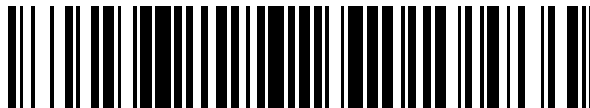


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 579**

51 Int. Cl.:

**F23B 80/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2018 E 18178604 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3425274**

54 Título: **Dispositivo calefactor**

30 Prioridad:

**04.07.2017 AT 505472017**

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

**28.10.2020**

73 Titular/es:

**ÖKOFEN FORSCHUNGS- UND  
ENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT M.B.H.  
(100.0%)  
Gewerbepark 1  
4133 Niederkappel, AT**

72 Inventor/es:

**ORTNER, HERBERT**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 790 579 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

Dispositivo calefactor

5 La invención se refiere a un dispositivo calefactor, en particular caldera de calefacción, con una cámara de combustión para la combustión de combustible sólido, en particular biomasa, así como un tubo de llama, cuya zona de entrada para los gases de combustión liberados de la combustión está dirigida hacia la cámara de combustión y cuya zona de salida está dirigida hacia una zona de salida adyacente para la evacuación de los gases de combustión, donde un cabezal calentador acoplado térmicamente a la zona a alta temperatura de un motor térmico para la conversión de energía térmica de un gas de trabajo en energía mecánica está dispuesto en la zona de salida, que presenta una superficie envolvente que se estrecha en la dirección de la zona de entrada y está rodeada por una unidad de llegada, que limita la zona de salida, con una superficie interior dirigida hacia el cabezal calentador, cuya sección transversal libre se ensancha en la dirección de la zona de salida, y entre la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada se forma un intersticio anular para los gases de combustión salientes, según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Dispositivos calefactores de este tipo se conocen, por ejemplo, por el documento AT 513.734 de la solicitante y sirven para el calentamiento de un medio para el uso como agua caliente o con finalidades de calefacción con ayuda de la combustión de un combustible sólido. Con la ayuda de un motor térmico dispuesto adicionalmente, por ejemplo, un motor Stirling, también se puede efectuar una conversión de calor en energía cinética. En un motor térmico se calienta un gas de trabajo cerrado, como por ejemplo aire, helio o hidrógeno desde fuera en una primera zona, la así denominada zona a alta temperatura, y se enfría en una segunda zona. El gas de trabajo se dilata a este respecto en el espacio cilíndrico mencionado y se contrae de nuevo en el cilindro frío, donde se produce un trabajo mecánico útil. Esta energía cinética se puede convertir posteriormente en energía eléctrica mediante un generador eléctrico.

30 No obstante, al usar motores Stirling, durante la combustión de material de combustión sólido, en particular biomasa, con vistas a la transmisión del calor de combustión a la zona a alta temperatura se producen en ocasiones problemas, y a saber no solo debido a la temperatura diferente de los gases de combustión, sino en particular también debido a las partículas de combustión contenidas en los gases de combustión, que en el curso del tiempo provocan depósitos en todos los componentes recorridos. Las partículas depositadas impiden una transferencia de calor eficiente hacia la zona a alta temperatura del motor térmico. Se supone que las partículas contenidas en el gas de combustión forman una capa térmicamente aislante, tanto dentro del flujo, como también en forma de los depósitos mencionados. Los depósitos provocan por tanto una transmisión cada vez más ineficiente del calor de combustión a la zona a alta temperatura y empeoran por tanto el rendimiento de la instalación.

40 El ensuciamiento creciente, en particular de la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada, provoca además que la velocidad de giro del ventilador del tiro de aspiración, con el que se aspiran los gases de combustión, se deba adaptar para detener un empeoramiento de la potencia térmica del dispositivo calefactor. La unidad de llegada que rodea el cabezal calentador se puede formar, por ejemplo, por una superficie envolvente interior del tubo de llama, o mediante una unidad constructiva apropiada, por ejemplo, mediante la superficie envolvente interior de un tubo dispuesto en la zona de salida del tubo de llama, que rodea el cabezal calentador y cuya superficie envolvente interior está ligeramente espaciada de la superficie envolvente del cabezal calentador. Debido al intersticio anular formado entre la superficie interior de la unidad de llegada y la superficie envolvente del cabezal calentador se guían los gases de combustión con ayuda de una aspiración, que está dispuesta por ejemplo aguas abajo en el canal de gases de combustión. La velocidad de giro del tiro de aspiración de esta aspiración se debe elevar con depósitos crecientes en el intersticio anular, a fin de garantizar las relaciones de presión óptimas para la combustión en la cámara de combustión y el tubo de llama hasta la zona de salida. Pero el aumento de potencia requerido del ventilador de tiro de aspiración empeora de nuevo el rendimiento de la instalación.

55 Estos depósitos se deben retirar por tanto de forma regular. Para ello se han propuestos dispositivos de limpieza, por ejemplo, en forma de boquillas de limpieza que están dirigidas hacia la superficie envolvente del cabezal calentador y/o la superficie interior de la unidad de llegada que rodea el cabezal calentador y a través de las que se introduce un fluido de limpieza (p. ej. aire comprimido) para retirar los depósitos de partículas. Las boquillas de limpieza permiten una limpieza sencilla del cabezal calentador y/o la unidad de llegada, no obstante, en general solo una limpieza incompleta, de modo que se debe efectuar una limpieza frecuente con intervalos de limpieza cortos entre los procesos de limpieza individuales. La limpieza del dispositivo calefactor de depósitos, en particular en el intersticio anular entre la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada aumenta por consiguiente el coste de mantenimiento para el dispositivo calefactor. Además, el fluido de limpieza se debe introducir bajo presión, lo que igualmente provoca un coste de energía que reduce el rendimiento de la instalación global.

65 El objetivo de la presente invención consiste por consiguiente en proporcionar un dispositivo calefactor, en el que sea posible una transmisión eficiente del calor de combustión de combustibles sólidos hacia la parte a alta temperatura de un motor térmico, por ejemplo el cabezal calentador de un motor Stirling. A este respecto se debe

evitar el depósito de partículas de combustión en las superficies recorridas, en particular en aquellos componentes que sirven para la transmisión de calor. Esto debe conducir, por un lado, a un uso eficiente del calor de combustión para la conversión en energía mecánica y un rendimiento mejorado de la instalación y, por otro lado, una reducción del coste de mantenimiento.

5 Este objetivo se consigue con las características de la reivindicación 1. La reivindicación 1 se refiere a este respecto a un dispositivo calefactor, en particular caldera de calefacción, con una cámara de combustión para la combustión de combustible sólido, en particular biomasa, así como un tubo de llama, cuya zona de entrada está dirigida hacia la cámara de combustión para los gases de combustión liberados de la combustión y cuya zona de salida está dirigida hacia una zona de salida adyacente para la evacuación de los gases de combustión, donde un cabezal calentador acoplado térmicamente a la zona a alta temperatura de un motor térmico para la conversión de energía térmica de un gas de trabajo en energía mecánica está dispuesto en la zona de salida, que presenta una superficie envolvente que se estrecha en la dirección de la zona de entrada y está rodeada por una unidad de llegada, que limita la zona de salida, con una superficie interior dirigida hacia el cabezal calentador, cuya sección transversal libre se ensancha en la dirección de la zona de salida, y entre la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada se forma un intersticio anular para los gases de combustión salientes. Según la invención se propone en este caso que esté previsto un mecanismo de ajuste que modifica el posicionamiento relativo del cabezal calentador respecto a la unidad de llegada, así como una unidad de control y regulación para el mecanismo de ajuste, con la que se puede modificar de forma controlable la sección transversal libre del intersticio anular configurado entre la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada, donde la unidad de control y regulación para el mecanismo de ajuste se puede conmutar de un modo de limpieza, en el que la unidad de control y regulación controla un recorrido de ajuste predeterminado del mecanismo de ajuste, a un modo de funcionamiento, en el que la unidad de control y regulación regula el mecanismo de ajuste de forma óptima respecto a la potencia.

25 La limpieza de la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada se obtiene según la invención por consiguiente a través de un movimiento del cabezal calentador con respecto a la unidad de llegada. De manera convencional, el cabezal calentador del motor térmico se monta de forma fija en un posicionamiento determinado respecto a la unidad de llegada y en el estado montado ya no se permite una movilidad con respecto a la unidad de llegada. Según la invención, el cabezal calentador se mueve por el contrario con ayuda de un mecanismo de ajuste y una unidad de control y regulación correspondiente con respecto a la unidad de llegada, a fin de modificar de esta manera la sección transversal libre del intersticio anular configurado entre la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada, en particular también a través de contacto físico de la superficie envolvente del cabezal calentador con la unidad de llegada. A este respecto, la modificación de la sección transversal del intersticio anular provoca una modificación de la velocidad de flujo de los gases de combustión. Cuanto menor se selecciona la sección transversal del intersticio anular, es decir, el espaciado entre el cabezal calentador y la unidad de llegada, tanto más elevada es la velocidad de flujo de los gases de combustión y tanto mejor es también el arrastre de las partículas de gases de combustión ya depositadas. Los puentes de hollín ya formados entre la superficie interior de la unidad de llegada y el cabezal calentador también se pueden destruir de esta manera y se sueltan los depósitos. Además, en el caso de un contacto físico entre el cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada se pueden separar y raspar los depósitos.

45 A través del posicionamiento móvil del cabezal calentador con respecto a la unidad de llegada se pueden retirar por consiguiente de forma sencilla y efectiva los depósitos. Pero la movilidad según la invención del cabezal calentador con respecto a la unidad de llegada permite además todavía una gestión de funcionamiento mejorada de la instalación calefactora. Según se ha expuesto ya, el ensuciamiento creciente, en particular del intersticio anular entre la superficie envolvente del cabezal calentador y la superficie interior de la unidad de llegada, provoca que la velocidad de giro del ventilador del tiro de aspiración, con el que se aspiran los gases de combustión, se deba adaptar para detener un empeoramiento de la potencia térmica del dispositivo calefactor. La velocidad de giro del tiro de aspiración de esta aspiración se debe elevar con depósitos crecientes en el intersticio anular, a fin de garantizar las relaciones de presión óptimas para la combustión en la cámara de combustión y el tubo de llama hasta la zona de salida. Pero el aumento de potencia eléctrica requerido del ventilador de tiro de aspiración empeora de nuevo el rendimiento de la instalación. A través de una modificación de la sección transversal del intersticio anular se pueden modificar igualmente la presión de aspiración y por consiguiente las relaciones de presión en la cámara de combustión con velocidad de giro del tiro de aspiración uniforme. De esta manera, mediante una modificación de la sección transversal del intersticio anular se pueden efectuar optimizaciones de potencia del dispositivo calefactor. Por ello se propone además según la invención que la unidad de control y regulación para el mecanismo de ajuste se pueda conmutar de un modo de limpieza, en el que la unidad de control y regulación controla un recorrido de ajuste predeterminado del mecanismo de ajuste, a un modo de funcionamiento, en el que la unidad de control y regulación regula el mecanismo de ajuste de forma optimizada respecto a la potencia. De esta manera puede estar previsto, por ejemplo, que, a intervalos predeterminados, por ejemplo, después de cada llenado de aspiración de la cámara de combustión, se pueda adoptar el modo de limpieza, en el que la unidad de control y regulación controla un recorrido de ajuste predeterminado del mecanismo de ajuste. Este recorrido de ajuste se puede seleccionar, por ejemplo, de modo que partiendo de un posicionamiento actual del cabezal calentador se mueve el cabezal calentador, de modo que se adopte una distancia mínima entre el cabezal calentador y unidad de

llegada hasta el contacto físico del cabezal calentador con la unidad de llegada. Acto seguido se puede mover el cabezal calentador de modo que se adopte una distancia máxima entre cabezal calentador y unidad de llegada. Tras alcanzar el espaciamiento máximo, la unidad de control y regulación se puede conmutar de nuevo al modo de funcionamiento, en el que el mecanismo de ajuste se regula de forma optimizada respecto a la potencia. Una regulación semejante optimizada respecto a la potencia se puede materializar, por ejemplo, en tanto que los sensores miden las relaciones de presión en la cámara de combustión del dispositivo calefactor y estos datos se le transmiten a la unidad de control y regulación, que posiciona el cabezal calentador respecto a la unidad de llegada, de modo que la sección transversal del intersticio anular adopta un valor apropiado para un funcionamiento óptimo del dispositivo calefactor.

Una realización preferida del mecanismo de ajuste prevé que el mecanismo de ajuste esté realizado como un dispositivo de elevación y bajada que mueve el cabezal calentador y/o la unidad de llegada en la dirección axial del tubo de llama. Debido a la superficie envolvente del cabezal calentador, que se estrecha en la dirección de la zona de entrada, y la sección transversal libre, que se ensancha en la dirección de la zona de salida, se modifica la sección transversal libre del intersticio anular entre el cabezal calentador y la unidad de llegada en el caso de un movimiento axial relativo entre el cabezal calentador y la unidad de llegada.

Preferentemente, el cabezal calentador se mueve en tanto que el dispositivo de elevación y bajada está fijado en la carcasa del motor térmico y el cabezal calentador está acoplado cinemáticamente a la carcasa. Según se ha expuesto ya, el cabezal calentador representa una parte del motor térmico, que se sitúa fuera de una carcasa del motor térmico, a fin de solicitarlo con calor. Conduce el calor a la zona a alta temperatura del motor térmico, que se sitúa dentro de la carcasa. Independientemente de la realización concreta de la fijación del elemento calentador en el motor térmico, este está acoplado cinemáticamente a la carcasa del motor térmico, de modo que los movimientos de la carcasa se le transmiten directamente al cabezal calentador. Si el dispositivo de elevación y bajada está fijado en la carcasa, por consiguiente, no solo se eleva y baja la carcasa del motor térmico, sino también el cabezal calentador a través del acoplamiento cinemático.

El dispositivo de elevación y bajada está dispuesto preferentemente en el lado alejado del tubo de llama de una superficie cobertora del dispositivo calefactor dispuesta por encima del tubo de llama. El dispositivo de elevación y bajada se sitúa por consiguiente en una zona del dispositivo calefactor, que está menos solicitada en virtud a la temperatura, por lo que se facilita la disposición y realización del dispositivo de elevación y bajada.

El dispositivo de elevación y bajada puede comprender, por ejemplo, una guía axial para la carcasa del motor térmico, así como brazos de pivotación accionados a través de un motor, que están fijados en la carcasa.

Además, se propone que el motor térmico esté dispuesto sobre una junta de estanqueidad elástica en un paso de la superficie cobertora del dispositivo calefactor, donde la elasticidad de la junta de estanqueidad permite un recorrido de ajuste axial del cabezal calentador fijado en el motor térmico de al menos 1 cm. La carcasa del motor térmico se sitúa a este respecto por encima de esta superficie cobertora, y el cabezal calentador por debajo de la superficie cobertora en la zona de salida del tubo de llama. La junta de estanqueidad elástica puede estar realizada en particular como anillo obturador, que está dispuesto en el paso de la superficie cobertora y sobre el que está dispuesta la carcasa del motor térmico. Mediante el dispositivo de elevación y bajada se comprime la junta de estanqueidad elástica durante la bajada de la carcasa y se alarga ligeramente durante la elevación. De esta manera se permite un recorrido de ajuste axial del cabezal calentador de varios centímetros sin menoscabar la estanqueidad de la disposición del motor térmico en la superficie cobertora del dispositivo calefactor. A este respecto ha resultado ser suficiente un recorrido de ajuste de algunos pocos centímetros, por ejemplo, de como máximo 4 cm.

Para un funcionamiento seguro del dispositivo según la invención se requiere que se limite el recorrido de ajuste del cabezal calentador. Para una seguridad de funcionamiento óptima se propone para ello que estén previstos dos interruptores de contacto, que limitan el recorrido de ajuste axial del cabezal calentador y que se forman respectivamente por una parte de contacto inmóvil, así como una parte de contacto móvil junto con la carcasa del motor térmico, donde una parte de contacto superior inmóvil define una posición más alta del cabezal calentador en contacto físico con una parte de contacto superior móvil y una parte de contacto inferior inmóvil una posición más baja del cabezal calentador en contacto físico con una parte de contacto inferior móvil. De esta manera se puede excluir de forma fiable que el recorrido de ajuste sobrepase en particular los valores máximos en el modo de funcionamiento. Además, se pueden definir posiciones finales del recorrido de ajuste que se puedan usar, por ejemplo, en el marco del recorrido de ajuste predeterminado en el modo de limpieza. Así, tras la conmutación al modo de limpieza se puede alcanzar en primer lugar la posición más baja del cabezal calentador, en la que la parte de contacto inferior inmóvil toca la parte de contacto inferior móvil. El contacto así establecido le señala a la unidad de control y regulación el alcance de la posición más baja. Acto seguido, en el marco del recorrido de ajuste predeterminado en el modo de limpieza, el mecanismo de ajuste se controla por la unidad de control y regulación, de modo que se alcanza una posición más alta del cabezal calentador, en la que la parte superior de contacto inmóvil toca la parte de contacto superior móvil. El contacto así establecido le señala a la unidad de control y regulación el alcance de la posición más alta. La unidad de control y regulación se conmuta acto seguido de nuevo al modo de funcionamiento, en el que se realiza una regulación del posicionamiento del cabezal calentador optimizada respecto a la potencia, por ejemplo, en base a los valores medidos por sensores de presión en la cámara de combustión y/o

otros sensores. Preferentemente, el cabezal calentador y la unidad de llegada están realizados de modo que la superficie interior de la unidad de llegada está realizada en forma de cono truncado y la superficie envolvente del cabezal calentador dispuesta en la zona de salida está realizada de forma cónica, donde la superficie interior de la

5 En la zona de salida del tubo de llama, que se forma por la zona próxima interior y exterior de la abertura de salida del tubo de llama, en general existe un flujo ampliamente laminar de los gases de combustión. Mediante una realización cónica del cabezal calentador y la realización troncocónica de la unidad de llegada se conserva un flujo aproximadamente laminar de los gases de combustión, de modo que se pueden evitar las turbulencias, que provocarían un empeoramiento de la transferencia de calor y un aumento de los depósitos. Ambos conducen a una

10 transmisión de calor sobre la zona a alta temperatura del motor térmico.

Preferentemente, el dispositivo calefactor está diseñado para la combustión de un producto de combustión granulado, preferentemente como caldera de pellet u horno de pellet, y puede estar configurado en forma de una caldera de calefacción, como parte de una instalación de calefacción, calefacción central y/o acumulador tampón.

15 A continuación, se describen con más detalle formas de realización preferidas de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. A este respecto muestran:

20 la figura 1, una zona superior de un dispositivo calefactor según la invención con una forma de realización de la unidad de llegada, del cabezal calentador y del dispositivo de elevación y bajada para el motor térmico, y

la figura 2, la carcasa del motor térmico con una forma de realización del dispositivo de elevación y bajada.

25 El modo de proceder básico de un dispositivo calefactor genérico se ha descrito en el documento AT 513.734 de la solicitante. En una cámara de combustión está dispuesto para ello un disco de combustión, al que se le suministra el producto de combustión sólido aproximadamente en forma de producto de combustión granulado o a granel (p. ej. pellets) durante el proceso de combustión. Por debajo del disco de combustión se acumula la ceniza y se transporta por un tornillo de cenizas al recipiente para las cenizas. La cámara de combustión posee una abertura lateral, a través de la que se puede transportar el producto de combustión a granel por medio de un dispositivo de transporte

30 hacia el disco de combustión. El dispositivo de transporte puede ser, por ejemplo, un tornillo de transporte controlado de forma automática.

35 Por encima del disco de combustión está dispuesto verticalmente un tubo de llama 1 (véase la fig. 1), cuya zona de entrada está dirigida hacia la cámara de combustión no visible en la fig. 1 y desemboca en la cámara de combustión. El tubo de llama 1 está fabricado de un grosor correspondiente y de un material térmicamente aislante, preferentemente material cerámico u hormigón (refractario). En el extremo superior del tubo de llama 1, los gases de combustión se escapan en una zona de salida del tubo de llama 1 limitada por una unidad de llegada 6 en flujo aproximadamente laminar y llegan a través de la zona de salida a un canal de gases de combustión adyacente, a través del que se evacúan del dispositivo calefactor. El tubo de llama 1 y las secciones del canal de gases de

40 combustión están rodeados por cámaras llenas de líquido, en particular llenas de agua. En estas cámaras se sitúa el medio a calentar para finalidades de calefacción o para la utilización como agua caliente.

45 En la zona de salida del tubo de llama 1 está dispuesto un cabezal calentador 3, que está acoplado térmicamente a la zona a alta temperatura del motor térmico 4, preferentemente un motor Stirling. El cabezal calentador 3 presenta una superficie envolvente para el gas de combustión, que está dirigida hacia el tubo de llama 1 y que se estrecha en la dirección de la zona de entrada del tubo de llama 1, es decir, contra la dirección de flujo del gas de combustión. En la forma de realización representada según la fig. 1, esta superficie envolvente está configurada de forma cónica. El cabezal calentador 3 está formado, por ejemplo, por un bloque metálico macizo, preferentemente, un bloque de cobre y está fijado en una sección base 5 del motor térmico 4. Esta forma de realización es ventajosa en particular

50 luego cuando la sección base 5 ya está integrada en serie en el motor Stirling.

55 La zona de salida del tubo de llama 1 se limita por la unidad de llegada 6 con una superficie interior dirigida hacia el cabezal calentador 3, cuya sección transversal libre se ensancha en la dirección de la zona de salida para los gases de combustión, de modo que entre la superficie envolvente del cabezal calentador 3 y la superficie interior de la unidad de llegada 6 se forma un intersticio anular 2 para los gases de combustión salientes. En el ejemplo de realización mostrado según la fig. 1, la superficie interior de la unidad de llegada 6 está realizada en forma de cono truncado y rodea el cabezal calentador 3 realizado en forma de cono.

60 La zona de salida para los gases de combustión se limita en su zona superior, es decir, en la prolongación axial del tubo de llama 1 por una superficie cobertora 7. El motor térmico 4 está dispuesto en un paso de la superficie cobertora 7, donde la carcasa 8 del motor térmico 4 se sitúa en el lado de la superficie cobertora 7 alejado del tubo de llama 1. El cabezal calentador 3 se sitúa por debajo de la superficie cobertora 7 en la zona de salida del tubo de llama 1. La superficie cobertora 7 está elaborada de un material resistente térmicamente. El motor térmico 4 está dispuesto en el paso de la superficie cobertora 7 sobre una junta de estanqueidad elástica 9, que en el ejemplo de

65 realización de las fig. 1 y 2 está realizada como anillo obturador elástico de silicona, donde la elasticidad de la junta de estanqueidad 9 permite un recorrido de ajuste axial del cabezal calentador 3 fijado en el motor térmico 4 de hasta

4 cm.

En el lado de la superficie cobertora 7 alejado del tubo de llama 1 está dispuesto además un dispositivo de elevación y bajada 10, a través del que se pueden elevar y bajar el motor térmico 4 y por consiguiente el cabezal calentador 3. De esta manera se materializa un recorrido de ajuste axial del cabezal calentador 3 de varios centímetros. La junta de estanqueidad elástica 9 se comprime a este respecto durante la bajada de la carcasa 8 y se estira ligeramente durante la elevación.

A continuación, mediante la fig. 2 se explicará una forma de realización posible del dispositivo de elevación y bajada 10. El dispositivo de elevación y bajada 10 comprende un motor 11, con el que se puede hacer girar un husillo roscado 12. El husillo roscado 12 engrana con un casquillo roscado 22, que está montado de forma solidaria en rotación alrededor de su eje roscado paralelo al husillo roscado 12, pero de forma giratoria alrededor de un eje horizontal en un primer brazo de palanca 13a. El casquillo roscado 22 se mueve por consiguiente axialmente a lo largo del husillo roscado 12, en cuanto el husillo roscado 12 se pone en rotación por el motor 11, dado que está montado de forma solidaria en rotación alrededor de su eje roscado paralelo al husillo roscado 12 en el primer brazo de pivotación 13a, donde el movimiento axial del casquillo roscado 22 se convierte en un movimiento de pivotación del primer brazo de pivotación 13a alrededor de un árbol 14. El alojamiento del casquillo roscado 22 giratorio alrededor de un eje horizontal en el primer brazo de pivotación 13a compensa a este respecto el ángulo de pivotación del primer brazo de pivotación 13a, además el husillo roscado 12 atraviesa un agujero oblongo en el primer brazo de pivotación 13a, a fin de aportar un juego de movimiento suficiente del husillo roscado 12 con respecto al primer brazo de pivotación 13a.

A través del árbol 14 se transmite el movimiento de pivotación del primer brazo de pivotación 13a hacia un segundo brazo de pivotación 13b, que está dispuesto en un lado opuesto de la carcasa 8. El primer brazo de pivotación 13a y el segundo brazo de pivotación 13b portan una suspensión 15, que está fijada a través de un tope de goma 21 en una zona superior de la carcasa 8 del motor térmico 4. En una zona inferior de la carcasa 8 está fijado un marco portante 16, que está guiado a través de casquillos deslizantes 17 en una guía axial 18 formada por barras guía verticales. El marco portante 16 garantiza con la guía axial 18 un movimiento exclusivamente axial - en general en la dirección vertical - del motor térmico 4, donde el tope de goma 21 amortigua las fuerzas de movimiento que se desvían de la dirección axial, que se ejercen por los brazos de pivotación 13 sobre la carcasa 8.

En el segundo brazo de pivotación 13b están previstos además dos interruptores de contacto 19, 20, que limitan el recorrido de ajuste axial del cabezal calentador, que se forman respectivamente por una parte de contacto inmóvil 19a, 20a, así como una parte de contacto 19b, 20b móvil con el segundo brazo de pivotación 13b y por consiguiente la carcasa 8 del motor térmico 4, donde una parte de contacto superior inmóvil 19a define una posición más alta del cabezal calentador 3 en contacto físico con una parte de contacto superior móvil 19b y una parte de contacto inmóvil 20a una posición más baja del cabezal calentador (3) en contacto físico con una parte de contacto inferior móvil 20b. En cuanto la parte de contacto superior móvil 19b debido a un movimiento de pivotación correspondiente del segundo brazo de pivotación 13b toca la parte de contacto superior inmóvil 19a, el contacto eléctrico así establecido le señala a la unidad de control y regulación el alcance de la posición más alta. Acto seguido, se puede parar una pivotación adicional de los brazos de pivotación 13a, 13b y por consiguiente el movimiento hacia arriba de la carcasa 8. De manera correspondiente se puede parar una pivotación adicional de los brazos de pivotación 13a, 13b en la dirección opuesta y por consiguiente un movimiento hacia abajo de la carcasa 8, en cuanto la parte de contacto inferior móvil 20b toca la parte de contacto inferior inmóvil 20a. El contacto eléctrico así establecido le señala a la unidad de control y regulación el alcance de la posición más baja. De esta manera se puede excluir de forma fiable que el recorrido de ajuste sobrepase los valores máximos.

En el modo de funcionamiento del dispositivo calefactor según la invención se usa la capacidad de ajuste axial del cabezal calentador 3 y por consiguiente capacidad de regulación del intersticio anular 2, para efectuar una regulación optimizada respecto a la potencia del posicionamiento del cabezal calentador 3 y por consiguiente del intersticio anular 2, aproximadamente en base a los valores de medición de sensores de presión en la cámara de combustión y/u otros sensores. El intersticio anular 2 se regula a este respecto de modo que se optimiza la potencia térmica del dispositivo calefactor y por consiguiente el rendimiento total de la instalación. En intervalos de limpieza predeterminados, por ejemplo, durante o después del llenado de aspiración de la cámara de combustión, la unidad de control y regulación del dispositivo calefactor conmuta a un modo de limpieza, en el que partiendo de un posicionamiento actual del cabezal calentador 3 se mueve el cabezal calentador 3, de modo que se adopta una distancia mínima entre el cabezal calentador 3 y unidad de llegada 6 hasta el contacto físico del cabezal calentador 3 con la unidad de llegada 6. Esta posición más baja del cabezal calentador 3 se asegura mediante el contacto físico del interruptor de contacto 20, que previene otro movimiento hacia abajo del cabezal calentador 3 de forma fiable, a fin de evitar los deterioros. Los puentes de hollín ya formados entre la superficie interior de la unidad de llegada 6 y el cabezal calentador 3 se pueden destruir en el caso de este movimiento hacia abajo y se sueltan los depósitos. En un contacto físico entre el cabezal calentador 3 y la superficie interior de la unidad de llegada 6 se pueden separar y raspar además los depósitos.

Acto seguido se mueve el cabezal calentador 3 de modo que se adopta una distancia máxima entre cabezal calentador 3 y unidad de llegada 6. Esta posición más elevada del cabezal calentador 3 se detecta por el contacto físico del interruptor de contacto superior 19, que para otro movimiento hacia arriba del cabezal calentador 3. Tras

alcanzar el espaciamiento máximo, la unidad de control y regulación se conmuta de nuevo al modo de funcionamiento, en el que el mecanismo de ajuste se regula de forma optimizada respecto a la potencia.

5 De esta manera se permite no solo una transmisión eficiente del calor de combustión de combustibles sólidos hacia la parte a alta temperatura del motor térmico 4, en tanto que se disminuyen el depósito de partículas de combustión en las superficies recorridas, en particular en aquellos componentes que sirven para la transmisión de calor, sino que también se logra una mejora del rendimiento total de la instalación. Además, se reduce el coste de mantenimiento.

10 **Lista de referencias:**

- 1 Tubo de llama
- 2 Intersticio anular
- 3 Cabezal calentador
- 4 Motor térmico
- 5 Sección de base
- 6 Unidad de llegada
- 7 Superficie cobertora
- 8 Carcasa
- 9 Junta de estanqueidad elástica
- 10 Dispositivo de elevación y bajada
- 11 Motor
- 12 Husillo roscado
- 13a Primer brazo de pivotación
- 13b Segundo brazo de pivotación
- 14 Árbol
- 15 Suspensión
- 16 Marco portante
- 17 Casquillo deslizante
- 18 Guía axial
- 19a Interruptor de contacto superior inmóvil
- 19b Interruptor de contacto superior móvil
- 20a Interruptor de contacto inferior inmóvil
- 20b Interruptor de contacto inferior móvil
- 21 Tope de goma
- 22 Casquillo roscado

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo calefactor, en particular caldera de calefacción, con una cámara de combustión para la combustión de combustible sólido, en particular biomasa, así como un tubo de llama (1), cuya zona de entrada para los gases de combustión liberados de la combustión está dirigida hacia la cámara de combustión y cuya zona de salida está dirigida hacia una zona de salida adyacente para la evacuación de los gases de combustión, donde un cabezal calentador (3) acoplado térmicamente a la zona a alta temperatura de un motor térmico (4) para la conversión de energía térmica de un gas de trabajo en energía mecánica está dispuesto en la zona de salida, que presenta una superficie envolvente que se estrecha en la dirección de la zona de entrada y está rodeada por una unidad de llegada (6), que limita la zona de salida, con una superficie interior dirigida hacia el cabezal calentador (3), cuya sección transversal libre se ensancha en la dirección de la zona de salida, y entre la superficie envolvente del cabezal calentador (3) y la superficie interior de la unidad de llegada (6) está formado un intersticio anular (2) para los gases de combustión salientes, caracterizado porque está previsto un mecanismo de ajuste, que modifica el posicionamiento relativo del cabezal calentador (3) respecto a la unidad de llegada (6), así como una unidad de control y regulación para el mecanismo de ajuste, con la que se puede modificar de forma controlable la sección transversal libre del intersticio anular (2) configurado entre la superficie envolvente del cabezal calentador (3) y la superficie interior de la unidad de llegada (6), donde la unidad de control y regulación para el mecanismo de ajuste se puede conmutar de un modo de limpieza, en el que la unidad de control y regulación controla un recorrido de ajuste predeterminado del mecanismo de ajuste, a un modo de funcionamiento, en el que la unidad de control y regulación regula el mecanismo de ajuste de forma óptima respecto a la potencia.
2. Dispositivo calefactor según la reivindicación 1, caracterizado porque el mecanismo de ajuste está realizado como un dispositivo de elevación y bajada (10) que mueve el cabezal calentador (3) y/o la unidad de llegada (6) en la dirección axial del tubo de llama (1).
3. Dispositivo calefactor según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo de elevación y bajada (10) está fijado en una carcasa (8) del motor térmico (4) y el cabezal calentador (3) está acoplado cinemáticamente a la carcasa (8).
4. Dispositivo calefactor según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el dispositivo de elevación y bajada (10) está dispuesto en el lado alejado del tubo de llama (1) de una superficie cobertora (7) del dispositivo calefactor dispuesta por encima del tubo de llama (1).
5. Dispositivo calefactor según la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque el dispositivo de elevación y bajada (10) comprende una guía axial (18) para la carcasa (8) del motor térmico (4), así como brazos de pivotación (13) accionados a través de un motor (11), que están fijados en la carcasa (8).
6. Dispositivo calefactor según la reivindicación 4 o 5, caracterizado porque el motor térmico (4) está dispuesto sobre una junta de estanqueidad elástica (9) en un paso de la superficie cobertora (7) del dispositivo calefactor, donde la elasticidad de la junta de estanqueidad (9) permite un recorrido de ajuste axial del cabezal calentador (3) fijado en el motor térmico (4) de al menos 1 cm.
7. Dispositivo calefactor según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque están previstos dos interruptores de contacto (19, 20), que limitan el recorrido de ajuste axial del cabezal calentador (3) y que se forman respectivamente por una parte de contacto inmóvil (19a, 20a), así como una parte de contacto móvil (19b, 20b) junto con la carcasa (8) del motor térmico (4), donde una parte de contacto superior inmóvil (19a) define una posición más alta del cabezal calentador (3) en contacto físico con una parte de contacto superior móvil (19b) y una parte de contacto inferior inmóvil (20a) una posición más baja del cabezal calentador (3) en contacto físico con una parte de contacto inferior móvil (20b).
8. Dispositivo calefactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la superficie interior de la unidad de llegada (6) está realizada en forma de cono truncado y la superficie envolvente del cabezal calentador (3) dispuesta en la zona de salida está realizada de forma cónica, donde la superficie interior de la unidad de llegada (6) y el cabezal calentador (3) están dispuestos respectivamente coaxialmente respecto al tubo de llama (1).
9. Dispositivo calefactor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, caracterizado porque el dispositivo calefactor está diseñado para la combustión de producto de combustión granulado, preferentemente como caldera de pellet u horno de pellet.



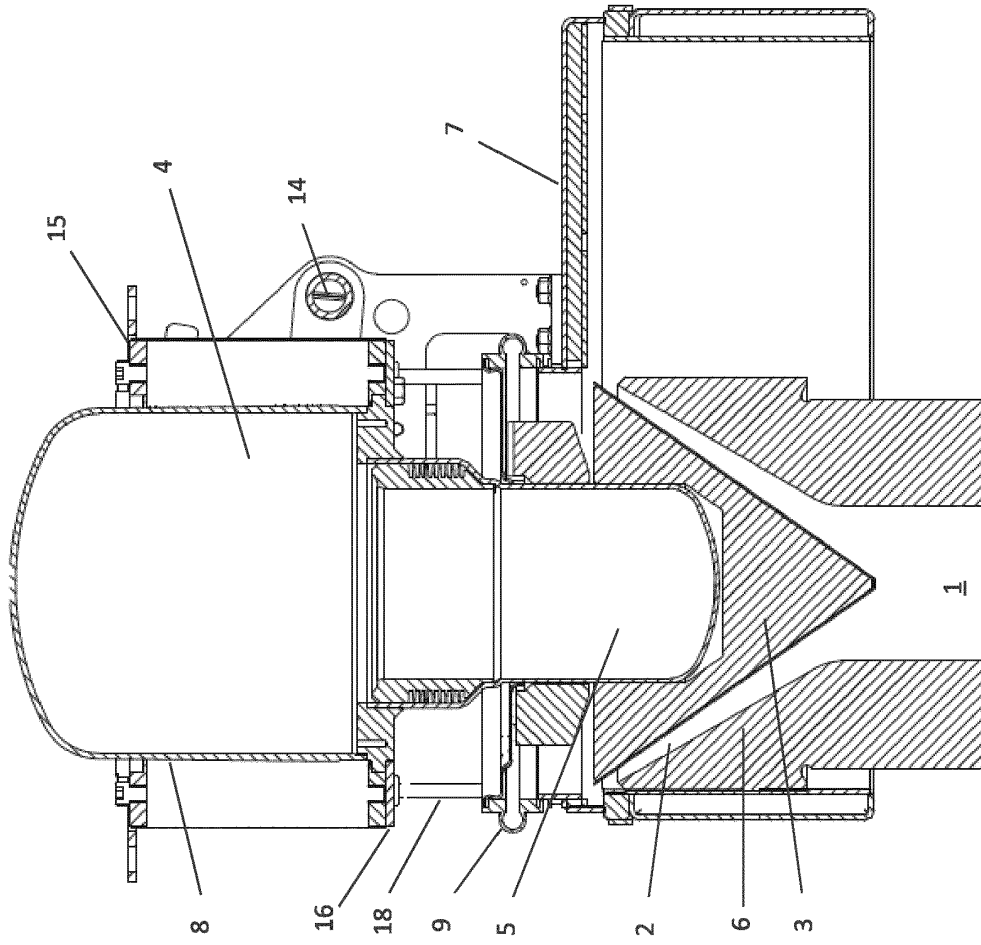


Fig. 1

Fig. 2

