenderá que no habrá que considerar que la presente invención está limitada solamente a las características mostradas en los dibujos adjuntos.

5 La disposición para evitar la salida de gas de un recipiente mostrada en los dibujos adjuntos está diseñada para utilizarse en la abertura de suministro de un horno de lanza sumergida con entrada superior. La abertura de suministro de un horno de lanza sumergida con entrada superior está en la superficie superior del horno. En esta realización, el gas presurizado atraviesa un paso abierto anular que se extiende alrededor de una inserción  
10 disposición que, cuando se inserta en la abertura de suministro, forma eficazmente la abertura de suministro del horno. El gas que sale del paso anular avanza hacia abajo al interior del recipiente y hace que el gas procedente del ambiente externo al recipiente también fluya al interior del recipiente. El gas que sale del paso anular comprende una corriente de gas que tiene un caudal (volumétrico) relativamente bajo, pero que tiene una velocidad relativamente alta. La combinación del gas inyectado y el gas arrastrado desde la atmósfera externa ocasiona un  
15 flujo de gas total en la abertura de suministro del horno que es suficiente para evitar que el gas dentro del horno salga del horno a través de la abertura de suministro.

La disposición 10 mostrada en las figuras adjuntas está diseñada como una inserción que se inserta en la abertura de suministro de un horno. La abertura de suministro es generalmente una entrada o acceso generalmente circular u ovalado. La inserción 10 incluye un saliente cilíndrico inferior 12 que está dimensionado para encajar perfectamente en la abertura de suministro del horno. Una pestaña 14 se extiende alrededor de la superficie externa de la inserción 10 encima del saliente cilíndrico inferior 12. Cuando el saliente cilíndrico inferior 12 de la inserción 10 se inserta en la  
20 abertura de suministro, la pestaña 14 descansa sobre la superficie superior del horno que rodea la abertura de suministro. Esto sirve para colocar la inserción 10 respecto a la abertura de suministro. Otras disposiciones pueden utilizarse para colocar la inserción respecto a la abertura de suministro.

Una generalmente parte de cuerpo cilíndrica 16 se extiende encima de la pestaña 14. La parte de cuerpo cilíndrica tiene dos aberturas tubulares 18, 20 (mostradas en la Figura 3). Las aberturas 18, 20 pueden conectarse a una fuente de gas presurizado. Las aberturas 18, 20 pueden conectarse para suministrar tuberías o líneas que  
30 proporcionen gas presurizado a la inserción 10. La fuente de gas presurizado puede ser cualquier fuente conveniente. El gas presurizado puede ser proporcionado por un soplador o un compresor.

La inserción 10 comprende una pieza externa 22 (mostrada en la Figura 7) y una pieza interna 24 (mostrada en la Figura 6). La pieza externa incluye el saliente cilíndrico inferior 12, la pestaña 14, la parte de cuerpo cilíndrica 16 y las aberturas tubulares 18, 20. Como puede verse en la Figura 7, la superficie interna 26 de la pieza externa 22 de la inserción 10 forma una superficie generalmente cilíndrica. Una pluralidad de chaveteros 28 se forman para extenderse hacia arriba desde el borde inferior de la pieza externa 22 de la inserción 10. Los chaveteros 28 se forman en tres grupos que están separados alrededor de la periferia del borde inferior de la pieza externa 22.

La inserción 10 también incluye una pieza interna 24. La pieza interna 24 encaja dentro de la pieza externa 22 para formar la inserción 10. La pieza interna 24 tiene una región inferior cilíndrica 30. Salientes 32 separados se forman sobre la región inferior cilíndrica 30. Los salientes 32 están dimensionados y colocados de manera que puedan encajar en los chaveteros 28 formados sobre el borde inferior de la pieza externa 22 de la inserción 10. De este modo, la pieza externa 22 y la pieza interna 24 se pueden enchavetar juntas para ser retenidas en su lugar una respecto a otra (véase la Figura 8). También pueden utilizarse otras disposiciones para colocar la pieza interna 24 respecto a la pieza externa 22. De hecho, la pieza interna 24 y la pieza externa 22 podrían fijarse permanentemente la una a la otra, tal como mediante soldadura. Dado que la región inferior cilíndrica 30 de la pieza interna 24 entra en contacto con la superficie interna 26 cilíndrica de la pieza externa 22 de la inserción 10, puede conseguirse una junta relativamente buena entre la pieza externa 22 en la pieza interna 24. Si se desea, se pueden poner juntas adicionales, tales como juntas tóricas u otras juntas, entre la pieza interna 24 y la pieza externa 22 de la inserción  
50 10.

La pieza interna 24 incluye una región ahusada central (véase la Figura 6). La región ahusada central incluye una pieza superior 36 que se extiende interiormente desde una periferia superior 38 y una pieza que se extiende hacia abajo y exteriormente a lo largo de la región 40 (véase la Figura 5). La transición desde la región superior 36 a la región 40 se produce a través de una superficie suavemente curvada 42. De este modo, la pieza interna 24 de la disposición 10 forma un venturi o una superficie Coanda que está definida por las superficies internas de las regiones 36, 40 y 42.

La Figura 5 muestra una vista transversal de la inserción 10 montada. Una cámara llena 44 está definida entre la superficie externa de la región ahusada central 34 de la pieza interna 24 y la superficie interna de la parte de cuerpo cilíndrica 16 de la pieza externa 22. Como puede verse en la Figura 5, la periferia superior 38 (Figura 6) de la pieza interna 24 está separada de una superficie dirigida interiormente 46 de la pieza externa 22. El espacio que está definido entremedias forma un paso anular abierto 48. El paso anular abierto 48 está en comunicación fluida con la cámara llena 44 que, a su vez, está en comunicación fluida con una fuente de gas comprimido a través de las aberturas tubulares 18, 20.

5 Durante el funcionamiento de la disposición 10, se proporciona gas presurizado a través de aberturas tubulares 18, 20 a la cámara llena 44. El gas comprimido sale de la cámara llena 44 a través del paso anular abierto 48. Debido a la forma de la superficie interna de la pieza interna 24, el gas que fluye fuera del paso anular abierto 48 tiende a seguir la superficie interna de la pieza interna 22, que hace que el gas que fluye fuera del paso anular abierto 48 fluya hacia abajo y al interior del horno. Esto también sirve para arrastrar gas desde un ambiente externo al horno, lo que produce un flujo de gas total al interior del horno que es mucho mayor que el flujo de gas que surge del gas que sale del paso anular abierto 48. El flujo de gas total al interior del horno es suficiente para evitar que el gas procedente del horno salga a través de la abertura de suministro del horno. En la realización mostrada en los dibujos adjuntos, el gas externo que se arrastra desde el ambiente externo atraviesa en gran medida o completamente el hueco que existe entre la superficie externa del cuerpo frustocónico 52 de la tolva 50 y la pieza superior de la inserción que se extiende interiormente y hacia abajo desde la periferia superior 58 de la inserción.

10 Se entenderá que el gas que fluye al interior del horno a través de la abertura de suministro saldrá finalmente del horno a través de la abertura de salida del horno.

15 Con el fin de permitir que los materiales básicos se suministren al horno mientras se minimiza el riesgo de que los materiales básicos bloqueen el paso anular abierto 48, la disposición 10 también puede estar provista de una tolva de alimentación 50. La tolva de alimentación 50 comprende un cuerpo hueco frustocónico 52 que tiene una pluralidad de pies de apoyo 54 montados encima. Los pies de apoyo 54 incluyen rebajes 56 que están conformados para encajar perfectamente sobre la periferia superior 58 de la pieza externa 22 de la inserción 10. En otras realizaciones, la tolva de alimentación puede unirse permanentemente a la inserción. En otra realización, la tolva de alimentación puede omitirse.

20 La Figura 9 muestra una vista transversal esquemática de un horno 60 de lanza sumergida con entrada superior. El horno 60 incluye una parte inferior 62 que contiene un baño de material fundido. La parte superior del horno incluye una abertura de suministro 64 y una abertura de salida 66. Los gases de escape se extraen del horno a través de la abertura de salida 66. La abertura de salida 66 está situada en una pieza de una región de escape 68 del horno. La inserción 10 se inserta en la abertura de suministro 64. Una vez insertada, la inserción 10 forma eficazmente la abertura de suministro al horno.

25 La Figura 10 muestra una vista transversal esquemática de otro horno de lanza sumergida con entrada superior. El horno 70 mostrado en la Figura 10 tiene una serie de características que son comunes a las del horno 60 mostrado en la Figura 9 y, por comodidad, las características similares se indican mediante los mismos números de referencia utilizados en la Figura 10. Donde el horno 70 de la Figura 10 difiere del horno 60 de la Figura 9 es que el horno 70 de la Figura 10 incluye una abertura de lanza 72 que tiene una lanza 74 que se extiende a su través al interior del horno. De este modo, el techo del horno 70 que se encuentra lejos de la región de escape del horno está provisto de dos aberturas distintas, que son la abertura de suministro 64 y la abertura de lanza 72.

30 La abertura de suministro 64 está equipada con una disposición 10 de acuerdo con la presente invención para evitar la salida de contenido del horno desde la abertura de suministro 64. De manera similar, la abertura de lanza 74 también está equipada con una disposición 10 de acuerdo con la presente invención para evitar la salida de contenido del horno desde la abertura de lanza 74. En este sentido, la disposición 10 es eficaz para evitar la salida de contenido del horno desde la abertura de lanza 72 incluso cuando la lanza 74 se extiende a través de la abertura de lanza 72. Se entenderá que el gas de escape se extrae del horno a través de abertura de salida 66, lo que hace que el gas de escape fluya al interior de una conducción/canalización de escape 76 para extraer así el gas de escape desde el horno. La conducción/canalización de escape puede estar provista de sistemas de limpieza de gas de escape convencionales, cuya naturaleza entenderán mejor los expertos en la materia.

35 La Figura 11 muestra una vista transversal esquemática de otro horno de lanza sumergida con entrada superior. El horno 80 mostrado en la Figura 11 es muy similar al horno 70 mostrado en la Figura 10 ya que incluye una abertura de suministro 64 y una abertura de lanza 72. Otras características que son comunes entre el horno 80 de la Figura 11 en el horno 70 de la Figura 10 se indican mediante los mismos números de referencia. Donde el horno 80 de la Figura 11 difiere del horno de la Figura 10 es que solo es la abertura de suministro 64 del horno 80 la que está equipada con una disposición 10 de acuerdo con la presente invención. La abertura de lanza 72 del horno 80 simplemente está provista de sistemas de extracción convencionales (no mostrados) para que cualquier polvo o contenido del horno que salga del horno a través de abertura de lanza 72 sea capturado por los sistemas de extracción y extraído de la ubicación inmediata del horno. Se entenderá que la salida de polvo u otro contenido del horno a través de abertura de suministro 64 se evita mediante el funcionamiento de la disposición 10 de acuerdo con la presente invención. La abertura de salida 66 está conectada a la conducción/canalización de escape 76 para extraer así gas de escape del horno.

40 La Figura 12 muestra los resultados del modelo realizado en un horno de lanza sumergida con entrada superior que es esencialmente similar al horno 70 mostrado en la Figura 10. El horno mostrado en la Figura 12 tiene una abertura de suministro 64 y una abertura de lanza 72. También se muestra la canalización de escape 76. Tanto la abertura de suministro 64 como la abertura de lanza 72 están provistas de una disposición 10 de acuerdo con la presente

invención para evitar o minimizar la salida de contenido del horno de allí. El modelo mostrado en la Figura 12 muestra flujos de gas cuando no se proporciona flujo de aire a las disposiciones 10 encajadas en la abertura de suministro 64 y la abertura de lanza 72. Como puede mostrarse en la Figura 12, salen importantes nubes de gas del horno tanto desde la abertura de suministro 64 como desde la abertura de lanza 72.

La Figura 13 muestra el modelo del horno mostrado en la Figura 12 pero con los dispositivos 10 adaptados a la abertura de suministro 64 y la abertura de lanza 72, respectivamente, ambos encendidos para que el aire fluya fuera de los respectivos pasos que se extienden alrededor de la abertura de suministro 64 y la abertura de lanza 72 y al interior del horno. Como puede verse en la Figura 13, hay un importante flujo de gas hacia el interior que entra en el horno tanto a través de la abertura de suministro 64 como de la abertura de lanza 72. El modelo muestra que no hay salida de contenido del horno a través de la abertura de suministro 64 y la abertura de lanza 72 cuando los dispositivos 10 en la abertura de suministro 64 y la abertura de lanza 72 están funcionando. El único gas que sale del horno sale a través de la canalización de escape 76. De este modo, el funcionamiento de las disposiciones 10 de acuerdo con la presente invención ha evitado la salida de contenido del horno a través de la abertura de suministro 64 y abertura de lanza 72.

Como se muestra en la Figuras 12 y 13, los inventores actuales han realizado modelos mediante dinámica de fluidos computacional (CFD) de un horno de lanza sumergida con entrada superior que tiene una inserción 10 que se encuentra en la abertura de suministro del mismo. Sin la inserción 10, o cuando la inserción 10 no está funcionando, dicho modelo muestra que parte del contenido gaseoso del horno era emitido a través de la abertura de suministro del horno. Dado que el contenido gaseoso del horno puede incluir gases corrosivos o gases tóxicos, no es conveniente que estos gases sean emitidos a través de la abertura de suministro, ya que se le puede haber pedido al personal de servicio que esté cerca físicamente de la abertura de suministro. El modelado por ordenador realizado por los inventores actuales ha demostrado que colocar la inserción 10 en la abertura de suministro y hacer funcionar la inserción 10 puede evitar la salida de gases del horno a través de la abertura de suministro.

El experto entenderá que el flujo de gas total al interior del horno a través de la abertura de suministro se puede controlar controlando el caudal de gas que sale del paso anular en la inserción. El caudal de gas se puede controlar controlando la presión del gas que se proporciona a la cámara llena.

La cantidad de gas que se requiere que fluya al interior a través de la abertura de suministro para evitar que los gases del horno salgan a través de la abertura de suministro también se pueden controlar controlando la presión del horno y/o controlando el caudal de gas del horno que sale a través de la abertura de salida.

El gas que se suministra a la cámara llena puede comprender aire. Como alternativa, el gas que se suministra a la cámara llena puede comprender gas del horno reciclado, aire reciclado, aire calentado, o incluso uno o más gases necesarios para favorecer reacciones dentro del horno. Los gases que pueden participar en reacciones dentro del horno incluyen oxígeno, monóxido de carbono, gas natural, otros gases combustibles, etc.

La temperatura del gas suministrado a la cámara llena se puede controlar para garantizar que las condiciones de temperatura dentro del horno no se alteren excesivamente.

La realización mostrada en los dibujos adjuntos incluye dos entradas tubulares diametralmente opuestas en la cámara llena. Se entenderá que puede utilizarse una cantidad diferente de entradas a la cámara llena para proporcionar gas presurizado a la cámara llena. Por ejemplo, para inserciones de mayor diámetro, se pueden proporcionar más de dos aberturas en la cámara llena. Idealmente, la pluralidad de aberturas a la cámara llena estarán equiespaciadas alrededor de la periferia de la cámara llena.

El tamaño de la abertura 48 a través de la cual el gas presurizado fluye desde la cámara llena debería ajustarse para ser suficientemente grande como para que sea improbable que se bloquee debido al material particulado perdido que se suministra al horno, siendo al mismo tiempo suficientemente pequeño para garantizar que se obtiene una alta velocidad del gas en el gas que sale de dicho paso.

La presente invención tiene aplicación industrial con respecto a cualquier recipiente que tenga una primera abertura y al menos una abertura distinta. Se entenderá que el gas que se inyecta al interior del recipiente a través de la primera abertura debe salir del recipiente a través de otra abertura para permitir que la presente invención funcione con éxito.

Sin desear quedar ligados a teoría alguna, los inventores actuales consideran que la presente invención se aprovecha del efecto Coanda. El efecto Coanda es la tendencia de una corriente de fluido, tal como una corriente de gas, a ser atraída hacia, y a fluir a lo largo de, una superficie vecina. Al pasar gas presurizado a través del paso anular abierto, el gas presurizado que sale del paso anular tiende a seguir la superficie de la parte ahusada de la pieza interna de la inserción. La parte ahusada forma una superficie Coanda (que tiene diversas características de un venturi) y el gas presurizado que sale del paso anular abierto fluye interiormente y después hacia abajo y a lo largo de la superficie interna de la parte ahusada. Esto establece un flujo de gas dirigido interiormente que tiene una velocidad relativamente alta a un caudal relativamente bajo (es decir, un caudal volumétrico relativamente bajo).

Esto hace que el gas externo también se meta en la parte ahusada de la inserción y, posteriormente, en el horno. El flujo de gas total a través de la inserción al interior del horno forma eficazmente una cortina de aire que sirve para evitar que los gases del horno fluyan hacia fuera a través de la abertura de suministro.

5 La disposición mostrada en los dibujos adjuntos se puede renovar para adaptarse a los hornos existentes. La disposición incluye la pieza externa 22 y la pieza interna 24. En otras realizaciones, la pieza externa 22 y la pieza interna 24 pueden unirse permanentemente, tal como mediante soldadura. Sin embargo, la disposición mostrada en los dibujos adjuntos es ventajosa ya que la pieza externa 22 y la pieza interna 24 se pueden extraer del horno y separarse una de otra para limpiar o para eliminar obstrucciones. También se entenderá que puede construirse una  
10 disposición similar como parte de la abertura de suministro del horno en lugar de proporcionarse como una inserción renovada.

Aunque la realización preferida de la presente invención se ha descrito con referencia a su uso junto con una abertura de suministro de un horno de lanza sumergida con entrada superior, se entenderá que la presente  
15 invención puede utilizarse en cualquier aplicación donde un recipiente esté provisto de dos o más aberturas y se desee evitar flujo de gas desde el recipiente hacia fuera a través de una de dichas aberturas. La presente invención puede utilizarse en otros tipos de hornos, en recipientes de alta temperatura, en recipientes de almacenamiento, tales como silos de almacenamiento para material granular o particulado, etc. La presente invención se puede utilizar en cualquier aplicación donde se desee evitar la salida de gas, polvo o material particulado fino desde una  
20 abertura de un recipiente.

La presente invención también es adecuada para su uso con recipientes donde el material básico se suministra al recipiente a través de la primera abertura de manera continua. En aplicaciones donde el material se suministra al  
25 recipiente de manera intermitente, puede que sea posible aumentar el flujo de gas a través del paso abierto cuando no se esté suministrando material básico al recipiente con el fin de arrastrar suficiente gas desde un ambiente externo para evitar la salida de gas a través de la primera abertura. Como alternativa, puede que sea posible bloquear simplemente la primera abertura utilizando un cierre cuando no se esté suministrando material básico al recipiente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para evitar la salida de gas desde una primera abertura (64) de un recipiente (60), incluyendo el recipiente al menos una abertura distinta (66) a través de la cual el gas pueda salir del recipiente (60), comprendiendo el método suministrar un flujo de gas a un paso abierto (48) que se extiende alrededor de la primera abertura (64) y hacer que el flujo de gas que sale del paso abierto (48) fluya hacia el recipiente, y dentro del mismo, (60), caracterizado por que una superficie (40) de la primera abertura entre el paso abierto (48) y el recipiente (60) tiene una forma, cuando se mueve en una dirección hacia el recipiente, que se extiende interiormente hacia el centro de la primera abertura y después exteriormente lejos del centro de la primera abertura, comprendiendo la superficie de la primera abertura entre el paso abierto (48) y el recipiente (60) una superficie Coanda gracias a la cual se hace que un gas procedente de un ambiente externo al recipiente (60) se meta en el recipiente (60), en donde un flujo de gas total en la primera abertura (64) evita que salga gas del recipiente a través de la primera abertura.
2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el flujo de gas que sale del paso abierto (48) arrastra gas procedente del ambiente externo al horno, lo que produce un flujo de gas total al interior del horno que es mucho mayor que el flujo de gas que surge del gas que sale del paso anular abierto (48).
3. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura (64) de un recipiente (60), incluyendo el recipiente (60) al menos una abertura distinta (66) a través de la cual el gas puede salir del recipiente, en donde la disposición comprende un paso abierto (48) que se extiende alrededor de la primera abertura (64), recibiendo el paso abierto (48) un flujo de gas para que el flujo de gas salga del paso abierto (48) y fluya hacia el recipiente, y dentro del mismo (60) para hacer que un gas procedente del ambiente externo al recipiente se meta en el recipiente (60), caracterizado por que una superficie (40) de la primera abertura entre el paso abierto (48) y el recipiente (60) tiene una forma, cuando se mueve en una dirección hacia el recipiente, que se extiende interiormente hacia el centro de la primera abertura y después exteriormente lejos del centro de la primera abertura, comprendiendo la superficie de la primera abertura entre el paso abierto (48) y el recipiente (60) una superficie Coanda.
4. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en la reivindicación 3, en donde la primera abertura (64) comprende una abertura circular y el paso abierto (48) comprende un paso abierto anular que se extiende alrededor de la primera abertura (64).
5. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4 en donde el paso abierto se extiende alrededor de una superficie interna de la primera abertura.
6. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde la superficie (40) de la primera abertura entre el paso abierto (48) y el recipiente (60) forma un venturi.
7. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en donde el paso abierto (48) está en comunicación fluida con una cámara llena (44).
8. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en la reivindicación 7, en donde la cámara llena se extiende alrededor de la primera abertura.
9. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en donde la cámara llena (44) recibe gas presurizado y el gas presurizado fluye desde la cámara llena (44) a través del paso abierto (48) y dentro del recipiente (60).
10. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la cámara llena tiene al menos una entrada para recibir gas presurizado.
11. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como reivindica la reivindicación 10, en donde la cámara llena (44) tiene dos o más entradas (18, 20) para recibir gas presurizado y las dos o más entradas (18, 20) están equiespaciadas alrededor de la cámara llena.
12. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, en donde la disposición comprende además una tolva de alimentación (52) para suministrar material al recipiente.
13. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 12, en donde la disposición comprende una inserción que se inserta en la primera abertura (64) del recipiente (60) y cuando la inserción se inserta en la primera abertura, la superficie interna de la inserción define eficazmente la primera abertura del horno.

- 5 14. Una disposición para evitar la salida de un gas desde una primera abertura de un recipiente como se reivindica en la reivindicación 13, en donde la inserción incluye una parte que se extiende al interior de la primera abertura del recipiente y otra parte que define el paso abierto que se extiende alrededor de una periferia interna de la inserción o en donde la inserción define además una cámara llena y al menos una entrada para recibir gas presurizado o la inserción comprende una pestaña (12) que entra en contacto con una superficie externa alrededor de la primera abertura del recipiente para colocar así la inserción respecto a la primera abertura del recipiente.

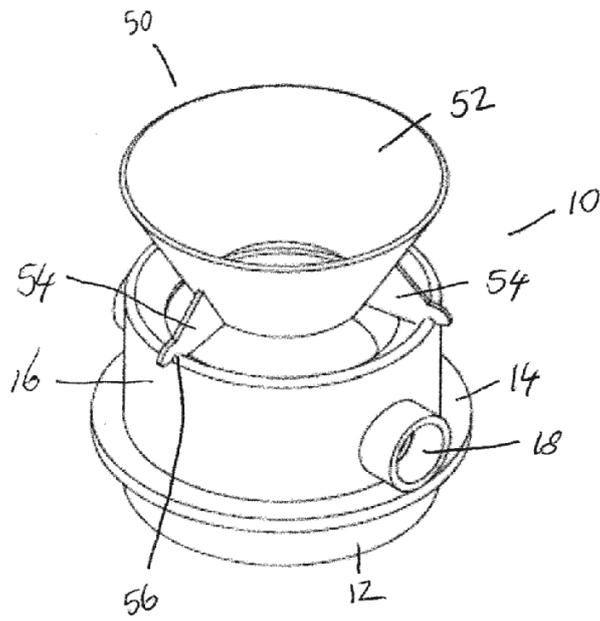


FIGURA 1

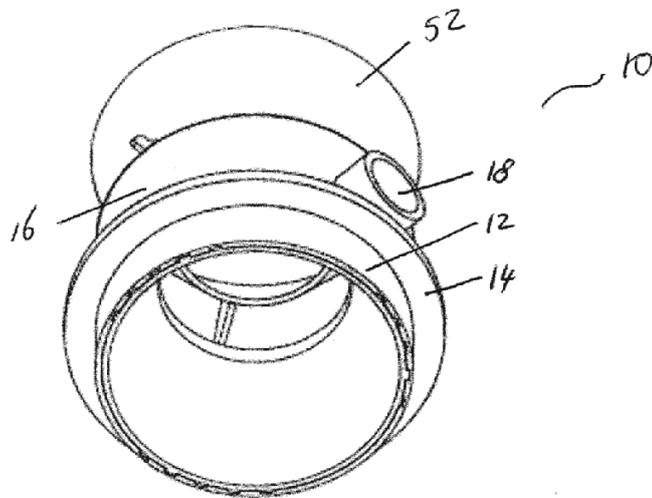


FIGURA 2

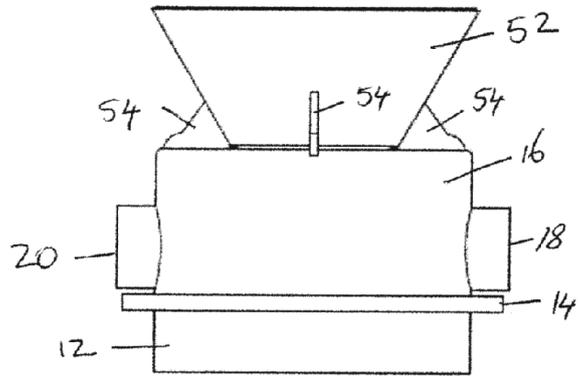


FIGURA 3

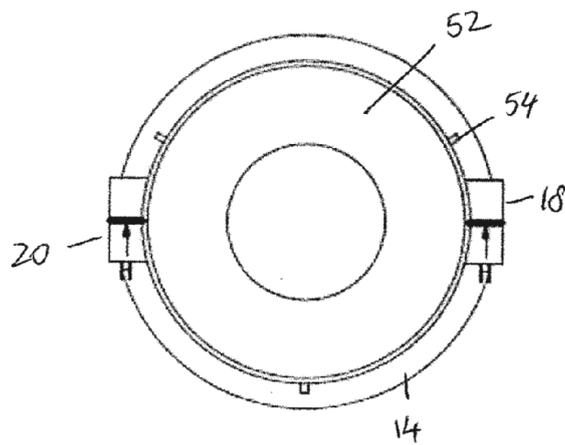


FIGURA 4

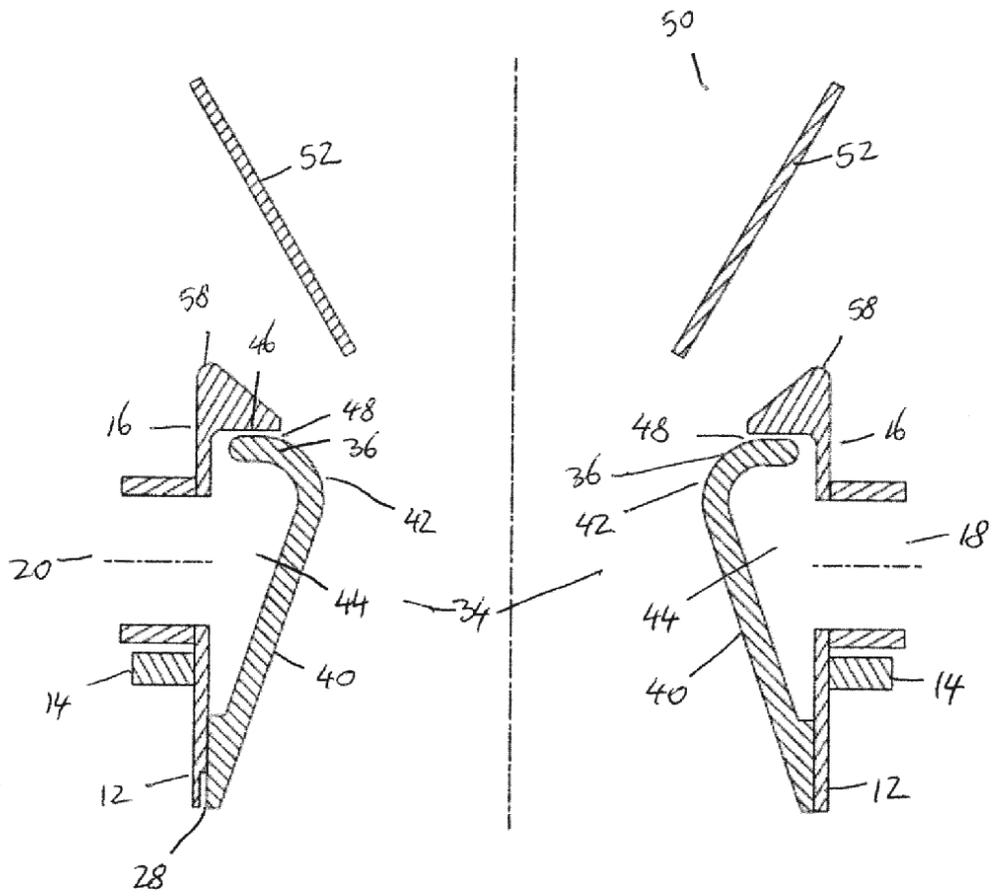


FIGURA 5

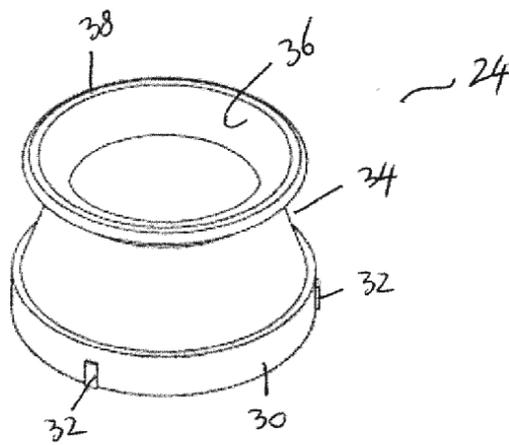


FIGURA 6

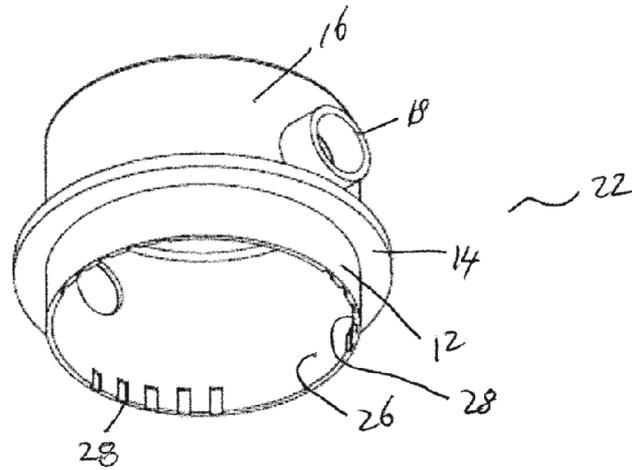


FIGURA 7

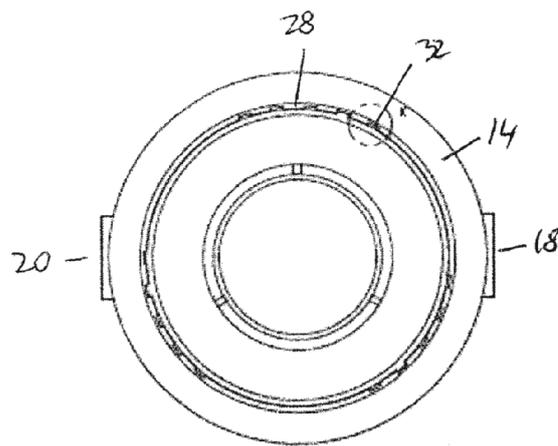


FIGURA 8

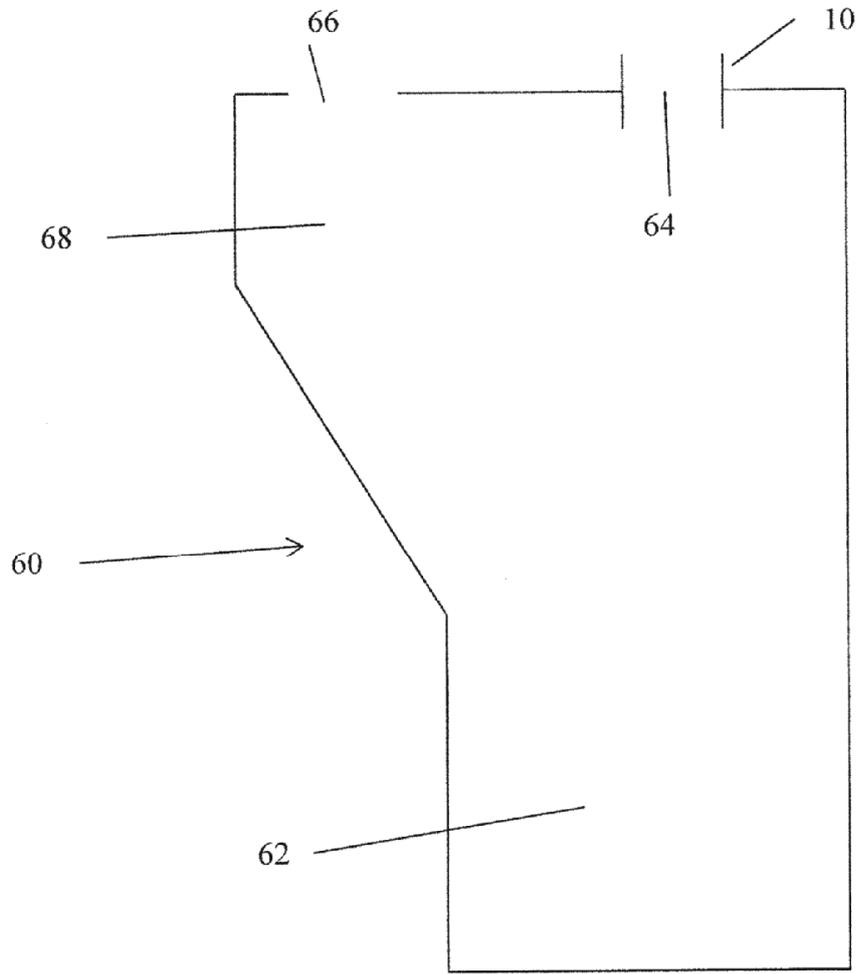


FIGURA 9

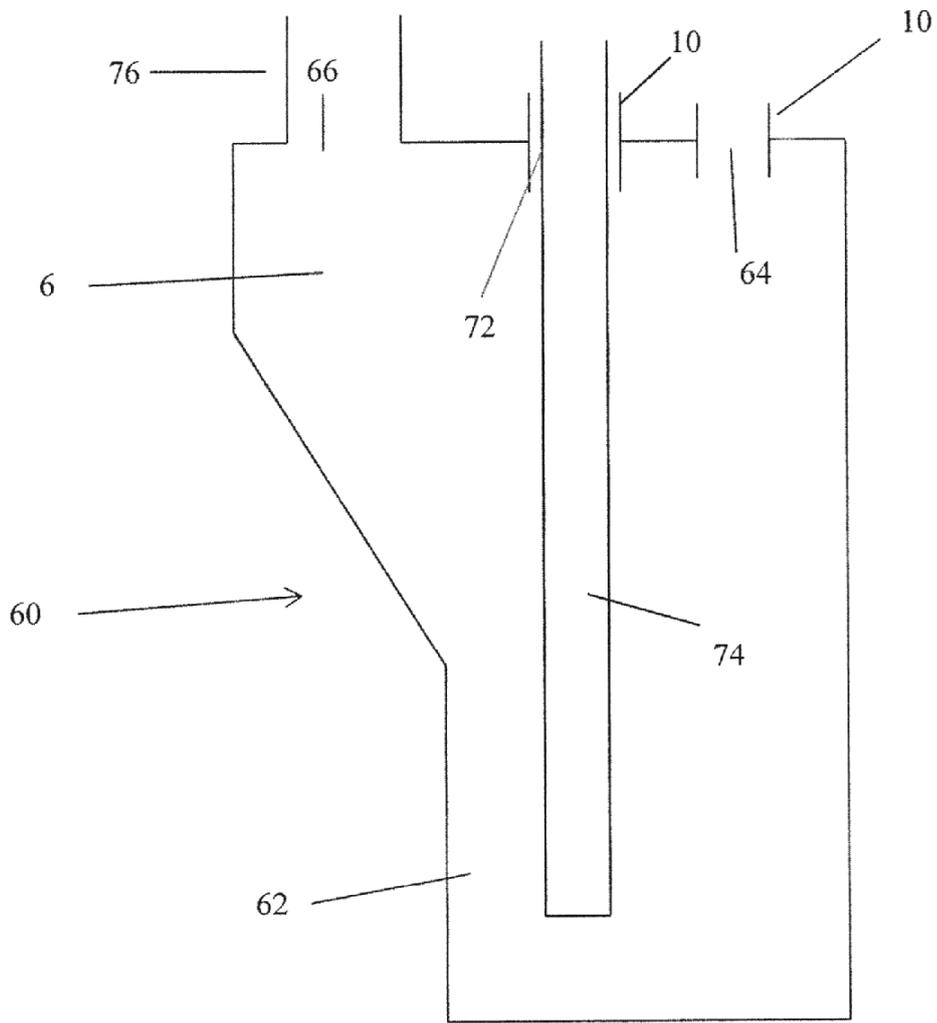


FIGURA 10

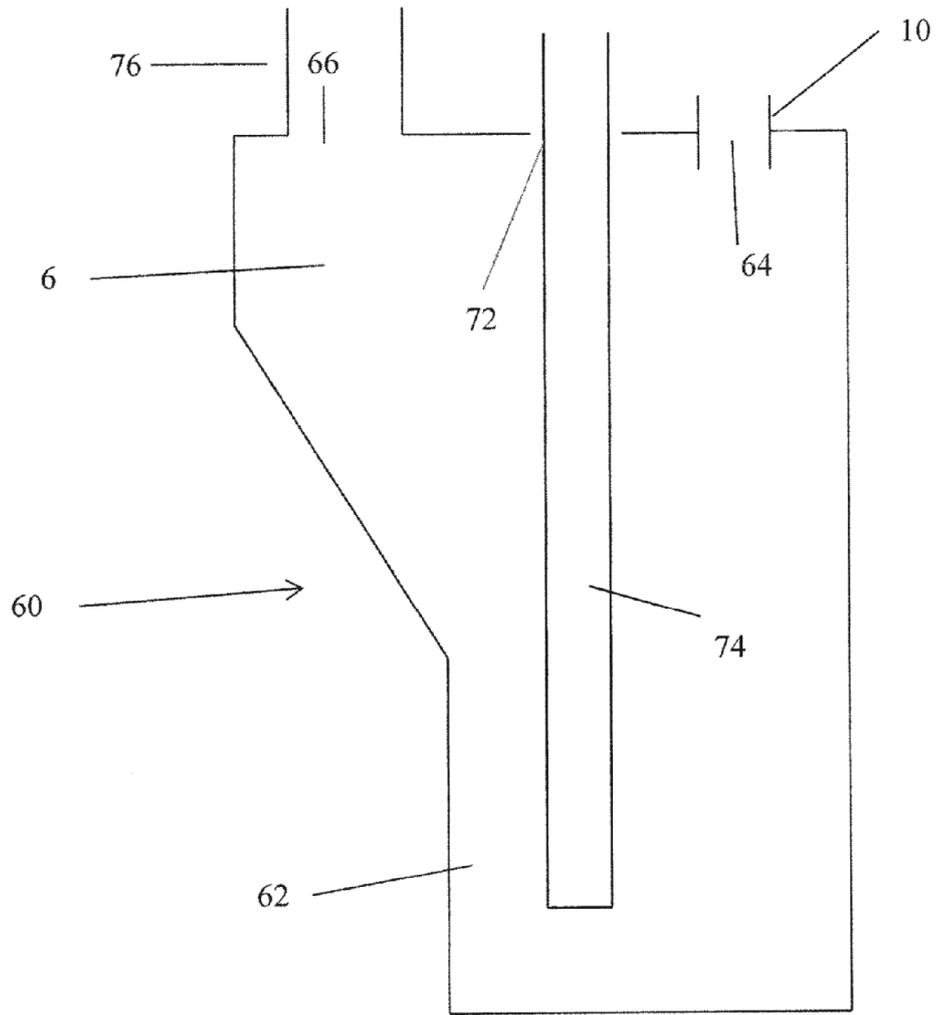


FIGURA 11

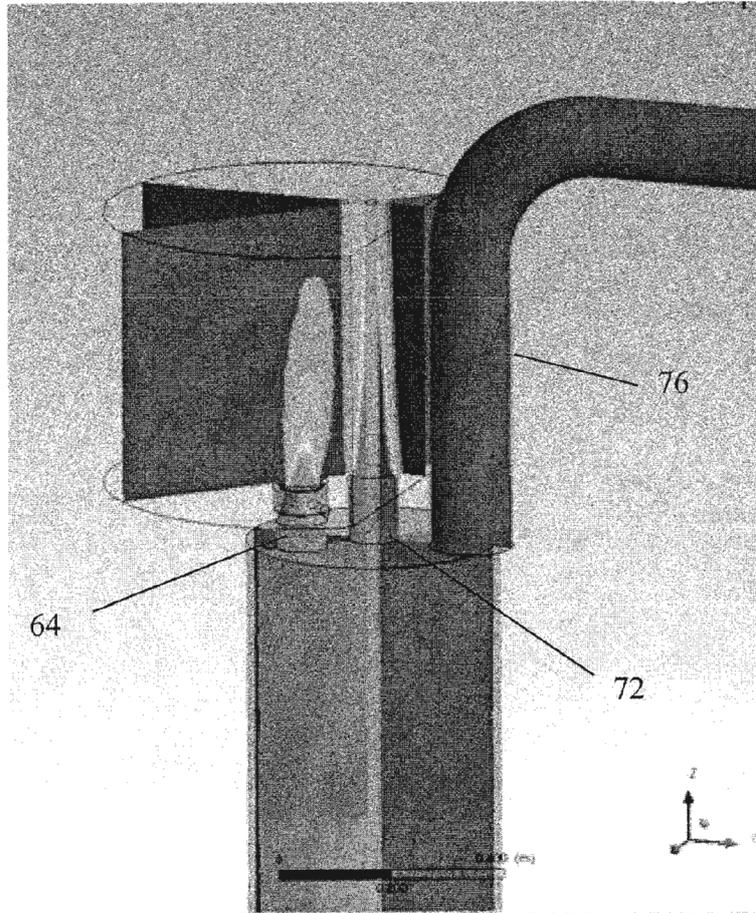


FIGURA 12

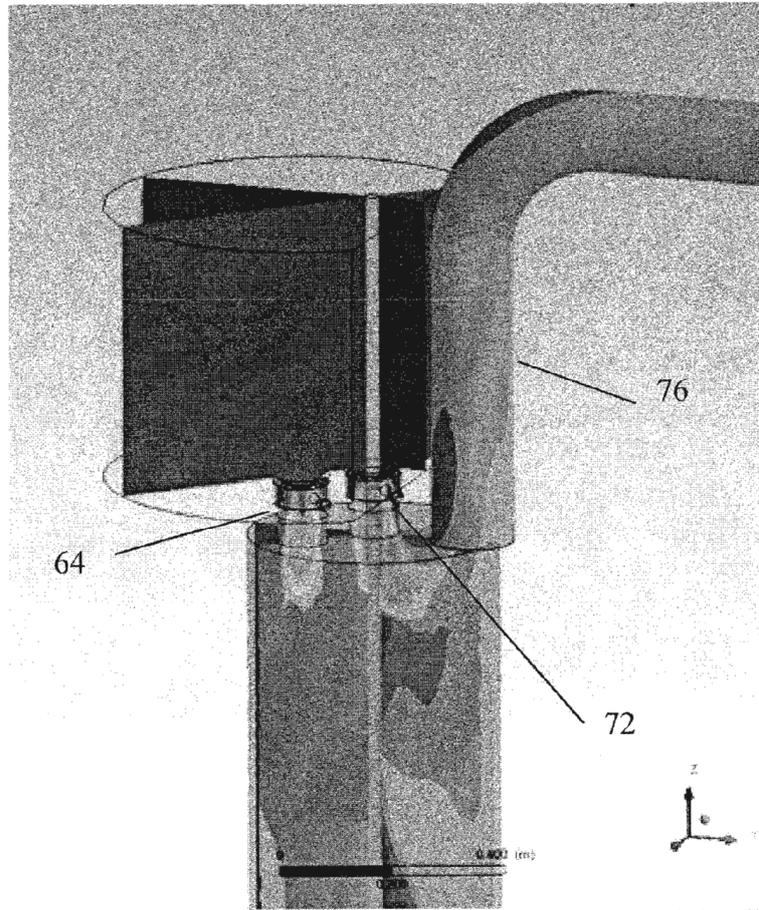


FIGURA 13