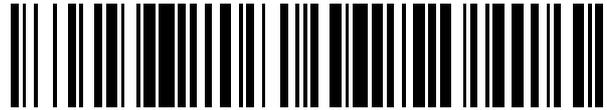


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 434**

51 Int. Cl.:

F23C 7/00 (2006.01)

F23D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2013 E 13164536 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2657599**

54 Título: **Quemador para combustibles en forma de polvo y/o de partículas con rotación variable**

30 Prioridad:

23.04.2012 DE 102012007884

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2016

73 Titular/es:

**BABCOCK BORSIG STEINMÜLLER GMBH
(100.0%)
Duisburger Strasse 375
46049 Oberhausen, DE**

72 Inventor/es:

**HAMEL, DR. STEFAN y
HOHENDORF, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 574 434 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

Quemador para combustibles en forma de polvo y/o de partículas con rotación variable

5 La invención se refiere a un quemador para combustibles en forma de polvo y/o de partículas, con un canal de flujo para el transporte de al menos un flujo de gas a una cámara de combustión, presentando el canal de flujo una sección transversal de forma anular y una instalación de rotación que transmite al flujo de gas una rotación en dirección perimetral.

10 Para quemar combustibles sólidos con alta eficiencia y con un desarrollo de sustancias contaminantes reducido, se usan normalmente quemadores del tipo mencionado anteriormente, estando asignados los quemadores a correspondientes cámaras de combustión. Los quemadores también se denominan como quemadores de combustible pulverizado y se usan particularmente en instalaciones de combustión a gran escala. El combustible ha de presentarse en forma de partículas finas, para poder ser quemado mediante correspondientes quemadores.
15 Particularmente en el caso de la combustión de carbón se muele tan finamente el combustible, que se habla de polvo de carbón. No obstante, no pueden molerse tan finamente con sentido todos los combustibles

Los combustibles son no obstante tan finos, que pueden insuflarse con la ayuda de un flujo de gas a través del quemador de manera precisa a la cámara de combustión. El flujo de gas sirve finalmente para el transporte neumático del combustible y pone a disposición habitualmente además de ello, también oxígeno para la combustión.
20 En el caso del flujo de gas se trata por lo tanto en casos sencillos de aire. Pero también puede tratarse de aire enriquecido con oxígeno o de otra mezcla de gases con contenido de oxígeno. El flujo de gas, el cual transporta el combustible a la cámara de combustión, se denomina independientemente de su composición también como aire primario.

25 Los quemadores del tipo mencionado presentan habitualmente canales de flujo adicionales, a través de los cuales se insuflan flujos de gas adicionales a la cámara de combustión. Los flujos de gas no transportan combustible a diferencia del aire primario, por lo cual estos flujos de gas también se denominan como aire secundario. En la mayoría de los casos se suministra el flujo primario cerca del centro de la sección transversal del quemador a la cámara de combustión. El quemador presenta para ello un canal de flujo de forma anular para el aire primario. De manera concéntrica con respecto a este canal de flujo pueden proporcionarse canales de flujo adicionales, los cuales son atravesados por aire secundario. En el caso del aire secundario también puede tratarse de aire o de otra mezcla de gases con contenido de oxígeno, que en caso de necesidad consiste esencialmente en oxígeno (oxígeno técnico).
30

35 Al flujo del aire primario y al flujo del aire secundario se les transmite en el quemador mediante instalaciones de rotación separadas, una rotación en dirección perimetral. Dicho con otras palabras, las líneas de flujo del aire primario y/o del aire secundario conforman en el correspondiente canal de flujo la forma de una espiral. Para la transmisión de la rotación, la instalación de rotación presenta medios de desvío, los cuales desvían el flujo de gas con respecto a la dirección longitudinal del canal de flujo en dirección perimetral hacia el lado. La rotación es necesaria para lograr una combustión ventajosa del combustible y para la conformación de cantidades solo reducidas de óxidos de nitrógeno (NOx).
40

45 La rotación óptima del aire primario y/o del aire secundario depende en gran medida del combustible usado. En este caso tienen un papel particular el tamaño de la partícula, el valor calorífico y la proporción de componentes volátiles. Para poder manejar centrales de combustión de polvo con un ancho de banda amplio de diferentes combustibles, los quemadores usados tienen que poder ser ajustables por lo tanto en lo que se refiere a la rotación producida. Para lograr esto, los medios de desvío habitualmente se distribuyen por el perímetro de la correspondiente ranura anular. Su ángulo de ataque frente al eje longitudinal de la ranura anular puede variarse en el caso de los quemadores conocidos del estado de la técnica, como por ejemplo del documento DE 10 2005 032 109 A1, mediante diferentes mecanismos de ajuste. Es desventajoso no obstante en los mecanismos de ajuste conocidos, que éstos son laboriosos e intensivos en costes en la fabricación, así como propensos a fallos y complicados en el manejo.
50

55 Un quemador conocido de la publicación US 5526758 divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención se basa por lo tanto en la tarea de configurar y perfeccionar de tal manera los quemadores conocidos del estado de la técnica, que se eviten las desventajas conocidas del estado de la técnica.

60 Esta tarea se soluciona en el caso de un quemador con las características de la reivindicación 1. La invención ha reconocido que la rotación transmitida al flujo de gas en un canal de flujo puede variarse de una manera muy sencilla cuando los medios de desvío se dividen en al menos dos grupos de medios de desvío, los cuales pueden ajustarse entonces relativamente entre sí en su posición. Para ello hay fijado un grupo de medios de desvío de manera fija entre sí en una estructura de soporte, la cual puede ajustarse en al menos una dirección espacial.
65 Debido a ello puede modificarse la posición relativa del segundo grupo de medios de desvío con respecto al primer grupo de medios de desvío. No es necesario básicamente por lo tanto, que también el primer grupo de medios de

desvío esté configurado de manera móvil en relación con su posición en el quemador. Para el aumento de los grados de libertad durante la variación de la rotación, los medios de desvío del primer grupo de medios de desvío también pueden estar montados no obstante de manera fija entre sí en otra estructura de soporte, la cual puede ajustarse relativamente con respecto al canal de flujo.

5 Para aumentar los grados de libertad durante la variación de la rotación, puede proporcionarse un tercer grupo de medios de desvío. También son concebibles más grupos además de éstos, de medios de desvío, también aunque éstos continúen aumentando el esfuerzo constructivo del quemador. Cada uno de estos grupos de medios de desvío puede proporcionarse en este caso de manera fija o móvil en relación con el correspondiente canal de flujo. Por lo
10 demás, tampoco es necesario obligatoriamente en el caso de los dos primeros grupos de medios de desvío, que los medios de desvío estén dispuestos completamente fijos entre sí. Esto es no obstante posible, dado que el ajuste de la estructura de soporte básicamente es suficiente para ajustar los medios de desvío de la manera deseada. Cuando esto es deseado y justifica el esfuerzo adicional, medios de desvío individuales o todos del segundo grupo de medios de desvío también pueden estar dispuestos de manera desplazable por separado en relación con los otros
15 medios de desvío y/o en relación con la estructura de soporte.

En este caso puede ser variable particularmente la inclinación de los medios de desvío con respecto al eje longitudinal del correspondiente canal de flujo. Es no obstante particularmente preferido, cuando el ajuste de la estructura de soporte en relación con el canal de flujo puede producirse sin un ajuste simultáneo de la alienación de
20 los medios de desvío del segundo grupo de medios de desvío entre sí. De esta manera no solo se posibilita un ajuste definido del segundo grupo de medios de desvío con respecto al primer grupo de medios de desvío, sino que también se logra una configuración constructiva sencilla del quemador.

Para poder mover uno de los grupos de medios de desvío en relación con el otro grupo de medios de desvío, la estructura de soporte puede desplazarse axialmente con respecto al canal de flujo. Alternativa o adicionalmente, la estructura de soporte puede girarse alrededor del eje longitudinal del canal de flujo. De esta manera puede ajustarse finalmente la rotación del flujo de gas mediante un sencillo ajuste del quemador mediante un mecanismo de ajuste constructivamente sencillo y además de ello, muy fiable. Los mecanismos de ajuste complicados que se conocen del estado de la técnica y son al mismo tiempo complicados de manejar, se hacen prescindibles mediante la invención.
25 Correspondientes instalaciones de rotación pueden proporcionarse en solo un canal de flujo o en varios canales de flujo, para servir a la adaptación del quemador a diferentes combustibles. La instalación de rotación se proporcionará en particular sin embargo, en el canal de flujo del aire primario que transporta el combustible, dado que aquí tiene un particular significado la variación de la rotación.

35 Además de ello, se prefiere básicamente, cuando para un canal de flujo para el aire primario se proporciona al menos un canal de flujo concéntrico, preferiblemente al menos dos canales de flujo concéntricos, para aire secundario. Los canales de flujo para aire secundario están dispuestos particularmente alrededor del canal de flujo para aire primario.

40 Los medios de desvío presentan frente a la dirección longitudinal del canal de flujo superficies de conducción inclinadas. Mediante estas superficies de conducción, a lo largo de las cuales fluye el flujo de gas, se desvía éste en dirección perimetral. Esto conduce finalmente a que se transmita una rotación al flujo de gas en dirección perimetral del canal de flujo.

45 De manera adicional se prefiere particularmente, cuando los medios de desvío están configurados como palas de conducción y/o chapas de conducción. Con palas de conducción se entienden en este contexto, aquellos medios de desvío los cuales presentan una superficie de conducción curvada. Mediante superficies de conducción correspondientemente curvadas puede reducirse eventualmente la pérdida de presión provocada por la instalación de rotación. Con una chapa de conducción se entiende por el contrario una instalación de desvío, la cual está
50 configurada solo a partir de una chapa delgada. Las chapas de desvío posibilitan en una medida particular un ahorro de material en lo que se refiere a la instalación de rotación.

Independientemente de ello, el canal de flujo puede estar configurado en forma de un cilindro hueco. Esta zona axial es por ejemplo al menos el doble de larga que el diámetro exterior del canal de flujo con forma de cilindro hueco.
55 Correspondientes quemadores posibilitan suministrar a la cámara de combustión un flujo con rotación uniforme, que continua hasta muy dentro de la cámara de combustión.

Ha resultado ser bastante conveniente en lo que se refiere a una estructura sencilla y compacta del quemador, cuando el canal de flujo está delimitado por un tubo interior y por un tubo exterior. En este caso se prefiere además
60 de ello por motivos de simetría, cuando los dos tubos están configurados de manera concéntrica entre sí. Dependiendo de si en el caso del flujo de gas se trata de aire primario y/o de aire secundario, puede tratarse en el caso del tubo interior de un tubo de núcleo, de un tubo primario o de un tubo secundario. En el caso de un tubo de núcleo, el tubo exterior se conforma mediante un tubo primario. Esta configuración del quemador es particularmente preferida porque la variación de la rotación, particularmente del aire primario, es de particular importancia para la combustión del combustible. Alternativa o adicionalmente, el tubo interior también puede estar conformado no obstante, por un tubo primario o un tubo secundario, siendo entonces correspondientemente el tubo exterior un tubo
65

secundario o un tubo terciario. En el caso de estos casos, el flujo de gas es conformado preferiblemente por un aire secundario no mezclado con combustible.

5 Básicamente se prefiere cuando el quemador presenta una alimentación de combustible para el suministro de combustible en forma de polvo y/o de partículas en el canal de suministro. Entonces el combustible puede suministrarse de manera precisa al quemador y mezclarse en el quemador con aire primario. Puede evitarse de esta manera una mezcla previa con el riesgo de una separación de la mezcla parcial posterior y deposición de combustible en el sistema de conducción.

10 Al menos el segundo grupo de medios de desvío puede ser ajustado preferiblemente de tal manera, que los medios de desvío del segundo grupo de medios de desvío y del primer grupo de medios de desvío estén orientados entre sí de manera alineada. Dependiendo de la cantidad de los grupos de desvío utilizados, también pueden estar orientados de manera alineada entre sí los medios de desvío que limitan entre sí de varios grupos de medios de desvío. Al menos el segundo grupo de medios de desvío puede ajustarse no obstante también a diferencia de ello, de manera que los medios de desvío adyacentes al menos del primer y del segundo grupo de medios de desvío estén dispuestos desplazados entre sí. Los medios de desvío de los grupos de medios de desvío adyacentes están dispuestos entonces preferiblemente unos tras otros, cubriéndose los medios de desvío parcial o completamente en dirección longitudinal del canal de flujo. Las posiciones desplazada y alineada no han de entenderse obligatoriamente como absolutas. Puede tenerse en consideración también una posición más alineada o más desplazada de los medios de desvío de los diferentes grupos de medios de desvío. Debido a ello puede lograrse finalmente, que el desvío de uno de los grupos de medios de desvío se lleve más o menos allá del otro grupo de medios de desvío. Cuanto más desplazada sea la disposición de varios grupos de medios de desvío entre sí, menos se complementará el desvío del flujo de gas de los grupos individuales de medios de desvío.

25 Alternativa o adicionalmente puede estar previsto que los medios de desvío del segundo grupo de medios de desvío tengan una continuación en una posición de los mismos en los medios de desvío del primer grupo de medios de desvío y/o al contrario. Esto significa, dicho con otras palabras, que los medios de desvío de los diferentes grupos de medios de desvío pasan unos a otros. Los medios de desvío de los grupos de medios de desvío individuales pueden conformar por lo tanto una serie de medios de desvío conjuntos, aunque los medios de desvío de los diferentes grupos de medios de desvío no están unidos directamente entre sí. En la correspondiente posición de al menos el segundo grupo de medios de desvío puede lograrse de esta manera un efecto como aquel con elementos de desvío claramente más largos, que en este caso en una posición del segundo grupo de medios de desvío se conforman a partir de los medios de desvío individuales.

35 Para poder variar mediante el ajuste de al menos el segundo grupo de medios de desvío la rotación transmitida al flujo de gas, puede ponerse a disposición en una primera posición del segundo grupo de medios de desvío entre los medios de desvío del primer y del segundo grupo de medios de desvío una sección transversal de flujo libre mayor en dirección longitudinal del canal de flujo. En otra posición del segundo grupo de medios de desvío puede ponerse a disposición entonces entre los medios de desvío del primer y del segundo grupo de medios de desvío, una sección transversal de flujo libre menor para el flujo de gas en dirección longitudinal del canal de flujo. Cuanto menor sea la sección transversal de flujo libre para el flujo de gas en dirección longitudinal del canal de flujo, en menor medida podrá pasar el flujo de gas sin obstáculos entre los medios de desvío y en mayor medida se desviará el flujo de gas en dirección perimetral. Dicho con otras palabras, la rotación será básicamente mayor, cuanto menor sea la sección transversal de flujo libre entre los grupos de medios de desvío.

45 Alternativa o adicionalmente puede estar previsto, que en una posición de al menos el segundo grupo de medios de desvío, los medios de desvío del primer grupo de medios de desvío y del segundo grupo de medios de desvío conformen canales de desvío comunes inclinados con respecto a la dirección longitudinal del canal de flujo. Los medios de desvío de los al menos dos grupos de medios de desvío pueden llevarse por lo tanto a una posición que se complementa. En este caso los medios de desvío de uno de los grupos de medios de desvío conforman entre sí canales de flujo, los cuales se continúan preferiblemente sin cambios por los medios de desvío del otro grupo de medios de desvío. Los grupos de medios de desvío pueden desviar el flujo de gas entonces conjuntamente en mayor medida. Cuando al menos el segundo grupo de medios de desvío se ajusta del tal manera que los canales de flujo de uno de los grupos de medios de desvío no son continuaciones de los canales de flujo del otro grupo de medios de desvío, sino canales de flujo separados, se logra por el contrario una desviación claramente menor y con ello una rotación claramente menor.

60 La instalación de rotación puede presentar al menos un tercer grupo de medios de desvío distribuidos por el perímetro del canal de flujo para la producción de la rotación. En este caso puede ajustarse el grado de la rotación, la cual se transmite al flujo de gas, por una zona más amplia. Esto conlleva no obstante normalmente un esfuerzo constructivo mayor para el quemador.

65 En el caso de un tercer grupo de instalaciones de desvío, éste puede estar provisto de medios de desvío dispuestos fijos unos con respecto a otros, los cuales se sujetan en otra estructura de soporte. La estructura de soporte puede estar prevista entonces para la modificación de la rotación transmitida a lo largo del canal de flujo de manera desplazable axialmente y/o giratoria alrededor del eje longitudinal del canal de flujo. De esta manera pueden

ajustarse para la variación de la rotación, tanto el primer como también el tercer grupo de medios de desvío. De esta manera se logra una mayor libertad para el ajuste de la rotación. Es no obstante constructivamente más sencillo, cuando solo se prevé móvil el segundo grupo de medios de desvío. Entonces se ofrece particularmente que el segundo grupo de medios de desvío se proporcione entre el primer y el tercer grupo de medios de desvío.

5 Para mantener reducido el esfuerzo de equipamiento se prefiere básicamente cuando el primer grupo de medios de desvío se proporciona fijo en el canal de flujo.

10 Un quemador de estructura constructivamente sencilla puede ponerse a disposición cuando la estructura de soporte está configurada de forma anular. La estructura de soporte puede seguir en este caso de una manera sencilla el perímetro exterior del interior del tubo, el cual delimita el canal de flujo. La estructura de soporte también puede estar configurada como estructura anular doble concéntrica, sujetándose los medios de desvío respectivamente entre los anillos de la estructura anular doble. Para perturbar en la menor medida posible el flujo de gas, el anillo interior de la estructura anular doble puede seguir el perímetro exterior del tubo interior que delimita el canal de flujo, mientras que el anillo exterior de la estructura anular doble sigue el perímetro interior del tubo exterior que delimita el canal de flujo.

La invención se explica a continuación con mayor detalle mediante un dibujo que representa solo ejemplos de realización.

20 En el dibujo muestra

La Fig. 1 un primer quemador según la invención en una sección longitudinal,

La Fig. 2 una instalación de rotación del quemador de la Fig. 1 en una representación en detalle,

25 La Fig. 3 una instalación de rotación de un segundo quemador según la invención en una representación esquemática y

30 La Fig. 4 una instalación de rotación de un tercer quemador según la invención en una representación esquemática.

En la Fig. 1 se representa un quemador 1 en una sección longitudinal, el cual está dispuesto en una pared W de una cámara de combustión B. El quemador 1 presenta una serie de secciones de tubo dispuestas concéntricamente entre sí. Central y concéntricamente con respecto al eje central 2 del quemador 1 se proporciona un tubo de núcleo 3. En el tubo de núcleo 3 puede proporcionarse una lanza de quemador u otro medio representado en este caso esquemáticamente.

40 Concéntricamente con respecto al tubo de núcleo 3 se proporciona un tubo primario 4, el cual encierra con el tubo de núcleo 3 un canal de flujo 5 con una sección transversal de forma anular. El tubo de núcleo 3 y el tubo primario 4 conforman un canal de flujo 5 en forma de un cilindro hueco. En este canal de flujo 5 se transporta el aire primario en dirección de la cámara de combustión. Anteriormente se le suministra al aire primario a través de una instalación de suministro no representada, un combustible en forma de partículas. Las partículas del combustible no se representan en la Fig. 1 debido a motivos de claridad. El tubo primario 4 termina limitando con la cámara de combustión B en una llamada garganta primaria 6 con una sección transversal que se ensancha cónicamente. En la garganta primaria 6 hay dispuesto un llamado estabilizador de llama 7. El estabilizador de llama 7 presenta un canto 8 dentado que se introduce radialmente en el aire primario, el cual sirve para el arremolinamiento del aire primario hacia el interior de la cámara de combustión B.

50 Concéntricamente con respecto al tubo primario 4 se proporcionan un primer tubo secundario 9 y un segundo tubo secundario 10. El correspondiente tubo 9, 10 exterior conforma con el correspondiente tubo interior 4, 9 igualmente canales de flujo 11, 12 de forma anular para aire secundario, el cual no está mezclado con partículas de combustible. En el extremo del lado de salida del tubo secundario 9 interior se proporciona una garganta secundaria 13 con una sección transversal que se ensancha cónicamente. En el extremo del lado de salida del segundo tubo secundario 10 se proporciona una llamada mufla 14 en forma de un ensanchamiento cónico. El ángulo de inclinación de la mufla 14 es mayor que el ángulo de inclinación de la garganta secundaria 13, cuyo ángulo de inclinación es por su parte mayor que el ángulo de inclinación de la garganta primaria 6. Para el fin del enfriamiento, se asignan a la mufla 14 conducciones de refrigeración 15, que en parte están posicionadas entre la mufla 14 y la pared W de la cámara de combustión B y en parte en el lado interior de la pared W de la cámara de combustión B. Mediante la disposición concéntrica de tubo de núcleo 3, tubo primario 4 y los tubos secundarios 9, 10, así como la asignación de la instalación de suministro para combustible en forma de partículas, es decir, mediante la disposición concéntrica de los canales de flujo 5, 11, 12 de forma anular, se logra que alrededor del flujo de aire primario que guía el combustible se conduzcan otros dos flujos de aire secundario a la cámara de combustión B. En caso de necesidad pueden proporcionarse además de ello otros tubos secundarios y canales de flujo para aire secundario adicional. Es posible por su parte una renuncia al segundo tubo secundario 10, pero en el caso normal no deseado.

65 El flujo de aire primario, el cual fluye a través de la ranura anular entre el tubo de núcleo 3 y el tubo primario 4, se

pone en rotación en dirección perimetral con la ayuda de una instalación de rotación 16. El flujo de aire primario se pone por lo tanto a girar de forma espiral con respecto al eje central 6. En el caso del quemador 1 representado y preferido en este sentido, la instalación de rotación 16 se compone de tres grupos de medios de desvío 17, 18, 19 que se proporcionan distribuidos por el perímetro del canal de flujo, para el desvío del flujo de aire primario en dirección perimetral.

En el resto de los canales de flujo 11, 12 para los flujos de aire secundario se proporcionan instalaciones de rotación 20, 21 adicionales, las cuales transmiten una rotación a los flujos de aire secundario en dirección perimetral de los canales de flujo 11, 12. En el caso del quemador 1 representado y preferido en este sentido, las instalaciones de rotación 20, 21 presentan en los canales de flujo 11, 12 respectivamente solo un grupo de medios de desvío distribuidos por el perímetro de los canales de flujo 11, 12 para el aire secundario. Podrían proporcionarse no obstante también, varios grupos de medios de desvío unos tras otros, y concretamente en caso de necesidad adicionalmente o como reemplazo de la instalación de rotación 16 que presenta varios grupos de medios de desvío 17, 18, 19, en el canal de flujo 5 delimitado por el tubo de núcleo 3 y el tubo primario 4.

En las Figs. 2a y 2b se representan el tubo de núcleo 3 del quemador 1 y la instalación de rotación 16 como detalle del quemador 1. La instalación de rotación 16 presenta en el caso del quemador 1 representado y preferido en este sentido, tres grupos de medios de desvío 17, 18, 19, que están configurados en el presente caso en forma de chapas de desvío. Los medios de desvío 17, 18, 19 de cada grupo de medios de desvío 17, 18, 19 están dispuestos distribuidos por el perímetro del canal de flujo 5 para el aire primario. Los medios de desvío 17 del primer grupo de medios de desvío 17 están montados en este caso de manera fija sobre el tubo de núcleo 3, mientras que los medios de desvío 18, 19 del resto de los grupos de medios de desvío 18, 19 están montados de manera fija entre sí sobre estructuras de soporte 22, 23 de forma anular. Las estructuras de soporte 22, 23 se proporcionan en el caso del quemador 1 representado y preferido en este sentido, en dirección longitudinal del canal de flujo 5 de manera desplazable. Debido a ello, los medios de desvío 17, 18, 19 pueden asumir las posiciones representadas en las Figs. 2a y 2b.

En la Fig. 2a los grupos de medios de desvío 17, 18, 19 están claramente separados unos de otros. La separación de los grupos de medios de desvío 17, 18, 19 se corresponde en el caso del quemador 1 representado y en este sentido preferido al menos con la anchura de los grupos de medios de desvío 17, 18, 19 en dirección longitudinal del canal de flujo 5. El flujo de aire primario es desviado como consecuencia por cada uno de los grupos de medios de desvío 17, 18, 19 en dirección perimetral, debido a lo cual se produce una rotación. Sin embargo, el flujo de aire primario entre los grupos de medios de desvío 17, 18, 19 no se desvía, de manera que la rotación transmitida respectivamente con anterioridad puede volver a anularse parcialmente. Cuando se desplazan ahora las estructuras de soporte 22, 23, sobre las cuales están montados el segundo grupo de medios de desvío 18 y el tercer grupo de medios de desvío 19, en dirección longitudinal del canal de flujo 5, se cierran los huecos entre los medios de desvío 17, 18, 19 de los grupos de medios de desvío 17, 18, 19 más o menos completamente. Resultan debido a ello canales de flujo 24 continuos, los cuales desvían el flujo de gas primario fuertemente en dirección perimetral y transmiten al flujo de gas primario de esta manera una rotación mayor.

En las Figs. 3a y 3b se describe nuevamente el principio del ajuste de la rotación, y concretamente mediante una instalación de rotación 30 con un primer grupo de medios de desvío 1 y un segundo grupo de medios de desvío 32. En este caso se representa en las Figs. 3a y 3b para el fin de un mejor entendimiento, un desarrollo del tubo de núcleo 33 con los medios de desvío 31, 32 que se proporcionan sobre éste. El primer grupo de medios de desvío 31 está fijado de manera fija sobre el tubo de núcleo 33. El segundo grupo de medios de desvío 32 está fijado por el contrario solo de manera fija entre sí sobre una estructura de soporte 34, la cual puede ser desplazada en dirección longitudinal del canal de flujo. Las líneas de flujo S aclaran que en la posición separada representada en la Fig. 3a, de los grupos de medios de desvío 31, 32, el flujo de aire primario se desvía parcialmente en dirección perimetral al pasar por cada uno de los grupos de medios de desvío 31, 32 y pasa parcialmente casi sin obstáculos en dirección longitudinal. Cuando el segundo grupo de medios de desvío 32 se acerca al primer grupo de medios de desvío 31, entonces los medios de desvío 32 del segundo grupo de medios de desvío cierran las secciones transversales de flujo libres del primer grupo de medios de desvío 31 y viceversa. Las secciones transversales de flujo se caracterizan en la Fig. 3a mediante segmentos de perímetro Q, a través de los cuales puede pasar parte del flujo de gas primario de manera recta en dirección longitudinal del canal de flujo entre los medios de desvío 31, 32. En el quemador 35 representado en la posición según la Fig. 3b, se desvía esencialmente la totalidad del flujo de gas primario en dirección perimetral del canal de flujo, debido a lo cual se amplía claramente la rotación transmitida al flujo de gas primario. Para el desvío del flujo de gas primario, los medios de desvío 31, 32 presentan superficies de conducción 36 que se introducen en el flujo de gas primario.

También en el caso del quemador 40 representado esquemáticamente en las Figs. 4a y 4b, está fijado el primer grupo de medios de desvío 41 de manera fija sobre el tubo de núcleo 42, del cual se representa un desarrollo de las Figs. 4a y 4b. El segundo grupo de medios de desvío 43 está sujeto no obstante de manera fija entre sí sobre una estructura de soporte 44. La estructura de soporte 44 puede girarse alrededor del eje central del quemador 40. De esta manera puede modificarse la cobertura de los medios de desvío 41, 43 de los dos grupos de medios de desvío 41, 43 y variarse de esta manera la rotación del flujo de gas primario. En la posición del segundo grupo de medios de desvío 43 según la Fig. 4a, los medios de desvío 41, 43 dejan libre una sección transversal de flujo libre, a través

de la cual puede pasar una parte del flujo de aire primario en línea recta en dirección longitudinal del canal de flujo. La sección transversal de flujo libre está caracterizada nuevamente por los segmentos de perímetro Q. Este no es el caso en la posición del segundo grupo de medios de desvío 43 según la Fig. 4b. Las secciones transversales de flujo libres están cerradas y el flujo de aire primario en su totalidad es desviado y de esta manera se refuerza finalmente la rotación transmitida al flujo de aire primario.

5
10
15
Mediante el cierre de al menos el segundo grupo de medios de desvío con la estructura de soporte 22, 23, 24 a lo largo del tubo de núcleo 3, 33 o mediante el giro de al menos el segundo grupo de medios de desvío 43 junto con la estructura de soporte 44, pueden llevarse los grupos de medios de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43 a una posición según la Fig. 2b, 3b o 4b. Los medios de desvío 17, 31, 41 del primer grupo de medios de desvío 17, 31, 41 y los medios de desvío 18, 19, 32, 43 del segundo grupo de medios de desvío 18, 19, 32, 43 están orientados entonces alineados entre sí, continuando los medios de desvío 18, 19, 32, 43 del segundo grupo de medios de desvío 18, 19, 32, 43 en los medios de desvío 17, 31, 41 del primer grupo de medios de desvío 17, 31, 41. Dicho con otras palabras, los medios de desvío 17, 31, 41 del primer grupo de medios de desvío 17, 31, 41 y del segundo grupo de medios de desvío 18, 19, 32, 43 conforman canales de desvío conjuntos inclinados con respecto a la dirección longitudinal del canal de flujo.

20
25
Para transmitir una rotación menor al flujo de aire primario, al menos el segundo grupo de medios de desvío 18, 19, 32, 43 puede llevarse a una posición según las Figs. 2a, 3a o 4a. En esta posición, los medios de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43 del primer grupo de medios de desvío 17, 31, 41 y del segundo grupo de medios de desvío 18, 19, 32, 43 están dispuestos desplazados entre sí. Hay alineado con un medio de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43 de un grupo de medios de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43 un espacio intermedio entre dos medios de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43 de otro grupo de medios de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43. Los dos grupos de medios de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43 conforman por lo tanto respectivamente entre los medios de desvío 17, 18, 19, 31, 32, 41, 43 canales de desvío separados, los cuales no obstante, están inclinados con respecto a la dirección longitudinal del canal de flujo, pero que aun así se proporcionan en dirección longitudinal de manera que se prolongan unos en otros.

REIVINDICACIONES

1. Quemador (1, 35, 40) para combustibles en forma de polvo y/o de partículas,
 - 5 - con un canal de flujo (5) para el transporte de al menos un flujo de gas a una cámara de combustión (B),
- presentando el canal de flujo (5) una sección transversal de forma anular y una instalación de rotación (16) que transmite al flujo de gas una rotación en dirección perimetral,
 - 10 - presentando la instalación de rotación (16) al menos un primer y un segundo grupos de medios de desvío (17, 18, 19, 31, 32, 41, 43) distribuidos por el perímetro del canal de flujo para la producción de una rotación,
- sujetándose al menos el segundo grupo de medios de desvío (18, 19, 32, 43) de manera fija entre sí en una estructura de soporte (22, 34, 44), **caracterizado por**
15 - **que** se proporciona la estructura de soporte para la modificación de la rotación transmitida a lo largo del canal de flujo (5) de manera desplazable axialmente y/o de manera giratoria alrededor del eje longitudinal del canal de flujo (5).
2. Quemador según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de desvío (17, 18, 19, 31, 32, 41, 43) están configurados como palas de conducción y/o chapas de conducción.
 - 20 3. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** el canal de flujo (5) está configurado en forma de cilindro hueco.
 - 25 4. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el canal de flujo (5) está delimitado por un tubo interior, preferiblemente un tubo de núcleo (3), y por un tubo exterior, particularmente concéntrico, preferiblemente un tubo primario (4).
 - 30 5. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** se proporciona una alimentación de combustible para el suministro de combustible en forma de polvo y/o de partículas al canal de flujo (5).
 - 35 6. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en una primera posición de al menos el segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43), los medios de desvío (17, 18, 31, 32, 41, 43) adyacentes del primer y del segundo grupos de medios de desvío (17, 18, 31, 32, 41, 43) están orientados alineados entre sí y por que en una segunda posición de al menos el segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43), los medios de desvío (17, 18, 31, 32, 41, 43) adyacentes del primer y del segundo grupo de medios de desvío (17, 18, 31, 32, 41, 43) están dispuestos desplazados entre sí.
 - 40 7. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** los medios de desvío del segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43) se prolongan en los medios de desvío del primer grupo de medios de desvío (17, 31, 41) y/o al contrario.
 - 45 8. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** en una primera posición de al menos el segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43), medios de desvío (17, 18, 31, 32, 41, 43) adyacentes de al menos el primer grupo de medios de desvío (17, 31, 41) y del segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43) presentan una sección transversal de flujo libre mayor para el flujo de gas en dirección longitudinal del canal de flujo (5) que en una segunda posición del al menos segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43).
 - 50 9. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** en una posición de al menos el segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43), los medios de desvío (17, 18, 31, 32, 41, 43) del primer grupo de medios de desvío (17, 31, 41) y del segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43) conforman canales de desvío y/o canales de flujo (24) conjuntos, inclinados con respecto a la dirección longitudinal del canal de flujo (5).
 - 55 10. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** en una posición de al menos el segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43), los medios de desvío (17, 18, 31, 32, 41, 43) del primer grupo de medios de desvío (17, 31, 41) y del segundo grupo de medios de desvío (18, 32, 43) conforman canales de desvío y/o canales de flujo (24) separados, inclinados con respecto a la dirección longitudinal del canal de flujo (5).
 - 60 11. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** la instalación de rotación presenta al menos un tercer grupo de medios de desvío (19) distribuidos por el perímetro del canal de flujo (5) para generar la rotación.
 - 65 12. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado**
 - **por que** el tercer grupo de medios de desvío (19) se mantiene fijo entre sí en una estructura de soporte (23) adicional y
 - **por que** la estructura de soporte (23) se proporciona para la modificación de la rotación transmitida a lo

largo del canal de flujo (5) de manera desplazable axialmente y/o de manera giratoria alrededor del eje longitudinal del canal de flujo (5).

5 13. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** el primer grupo de medios de desvío (17, 31, 41) se proporciona fijo en el canal de flujo (5).

14. Quemador según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** la estructura de soporte (22, 23, 34, 44) tiene una configuración de forma anular.

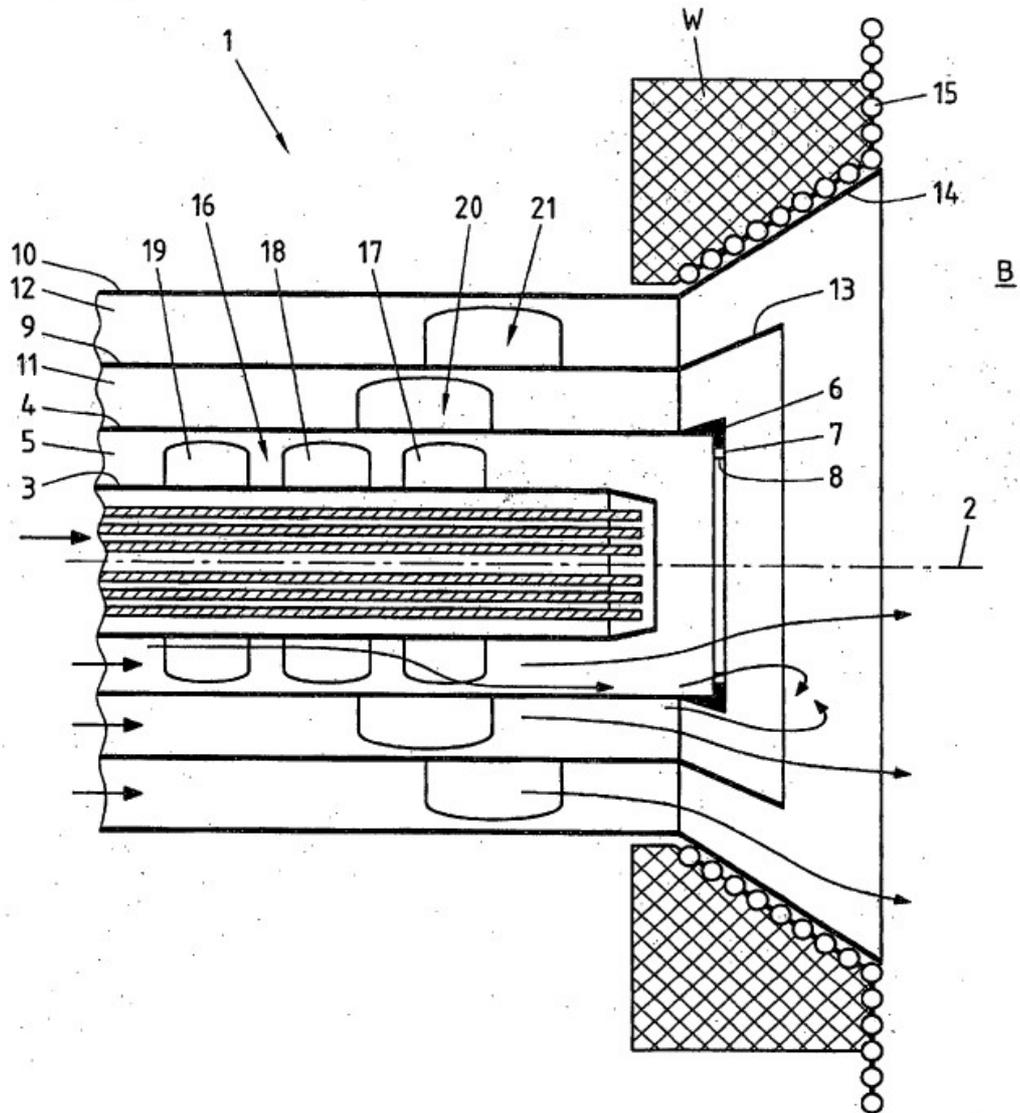


Fig.1

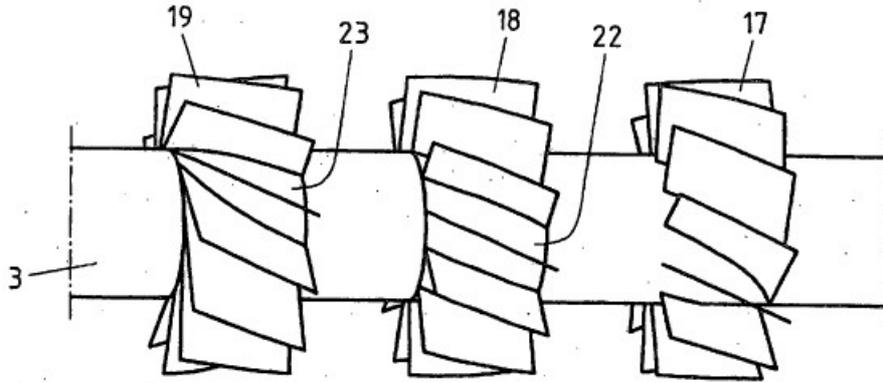


Fig.2a

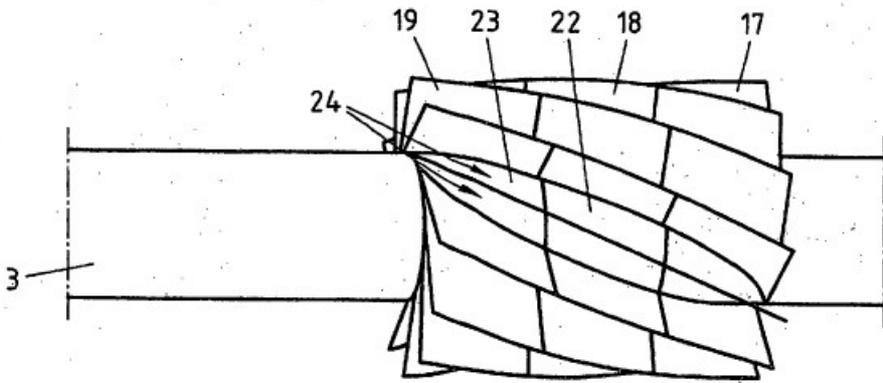


Fig.2b

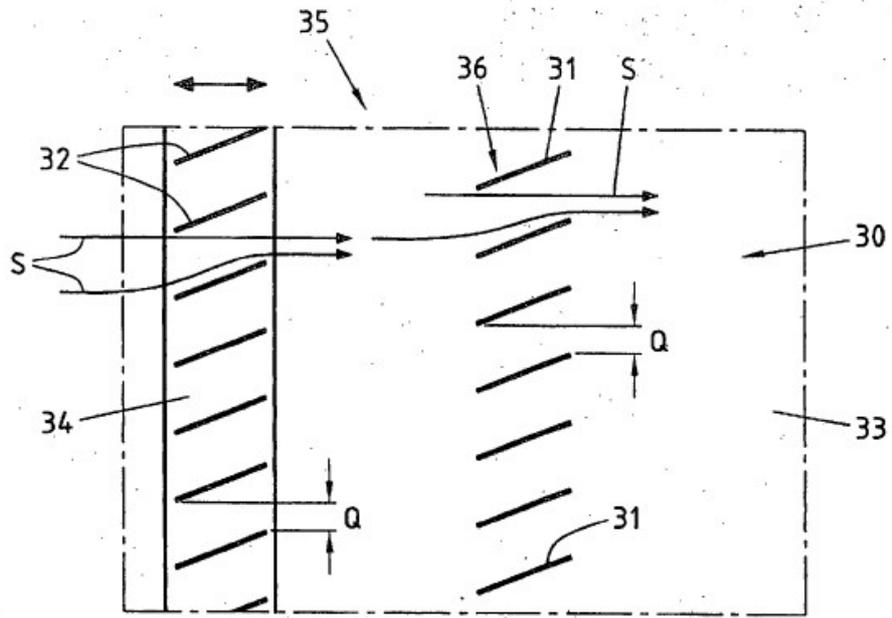


Fig.3a

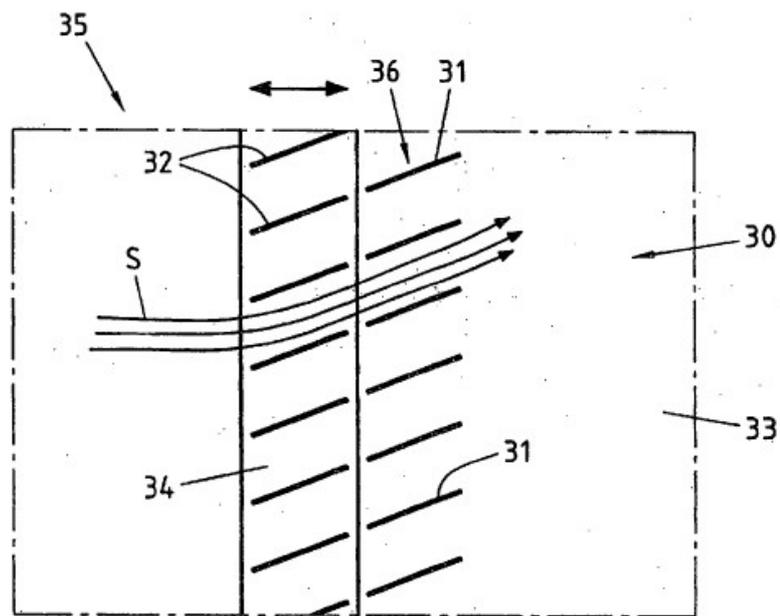


Fig.3b

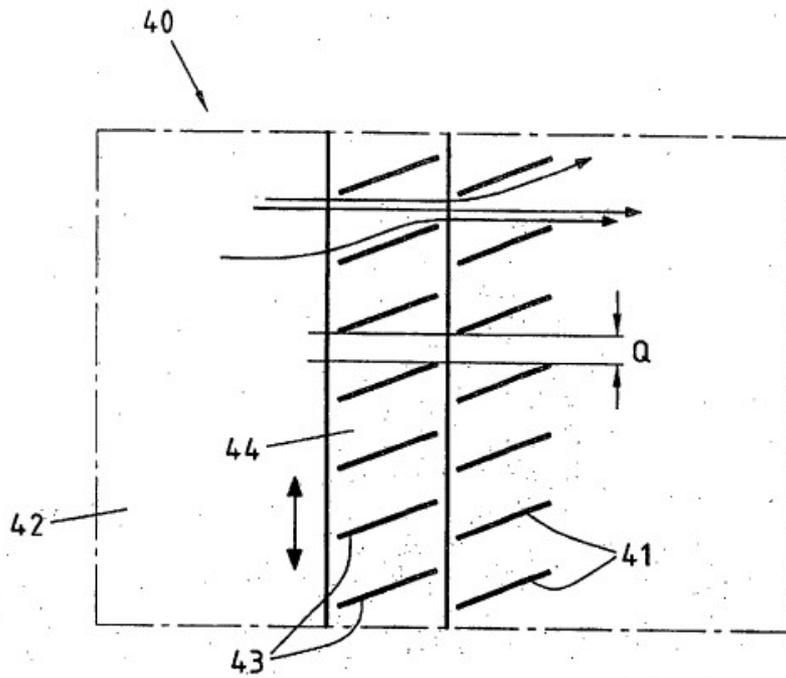


Fig.4a

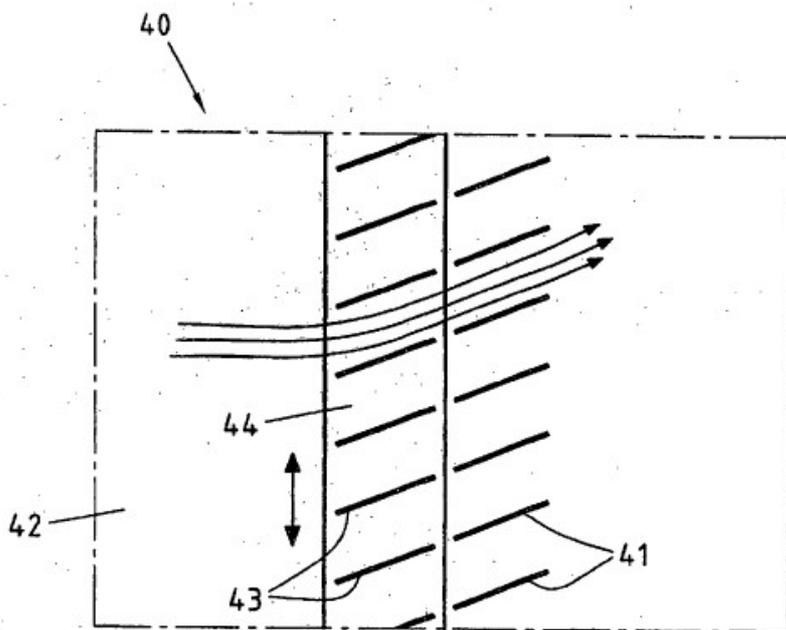


Fig.4b