

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 141**

51 Int. Cl.:

F23K 3/14 (2006.01)

F23M 11/02 (2006.01)

A62C 3/06 (2006.01)

A62C 35/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2021** **E 21153321 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2023** **EP 3868445**

54 Título: **Procedimiento de aseguramiento de una central de combustión o de gasificación contra los incendios**

30 Prioridad:

18.02.2020 FR 2001598

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

30.05.2023

73 Titular/es:

**MINI GREEN POWER (100.0%)
1446 rue du Vieux Chemin de Toulon
83400 Hyères, FR**

72 Inventor/es:

RIONDEL, JEAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 942 141 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 aseguramiento de una central de combustión o de gasificación contra los incendios

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de la energía y, más precisamente, las instalaciones que funcionan a base de combustión, de gasificación o cualquier otro proceso termoquímico que involucre combustibles sólidos.

Se refiere más particularmente a un procedimiento de aseguramiento de una central de combustión o de gasificación de combustible sólido contra los incendios, comprendiendo la dicha central un foco de combustión del combustible sólido, siendo este foco alimentado, de combustible sólido, por un sistema de suministro.

10 Además, se refiere a una central de combustión o de gasificación de combustible sólido equipada con medios para la implementación del procedimiento de aseguramiento mencionado anteriormente.

Técnica anterior

15 Las centrales industriales de combustión o de gasificación de combustible sólido, por ejemplo, de combustión de biomasa, presentan, al igual que las centrales térmicas de gas o fuel, riesgos de incendios. Incluso si, en las centrales de combustión o de gasificación de combustible sólido, el riesgo de explosión es mínimo, aún permanece, debido a la presencia de polvo y la posibilidad de fuga de gas combustible resultante de la pirólisis del combustible sólido. Además, una de las zonas de mayor riesgo de las centrales de combustión o de gasificación de combustible sólido es el suministro de combustible. En efecto, el fuego se puede propagar en esta zona, y subir en el sistema de suministro hacia la reserva de combustible y, por tanto, causar daños importantes en la central.

Por tanto, es necesario prevenir y proteger contra los riesgos de incendio en estas centrales.

20 Para este efecto, se conocen, según la técnica anterior, centrales equipadas de sistemas de protección contra los incendios de válvulas o guillotinas, sistemas rotativos, o sistemas que utilizan directamente los medios de transporte para evitar un aumento de fuego.

25 Los sistemas de válvulas son los sistemas de protección contra incendios más extendidos y sin lugar a duda los más antiguos. Implementan una escotilla, pivotante alrededor de un eje, obstruyendo, si es necesario, el paso entre el foco y el suministro de combustible. El documento de patente US2873703 ilustra esta tecnología para una central de carbón.

30 Los sistemas de guillotina son bastante similares a los sistemas de válvulas. Una diferencia importante entre los sistemas de guillotina y los sistemas de válvulas se refiere a la puesta en movimiento de la escotilla. En los sistemas de guillotina, se trata de una escotilla guiada en traslación que permite separar el sistema de suministro en dos zonas distintas. Es esencial acoplar este tipo de sistemas con un dispositivo que libere la biomasa para no interferir con el recorrido de la escotilla. El documento de patente FR2615931 describe un tal sistema. Cabe señalar que, en un sistema de guillotina, la guillotina se eleva con respecto al resto del suministro para evitar el bloqueo del sistema cortafuegos por exceso de material. Finalmente, se trata de un sistema «inteligente», el cual se reinicia automáticamente cuando la temperatura desciende por debajo de un umbral.

35 Los sistemas rotativos están constituidos de un conjunto puesto en rotación alrededor de un eje en el interior del sistema de suministro. A diferencia de los dos sistemas anteriores, los sistemas rotativos son sistemas estancos incluso durante las fases normales de funcionamiento. Estos son sistemas de tipo válvula de esclusa de aire que aseguran la distribución del material y la estanqueidad del sistema. El documento de patente CN178166860 ilustra esta tecnología. Describe un sistema compuesto de una válvula de esclusa de aire ubicada encima de una tolva que permite evitar el retorno del fuego.

40 Determinadas tecnologías utilizan directamente su dispositivo de suministro en un modo especialmente previsto para evitar los retornos del fuego. Este es el caso, por ejemplo, del sistema presentado en el documento de patente RU2287474. Este sistema está compuesto por un tornillo de suministro, un termopar y una inyección de agua. Cuando el termopar mide una temperatura por encima del umbral programado, el tornillo sinfín se pone automáticamente en marcha y el sistema inyecta agua mientras que la temperatura está demasiado elevada. Por tanto, el sistema hace
45 llegar biomasa húmeda a la caldera.

Asimismo, el documento de patente EP3015136 describe una solución de detección de inicios de incendio en un almacenamiento de biomasa gracias a un analizador continuo de humedad del aire. En efecto, cuando la biomasa se quema, el agua contenida en esta última se evapora, aumentando la tasa de humedad en el aire.

50 El documento de patente CN106056824 se refiere a una solución redundante e inteligente de detección y de protección contra el riesgo de incendio en las centrales de biomasa. Comprende dos sensores diferentes: un primer conjunto de termopares en contacto con la biomasa y una cámara de infrarrojos que también permite la detección de inicio de fuego. Los dos sensores están conectados a un sistema inteligente que controla un dispositivo de extinción. Este dispositivo se puede utilizar en tres configuraciones según los deseos del operador: totalmente automático, controlado a distancia o manual.

El documento de patente CN202554782 presenta un dispositivo de protección contra los incendios inherente al suministro de biomasa. Este sistema está compuesto por tres termopares directamente instalados en el suministro de biomasa y conectados a válvulas de regulación que a su vez están dispuestas en un sistema de inyección de agua. Cuando los termopares superan el valor establecido, las válvulas se abren, inyectando agua en el suministro de biomasa.

El documento de patente EP 0 202 681 A2 representa la base de la forma en dos partes de la reivindicación 1.

Los sistemas mencionados anteriormente, así como sus procedimientos de implementación, presentan numerosos inconvenientes.

Los combustibles sólidos son muy irregulares. Los sistemas mecánicos de válvulas o guillotina se obstruyen muy a menudo, evitando el aislamiento correcto de la biomasa. Además, la instalación de sistemas mecánicos y la adaptación del suministro en función de estos últimos son a menudo muy costosas. Los sistemas mecánicos de tipo de válvulas y de guillotinas requieren un mantenimiento regular y se descomponen muy fácilmente. Los sistemas rotativos interrumpen el suministro adecuado de biomasa, son regularmente responsables de atascos y de formación de bóvedas. No son adecuados para combustibles irregulares. Asimismo, un sistema cortafuegos debe interactuar lo menos posible con el foco. Parece esencial no inyectar biomasa empapada en este último para no dañarlo o dejarlo indisponible durante demasiado tiempo.

Resumen de la invención

Teniendo en cuenta lo anterior, un problema que la invención se propone resolver es realizar un procedimiento de aseguramiento de una central de combustión o de gasificación de combustible sólido que comprende un foco de combustión del combustible sólido, siendo el dicho foco suministrado, de combustible sólido, por un sistema de suministro, el cual supera los inconvenientes antes mencionados de la técnica anterior.

La solución propuesta de la invención a este problema tiene como primer objeto un procedimiento de aseguramiento, contra incendios, de una central de combustión o de gasificación de combustible sólido que comprende un foco de combustión del combustible sólido, siendo el dicho foco suministrado, de combustible sólido, por un sistema de suministro, caracterizado porque incluye las siguientes etapas según las cuales:

se inyecta un líquido no inflamable en el combustible contenido en el sistema de suministro de combustible;

se forma un tapón de combustible en el sistema de suministro de combustible; y

se crea un espacio vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible.

De manera ventajosa, - el combustible sólido comprende biomasa, combustibles sólidos de recuperación y/o residuos - el sistema de suministro de combustible sólido comprende al menos un tornillo sinfín, siendo el combustible sólido llevado al foco de combustión por el dicho al menos un tornillo sinfín; - el sistema de suministro comprende un primer tornillo sinfín posicionado sustancialmente horizontal con respecto al suelo y un segundo tornillo sinfín posicionado en el extremo terminal del primer tornillo sinfín, y el combustible sólido es transportado, a partir de un tanque de almacenamiento del combustible dispuesto antes del primer tornillo sinfín hasta el foco de combustión dispuesto después del segundo tornillo sinfín, por medio del primero y luego del segundo tornillo sinfín; - para la formación del tapón de combustible y para la creación del espacio vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible, se hace funcionar el dicho al menos un tornillo sinfín en reversa después de haber inyectado el líquido en el combustible contenido en el sistema de suministro; - el sistema de suministro de combustible sólido de la central comprende además uno o más sensores, y el procedimiento comprende además una etapa según la cual se detecta, por medio de los dichos sensores, un aumento de fuego en el sistema de suministro de combustible; - los sensores son sensores de temperatura, sensores de CO₂, sensores infrarrojos y/o sensores de humedad; - la central de combustión está equipada con un autómata, los sensores se comunican con el dicho autómata, y el autómata controla la inyección del líquido no inflamable en el combustible contenido en el sistema de suministro de combustible y/o la formación del tapón de combustible en el sistema de suministro de combustible y/o la creación de un espacio vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible; y - la central comprende además un sistema general de protección contra los incendios que comprende sensores dispuestos en toda la central, un medio de extinción de incendios por riego en la central con líquido y/o gas no inflamable, y un autómata de seguridad.

La solución propuesta de la invención al problema mencionado anteriormente tiene como segundo objeto una central de combustión o de gasificación de combustible sólido asegurada contra incendios, para la implementación del procedimiento, tal como se ha descrito más arriba, que comprende un foco de combustión del combustible sólido, siendo el dicho foco suministrado, de combustible sólido, por un sistema de suministro, caracterizado porque incluye además medios para inyectar un líquido no inflamable en el sistema de suministro, medios para formar un tapón de combustible en el sistema de suministro de combustible, y medios para crear un espacio vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible.

De manera ventajosa, el sistema de suministro comprende al menos un tornillo sinfín y al menos un inyector de líquido no inflamable.

Las fases de mayor riesgo de las centrales de combustión o de gasificación de combustible sólido son las fases de extinción. Por tanto, para prevenir el riesgo de incendio durante estas fases, es necesario privar al sistema de uno de los tres elementos siguientes: el combustible, el comburente o la fuente de calor, también llamado elemento detonador. En las centrales de combustibles sólidos y, más en general, en todas las centrales térmicas, la fuente de calor está presente desde la fase de inicio de la instalación hasta el enfriamiento total de la central, lo cual puede tener lugar varias horas después a la extinción de este último. Un combustible sólido solo puede aislarse del aire de manera muy difícil, por lo que separar el comburente y el combustible en estas condiciones no es una solución que se pueda considerar. Por lo tanto, un objetivo que se logra mediante la invención es aislar el combustible de la fuente de calor para evitar cualquier inicio de fuego. En caso de que se declare un fuego, la energía liberada por la reacción entre el oxígeno y el combustible mantiene la combustión. Para la protección contra el incendio, la invención permite privar a la reacción de uno de estos reactivos mediante la instalación de un sistema cortafuegos.

Breve descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción no limitativa que sigue, redactada en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 15 la Figura 1 ilustra, de manera esquemática, una central asegurada según el procedimiento de la invención;
- la Figura 2A ilustra, de manera esquemática, el funcionamiento convencional de una central asegurada según el procedimiento de la invención, detallando el avance del combustible sólido en el sistema de suministro;
- la Figura 2B ilustra, de manera esquemática, la formación del tapón y la creación del espacio vacío durante la implementación del procedimiento según la invención;
- 20 la Figura 3 es una representación esquemática de una posible configuración de una instalación para la implementación del procedimiento según la invención; y
- La Figura 4 es un diagrama de flujo representativo de las etapas implementadas en el procedimiento según la invención, después de una parada de una central de combustión o de gasificación de combustible sólido.

Descripción detallada de la invención

- 25 El procedimiento según la invención es un procedimiento completo de prevención y de protección contra el riesgo de incendio, siendo la principal fuente de este riesgo el aumento de fuego en un sistema de suministro de combustible sólido en una central térmica. En efecto, este riesgo existe, especialmente, en varios casos de figura, es decir, cuando se para la central en el funcionamiento normal, o durante un mal funcionamiento de la central el cual puede deberse a - un problema técnico del sistema de extracción de humo, - la utilización de un combustible no adecuado para la central térmica, - un error humano durante el pilotaje de la central, o - un fallo del sistema de control/mando el cual conduce a que el sistema se pare, por ejemplo, parar el suministro de combustible o del ventilador de tiro.

La invención se refiere en particular a un procedimiento de aseguramiento o de protección de una central térmica de combustión o de gasificación de combustible sólido contra los incendios.

- 35 El combustible sólido utilizado en tales centrales es, en un ejemplo, biomasa, combustibles sólidos de recuperación (CSR) y/o residuos tales como residuos domésticos. Se trata entonces de combustibles cuya estructura y naturaleza no son homogéneas. Sin embargo, pueden ser otros combustibles, por ejemplo, combustibles fósiles tales como el carbón.

Las centrales de combustión son centrales térmicas, las cuales producen energía eléctrica y/o energía térmica a partir de una fuente de calor, producida por la combustión de combustible sólido en un foco de combustión.

- 40 Por tanto, como se ilustra en la Figura 1, el foco 1 de combustión de una central 2 de combustión, es suministrado de combustible 3 sólido, por un sistema 4 de suministro.

- En un ejemplo, el sistema 4 de suministro de combustible sólido comprende al menos un tornillo 4-1, 4-2 sinfín y la biomasa 3 es transportada al foco 1 de combustión por el dicho al menos un tornillo 4-1, 4-2 sinfín. En un ejemplo preferido, el sistema 4 de suministro comprende un primer tornillo 4-1 sinfín posicionado sustancialmente horizontal con respecto al suelo y un segundo tornillo 4-2 sinfín posicionado, en el extremo del primer tornillo 4-1 sinfín, sustancialmente vertical. El combustible 3 sólido se transporta a partir de un tanque 5 de almacenamiento dispuesto antes del primer tornillo 4-1 sinfín al foco 1 de combustión dispuesto después del segundo tornillo 4-2 sinfín por medio del primero 4 -1 y luego del segundo 4- 2 tornillos sinfín.

El procedimiento según la invención se caracteriza porque comprende las siguientes etapas.

- 50 En una primera etapa, se inyecta un líquido no inflamable en el combustible contenido en el sistema de suministro de combustible. Se trata, en un ejemplo, de agua.

La inyección se realiza por medio de uno o más inyectores 6-1, 6-2, 6-3 distribuidos a lo largo del sistema de suministro y, en particular, a lo largo del primer tornillo 4.1 sinfín, es decir, el tornillo sinfín horizontal. Estos inyectores están representados por flechas en la Figura 1. Estos inyectores 6-1, 6-2, 6-3 forman un dispositivo de extinción instalado

en el suministro independiente del medio de extinción del sistema de protección general contra los incendios, el cual está en general presente para todas las centrales.

El líquido no inflamable inyectado humedece el combustible 3 contenido en el sistema de suministro y forma aglomerados de combustible húmedo, en el lugar de las inyecciones de líquido.

- 5 En otra etapa del procedimiento según la invención, se forma un tapón 7 de combustible 3 en el sistema 4 de suministro de combustible. Un tal tapón 7 se representa en la Figura 2B.

10 Para la formación de este tapón 7, se hace funcionar el tornillo 4-1 sinfín en reversa, es decir en el sentido contrario a su sentido normal de funcionamiento. Cuando el tornillo sinfín está funcionando en reversa, el aglomerado de combustible húmedo no se desplaza con la misma velocidad en el tornillo sinfín que el combustible que no ha sido humedecido. El combustible que no ha sido humedecido, y que está ubicado después del combustible humedecido, se asentará sobre el aglomerado y el aglomerado mismo sufrirá una compactación. El tapón 7 resulta de la compactación del aglomerado bajo la acción del movimiento en reversa del tornillo sinfín y del asentamiento del combustible después del aglomerado. En la práctica, cuando el combustible sólido es biomasa, la dureza del tapón 7 obtenido en el tornillo sinfín es del orden de la de un tapón de champán. Por lo tanto, se trata de una gran dureza.

- 15 En otra etapa del procedimiento según la invención, se crea un espacio 8 vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible. Este espacio 8 vacío resulta en parte del asentamiento de la biomasa no húmeda que forma el tapón 7, pero también, del hecho de que el tornillo sinfín funciona en reversa y que no se lleva ninguna fuente de combustible a la entrada del tornillo sinfín.

20 Por tanto, como se ilustra en la Figura 3, el sistema de suministro de combustible sólido de la central comprende además uno o más sensores. Según la invención, se detecta, por medio de los dichos sensores, un aumento de fuego en el sistema de suministro de combustible. Los sensores son ventajosamente sensores de temperatura señalados como TC en la Figura 3, para el termopar, sensores de CO₂, sensores infrarrojos IR y/o sensores de humedad.

25 Asimismo, la central está ventajosamente equipada con un autómatas. Los sensores mencionados anteriormente se comunican entonces con el dicho autómatas. El autómatas controla las etapas del procedimiento según la invención, es decir, la inyección del líquido no inflamable en el combustible contenido en el sistema de suministro de combustible y/o la formación del tapón de combustible en el sistema de suministro de combustible y/o la creación de un espacio vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible.

30 El autómatas mencionado anteriormente es, en un ejemplo de implementación de la invención, el autómatas que asegura el control y el mando de la central. Se señala como Autómatas Principal de Control-Mando en la Figura 3. Una función de este autómatas es finalmente hacer que los sensores se comuniquen con el dispositivo de extinción de suministro de combustible. También permite enviar alarmas al operador a través de la interfaz hombre-máquina. Cuando el sistema de sensores detecta un incendio en el transportador, el autómatas activa el dispositivo de extinción del sistema de suministro de biomasa. Este dispositivo de extinción comprende los medios de llevar agua a los inyectores a partir de la reserva de agua y/o de la red de agua pública, y los medios de mando de la rotación de los tornillos sinfín y, especialmente del tornillo sinfín horizontal que va en reversa.

35 Por supuesto, el procedimiento de aseguramiento según la invención, así como los medios de implementación de este procedimiento, no excluyen la presencia de un sistema general de protección contra los incendios, destinado para permitir apagar incendios en toda la central. Un tal sistema general funciona en un suministro eléctrico diferente del sistema de protección particular según la invención descrito anteriormente y, de preferencia, en un suministro de respaldo en caso de corte eléctrico. También está compuesto de tres partes que se comunican entre sí.

40 Se trata, en primer lugar, de un sistema de sensores dispuestos en toda la central, por ejemplo, sensores UV o IR destinados para la detección de fuego en la batería o sensores de temperatura, de CO₂ o incluso de humedad. Estos sensores están dispuestos en diferentes lugares de la central donde se ha identificado un riesgo de incendio, por ejemplo, en el lugar de almacenamiento del combustible, al nivel de los transportadores, en el sistema de filtración de humo, al nivel de la electrónica de potencia. De la misma manera que para el sistema de implementación del procedimiento según la invención, los sensores se duplican como mínimo.

45 Se trata, en segundo lugar, de un medio de extinción independiente del utilizado por el medio de protección particular según la invención, el cual está compuesto por una red de agua que permite regar todas las zonas donde se identifica el riesgo de incendio. Una de las ramificaciones del sistema da directamente en el sistema de suministro de la central. Se activa por una fuente eléctrica de respaldo mínimo y en la mejor de las configuraciones, totalmente independiente de la red eléctrica.

50 Se trata, en tercer lugar, de un autómatas de seguridad, diferente del autómatas utilizado para el sistema de control-mando de la central. Este autómatas tiene una fuente de suministro eléctrico de respaldo y/o independiente de la red eléctrica. Este autómatas gestiona de manera autónoma los sensores de incendio y la activación de las acciones de alarma y de extinción de incendio. También comunica las alarmas al autómatas de control-mando que gestiona la central.

En definitiva, el procedimiento según la invención forma un sistema de protección contra incendios eficaz, el cual permite tanto prevenir el riesgo de incendio como combatirlo en caso de que se active un incendio. En las instalaciones de combustión, el riesgo de incendio está muy presente, pero la combustión también es el núcleo del oficio y, en consecuencia, la fuente de ingresos. Ante un reto tan importante, no es concebible que un problema técnico o mecánico pueda poner en peligro toda la instalación. El procedimiento según la invención permite prevenir este riesgo.

La prevención contra el incendio consiste en una serie de acciones realizadas de manera automática cuando la central se para, que es la fase de mayor riesgo, pudiendo estar parada producirse seguido a una parada normal solicitada por un operador, o seguido de un incidente repentino y/o imprevisible debido a errores humanos o fallas técnicas.

Para limitar los riesgos de inicio de fuego durante la parada de la central, se ha establecido una rutina preventiva que incluye dos fases. Una primera fase hace no inflamable el combustible presente en el sistema de suministro. Puede tratarse de una inyección de agua que empapa el combustible y lo hace incombustible. El combustible presente en el transportador no puede entonces prender fuego. Una segunda fase permite formar un tapón de combustible creando al mismo tiempo un espacio «vacío» de combustible. Esto permite limitar los riesgos de aumento de fuego o de humo a través del sistema de suministro gracias al tapón de combustible húmedo formado. Esto también sirve como doble seguridad en caso de que falle la primera acción. En efecto, el espacio vacío limita los riesgos de aumento de fuego y el tapón de combustible formado permite ralentizar el fuego y reducir el suministro de aire a la combustión en curso. Por tanto, el tapón formado es ventajosamente permanente hasta el enfriamiento total de la central. Será evacuado cuando se reinicie.

Las fases mencionadas anteriormente se pueden realizar manualmente, pero en un modo de realización preferido de la invención, será una secuencia programada en el sistema de control-mando de la central.

Asimismo, en caso de un fallo técnico o humano que provoque un fallo en la central, la dicha central puede ponerse automáticamente en la posición denominada de seguridad en la parada con el fin de limitar los riesgos humanos, materiales y de incendio. En la presente invención se establecen las dos fases preventivas presentadas anteriormente, es decir, la inyección de un líquido para hacer que el combustible no sea inflamable y la implementación de una secuencia automática del transportador creando un espacio vacío en el combustible y un «tapón» de combustible.

Estas dos fases no se desarrollan necesariamente en las mismas condiciones que en el caso de una parada normal. Las cantidades de líquido no inflamable inyectadas pueden ser diferentes, la secuencia de formación del tapón también puede ser diferente. Solo el principio sigue siendo el mismo.

Por lo tanto, el procedimiento según la invención presenta numerosas ventajas que responden a los problemas planteados por la técnica anterior. En la invención, todo el sistema de corrección es redundante. Esta repetición permite no poner en peligro toda la instalación por un simple problema técnico o un fallo en los sensores. Los sistemas energéticos que permiten el funcionamiento de las dos partes preventivas y correctivas están totalmente diferenciados. Esto permite mantener una protección en caso de fallo de suministro de cualquiera de ellos. El sistema preventivo, especialmente el sistema cortafuegos del sistema de suministro, es un dispositivo simple adecuado para los combustibles sólidos. Debido a la ausencia del elemento mecánico adicional dedicado al dispositivo cortafuegos, este sistema es muy económico y robusto. Debido a la configuración del sistema y a las precauciones tomadas en la parte preventiva de la invención, el riesgo de retorno del fuego durante el funcionamiento normal de la central es muy limitado y casi inexistente. El sistema de prevención del retorno de llama se limita espacialmente al suministro del combustible, lo cual preserva el foco de la central.

Se señalará que, en el modo de realización preferido de la invención, es decir, el modo de realización que se presenta en las Figuras 1, 2A, 2B y 3, la central se puede parar por dos razones: o bien el operador decide apagar la central y la apaga a través de una Interfaz Hombre-Máquina; o bien se produce un incidente que activa la puesta en seguridad de la central. En estas condiciones, se activa un procedimiento de parada acelerado con el fin de enfriar rápidamente la central y cortar todo el suministro de combustible.

Para limitar los riesgos de retorno de la llama debido a la presencia de biomasa inmóvil cerca del foco, se implementan etapas en una secuencia automática de inyección de agua y de formación de un tapón de combustible. El tornillo vertical se detiene para parar el suministro del reactor de combustible. Se abre una electroválvula para inyectar el agua de la red en el tornillo con el fin de humedecer el combustible. El tornillo horizontal retrocede con el fin de crear un tapón de combustible húmedo creando al mismo tiempo un espacio vacío de biomasa. El agua se inyecta regularmente para asegurar que no se realiza ningún aumento de fuego.

Un ejemplo de la secuencia del control-mando que permite realizar el riego del combustible y formar el tapón de combustible durante una parada normal se da en el diagrama de flujo que se muestra en la Figura 4. La secuencia durante una parada accidental será similar en términos de diagrama de flujo. Los temporizadores, las cantidades de agua inyectadas y las velocidades de retroceso de los tornillos serán diferentes y dependerán del combustible y de la configuración de la central.

Por lo tanto, la central según la invención incluye dos sistemas correctivos totalmente independientes y redundantes. Se trata del sistema de protección particular relacionado con el suministro de combustible y del sistema general de protección contra incendios.

Ejemplo: Sistema de protección particular relacionado con el suministro de combustible

Siendo el suministro de combustible el punto más sensible, es importante asegurar una redundancia del sistema de extinción de incendios en este punto. En este ejemplo, el sistema particular de protección contra incendios de la presente invención es tal como el descrito en la presente solicitud. Se resumen más adelante. Todo el sistema funciona en la red eléctrica y dispone de un sistema de baterías en caso de corte.

Sistema de detección

Se compone de tres termopares TC (véase la Figura 3) los cuales miden la temperatura en tres puntos diferentes al nivel del sistema de suministro. Se fijan en el canal del tornillo transportador. Estos termopares son transmisores que comunican sus informaciones al control-mando de la central.

Autómata programable

Se trata del autómata programable industrial del control y mando de la central. En caso de fallo detectado por los termopares TC, se alcanzan diferentes niveles. Nivel 1: alarma para el operador, ninguna acción en particular. Nivel 2: apertura de la electroválvula utilizada en el sistema preventivo el cual se conecta a la red de agua. Nivel 3: transmisión de la alarma al autómata de seguridad de incendios general. Este último nivel permite hacer una redundancia en la inyección de agua ya que el sistema activado por el autómata de seguridad de incendios general utiliza otra fuente de agua, es decir, un depósito independiente. Cuando una alarma proviene del autómata de seguridad de incendios general (fuego detectado en otra parte de la central), el sistema particular de protección contra incendios se activa por seguridad.

Sistema de extinción

Este sistema comprende tres partes. Se trata en primer lugar de una tubería suministrada por agua a presión de la red de agua potable. Se trata entonces de una electroválvula que se comunica con el sistema de control-mando, así como de una válvula de derivación manual, permitiendo esta última a un operador actuar directamente y regar la biomasa incluso sin electricidad o sin el autómata si detecta un incendio. Finalmente, se trata de una boquilla de inyección dispuesta directamente en el interior del sistema de suministro de combustible.

Ejemplo: Sistema general de protección contra incendios

El sistema general de protección contra incendios se sitúa en un sistema mayor de protección contra los riesgos industriales, tales como la producción de CO, de CH₄ o de H₂. En este ejemplo, comprende, según la invención, tres partes redundantes e independientes del sistema de protección particular relacionado con el suministro de combustible. Estas tres partes se presentan más adelante.

Sistema de detección

Está compuesto por dos detectores de llamas UV/IR para asegurar la redundancia de la medición que detecta posibles llamas. Estos sensores utilizan 2 tecnologías, UV e IR, con el fin de aumentar la relevancia de la medición. Comunican sus informaciones a un autómata de seguridad independiente. Funcionan gracias a una batería interna.

Autómata programable independiente

Se trata del autómata de seguridad independiente responsable de todo el sistema de protección contra los riesgos vinculados al fuego y al gas en toda la central. En caso de que los sensores de llamas detecten una anomalía, este autómata activa el sistema de extinción general de la central, previene al operador y al personal mediante una señal sonora y visual, y transmite la alarma al autómata industrial programable. El autómata funciona gracias a una batería interna.

Sistema de extinción

Este sistema está compuesto de diferentes partes: - una reserva de 10 m³ de agua, el volumen dependiendo del tamaño de la central y de las zonas de almacenamiento; - una bomba Diesel que permite enviar agua desde el depósito a toda la red de incendios; - una red de agua de incendios independiente de la red de agua pública y totalmente dedicada a este sistema, conectada al tanque y a la bomba; y - un conjunto de boquillas de inyección de agua posicionadas encima de cada depósito de biomasa, sistema de transporte de combustible u otra zona con un riesgo de incendio identificado.

En la práctica, durante la activación del sistema general, la bomba inicia automáticamente y envía agua desde el depósito a través de la red de incendios. Luego, el agua se proyecta a todos los lugares susceptibles de estar en fuego. Esto permite tener la certeza de enviar agua al lugar del incendio, pero también evitar un efecto de pérdida de control. Por tanto, si el incendio no se detiene donde se inició porque es demasiado violento o por cualquier otra razón, todas las otras zonas susceptibles de llevar una carga al fuego se humedecen e inhiben.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de aseguramiento, contra incendios, de una central (2) de combustión o de gasificación de combustible (3) sólido que comprende un foco (1) de combustión del combustible (3) sólido, siendo el dicho foco (1) suministrado, de combustible (3) sólido, por un sistema (4) de suministro, incluyendo el procedimiento las siguientes etapas según las cuales:
5 se inyecta un líquido no inflamable en el combustible (3) contenido en el sistema (4) de suministro de combustible; se forma un tapón (7) de combustible (3) en el sistema (4) de suministro de combustible; siendo el procedimiento caracterizado porque
10 se crea un espacio (8) vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el combustible (3) sólido comprende biomasa, combustibles sólidos de recuperación y/o residuos.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el en que el sistema (4) de suministro de combustible sólido comprenda al menos un tornillo sinfín, siendo el combustible llevado al foco (1) de combustión por el dicho al menos un tornillo sinfín.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el sistema (4) de suministro comprende un primer tornillo (4-1) sinfín posicionado sustancialmente horizontal con respecto al suelo y un segundo tornillo (4-2) sinfín posicionado en el extremo terminal del primer tornillo (4-1) sinfín, y porque el combustible (3) sólido es transportado, a partir de un tanque (5) de almacenamiento de combustible dispuesto antes del primer tornillo (4-1) sinfín al foco (1) de combustión dispuesto después del segundo tornillo sinfín, por medio del primero (4 -1) y luego del segundo (4-2) tornillo sinfín.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porque, para la formación del tapón (7) de combustible y para la creación del espacio (8) vacío de combustible en el sistema (4) de suministro de combustible, se hace funcionar el dicho al menos un tornillo (4-1) sinfín en reversa después de haber inyectado el líquido en el combustible (3) contenido en el sistema (4) de suministro.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema (4) de suministro de combustible (3) sólido de la central comprende además uno o más sensores, y porque comprende además una etapa según la cual se detecta, por medio del o de los dichos sensor(es), un aumento de fuego en el sistema (4) de suministro de combustible.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el o los sensores son sensores de temperatura, sensores de CO₂, sensores infrarrojos y/o sensores de humedad.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado porque la central (2) de combustión está equipada con un autómata, porque el o los sensores se comunican con el dicho autómata, y porque el autómata controla la inyección del líquido no inflamable en el combustible (3) contenido en el sistema (4) de suministro de combustible y/o la formación del tapón (7) de combustible en el sistema de suministro de combustible y/o la creación del espacio (8) vacío de combustible en el sistema (4) de suministro de combustible.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la central comprende además un sistema general de protección contra incendios que comprende sensores dispuestos en toda la central, un medio de extinción de incendios por riego en la central de líquido y/o de gas no inflamable, y un autómata de seguridad.
- 50 10. Central (2) de combustión o de gasificación de combustible (3) sólido asegurada contra incendios, configurada para la implementación del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende el dicho foco (1) de combustión del combustible (3) sólido, siendo el dicho foco (1) suministrado, de combustible (3) sólido, por el sistema (4) de suministro, incluyendo además la central medios para inyectar el líquido no inflamable en el sistema (4) de suministro, medios para formar el tapón (7) de combustible (3) en el sistema (4) de suministro de combustible, y medios para crear el espacio (8) vacío de combustible en el sistema de suministro de combustible.
- 55 11. Central (2) según la reivindicación 10, en la cual el sistema (4) de suministro comprende al menos un tornillo (4-1, 4-2) sinfín y al menos un inyector (6-1, 6-2, 6-3) de líquido no inflamable.

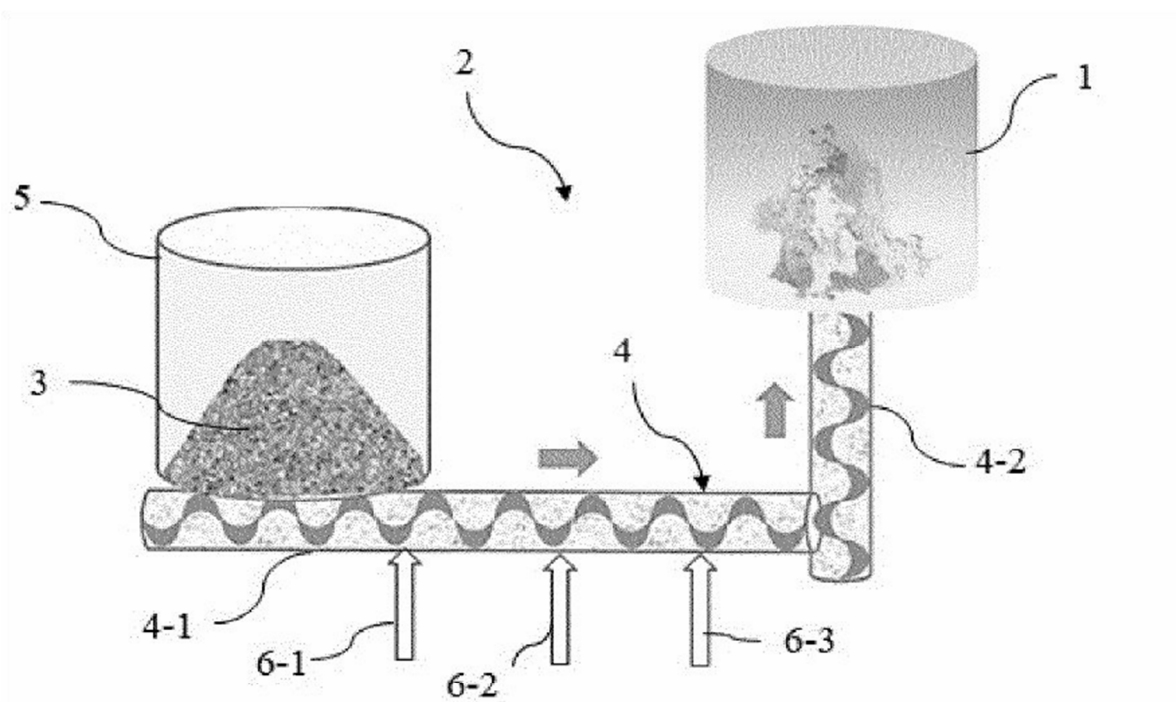


Fig. 1

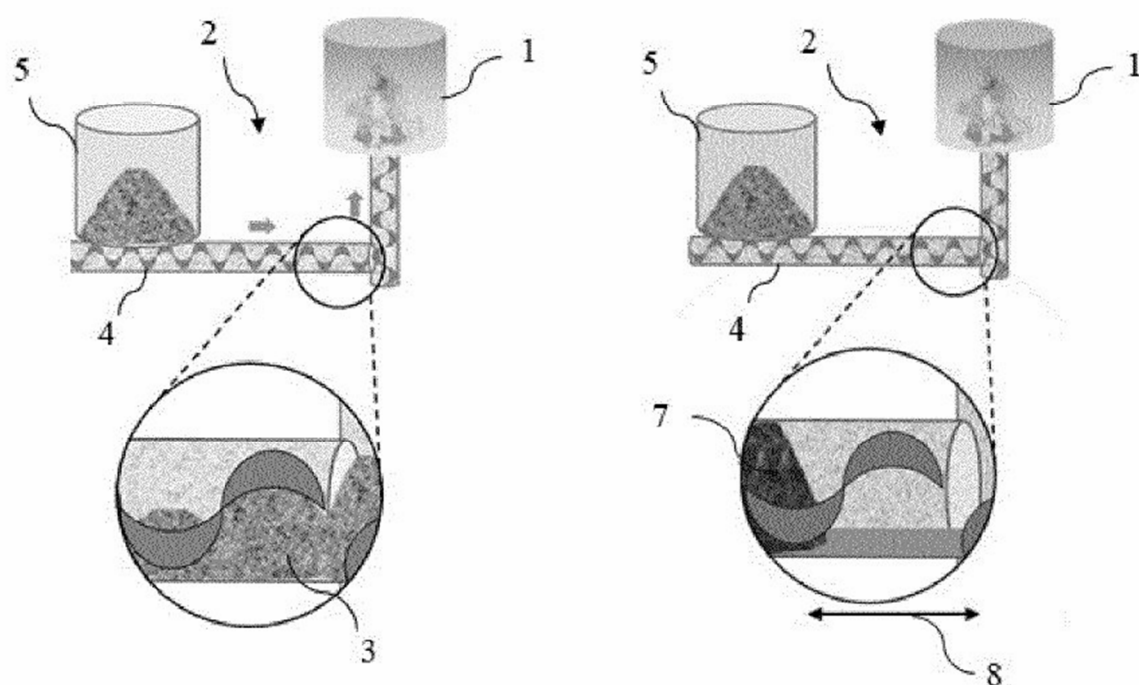


Fig. 2A

Fig. 2B

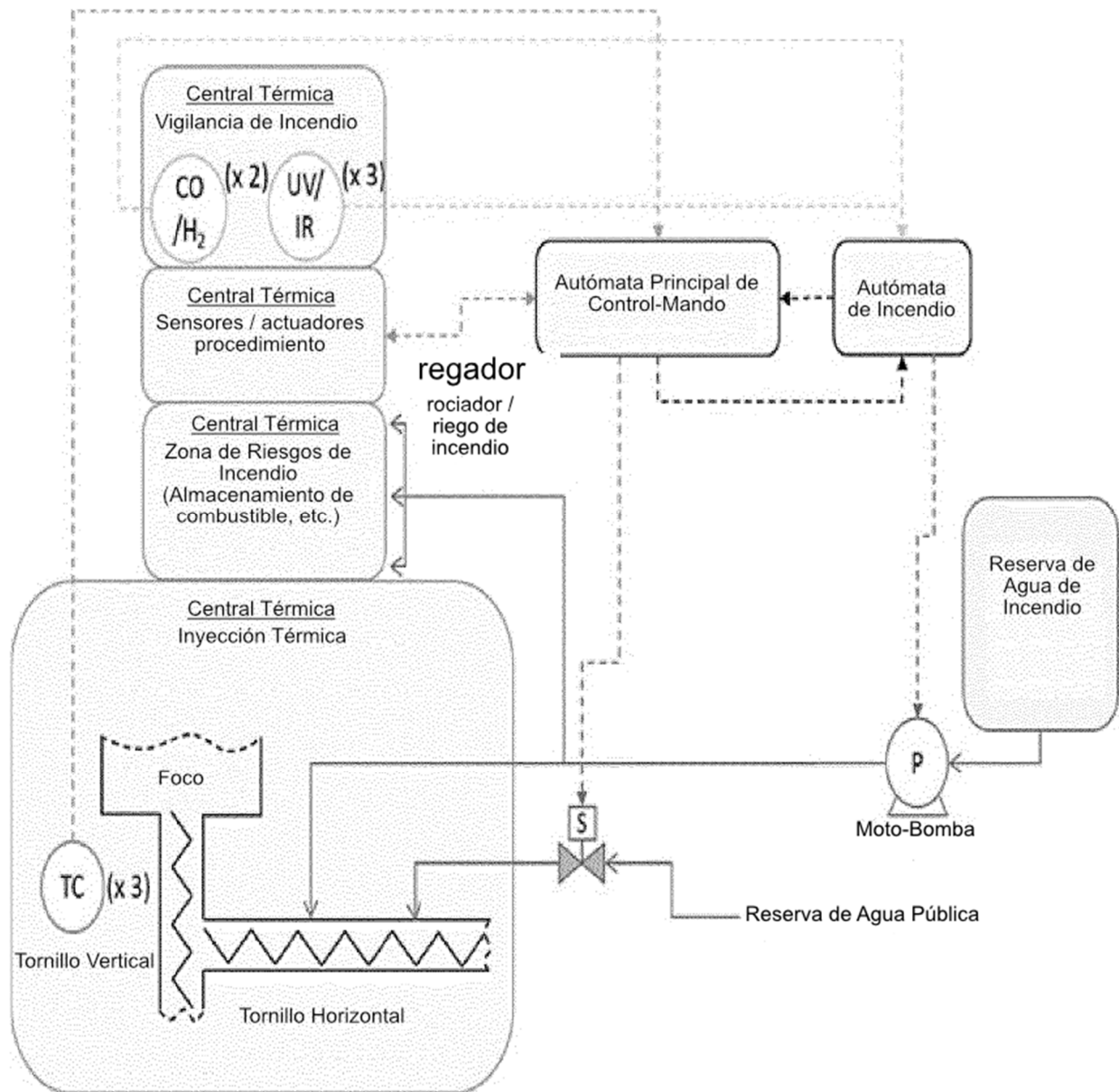


Fig. 3

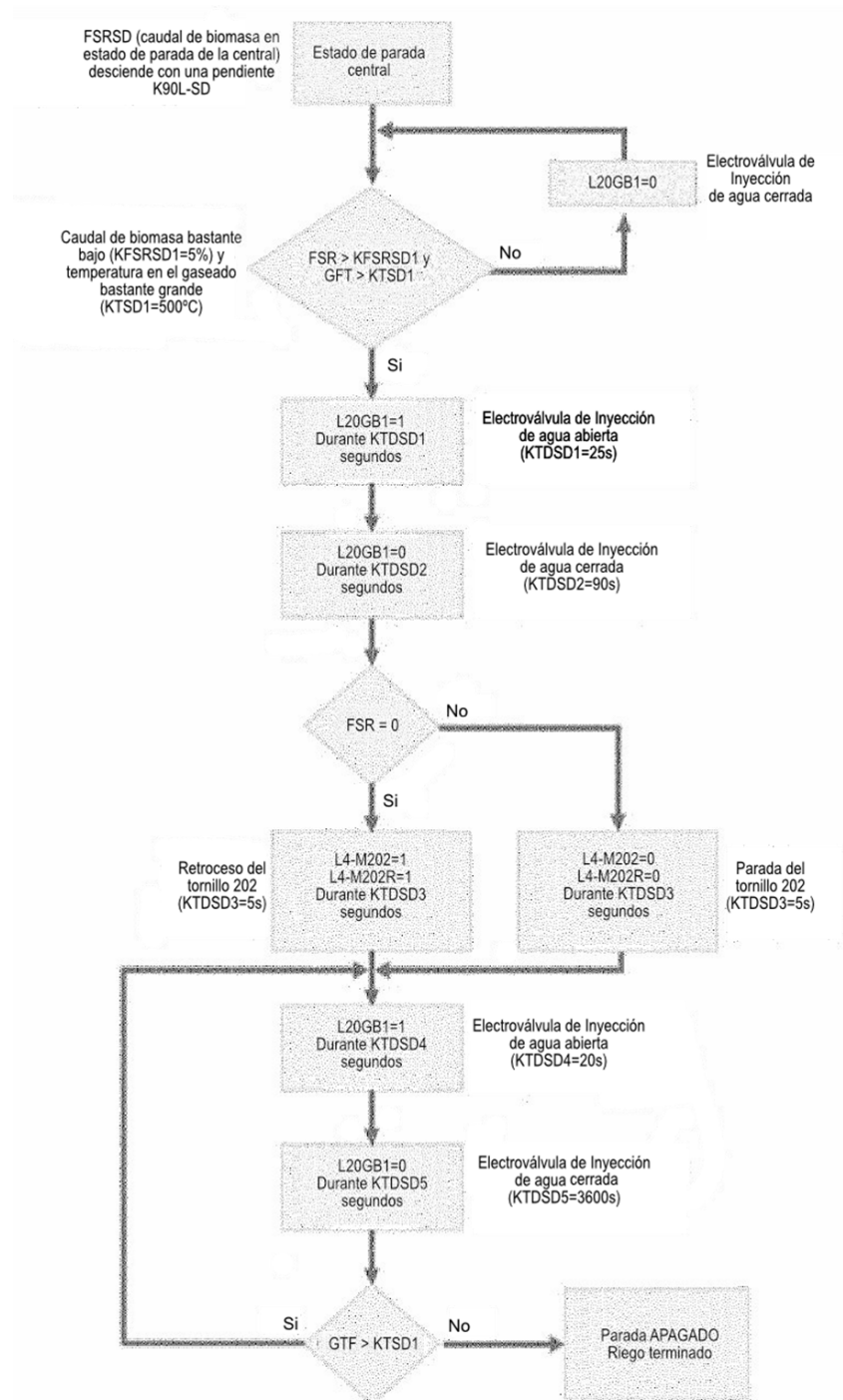


Fig. 4