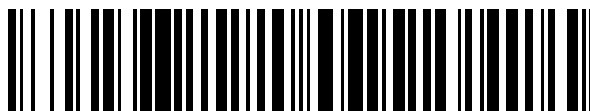


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 800**

51 Int. Cl.:

F28G 1/16 (2006.01)

F23J 3/02 (2006.01)

F28G 15/04 (2006.01)

B08B 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2007 PCT/SE2007/050813**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2008 WO08057039**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2007 E 07835397 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2079975**

54 Título: **Procedimiento de reconstrucción de un sistema de soplado de hollín de un horno de recuperación, soplador de hollín para horno de recuperación y sistema de soplado de hollín que incluye una pluralidad de sopladores de hollín**

30 Prioridad:

06.11.2006 SE 0602350

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

04.07.2019

73 Titular/es:

SOOTTECH AKTIEBOLAG (100.0%)

Stena Center 1B

412 92 Göteborg, SE

72 Inventor/es:

DAHLÉN, ERIK y

ELIASSON, DANIEL

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro María

ES 2 718 800 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

Procedimiento de reconstrucción de un sistema de soplado de hollín de un horno de recuperación, soplador de hollín para horno de recuperación y sistema de soplado de hollín que incluye una pluralidad de sopladores de hollín

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de reconstrucción de un sistema de soplado de hollín de un horno de recuperación, incluyendo dicho sistema de soplado de hollín una pluralidad de sopladores de hollín, incluyendo cada soplador un bastidor, un carro móvil soportado por el bastidor, un motor para mover el carro, un tubo de lanza montado en el carro que puede ser insertado en y retraerse del horno de recuperación, teniendo dicho tubo de lanza al menos una boquilla, y un tubo de alimentación de vapor conectado al tubo de lanza para alimentar vapor de hollín que va a ser expulsado a través de dicha al menos una boquilla en el horno de recuperación, teniendo dicho tubo de vapor una válvula para admitir vapor a través de dicha al menos una boquilla solo cuando el carro con el tubo de lanza se está moviendo, es decir, ha dejado su posición inactiva/de inicio. La presente invención también se refiere a una disposición de soplador de hollín como tal y a un horno de recuperación que incluye una pluralidad de disposiciones de sopladores de hollín, en el que al menos un soplador de hollín es el mencionado anteriormente.

20 **Estado de la técnica**

En la industria de la pasta, los hornos de recuperación se utilizan como un reactor químico y para la producción de vapor para uso interno, para la generación de electricidad y para la venta. Puesto que el horno de recuperación funciona como un reactor químico, las condiciones de combustión difieren de las de una caldera ordinaria, ya que las superficies de calentamiento del horno se cubren con extrema rapidez de depósitos de combustión, es decir escoria, ceniza y/o hollín, que disminuyen la eficiencia del horno de recuperación, particularmente al reducir la transferencia de calor en el horno. Además del hollín, los gases de combustión contienen sustancias químicas inorgánicas que se condensan en las superficies de calentamiento del horno de recuperación.

Los hornos de recuperación requieren una limpieza continua de las superficies de calentamiento por medio de aparatos especiales de limpieza, llamados sopladores de hollín. Los sopladores de hollín limpian las superficies de calentamiento con vapor a alta presión y, en general, alrededor del 2-10 % de la producción de vapor del horno se utiliza para limpiar el horno de recuperación. Si el tiempo entre limpiezas sucesivas es demasiado largo, las partículas con aspecto de polvo se vuelven más duras y/o se sinterizan, y los depósitos serán más difíciles de eliminar.

En general, el sistema de eliminación de hollín comprende aproximadamente 40-80 sopladores de hollín y es un subsistema muy caro de un horno de recuperación. Como regla general, cada soplador de hollín individual se activa a intervalos regulares, generalmente entre aproximadamente 45-300 minutos. Un sistema de soplado de hollín que funcione correctamente es de vital importancia para la economía total de una fábrica, ya que el valor del vapor consumido es alto, y también porque no es raro que la fábrica tenga que detener toda su producción de pasta para el lavado con agua de las superficies de calentamiento del horno de recuperación.

Durante mucho tiempo, las fábricas han deseado reducir el vapor consumido por el soplado de hollín. Sin embargo, en principio esto ha sido muy difícil, ya que el consumo reducido de vapor también ha significado una reducción en la eficacia de eliminación del hollín. En muchas aplicaciones, la reducción de la eficacia de eliminación del hollín es inaceptable, cuando se busca lograr una disponibilidad alta/segura/incrementada en el horno de recuperación. Por lo tanto, existe una gran demanda por una solución que facilite el ahorro de vapor y, al mismo tiempo, aumente la eficiencia del soplado de hollín.

Una descripción de principio de un horno de recuperación se encuentra en el documento WO 96/08677, que también describe el uso de sopladores de hollín para eliminar depósitos pesados, que están total o parcialmente sinterizados, de las superficies de calentamiento en un horno de recuperación.

Se han presentado y comercializado varios conceptos para hacer que la eliminación de hollín sea más eficaz. En un primer concepto, la eliminación de hollín se rige a necesidad. Los intervalos operativos de los sopladores de hollín se controlan a partir de la acumulación calculada de hollín en las superficies de calentamiento. El ahorro de vapor se logra mediante paradas/pausas en el hollín, pero a menudo esto no es aceptable para las fábricas.

En un segundo concepto, como se muestra en el documento US-A-5416946 que describe una construcción de soplador de hollín de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, los sopladores de hollín funcionan con una presión reducida (a menudo en combinación con una velocidad más alta) durante la carrera de retorno o viceversa. Como la reducción de presión entre la fuente de vapor y los sopladores de hollín se realiza en una sola ubicación común, los sopladores de hollín deben operarse uno por uno. Este procedimiento ahorra vapor, pero al mismo

tiempo reduce un poco la eficiencia del sistema de eliminación de hollín. Una solución similar también se conoce a partir del documento US 20060065291, pero está pensada para su uso en un tipo diferente de calderas/hornos, es decir, de tamaño pequeño.

- 5 En un tercer concepto, el horno de recuperación se divide en dos (o más) sistemas de vapor para soplado hollín (anverso y reverso), donde los sopladores de hollín de un sistema pueden funcionar independientemente de los del otro sistema. Este procedimiento también se ha combinado con el primer y segundo conceptos anteriores. La solución es técnicamente complicada, ya que incluye muchas tuberías, nuevas estaciones de control y una extensa programación para funcionar bien desde el punto de vista de la ingeniería de procesos. Además, en la práctica, el procedimiento está restringido por la construcción existente de las tuberías troncales que suministran vapor a los sopladores de hollín. En la práctica, como resultado de esta restricción, la eficiencia de la eliminación del hollín se puede aumentar a lo sumo en un 30-50 %.

15 **Divulgación de la invención**

El objeto de la presente invención es reducir el consumo de vapor para el soplado de hollín en hornos de recuperación sin reducir la eficiencia de eliminación de hollín, lo que se consigue mediante un procedimiento y una disposición de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4, respectivamente. Otras realizaciones ventajosas de la invención se definen en las reivindicaciones 2, 3 y 5-10.

20 Gracias a la invención, pueden lograrse ahorros drásticos en relación con el consumo de vapor y también en combinación con la mejora de la eficiencia de intercambio de calor.

Según otros aspectos de la invención:

- 25 - dicha válvula controlada direccionalmente o dichos medios de control están dispuestos para permitir solo el soplado de hollín por dicho tubo de lanza durante la introducción o retracción del mismo, y para, al menos sustancialmente, cerrar el suministro de vapor a dicho tubo de lanza, durante al menos una parte sustancial de la retracción o la introducción del mismo, lo cual es un principio para realizar el soplado de hollín de acuerdo con la invención que simplifica la manera de lograr las ventajas mencionadas anteriormente,
- 30 - un sistema de control, para controlar que durante los movimientos superpuestos, la introducción de un primer tubo de lanza se produce cuando el segundo tubo de lanza se retrae y para controlar que, al menos principalmente, con preferencia sustancialmente en total, un único de dichos tubos de lanza primero y segundo puedan realizar la operación de soplado de hollín en cada momento, lo que proporciona la ventaja de que se consume una cantidad de vapor sustancialmente igual en total, eliminando (o al menos minimizando) de este modo los picos y caídas de la presión en el suministro principal.
- 35 - se proporciona una derivación regulada para permitir que un flujo reducido de vapor pase por, o a través de, la válvula controlada direccionalmente para enfriar el tubo de lanza cuando la válvula controlada direccionalmente está en su estado cerrado, lo que proporciona la ventaja de una fácil disposición del enfriamiento del tubo de lanza, que puede ser necesario en algunas instalaciones.

La invención también se refiere a la disposición de soplado de hollín de acuerdo con la reivindicación 2, 4, que presenta características esenciales que se requieren para obtener las ventajas de acuerdo con la invención.

45 De acuerdo con otros aspectos de dicha disposición:

- 50 - una disposición de control está dispuesta para controlar cuando dicha válvula controlada direccionalmente se posiciona en su estado abierto y en su estado cerrado respectivamente, lo que proporciona la automatización de la vigilancia de una disposición de acuerdo con la invención.
- dicha disposición de control incluye medios de detección dispuestos para identificar una posición y/o dirección de movimiento de dicho tubo de lanza, lo que proporciona la ventaja de lograr un alto grado de fiabilidad para controlar de manera eficiente.
- 55 - dichos medios de detección incluyen medios de detección electrónicos y/u ópticos, lo que proporciona la ventaja de que el uso de ese tipo de medios de detección puede mejorar aún más la fiabilidad y, especialmente, si no incluye ninguna pieza que esté sujeta a desgaste.
- dicha disposición de control incluye una unidad de control, que proporciona la ventaja de que se pueden usar una mayor flexibilidad y estrategias de control más complejas para mejorar aún más la eficiencia en función de diferentes/diversos conjuntos de parámetros, por ejemplo, optimizando la economía total de un horno de recuperación.
- 60 - dicha disposición de control incluye dispositivos operados mecánicamente, lo que brinda la ventaja de que en algunas aplicaciones los dispositivos ya existentes pueden ser reutilizados y/o por resultar conveniente en función de otros aspectos, por ejemplo, infraestructura existente, know-how existente de operadores, etc.

Breve descripción de los dibujos

En lo sucesivo, la invención se describirá con más detalle con referencia a las realizaciones preferidas y los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La Figura 1 es una vista esquemática de una realización de un soplador de hollín de acuerdo con la presente invención y que tiene un tubo de lanza en un extremo y apenas está comenzando su inserción en el horno de recuperación,
- 10 La Figura 2 es una vista esquemática del soplador de hollín de la Figura 1 que tiene el tubo de lanza insertado en su otro extremo,
- 15 La Figura 3 es una vista esquemática de un sistema de vapor que tiene una pluralidad de sopladores de hollín de las Figuras 1 y 2 para la eliminación de hollín en un horno de recuperación,
- La Figura 4 es una vista esquemática de una modificación del soplador de hollín de la Figura 1 que tiene interruptores de límite para controlar el flujo de vapor a través del tubo de lanza, y
- 20 La Figura 5 es una vista esquemática de la modificación del soplador de hollín de la Figura 1, en la que se ha utilizado una válvula de retención existente para lograr la función de acuerdo con la invención, y
- La Figura 6 muestra un ejemplo específico de una realización con respecto a un dispositivo de control mecánico que se puede usar para disponer una solución como se muestra en la Figura 5.
- 25 La Figura 7 muestra esquemáticamente una solución para usar más o menos dispositivos neumáticos para lograr la funcionalidad de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

- 30 La Figura 1 es una vista esquemática de una realización de una disposición de soplador de hollín **1** que tiene un tubo de lanza **11** retraído en un extremo y apenas está comenzando su inserción en el horno de recuperación, cuya pared exterior está designada **9**. La disposición de soplador de hollín **1** incluye un bastidor **10**, un carro móvil **14** soportado por el bastidor **10** y un motor **2** para mover el carro (de una manera no mostrada) a través de un eje de transmisión **21**. El tubo de lanza **11** está montado en el carro **14** para que pueda insertarse en y retraerse del horno de recuperación, y tiene al menos una, pero preferiblemente dos boquillas **12** para expulsar vapor. El tubo de lanza **11** rodea un tubo interior de alimentación de vapor **13**, al cual se conecta un tubo exterior de alimentación de vapor **45, 35, 15** para alimentar el vapor de soplado de hollín para ser expulsado a través de dicha al menos una boquilla del tubo de lanza **12** en el horno de recuperación. Una válvula operada manualmente **5** que normalmente se posiciona en su posición abierta, pero en algunas situaciones, por ejemplo a efectos de mantenimiento, puede estar cerrada. En la salida de la válvula operada manualmente **5**, hay una línea de vapor **45** que conduce a una válvula controlada direccionalmente **4**. En la salida de la válvula controlada direccionalmente **4** hay una línea de vapor **35** que conduce a una válvula de encendido/apagado **3** que tiene una línea de salida de vapor **15** que está conectada al tubo interior de alimentación de vapor **13**.
- 45 Por consiguiente, la válvula de encendido/apagado **3** (por ejemplo, una válvula de retención, la cual válvula también puede ser de cualquier otro tipo de válvula, por ejemplo, una válvula de control) para admitir vapor a través de dicha al menos una boquilla **12** cuando el carro **14** con el tubo de lanza **11** se encuentra en su estado activado, es decir, siendo movido dentro y fuera del horno de recuperación respectivamente, en donde la primera válvula **3** corresponde a una disposición de soplador de hollín que se ajustó en el horno de recuperación antes de una reconstrucción de acuerdo con la invención. El tubo de lanza **11** generalmente gira durante la inserción y la retracción y puede ser impulsado de manera giratoria por el motor **2** o por una unidad separada. Además, la velocidad en una dirección puede ser más alta que en la otra dirección, por ejemplo, la velocidad de retracción puede ser mayor que la velocidad de inserción. Un sensor de dirección de fase **22** está dispuesto en conexión con el motor **2**, el cual sensor detecta la dirección de fase, es decir, la dirección de rotación del motor **2** y, por lo tanto, puede usarse para detectar la dirección de movimiento del tubo de lanza **11**. Una unidad de sistema de control **6**, por ejemplo, que incluye un PLC **61** y/o un servidor central **60**, se utiliza para controlar el soplado de hollín en función de las señales detectadas del sensor detectadas por los sensores aplicados (por ejemplo, el sensor de dirección de fase **22**).
- 50 De acuerdo con la presente invención, el consumo de vapor para el soplado de hollín en un horno de recuperación se reduce sin reducir la capacidad de eliminación de hollín (posiblemente incluso aumentando la capacidad), ya sea proporcionando la válvula controlada direccionalmente **4** en el tubo de vapor **45, 35** corriente arriba de la primera válvula **3** (véanse las Figuras 1, 2 y 4 y la mayoría de las disposiciones en la Figura 3) o sustituyendo la válvula controlada direccionalmente **4** por la primera válvula encendido/apagado **3** (véase la Figura 3, fila a la derecha) o disponiendo de medios **30** para controlar la primera válvula **3** en una manera novedosa.
- 60

En las Figuras 1 y 2 se presenta una realización en la que la segunda válvula **4** se controla de manera direccional, de modo que está abierta al insertar el tubo de la lanza **11** pero cerrada en la retracción del tubo de la lanza **11**. Además, se proporciona un conducto de derivación regulada **41** para permitir que pase un flujo reducido de vapor por la válvula controlada direccionalmente **4** para enfriar el tubo de la lanza **11** durante la retracción del mismo. (De manera alternativa, la derivación regulada puede ser un conducto provisto internamente en la válvula controlada direccionalmente **4**). La válvula de encendido/apagado **3** corriente arriba de la válvula controlada direccionalmente **4** se puede usar para prevenir la fuga de vapor a través del conducto de derivación **41** y las pérdidas de vapor que lo acompañan cuando el tubo de lanza **11** está completamente retraído e inactivo. El número de referencia **6** designa un PLC (controlador lógico programable) para abrir y cerrar la válvula controlada direccionalmente **4**.

Una disposición de acuerdo con la invención, como se presenta esquemáticamente en las Figuras 1 y 2, funciona de la siguiente manera. Una unidad de control central **60**, que inicia el arranque del motor **2** y abre la válvula de encendido/apagado **3** mediante el envío de señales a los mecanismos de conmutación (no indicados) de cada uno de los motores **2** y la válvula de encendido/apagado **3** respectivamente. Al mismo tiempo que el motor **2** comienza a mover el tubo de lanza **11** hacia adentro del horno de recuperación, una unidad de detección **22** que detecta la dirección de fase del motor **2**, indicará al PLC **6** que el tubo de la lanza se está moviendo hacia el horno de recuperación y, como consecuencia, el PLC **6** iniciará la apertura de la válvula controlada direccionalmente **4**. La válvula operada manualmente **5** (como suele ser el caso) se coloca en su posición abierta. En consecuencia, se suministrará vapor al interior del tubo de vapor **13**, de modo que se suministrará vapor a presión total a través de la boquilla **12**. Durante todo el recorrido del tubo de lanza **11** desde su posición interior mostrada en la Figura 1 hasta su posición totalmente extendida mostrada en la Figura 2, el vapor será suministrado para lograr un soplado de hollín eficiente de las superficies de intercambio de calor del horno de recuperación. Ahora, la unidad de control central **60** recibirá algún tipo de señal del sensor (que puede basarse en una gran variedad de dispositivos de detección y/o dispositivos de medición) de que el tubo de lanza **11** ha alcanzado su posición de giro y, como consecuencia, instruirá al mecanismo de control del motor **2** para cambiar la dirección de fase de la fuente de alimentación, iniciando así la retracción del tubo de lanza **11**. Al mismo tiempo que la dirección de fase del motor **2** cambia el dispositivo de detección de dirección de fase **22**, señalará al PLC (y/o unidad de control central **60**) para iniciar el cierre de la válvula controlada de manera direccional **4**. En consecuencia, la válvula **4**, cerrará el suministro de vapor al tubo de lanza **11**, de modo que la retracción se realice sin ningún tipo de soplado de hollín. Para enfriar el tubo de la lanza durante la retracción, también se suministra una pequeña cantidad de vapor durante la retracción, por medio de la derivación **41**, desviando la válvula de control direccional **4**. Cuando el tubo de lanza se vuelve a colocar en su posición más interior, esto se señalará a la unidad de control central **60** y la válvula de encendido/apagado **3**, cerrando así la válvula de encendido/apagado **3** y deteniendo el motor **2**. Además, de acuerdo con la manera preferida de operar un sistema de eliminación de hollín de acuerdo con la invención, al mismo tiempo que se detiene el suministro de vapor al tubo de lanza **11** descrito anteriormente, la unidad de control central **60** iniciará el soplado de hollín por otro (por ejemplo, contiguo, véase la Figura 3) soplador de hollín **1'**. Por consiguiente, la unidad de control central **60**, iniciará una apertura de la válvula de encendido/apagado **3'** del soplador de hollín contiguo **1'**, iniciará el arranque de ese motor **2'** y también iniciará la apertura de la válvula controlada direccionalmente de manera superpuesta, de modo que cuando el suministro de vapor al primer soplador de hollín **1** se cierra, el suministro de vapor comenzará a alimentar al soplador de hollín contiguo **1'**. En consecuencia, los dos tubos de lanza **11** (y **11'**, no mostrado) se moverán en direcciones opuestas, es decir, cuando el primer tubo de lanza **11**, comience a retraerse, el otro comenzará a moverse hacia adentro. Como consecuencia, se logrará una cantidad doble de limpieza (o más debido a una menor sinterización) con la misma cantidad de vapor, en comparación con una forma tradicional de operación.

En la Figura 3 se muestra un sistema de soplado de hollín para un horno de recuperación **8** e incluye una pluralidad de sopladores de hollín. El horno de recuperación se muestra esquemáticamente como tal, pero tiene un sobrecalentador, una sección de convección y un economizador, en las superficies de calentamiento de las cuales se eliminarán los depósitos mediante el soplado de hollín. Como la mayoría de los hornos de recuperación son muy amplios, el sistema que se muestra está diseñado para el lado derecho del horno, y se debe montar un sistema idéntico en el lado izquierdo del horno de recuperación (que por supuesto no es necesario si el horno es estrecho). El vapor se suministra desde una fuente adecuada a través de la tubería **74** a una válvula de reducción **75**, donde la presión se reduce a un nivel adecuado para el soplado de hollín, y desde la válvula **75** a través de una tubería **7** a una pluralidad de colectores de derivación generalmente verticales **71**, **72**, **73**. En la realización mostrada hay tres colectores de derivación, un primero **71** para el sobrecalentador, un segundo **72** para la sección de convección y un tercero **73** para el economizador. Una pluralidad de tubos de alimentación de vapor **76** están conectados a los colectores de derivación **71**, **72**, **73** para alimentar vapor a los sopladores de hollín **1**. Estos tubos de alimentación de vapor **76** conducen a la válvula operada manualmente **5** de la Figura 1, pero como se ilustra en la Figura 3, alguno de los tubos de alimentación de vapor **76** en el sobrecalentador (por supuesto, esto también es aplicable para cualquier otra parte del horno) puede suministrar vapor a más de un soplador de hollín **1**. En la realización mostrada, hay 15 sopladores de hollín **1** en el sobrecalentador, 9 sopladores de hollín en la sección de convección y 8 sopladores de hollín en el economizador. Por supuesto, se pueden usar otros números de sopladores de hollín, si se desea. En la parte inferior, los colectores de derivación **71**, **72**, **73**, están conectados a un tubo de salida común **77** con una válvula de drenaje **78** para el drenaje del sistema de vapor (de nuevo, es evidente que esto puede variar,

por ejemplo, con un drenaje en cada colector). La válvula de drenaje **78** puede controlarse mediante un controlador de temperatura **79** u otro equipo estándar. Como se muestra, la mayoría de las disposiciones de soplador de hollín están diseñadas como se describe en la realización presentada en las Figuras 1 y 2. Como se indicó anteriormente, a una de las disposiciones de soplador de hollín **1'** se le han dado números de referencia diferentes para poder presentar claramente un principio preferido (véase arriba, página 7) de realizar el soplado de hollín de acuerdo con la invención. Además, en la Figura 3 también se muestra que dentro del ámbito de la invención, como se ha mencionado anteriormente, en la mayoría de los casos no hay necesidad de más de una válvula **4** para lograr la función de acuerdo con la invención, la cual se presenta en la fila derecha de los sopladores de hollín pertenecientes al economizador. Además, en esta sección donde la temperatura es más baja, puede que no haya necesidad de enfriamiento durante la retracción, es decir, desaparece la necesidad de una derivación.

En la realización mostrada en la Figura 4, el soplador de hollín **1** tiene dos interruptores de límite **31A, 31B**, uno en cada extremo del tubo de lanza **11**, por ejemplo, interruptores mecánicos o interruptores ópticos o interruptores de sensores inductivos, etc. Las señales de estos interruptores de límite **31A, 31B** se transfieren directamente al mecanismo de accionamiento (no mostrado) de la válvula controlada direccionalmente **4** u otro dispositivo de control (no mostrado), que se utiliza para determinar la dirección de desplazamiento y/o el orden de efecto del tubo de lanza y que se utiliza para ordenar que la válvula controlada direccionalmente **4** se abra o se cierre. Además, la Figura 4 presenta un dispositivo de restricción **42** aplicado a la válvula **4** que, en algunas aplicaciones, puede usarse de manera beneficiosa para reducir el flujo, por ejemplo, para permitir una cantidad reducida de vapor en algunas zonas del horno, por ejemplo, el economizador.

En la realización mostrada en la Figura 5, las disposiciones de soplador de hollín **1** utilizan la válvula de retención ya existente **3** (o incluso una nueva válvula de retención) para lograr la función de acuerdo con la invención. Dado que las válvulas de de retención **3** existentes en la tecnología actual se operan mecánicamente, normalmente se controla mecánicamente mediante un dispositivo conectado al carro **14**, el cual dispositivo abre la válvula de retención **3** cuando el carro abandona su posición más interna (se mueve a su etapa activada). Por consiguiente, una válvula de de retención tradicional **3** como tal no puede usarse para lograr la función de acuerdo con la invención. Sin embargo, en la realización mostrada en la Figura 5, la válvula de retención **3** ha sido equipada con unos medios de cierre **30**, que están dispuestos con un dispositivo móvil (no mostrado) que tiene el mismo efecto que el dispositivo conectado al carro **14**. En consecuencia, el dispositivo móvil de los medios de cierre **30** facilitará el cierre de la válvula de retención **3** independientemente de la posición del carro **4**. Al conectar dichos medios de cierre **30** al PLC **61** o al dispositivo de control central **60**, el soplador de hollín según la Figura 5 puede operarse de una manera según la invención.

También existe una pluralidad de otras posibilidades de operar la válvula controlada direccionalmente **4** para controlar su cierre y apertura del flujo de vapor al tubo de lanza **11**. A modo de ejemplo, la dirección de rotación del tubo de lanza **11** puede ser detectada por cualquier dispositivo mecánico adecuado y/o un disparador temporizador, posiblemente sin necesidad de detectar la dirección o la posición del tubo de lanza **11**. También caben muchas posibilidades diferentes de valimiento mecánico, y el accionamiento directo del operador a través del accionamiento paralelo del motor del soplador de hollín **2**, así como varias combinaciones de los modos indicados anteriormente.

Como norma general, según el estado de la técnica, el sistema de soplado de hollín es tal que alrededor del 90 % de la limpieza se produce durante la inserción del tubo de lanza **11** y el 10 % restante durante la retracción del tubo de lanza **11**. Al proporcionar una válvula controlada direccionalmente **4** de acuerdo con la invención directamente en el soplador de hollín **1**, o más precisamente en el tubo de alimentación de vapor **45, 35, 15** justo corriente arriba del soplador de hollín **1**, es posible cerrar el flujo de vapor durante cualquier etapa deseada del tubo de lanza activado **11**, preferiblemente un tubo de lanza móvil **11**, por ejemplo durante la retracción del tubo de lanza **11** o viceversa, es decir, durante la inserción. Este procedimiento operativo reduce el consumo de vapor en un 50 % al tiempo que la eficiencia de la eliminación del hollín se mantiene en un 90 %. La asociación de cada soplador de hollín con una segunda válvula de encendido/apagado separada **4** hace posible operar una pluralidad de sopladores de hollín simultáneamente, independientemente de la dirección de desplazamiento de cada uno, lo que proporciona una ventaja significativa de acuerdo con la invención.

Los sopladores de hollín **1** se operan a intervalos regulares (aproximadamente 45-300 minutos) para eliminar continuamente los depósitos de las superficies de calentamiento. Los depósitos, que tienen una consistencia similar al polvo al aterrizar en las superficies de calentamiento, se sinterizan por el calor durante los intervalos entre las fases de limpieza. Los depósitos duros y sinterizados hacen que el horno de recuperación se obstruya lentamente y, como consecuencia de la sinterización, un horno debe detener su funcionamiento para su limpieza. Mediante el funcionamiento en paralelo de dos sopladores de hollín **1**, el tiempo entre las fases de limpieza se reduce a la mitad, de modo que en la mayoría de las aplicaciones los depósitos no tendrán tiempo para sinterizarse entre las fases de limpieza, cuando se realiza el soplado de hollín de acuerdo con la invención. El efecto resultante es que se puede observar un aumento de la eficiencia de más del 100 %, ya que la acumulación/sinterización por largo tiempo a menudo se puede prevenir completamente, ya que el horno raramente (o incluso en algunas aplicaciones, nunca) tiene que ser parado para su limpieza y dado que una limpieza más eficaz de las superficies de intercambio de calor

5 aumentará la transferencia de calor, es decir, reducirá el valor U. La presente invención hace posible el funcionamiento en paralelo de dos o más sopladores de hollín **1** y no tener o tener un flujo reducido de vapor a través de los tubos de lanza **11** durante el/los período/s deseado/s programado/s en su estado activo (es decir, normalmente moviéndose hacia adentro o hacia afuera). Si dos sopladores de hollín **1** funcionan de forma simultánea, esto se traduce en un aumento de la eficiencia de más del 100 % sin aumentar el consumo de vapor.

10 Al introducir el inicio retardado, de modo que "el siguiente soplador de hollín **1**" no arranque directamente (o se produzca una parada/pausa) tras la reversión del primer tubo de lanza **11** para retraerse fuera del horno, es posible ajustar de forma continua y simultánea el consumo de vapor junto con la eficiencia.

A modo de ejemplo, el ajuste continuo facilita el ajuste de la eliminación del hollín (suponiendo que todos los sopladores de hollín se muevan a la misma velocidad) entre los siguientes niveles: bajo nivel de consumo de vapor;

- 15 • Solo se opera un soplador **1** a la vez.
- 50 % de reducción de consumo de vapor para la eliminación de hollín.
- 90 % de eficiencia de eliminación del hollín depositado.

Alto nivel de eficiencia de eliminación de hollín;

- 20 • Dos sopladores de hollín **1** siempre funcionan simultáneamente (es decir, un nuevo arranque cuando el arranque anterior retorna):
- El mismo consumo de vapor que en la eliminación normal de hollín.
- Más del 100 % de aumento de la eficiencia de eliminación de hollín.

25 Un nivel medio, que durante el funcionamiento puede suponerse que implica;

- Arrancar el tubo de lanza **11'** del "siguiente soplador de hollín **1**" cuando el tubo de lanza anterior **11** está a medio retorno.
- 33 % de reducción de consumo de vapor para la eliminación de hollín.
- 30 • Más del 33 % de aumento de la eficiencia de eliminación de hollín.

35 En la Figura 6 se muestra una realización específica de los medios de cierre **30** como se describen esquemáticamente en relación con la Figura 5. Como ya se mencionó en relación con la Figura 5, este tipo de solución se basa en el uso de una válvula de retención ya existente en combinación con unos medios de cierre **30**, lo que elimina la necesidad de una unidad de válvula adicional. Como es bien sabido, la válvula de retención ya existente **3** normalmente estará en su posición cerrada por medio de un resorte que empuja el vástago de la válvula a una posición de cierre. Una palanca **3A** está unida de manera pivotante para facilitar el movimiento del vástago de la válvula (hacia abajo en la Figura 6) y, de ese modo, abrir la válvula **3**, cuando la palanca **3A** gira hacia la derecha en la Figura 6. En muchas instalaciones conocidas, la activación de la palanca **3A** se realiza por medio de un dispositivo de varilla **16** que hace que se mueva hacia la derecha y se encuentre en una posición bloqueada (mediante un dispositivo de bloqueo de excéntrico) una vez que el carro **14** y el tubo de lanza **11** abandonado la posición de reposo. Por lo tanto, permanecerá en esa posición bloqueada hasta que el carro y el tubo de lanza **14**, **11** retornen. En consecuencia, como ya se ha descrito en relación con el estado de la técnica conocido, la válvula de retención **3** permanecerá en su posición abierta todo el tiempo mientras el tubo de lanza **11** y el carro **14** avancen y retrocedan.

45 En la realización mostrada en la Figura 6, se mantiene el mecanismo de control ya existente. Sin embargo, la varilla **16** no está unida directamente a la palanca **3A** sino a un dispositivo de posicionamiento **301**, que a su vez está unido de manera fija a una unidad de cilindro/pistón **303**. El dispositivo de posicionamiento **301** se extiende longitudinal y coaxialmente junto con la unidad de cilindro pistón **303** y tiene una ranura **302** formada en el mismo. Deslizablemente dentro de la ranura **302**, se dispone un cuerpo de posicionamiento **304**, con una extensión de menos de la mitad de la longitud de la ranura **302** para permitir que el cuerpo **304** se mueva dentro de la ranura. El cuerpo **304** está unido fijamente al pistón **305** de la unidad de cilindro pistón **303**. De acuerdo con esto, el cuerpo de posicionamiento **304** se puede mover hacia adelante y hacia atrás dentro de la ranura **302** por medio de la unidad de cilindro pistón **303**. Además, la totalidad de la unidad de cilindro pistón **303** y el dispositivo de posicionamiento **301** se puede mover hacia adelante y hacia atrás por medio de la varilla **16**. La palanca **3A** de la válvula de retención **3** está en su extremo superior conectada de manera pivotante a un dispositivo de conexión **308**, que a su vez está sujeto de manera fija a un cuerpo de posicionamiento **304**. Además, se muestran las conexiones **306**, **307** para el suministro de aire presurizado a la unidad de cilindro pistón **303** para facilitar el movimiento en cualquiera de las direcciones y también en algunas realizaciones para lograr el posicionamiento del cuerpo de posicionamiento **304** en una posición deseada.

El funcionamiento de la realización mostrada en la Figura 6 es el siguiente. Cuando el carro, el tubo de lanza **14, 11** se encuentren en su posición de reposo, la varilla **16** se colocará en su posición más externa y también se fijará en esa posición. En esta posición, el dispositivo de posicionamiento **301** y el cuerpo de posicionamiento **304** están dispuestos de tal manera que la válvula de retención **3** no puede abrirse por medio de la activación de la unidad de cilindro pistón **303**, ya que al encontrarse también en la posición más a la derecha del cuerpo de posicionamiento **304** dentro de la ranura **302** no se logra la activación del brazo de palanca **3**, es decir, no será posible provocar la apertura de la válvula de retención **3**. En consecuencia, el dispositivo de posicionamiento **301** y el cuerpo de posicionamiento **304**, están dispuestos de tal manera en relación con la palanca **3A** de la válvula de retención que la válvula de retención **3** permanecerá en su posición cerrada independientemente de la posición en la que el cuerpo de posicionamiento **304** se disponga dentro de la ranura **302**.

Una vez que el carro **14** y el tubo de lanza **11** comienzan a moverse (que en este caso será en dirección a mano derecha, tal como se ve en la Figura 6), la varilla **16** se moverá a su posición activada, es decir, moviéndose a la derecha, a su posición más interna. Ahora, la válvula de retención **3** puede activarse por medio del dispositivo de cierre **30**. Sin embargo, gracias al dispositivo de posicionamiento **301** y la capacidad de mover el cuerpo de posicionamiento **304** por medio de la unidad de cilindro pistón **303**, la válvula de retención **3** también puede estar cerrada cuando la varilla **16** está en su posición activada. Para abrir la válvula **3**, el cuerpo de posicionamiento **304** se mueve hacia la derecha en la figura, hace que la palanca **3A** gire y abra la válvula de retención **3**, por lo que el vapor entrará en el tubo de lanza **11** vía la tubería **15**. Por lo tanto, la válvula **3** estará completamente abierta cuando el cuerpo **304** esté en su posición más externa, es decir, en el extremo de la ranura **302** más alejada de la unidad de cilindro pistón **303**.

Si la unidad de cilindro/pistón **303** se provee con aire presurizado en la conexión de suministro **306**, el pistón **305** se moverá hacia la izquierda y, por lo tanto, moverá el cuerpo de posicionamiento **304** y la palanca **3A** hacia la izquierda, por lo que la válvula **3** se cerrará. En una posición intermedia se puede lograr un flujo restringido de vapor.

Por lo tanto, controlando el suministro de aire presurizado a las conexiones **306, 307** se puede lograr cualquier modo deseado de la válvula de retención **3**, una vez que la varilla **16** se encuentre en su posición más interna. Por ejemplo, el sistema de control puede estar dispuesto para suministrar aire presurizado a la conexión de suministro **307** desde el primer momento, una vez que el carro y el tubo de lanza **14, 11** comiencen a moverse, para mantener la válvula de retención **3** abierta todo el tiempo durante el desplazamiento hacia afuera. Una vez que se alcanza la posición final, un dispositivo sensor **31B** enviará una señal a la unidad de control (no mostrada) que hará que se suministre aire presurizado a la otra conexión de suministro **306**, por lo que el pistón **305** se moverá hacia adentro para hacer que la válvula de retención **3** se cierre y, como consecuencia, no se suministrará vapor durante el retorno al recorrido. Como bien se entiende, también es posible usar la unidad de cilindro pistón **303** para colocar el pistón **305** en una posición intermedia, durante, por ejemplo, la carrera de retorno, para así suministrar suficiente vapor para enfriamiento, si es necesario. A este respecto, el experto en la materia entiende bien que, gracias a la invención, solo un número limitado de tubos de lanza pueden suministrarse con el vapor de refrigeración, mientras que otros no, por ejemplo, dependiendo de la zona de la caldera de recuperación, en que se esté utilizando el tubo de lanza **11**. Como está bien establecido, algunas zonas dentro de la caldera son mucho más calientes que otras y, por lo tanto, el enfriamiento no es necesario siempre ni en todas partes. Gracias a la invención, esto puede optimizarse individualmente para cada caldera permitiéndose simplemente el suministro de vapor de refrigeración donde se desee, ahorrando así más vapor.

Es evidente para el experto en la materia que pueden usarse muchas soluciones diferentes para lograr la funcionalidad como se describe específicamente en relación con la Figura 6. Por ejemplo, se puede usar una variedad de fuentes de alimentación/posicionamiento, tales como unidades de pistón de cilindro hidráulico, unidades eléctricas, etc. Además, se entiende que también se pueden usar otras conexiones mecánicas en lugar de una varilla **16**, por ejemplo, algún tipo de mecanismo de cable o cadena para posicionar el dispositivo de posicionamiento **301** de una manera correspondiente con la varilla **16**. Además, se entiende que en lugar de medios mecánicos conectados al tubo de lanza/carro **11, 14** se pueden usar sensores eléctricos para proporcionar la función de posicionamiento de la varilla **16**, por ejemplo, algún tipo de interruptor que simplemente suministraría energía a los medios mecánicos **30** una vez que el carro **14** se ha dejado en su posición de reposo.

En la Figura 7 se muestra de manera esquemática que la invención se puede usar en relación con un sistema de control que se opera neumáticamente, por lo que se minimizará la necesidad de funciones de control adicionales en el soplador de hollín **1**. Se muestra que tanto el interruptor de límite interno **31A** como el interruptor de límite externo **31B** se operan por medio de un dispositivo de palanca que puede hacer que una válvula neumática se coloque en una de dos posiciones. Además, se muestra una válvula de control **309** que está conectada a las líneas de suministro que conducen a las conexiones **306, 307** de la unidad de pistón/cilindro **303**. Se dispone un suministro de aire presurizado común a ambas líneas donde están dispuestas las válvulas de límite **31A, 31** y también donde está posicionada la válvula de control central **309**. Como ya se describió, en su posición de reposo, la válvula de retención **3** estará en su posición cerrada. Una vez que el tubo de lanza **11** comienza a moverse, provocará que el interruptor de límite interno **31A** gire hacia abajo, por lo que el aire pasará a través de dicha válvula de control **31A** y,

de ese modo, posicionará la válvula de control central **309** en una primera posición en la que se suministrará aire presurizado a la conexión **307**, lo que hará que el pistón **305** se mueva para abrir la válvula de retención **3**. Una vez que el tubo de lanza **11** haya alcanzado su posición final, hará que el interruptor de límite exterior **31B** gire y, por lo tanto, permita que se abra su válvula correspondiente, por lo que la válvula de control central **309** se moverá a su segunda posición (es decir, a la derecha en Figura 7), por lo que el aire a presión será suministrado a la conexión **306**. Como consecuencia, el pistón **305** se moverá hacia adentro y hará que la válvula de retención se cierre. Como es bien entendido por los expertos en la materia, este es simplemente un ejemplo esquemático para ilustrar que la funcionalidad de la invención puede lograrse con cualquier tipo diferente de dispositivos de control y, por consiguiente, una gran variedad de dispositivos diferentes y sus combinaciones puede ser utilizada para lograr la funcionalidad para obtener las ventajas básicas de acuerdo con la invención.

Aplicabilidad industrial

La presente invención no está restringida a las realizaciones preferidas descritas anteriormente, sino que puede variarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, la invención puede usarse para reconstruir sistemas ya existentes de soplado de hollín del tipo que tiene un sistema frontal y un sistema trasero, donde los sistemas pueden operar con diferentes presiones de vapor, y los sopladores de hollín de un sistema pueden funcionar independientemente de los del otro sistema. Además, si es deseable aumentar la fuerza del vapor expulsado por las boquillas, se pueden usar boquillas de Laval. Además, el experto en la materia se da cuenta de que hay una gran variedad de opciones para optimizar el funcionamiento del sistema de eliminación de hollín, mediante el uso de un sistema de control automatizado computarizado que recibe señales de detección de una gran variedad de posibles dispositivos sensores, por ejemplo, valores u, sensores ópticos que detectan la posición de diferentes objetos, sensores de temperatura, sensores de presión, sensores inductivos, etc. Además, es evidente que la invención no está restringida al uso para calderas de recuperación, sino que puede proporcionar las ventajas correspondientes también en otras aplicaciones donde existen problemas similares, por ejemplo, otro tipo de calderas y/o reactores químicos. La invención tampoco se limita al uso de vapor como medio de limpieza/enfriamiento, sino que como es evidente, también se pueden usar otros medios, por ejemplo, el aire como medio de refrigeración.

La presente invención está diseñada para ser fácil de instalar, en la que se pueden destacar cualquiera de las siguientes características distintivas:

- Diseño simple con bajo coste por unidad.
- Sencillo de montar mecánicamente.
- Requiere poca o ninguna alimentación eléctrica adicional (o señales eléctricas).
- Modificación restringida de programas e instalaciones de control ya existentes.

Un usuario u operario probablemente puede disfrutar de uno o más de los siguientes beneficios:

- Fácil de ajustar la eliminación del hollín para que se pueda lograr la máxima disponibilidad al mínimo coste/consumo de vapor.
- Mayor disponibilidad para el horno de recuperación, que puede utilizarse para aumentar la producción de productos químicos y vapor.
- Reducción del consumo de vapor (mayor eficiencia total del horno de recuperación).
- Rápida amortización en función del flujo de vapor y el precio interno del vapor.
- Proyecto de instalación claro e inequívoco con bajo riesgo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de reconstrucción de un sistema de soplado de hollín de una caldera/horno, incluyendo dicho sistema una pluralidad de sopladores de hollín (1) y comprendiendo cada soplador de hollín (1) un bastidor (10), un carro móvil (14) soportado por el bastidor (10), un motor (2) para mover el carro (14), un tubo de lanza (11) montado en el carro (14) para ser insertado y retraído del horno de recuperación (8), teniendo dicho tubo de lanza (11) al menos una boquilla (12) y un tubo de alimentación de vapor (45, 35, 15) conectado al tubo de lanza (11) para alimentar el vapor que sopla hollín para ser expulsado a través de dicha al menos una boquilla (12) al horno de recuperación, teniendo dicho tubo de alimentación de vapor (45, 35, 15) una primera válvula (3) dispuesta para admitir vapor a través de dicha al menos una boquilla (12) solo cuando el carro con el tubo de lanza (11) está en una posición activada, es decir, durante la retracción e introducción del tubo de lanza (11), **caracterizado por que** en la parte individual de una pluralidad de dichos tubos de alimentación de vapor (45, 35, 15), se proporciona una válvula controlada direccionalmente (4) corriente arriba de la primera válvula (3) o se sustituye dicha válvula controlada direccionalmente (4) por dicha primera válvula (3), o por que proporciona medios de cierre (30) que facilitan el cierre de dicha primera válvula (3) también cuando el tubo de lanza (11) está en su posición activada, disponiendo dicha válvula controlada direccionalmente (4) o dichos medios de cierre (30) para permitir el soplado de hollín solo por dicho tubo de lanza (11) ya sea durante la introducción o retracción del mismo, y, al menos sustancialmente, cerrar el suministro de vapor a dicho tubo de lanza (11), durante al menos una parte sustancial de la retracción o introducción del mismo (11) y por que proporciona un sistema de control (6), para controlar que durante los movimientos en superposición, un primer tubo de lanza (11) se introduzca mientras se un segundo tubo de lanza se retrae (11) y para controlar que, al menos en la parte principal, preferiblemente de manera sustancial durante la totalidad del movimiento, solo uno de dichos tubos de lanza (11) primero y segundo pueda realizar el soplado de hollín el mismo tiempo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** proporciona una derivación regulada (41) para permitir que un flujo reducido de vapor pase por o a través de, la válvula controlada de manera direccional (4) para enfriar el tubo de lanza (11) cuando la válvula controlada direccionalmente (4) está en su estado cerrado.
3. Procedimiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado por que** dicho sistema/disposición de control (6) permite un arranque de la acción de soplado de hollín de un soplador de hollín (1) en un punto de tiempo arbitrario entre el comienzo de la retracción del anterior soplador de hollín (1) y la finalización de la retracción.
4. Disposición de soplador de hollín para caldera/horno, que comprende una pluralidad de sopladores de hollín (1), comprendiendo cada soplador de hollín (1) un bastidor (10), un carro móvil (14) soportado por el bastidor (10), un motor (21) para mover el carro (14), un tubo de lanza (11) montado en el carro (14) para ser insertado y retraído del horno de recuperación, teniendo dicho tubo de lanza (11) al menos una boquilla (12) y un tubo de alimentación de vapor (45, 35, 15) conectado al tubo de lanza (11) para alimentar el vapor que sopla hollín a través de dicha al menos una boquilla (12) en el horno de recuperación, teniendo dicho tubo de alimentación de vapor (45, 35, 15) una primera válvula y/o una válvula controlada direccionalmente (4) para admitir vapor a través de dicha al menos una boquilla (12) solo cuando el carro con el tubo de lanza (11) está en una posición activa, es decir, durante la retracción e introducción del tubo de lanza (11), **caracterizada por que** en la parte individual de una pluralidad de dichos tubos de alimentación de vapor (45, 35, 15), la válvula de control direccional (4) o bien se proporciona corriente arriba de la primera válvula (3) o la válvula de control direccional (4) se sustituye por dicha primera válvula (3), o por que se proporcionan medios de cierre (30) que facilitan el cierre de dicha primera válvula (3) también cuando el tubo de lanza (11) está en su posición activada y por que se proporciona un sistema/disposición de control (6), dispuesto para controlar cuándo dicha válvula (4) controlada direccionalmente o dicha primera válvula (3) con medios de cierre (30) se posiciona en su estado abierto y cerrado, respectivamente, estando dicho sistema/disposición de control (6) dispuesto para controlar que solo una de las válvulas controladas direccionalmente (4) o solo una de las primeras válvulas (3) con medios de cierre (30) esté abierta a la vez, para permitir el soplado de hollín de un par de un primer y un segundo tubos de lanza (11) que se están retrayendo e introduciendo respectivamente.
5. Disposición de soplador de hollín según la reivindicación 4, **caracterizada por que** dicha disposición de sistema de control incluye medios de detección (22; 31A, 31B) dispuestos para identificar una posición y/o dirección de movimiento de dicho tubo de lanza (11), en donde preferiblemente dichos medios de detección incluyen medios de detección electrónicos y/u ópticos (31A, 31B).
6. Disposición de soplador de hollín según una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, **caracterizada por que** dicho sistema/disposición de control (6) incluye una unidad de control central (60).
7. Disposición de soplador de hollín según una cualquiera de cualquiera de las reivindicaciones 4-6, **caracterizada por que** dichos medios de cierre (30) están dispuestos para permitir el cierre de la válvula (3) independientemente de la posición del tubo de lanza (11).

8. Disposición de soplador de hollín según una cualquiera de las reivindicaciones 4-7, **caracterizada por que** una derivación regulada (41, 42) está dispuesta para permitir que un flujo reducido de vapor pase por, o a través de, la válvula controlada direccionalmente (4) para enfriar el tubo de lanza (11) cuando la válvula controlada direccionalmente (4) está en su estado cerrado.

5
9. Sistema de soplado de hollín según se reivindica en la reivindicación 4, teniendo dicho sistema un sistema/disposición de control (6) que permite el arranque de la acción de soplado de hollín de un soplador de hollín (1) en un punto de tiempo arbitrario entre el momento en que comienza la retracción de un soplador de hollín precedente (1') y el momento en que se completa la retracción.

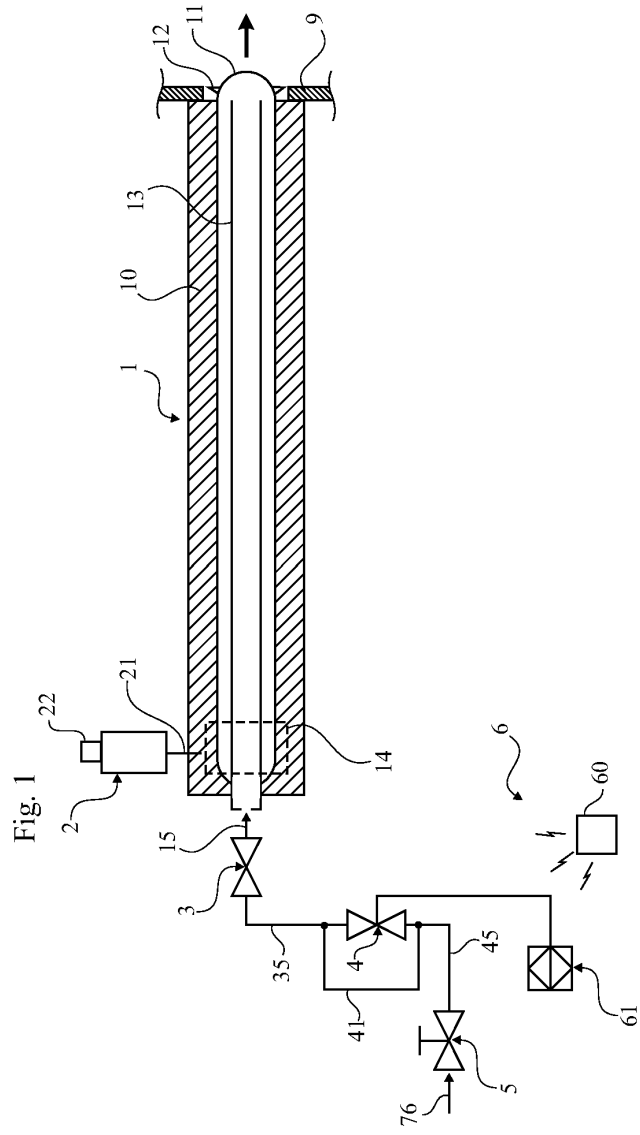
10
10. Sistema de soplado de hollín según la reivindicación 4, **caracterizado por que** dichos medios de cierre (30) están conectados mecánicamente a un dispositivo indicador de posición (16) del soplador de hollín (1), en donde preferiblemente dichos medios de cierre (30) están dispuestos para facilitar la activación de un dispositivo de apertura (3A) de la válvula (3) cuando dicho dispositivo indicador de posición ya existente (16) está en su posición activada, pero no cuando dicho dispositivo indicador de posición (16) está en su posición inactiva.

20

25

30

35



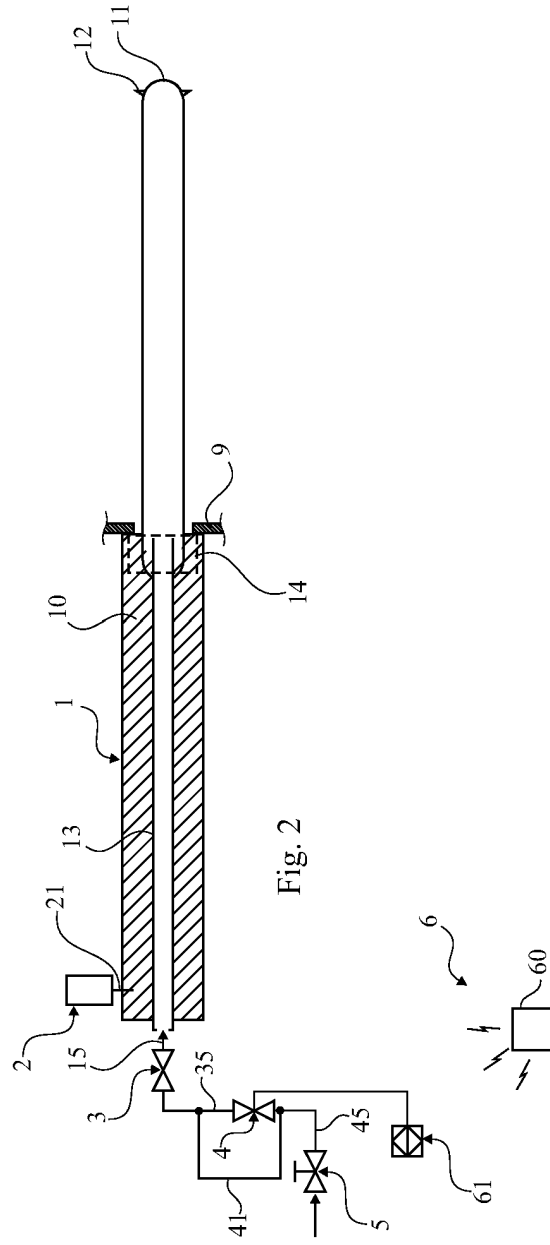
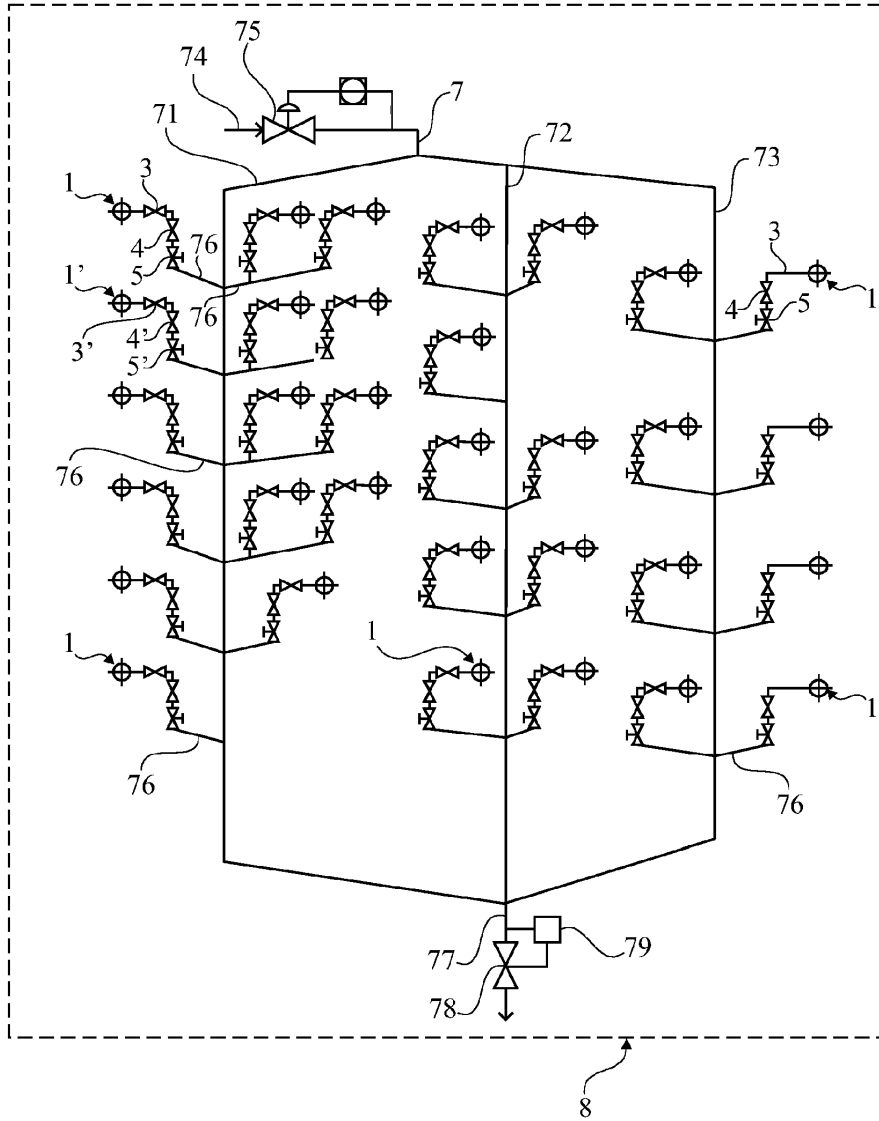


Fig. 3



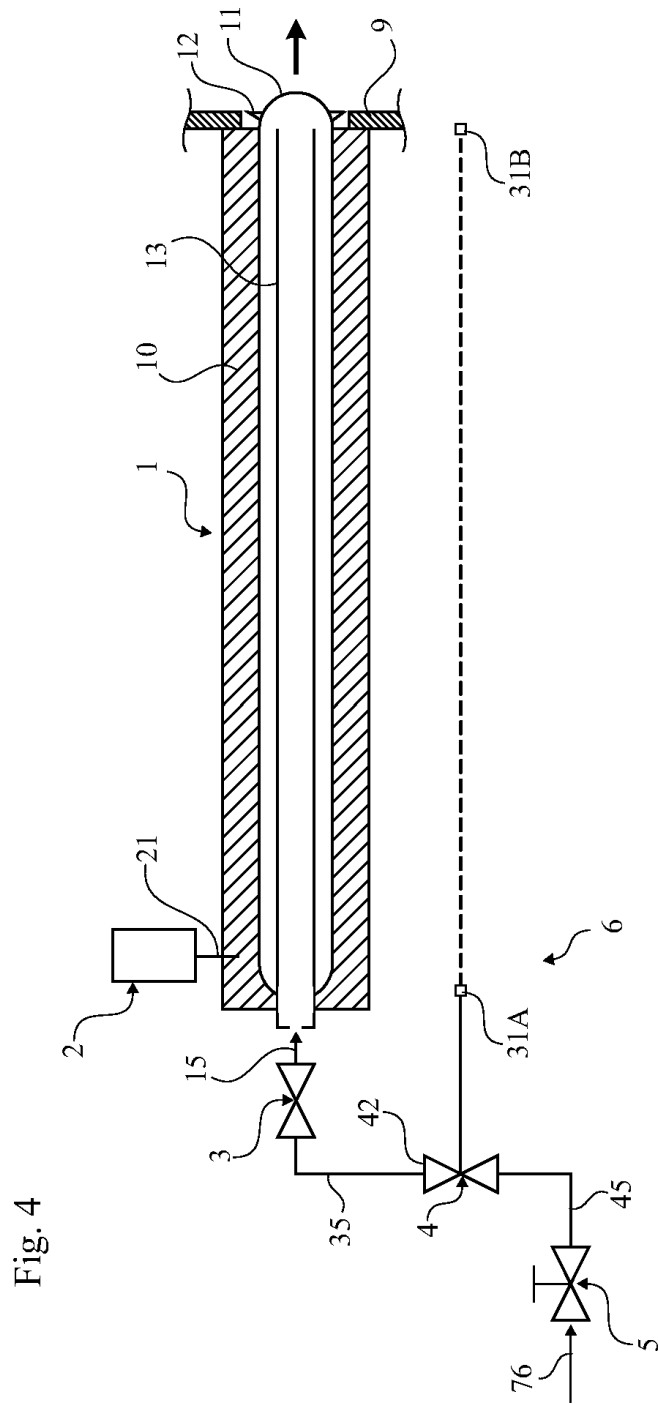
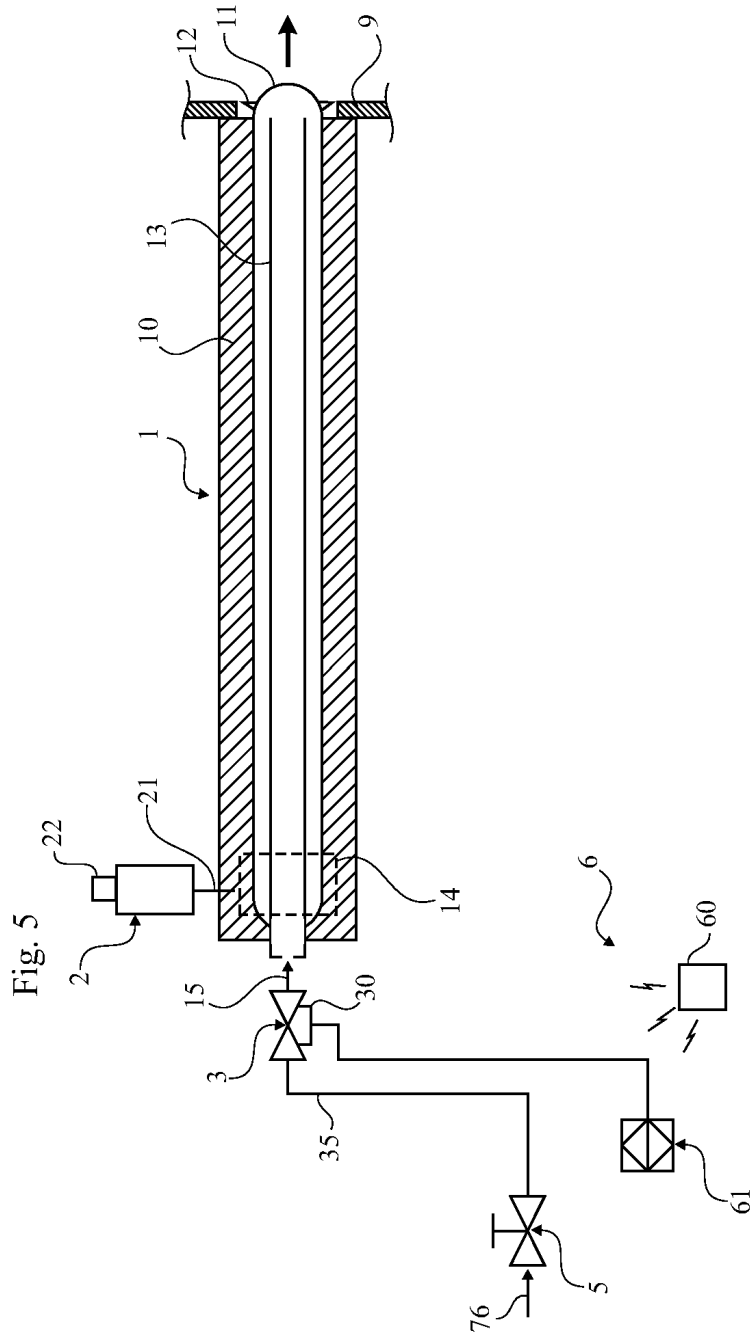


Fig. 4



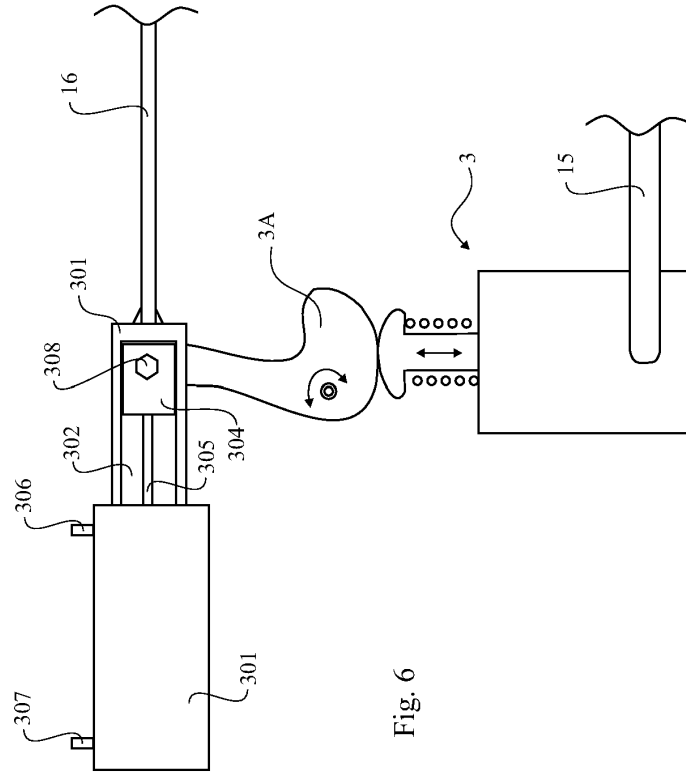


Fig. 6

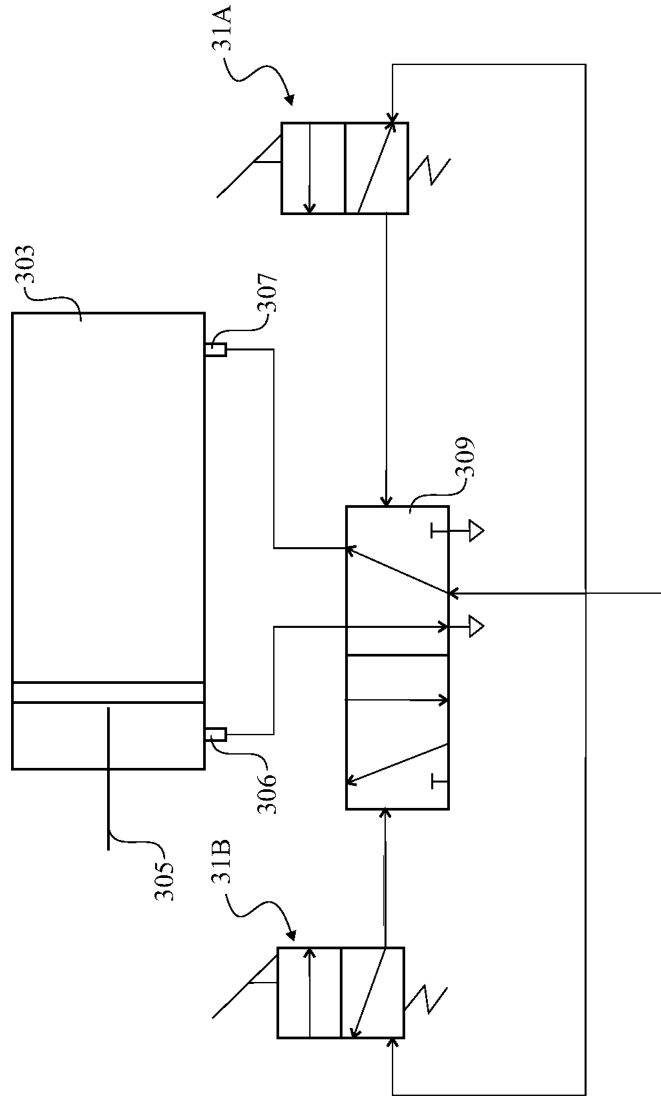


Fig. 7