

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 084**

51 Int. Cl.:

**F23H 1/02** (2006.01)

**F23H 7/08** (2006.01)

**F23H 17/00** (2006.01)

**F23H 17/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2020** **E 20195290 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 3967926**

54 Título: **Bloque de óxido con nariz ascendente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.04.2025**

73 Titular/es:

**KANADEVIA INOVA AG (100.00%)**  
**Hardturmstrasse 127**  
**8005 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

**WALDNER, MAURICE y**  
**BRENNWALD, WERNER**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 3 010 084 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

Bloque de óxido con nariz ascendente

- 5 La presente invención se refiere en general a una parrilla incineradora destinada a ser utilizada en un incinerador de residuos. Las parrillas de incineración para la incineración de residuos a gran escala son conocidas por los expertos desde hace mucho tiempo. Suelen estar formadas por un gran número de barras de rejilla individuales, que se unen para formar la rejilla de combustión correspondiente. Este diseño permite sustituir fácilmente barras de rejilla individuales si se dañan zonas concretas de la rejilla.
- 10 En estas instalaciones de incineración de residuos, el material combustible se transporta normalmente desde un extremo de entrada de la parrilla de incineración hasta su extremo de salida (es decir, en la dirección de transporte) y se incinera en el procedimiento. Para alimentar el combustible con aire de combustión, también conocido como aire primario, las barras de la parrilla o rejillas reciben un flujo de aire desde la parte inferior y tienen aberturas de salida a través de las cuales el aire de combustión puede entrar en el combustible. Tales rejillas o barras de rejilla son conocidas, por ejemplo, en DE 20111804 U1.
- 15 Una parrilla de combustión de uso frecuente es la llamada parrilla de escalera. Comprende bloques de rejilla dispuestos uno al lado del otro, formando cada uno una fila de bloques de rejilla. Las filas de bloques de rejilla están dispuestas una encima de otra como escalones, de modo que el extremo delantero de un primer bloque de rejilla, visto en la dirección de empuje (o dirección de transporte del material de combustión), descansa sobre una superficie de apoyo de un segundo bloque de rejilla dispuesto desplazado en la dirección de empuje por debajo del primer bloque de rejilla
- 20 y se desliza sobre esta superficie de apoyo con un movimiento de empuje correspondiente.
- Debido al combustible transportado sobre los bloques de parrilla, éstos están generalmente expuestos a un desgaste abrasivo relativamente elevado. En la zona delantera (también conocida como nariz) de cada bloque de rejilla, el combustible se expulsa de la superficie de apoyo a través de un borde de expulsión correspondiente hacia la superficie de apoyo del siguiente bloque de rejilla. Por lo tanto, la abrasión o el desgaste son especialmente elevados en esta
- 25 zona delantera de la superficie de contacto, también conocida como sección de alimentación.
- Debido a las altas temperaturas durante la combustión o en la cámara de combustión, los bloques de la parrilla también están expuestos a una carga térmica muy elevada. Durante el funcionamiento normal de la parrilla de combustión, esta carga térmica es especialmente elevada en la zona de la superficie de contacto, aunque el material de combustión que yace sobre el bloque de la parrilla tiene un efecto aislante hasta cierto punto. Sin embargo, los picos de carga se producen sobre todo si el combustible está distribuido de forma desigual en la parrilla de combustión y sólo forma una
- 30 fina capa aislante en algunos lugares, o si esta capa aislante está completamente ausente. La carga térmica favorece la erosión por abrasión y las reacciones químicas que tienen lugar en la superficie de contacto, que dañan aún más la superficie de contacto. Estos procedimientos acaban reduciendo la vida útil del bloque de rejilla.
- El documento US 4.515.560 A desvela un elemento de rejilla fijo o móvil para un intercambiador de calor entre un sólido particulado a una temperatura muy alta y un fluido a una temperatura más baja. El elemento de rejilla está conectado a un soporte a través de una pieza de conexión, dicha pieza de conexión tiene una base y una cabeza. El elemento de rejilla consiste en una placa de acero fundido refractario sobre cuya parte superior se desplazan las partículas sólidas y que tiene varios orificios en una zona ascendente por la que el fluido fluye de abajo hacia arriba. En dicha zona de subida, la placa de acero fundido también tiene un rebaje con un orificio inferior en el que encaja la
- 35 base de la pieza de unión. Esto protege el conector de un calor excesivo.
- Para reducir la carga térmica, los bloques de la parrilla se enfrían normalmente con un refrigerante desde abajo, es decir, en el lado de la parrilla de combustión opuesto a la combustión. Como refrigerante se suele utilizar aire o agua. Como ya se ha mencionado, la carga térmica también puede reducirse distribuyendo uniformemente el material de combustión en la parrilla.
- 45 El documento EP 1 321 711 A1 desvela una barra de parrilla para un horno de parrilla de empuje, estando dicha barra de parrilla provista en su parte inferior de un sistema de refrigeración a través del cual fluye aire. El sistema de refrigeración consiste en un hueco de refrigeración que discurre en la dirección longitudinal de la barra de rejilla y se extiende por toda la anchura de la barra de rejilla entre los flancos laterales.
- En el estado de la técnica, se han propuesto bloques de rejillas con formas especiales de la nariz para aplastar y/o
- 50 atizar los residuos en mayor o menor medida durante el transporte de un bloque de rejillas al siguiente bloque de rejillas (subyacente).
- La Solicitud de Patente Alemana Núm. 568 164 describe una parrilla de alimentación con elementos de parrilla móviles y fijos (émbolos móviles y placas fijas). Los elementos de rejilla fijos tienen un reborde en el extremo delantero, cuyo borde interior es más bien plano o más bien inclinado, dependiendo de la composición de los residuos que se vayan a incinerar. Se elige un borde interior más bien plano para aumentar los residuos, - 7A - se elige un borde interior empinado para remover los residuos.
- 55

Una desventaja de este diseño de rejilla es que no es adecuado para composiciones de residuos muy variables, ya que el paso del borde interior del reborde no se puede cambiar durante el funcionamiento. Además, se utilizan dos tipos diferentes de cuerpos de rejilla (émbolos y placas), lo que hace más compleja la estructura de la rejilla y la sustitución de los cuerpos de rejilla.

- 5 Las Patentes Alemanas Núm. 1 301 421 y 969 643 describen barras de rejilla provistas de salientes piramidales de bordes afilados en la sección de alimentación correspondiente. Estas proyecciones se utilizan para triturar los residuos que se van a incinerar mediante movimientos de avivado.

En el documento US 2013/0167762 A1 también se desvela un bloque de rejilla con salientes piramidales en la zona de la nariz. Específicamente se desvela una barra de rejilla con una cabeza intercambiable, que está provista de una nariz de transporte. Este último tiene una sección transversal triangular y está montado en una superficie inclinada del cabezal reemplazable. Además, el cabezal intercambiable incluye una nariz de póquer, que está montada en una superficie horizontal del cabezal y también tiene forma piramidal. La nariz de transporte soporta el movimiento hacia atrás y la circulación de los residuos sobre la rejilla, mientras que la nariz rascadora soporta el movimiento hacia delante y hacia abajo de los residuos sobre la rejilla.

15 Los bloques de rejilla conocidos anteriormente en las rejillas de alimentación tienen la desventaja de que los residuos a tratar caen sobre el bloque de rejilla subyacente por lotes durante los movimientos de empuje habituales. Los residuos pueden transferirse de un primer a un segundo bloque de rejilla situado debajo de dos formas diferentes: Por un lado, el primer bloque de rejilla realiza un movimiento de empuje en la dirección de transporte y, de este modo, empuja los residuos hacia el segundo bloque de rejilla dispuesto debajo del primero. Por otra parte, los residuos también pueden caer sobre el segundo bloque de rejilla inferior tirando hacia atrás del primer bloque de rejilla. Cuando el bloque de rejilla está retraído (en sentido contrario al de transporte), los residuos que se encuentran sobre él sólo se ponen en movimiento con un retardo debido a su inercia. Como los residuos descansan como una capa sobre el bloque de rejilla, su movimiento hacia atrás se ve obstaculizado adicionalmente, por lo que el bloque de rejilla realiza un mayor movimiento hacia atrás que la capa de residuos en la parte superior. Como resultado, cada vez que el bloque de rejilla se retrae, la parte más adelantada de la capa de residuos vista en la dirección de transporte cae sobre el bloque de rejilla inferior.

Como se ha descrito anteriormente, la capa de residuos tiene un efecto aislante y protege el bloque de rejilla de un estrés térmico excesivo. En este sentido, es deseable una distribución regular de los residuos. Sin embargo, la "caída" de los residuos por lotes, tal como se ha descrito anteriormente, suele dar lugar a una capa irregularmente gruesa de residuos en el bloque de rejilla "receptor", lo que favorece el desarrollo de picos de temperatura. Además, la "caída" de los residuos crea agujeros de aire en la capa de residuos formada en el bloque de rejilla inferior, lo que también provoca un aumento de la formación de llamas en determinados puntos y una mayor carga térmica asociada en el bloque de rejilla.

30 Los bloques de rejilla con protuberancias piramidales, como los descritos en los documentos DE 1 301 421 y DE 969 643, hacen que los residuos se muevan con el bloque de rejilla, pero los residuos se siguen transfiriendo al bloque de rejilla subyacente por lotes, lo que provoca una distribución o grosor irregular de la capa de residuos.

Debido a la diferente posición de los bloques en la rejilla, su desgaste también es diferente. En general, cuanto mayor es la carga térmica, mayor es la abrasión de la superficie de contacto. Medida en sección longitudinal, la abrasión de un bloque de rejilla es de 5 mm de media al cabo de un año. En una zona con una carga térmica elevada, la abrasión puede ser de hasta 10 mm al cabo de un año, lo que corresponde a una vida útil de 2 - 3 años para el bloque de rejilla.

El documento US 4,078,883 A describe un bloque de rejilla con una placa de rejilla horizontal o ligeramente ascendente en la dirección de transporte, que está equipado con elementos de desgaste en la zona de una superficie de apoyo del material. Estos elementos pueden fijarse al elemento de rejilla sin tornillos ni otros elementos de fijación independientes, lo que permite sustituirlos rápida y fácilmente.

45 Por lo tanto, es tarea de la invención eliminar las desventajas del arte previo y proporcionar una parrilla de combustión que permita que el material combustible transportado sobre los bloques de la parrilla se distribuya uniformemente sobre la superficie de contacto de los bloques de la parrilla para evitar picos de temperatura y los picos de carga térmica asociados.

El problema se resuelve de acuerdo con la invención con un bloque de parrilla de acuerdo con la reivindicación 1 y una parrilla de combustión de acuerdo con la reivindicación 14. Las realizaciones preferentes de la invención se muestran en las reivindicaciones dependientes.

El bloque de parrilla de acuerdo con la invención forma parte de una parrilla de combustión, que consta de varios bloques de parrilla de este tipo y en la que los bloques de parrilla están dispuestos uno encima del otro en forma de escalera. La parrilla de incineración está prevista para su uso en una planta de tratamiento térmico de residuos en la que Los bloques de la parrilla están diseñados de tal manera que el combustible se desplaza durante la incineración y se transporta en una dirección de transporte mediante movimientos relativos de empuje.

El bloque de rejilla de acuerdo con la invención comprende un cuerpo de bloque formado como una pieza de fundición con un extremo trasero y un extremo delantero opuesto al extremo trasero en la dirección de transporte. El cuerpo del bloque comprende además una pared superior que forma una superficie de apoyo exterior y posterior para los residuos a tratar, que se extiende al menos parcialmente paralela a un eje longitudinal L del cuerpo del bloque. La superficie de apoyo trasera define un plano esencialmente horizontal. Además, el bloque de rejilla de acuerdo con la invención comprende una nariz dispuesta en la región del extremo delantero y elevada con respecto al plano horizontal. La nariz elevada comprende una superficie de apoyo frontal que se eleva en la dirección de transporte hasta un punto de culminación, así como una sección final inclinada que colinda con la superficie de apoyo frontal después del punto de culminación. La sección final inclinada comprende una superficie de descarga que se inclina hacia abajo en la dirección de transporte, esencialmente en forma de arco. Vista en sección longitudinal a lo largo de la dirección de transporte F, la superficie de apoyo frontal tiene forma de S.

Para los propósitos de la presente invención, los bloques de rejilla sobre una rejilla se definen como bloques de rejilla colocados uno encima del otro como peldaños de una escalera ascendente o descendente.

El término "movimientos de empuje relativos" se refiere a los movimientos de empuje que se llevan a cabo en o contra la dirección de transporte del material de combustión. Con una rejilla en forma de escalera, la dirección en la que se transporta el material de combustión es paralela a la inclinación o pendiente de la rejilla.

El "eje longitudinal del cuerpo del bloque o del bloque de rejilla" se refiere a un eje que se extiende paralelo a la inclinación general de la rejilla en forma de escalera y, por tanto, discurre paralelo a la dirección de transporte de los residuos a tratar.

A los efectos de la presente solicitud, se entiende por "superficie de apoyo" una superficie que está dispuesta en la cara superior externa del bloque de rejilla y sobre la que descansan los residuos destinados al tratamiento térmico. Como se mencionó al principio, se sabe que esta superficie de contacto en las plantas de incineración está expuesta a un mayor estrés mecánico y térmico y es susceptible al apelmazamiento de los productos de combustión.

La "nariz" se define generalmente como la parte más adelantada del cuerpo del bloque en la dirección de transporte. A efectos de la presente solicitud, se entiende por "nariz elevada" una nariz cuyo punto más alto está situado verticalmente por encima de la superficie de contacto posterior.

El "punto de culminación" se define generalmente como un punto más alto y en esta aplicación el punto más alto de la nariz levantada. El punto de culminación puede ser un punto singular, por ejemplo, la punta de una pirámide o el punto más alto de una curva o un arco. Sin embargo, el punto de culminación también puede diseñarse como un plano horizontal. En este caso, todo el plano se definiría como un punto de culminación en el sentido de un plano de culminación.

El término "sección final inclinada" se refiere a una superficie situada en el extremo delantero del cuerpo del bloque en la dirección de transporte y que se inclina hacia abajo desde el punto de culminación. De acuerdo con la invención, la sección final inclinada desciende en dirección vertical. Esto significa que el tramo final descendente tiene una pendiente negativa.

El término "esencialmente arqueada" se utiliza para definir que la superficie de descarga inclinada es arqueada o preferentemente circular. Una superficie arqueada de este tipo también puede formarse encadenando un gran número de segmentos de superficie cortos y rectos que, sin embargo, tienen una forma global arqueada.

El bloque de rejilla de acuerdo con la invención tiene la ventaja sobre la técnica anterior de que, gracias a la nariz elevada, los residuos se entregan sucesiva y regularmente, por así decirlo de forma fluida, desde un primer bloque de rejilla a un segundo bloque de rejilla subyacente, contrarrestando así una descarga discontinua o por lotes de los residuos. La nariz elevada actúa como un obstáculo que impide que los residuos caigan por tandas al tirar de ellos hacia atrás. Del mismo modo, los residuos que se han transferido del primer al segundo bloque de rejilla se transportan del segundo al tercer bloque de rejilla durante el movimiento de alimentación del primer bloque de rejilla. Este movimiento de alimentación controlado evita que los residuos "caigan" por lotes y permite transportarlos en un movimiento de flujo continuo, lo que en última instancia conduce a la formación de una capa más regular de residuos en la superficie de apoyo de los bloques de rejilla. Esta capa regular de residuos tiene un efecto aislante uniforme y evita así los picos de carga térmica en el bloque de rejilla.

En una realización preferente del bloque de rejilla, el punto de culminación está distanciado del plano horizontal en la dirección vertical 10 - 35 mm, preferentemente 15 - 30 mm y particularmente preferentemente 18 - 25 mm y muy particularmente preferentemente 20 - 21 mm.

Se ha demostrado que un bloque de rejilla con los valores mencionados para la distancia en el plano horizontal (también denominada anchura libre o distancia libre) es especialmente adecuado para producir una capa de residuos regular en el bloque de rejilla subyacente.

Preferentemente, la superficie de apoyo frontal ascendente tiene forma de rampa y presenta un gradiente positivo medio del 10 - 35%, preferentemente del 15 - 32% y particularmente preferentemente del 20 - 30% y muy particularmente preferentemente del 26 - 28% en una sección central.

5 A los efectos de la presente invención, una "rampa" o "en forma de rampa" es una superficie que está conectada al plano horizontal y tiene una pendiente positiva, es decir, conduce a un punto que está más alto que el plano horizontal. La rampa puede tener cualquier forma (por ejemplo, convexa o en forma de S).

Se ha demostrado que una superficie de contacto en forma de rampa con un gradiente medio de acuerdo con los valores arriba mencionados es especialmente adecuada para producir una capa de residuos regular en el bloque de rejilla subyacente.

10 De acuerdo con la invención, la superficie de apoyo frontal del bloque de rejilla tiene forma de S cuando se observa en sección longitudinal a lo largo de la dirección de transporte.

15 A los efectos de la presente invención, se entiende por superficie de apoyo frontal en forma de "S" (vista en sección longitudinal) que la superficie de apoyo tiene un gradiente positivo en constante aumento en una primera región contigua al plano horizontal, y un gradiente positivo en constante disminución en una segunda región contigua a la primera directa o indirectamente en la dirección de transporte. Preferentemente, el gradiente positivo puede ser constante en una tercera zona, situada entre la primera y la segunda. Otros términos para una curva en forma de "S" son función sigmoidea, función de cuello de cisne o función de Fermi. Una ecuación para una curva de ejemplo en forma de S es la siguiente:

$$20 \quad \text{sig}(t) = 0.5 * (1 + \tanh(t/2)) \quad (1)$$

Se ha demostrado que un bloque de rejilla con una superficie de apoyo frontal en forma de S, visto en sección longitudinal, permite una transferencia muy regular de los residuos a incinerar y produce así una capa regular de residuos sobre los bloques de rejilla subyacentes.

25 Preferentemente, la superficie de descarga inclinada en forma de arco comprende un borde de descarga preferentemente redondeado en un punto situado primero en la dirección de transporte.

El borde de descarga redondeado tiene la ventaja de que se reduce el desgaste del material en esta zona de la nariz. Además, se posibilita una transferencia suave de los residuos al bloque de rejilla vecino situado debajo, con lo que se forma una capa de residuos regular y se evita un efecto de quemador de corte localizado.

30 En una realización preferente del bloque de rejilla, la sección final descendente comprende un primer segmento arqueado en la región comprendida entre el punto de culminación y un punto situado más adelante en la dirección de transporte.

35 Dicho primer segmento arqueado puede ser parte de la superficie de descarga arqueada o formar una porción de conexión entre el punto de culminación y la superficie de descarga arqueada. El contorno curvado del primer segmento curvado permite un flujo uniforme de los residuos que se incineran en la superficie de contacto frontal, lo que reduce la fricción y, por tanto, el desgaste del bloque de rejilla y crea una capa regular de residuos en los bloques de rejilla subyacentes.

Preferentemente, el primer segmento arqueado tiene un primer radio de curvatura R1 con una longitud de 60 - 120 mm, preferentemente de 70 - 110 mm, particularmente preferentemente de 80 - 100 mm y muy particularmente preferentemente de 90 mm.

40 El radio promedio del primer segmento arqueado se define como "primer radio de curvatura R1". Es perfectamente concebible que el primer segmento curvo esté compuesto de secciones rectas más pequeñas, que en su conjunto forman un segmento curvo. Preferentemente, la superficie exterior del segmento arqueado forma el arco de un sector de un círculo visto en sección longitudinal. Visto en sección longitudinal, el área del primer segmento en forma de arco está limitada, por tanto, por el arco y los dos radios del círculo. Un radio de curvatura con los valores definidos anteriormente ha demostrado ser particularmente ventajoso en términos de transporte uniforme de los residuos sobre el primer segmento curvo.

45 En una realización preferente del bloque de rejilla, el primer segmento arqueado en sección longitudinal abarca una superficie de sector con un ángulo de punto central  $\alpha$  de entre 60° y 72°, preferentemente de unos 66°.

50 Preferentemente, la sección final descendente comprende un segundo segmento arqueado, que de manera particularmente preferente linda con el primer segmento arqueado en la dirección de transporte y de manera particularmente preferente linda directamente con el primer segmento arqueado.

El primer y segundo segmentos arqueados pueden estar conectados directamente entre sí o a través de una pieza central. La pieza central puede diseñarse como una superficie recta o también como un segmento arqueado.

En una realización preferente del bloque de rejilla, el segundo segmento arqueado tiene un segundo radio de curvatura R2, preferentemente con una longitud de 10 - 30 mm, preferentemente de 15 - 25 mm, particularmente preferentemente de 18 - 22 mm y muy particularmente preferentemente de 20 mm, cuando se ve en sección longitudinal.

- 5 El "segundo radio de curvatura R2" se define aquí como el radio promedio del segundo segmento arqueado (visto en sección longitudinal). Es perfectamente concebible que el segundo segmento curvo esté compuesto de secciones rectas más pequeñas, que en su conjunto forman un segmento curvo.

- Preferentemente, los primeros y segundos radios de curvatura son de longitudes diferentes. Esto significa también que el primer segmento arqueado y el segundo segmento arqueado tienen preferentemente una curvatura de arco diferente. Diferentes curvaturas de arco, en particular con los radios de curvatura preferentes R1 y R2 antes mencionados, han demostrado ser particularmente eficaces con respecto a la descarga sucesiva de residuos a través del borde de descarga.

Preferentemente, el segundo segmento arqueado, visto en sección longitudinal, define una superficie sectorial con un ángulo  $\beta$  del punto central de entre 70° y 120°, preferentemente de unos 90°.

- 15 En una realización preferente del bloque de rejilla, el cuerpo del bloque tiene una pared frontal que está desplazada hacia atrás desde el punto más adelantado de la sección del extremo descendente (visto en la dirección de transporte) en la dirección opuesta a la dirección de transporte, de modo que se forma un rebaje. En esta realización preferente, el bloque de rejilla tiene, por tanto, una nariz saliente. Es especialmente preferente que el bloque de rejilla tenga aberturas de ventilación en la pared frontal en la zona de la socavadura. Esto tiene la ventaja de que las aberturas de ventilación para el suministro de aire primario o secundario pueden colocarse por debajo del borde de descarga para que no queden bloqueadas u obstruidas por la caída de residuos. La transición, preferentemente curva, desde el borde de descarga hasta el rebaje es ventajosa con respecto a un movimiento uniforme de descarga de residuos.

En una realización preferente, la distancia medida en sección longitudinal entre el punto de culminación (23) y el borde de descarga es de 60 - 100 mm, preferentemente 70 - 90 mm y particularmente preferentemente 80 - 82 mm.

- 25 Preferentemente, la nariz tiene una longitud de 170 mm medida a lo largo del eje longitudinal. La longitud de la nariz se define como la distancia libre entre el punto inicial de la superficie de contacto frontal en forma de rampa ascendente y el borde de descarga.

- Las dimensiones preferentes anteriormente con respecto a la distancia entre el punto de culminación y el borde de descarga, así como la longitud de la nariz, son particularmente ventajosas con respecto al uso del bloque de rejilla en una planta de incineración de residuos.

- 30 En una realización preferente, el bloque de rejilla tiene una depresión en la superficie de apoyo trasera, preferentemente adyacente a la superficie de apoyo delantera. Las aberturas de ventilación se disponen preferentemente en la zona de esta depresión. Dichas aberturas de ventilación definen preferentemente la salida de un conducto de aire que conduce a través de una elevación con un contorno exterior en forma de volcán. El conducto de aire se ensancha preferentemente de forma continua desde la abertura de ventilación hacia el interior del cuerpo del bloque. Esto evita eficazmente que las partículas de desecho obstruyan las aberturas de entrada de aire.

La invención se refiere además a una parrilla que comprende una pluralidad de bloques de parrilla de acuerdo con la invención.

- 40 Preferentemente, los bloques de rejilla individuales se mueven en la rejilla a una velocidad de 0 - 5 mm/s sobre una distancia de avance de 150 - 250 mm, particularmente preferente aprox. 200 mm. Las distancias de avance de hasta 350 - 450 mm son habituales en sistemas conocidos comparables. Debido a las distancias de alimentación preferentemente comparativamente cortas de acuerdo con la invención, los bloques de parrilla se mueven desde una posición inicial a una posición final y de vuelta a la posición inicial hasta 45 veces por hora. Las distancias de alimentación más cortas han demostrado ser ventajosas con respecto a la transferencia uniforme del material de combustión.

En una zona de combustión principal de la parrilla, los bloques de la parrilla se mueven preferentemente a 2 - 3 mm/s y en la zona de postcombustión de la parrilla preferentemente a 1 mm/s. La velocidad de los distintos cuerpos de bloque suele ajustarse en función de la composición de los residuos que se van a incinerar.

- 50 A continuación, la invención se explica con más detalle haciendo referencia a algunas de las realizaciones que se muestran en las figuras. Si las realizaciones alternativas difieren sólo en características individuales, se han utilizado los mismos signos de referencia para las características que siguen siendo las mismas. Los diagramas son puramente esquemáticos:

Fig. 1 una vista en perspectiva de una realización de un bloque de rejilla de acuerdo con la invención;

Fig. 2 una sección longitudinal a lo largo del eje longitudinal L a través del cuerpo de bloque de la Fig. 1; y

Fig. 3 una vista ampliada de una sección longitudinal a lo largo del eje longitudinal L a través de una zona frontal del cuerpo del bloque de la Fig. 1.

El bloque de rejilla 1 mostrado en las Figs. 1 y 2 comprende un cuerpo de bloque 3 formado como una pieza fundida con una pared superior 4 que se extiende en la dirección de transporte F desde un extremo trasero 5 hasta un extremo delantero 7. En la zona del extremo posterior 7, el cuerpo de bloque comprende un dispositivo de fijación 9, con el que el cuerpo de bloque 3 se acopla a un sistema de accionamiento (no mostrado) en la parrilla y que inicia sus movimientos en o contra la dirección de transporte F. Además, el cuerpo del bloque 3 comprende una superficie de apoyo exterior trasera 11 en la zona del extremo trasero 5 para el tratamiento térmico de los residuos que se van a incinerar. En la zona del extremo delantero 7, el cuerpo del bloque 3 comprende una nariz elevada 13. Visto en la dirección de transporte F, comprende una superficie de apoyo frontal exterior 15 que se eleva hasta un punto de culminación 17 y una sección final inclinada hacia abajo 19 contigua al punto de culminación 17 con una superficie de descarga inclinada hacia abajo 21 esencialmente curvada. La superficie de apoyo posterior 11 define un plano esencialmente horizontal 23, que presenta una depresión 25. La superficie de apoyo exterior y frontal 15 linda con el plano horizontal 23 en la dirección de transporte F. La superficie de apoyo frontal exterior ascendente 15 tiene forma de rampa y esencialmente forma de S cuando se observa en sección longitudinal. En la realización mostrada, el gradiente de la superficie de apoyo frontal 15 aumenta constantemente siguiendo el plano horizontal 23 hasta que permanece constante en una sección central 27 y luego disminuye hacia el punto de culminación 17, de modo que el gradiente hacia el punto de culminación 17 se aproxima a cero. El punto de culminación 17 está diseñado aquí como un punto único entre la superficie de apoyo frontal 15 y la sección final inclinada 19, pero alternativamente también podría diseñarse como un "plano de culminación". La sección final inclinada 19 de la nariz elevada 13 comprende un borde de expulsión redondeado 31 en un punto 29 que está más adelantado en la dirección de transporte F.

El cuerpo de bloque 3 comprende además una pared frontal 33 que está retranqueada desde el punto más adelantado 29 de la sección de extremo inclinado 19 en dirección opuesta a la dirección de transporte F y que forma un rebaje 35 con la sección de extremo inclinado 19. Una superficie deslizante 37 linda con la pared frontal 33 del cuerpo de bloque 33 en la parte inferior, con la que el cuerpo de bloque 3 se desliza sobre la superficie de apoyo trasera exterior 11 de un segundo bloque de rejilla inferior (no mostrado). La pared frontal 33 dispone de aberturas de ventilación 39, que están protegidas de la caída de residuos por su posición en la zona de la entalladura 35, de modo que se puede contrarrestar la obstrucción de las aberturas de ventilación 39. La pared superior 4 también comprende otra abertura de ventilación 41 en la zona del plano horizontal 23, que representa la salida de un conducto de aire a través de una elevación en forma de pirámide o volcán. El diámetro del conducto de aire se ensancha concéntricamente desde la abertura de aireación 41 hacia el interior del cuerpo del bloque, de modo que los residuos que entran en el conducto de aire a través de la abertura de aireación 41 caen hacia abajo debido al ensanchamiento del diámetro sin bloquear la abertura de aireación 41. Las aberturas de ventilación 39 y 41 sirven para suministrar aire primario o secundario que permita una combustión eficaz.

La figura 3 muestra una vista ampliada de la nariz elevada 13 y de la zona frontal 7 del bloque de rejilla de la fig. 1. Un eje vertical V, representado en trazos discontinuos, atraviesa el punto de culminación 17. A partir del punto de culminación 17, el contorno exterior de la sección final descendente 19 desciende en la dirección de transporte F, formando un primer segmento curvo 43. El primer segmento arqueado 43 tiene un radio de curvatura medio R1 y abarca un ángulo  $\alpha$  entre el eje vertical V y un primer eje de segmento A1. El primer segmento curvo 43 está contiguo a un segundo segmento curvo 45. El segundo segmento arqueado 45 tiene un radio promedio de curvatura R2 y abarca un ángulo  $\beta$  entre el primer eje del segmento A1 y un segundo eje del segmento A2. Los segmentos arcuados primero y segundo 43, 45 pueden estar conectados entre sí directamente o a través de una pieza central (no mostrada). La pieza central puede diseñarse como una superficie recta o también como un segmento arqueado. Dependiendo del tamaño de los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$ , el punto más adelantado 29 con el borde de descarga redondeado 31 puede situarse en el primer o segundo segmento arqueado 43, 45.

## REIVINDICACIONES

1. Bloque de parrilla (1) como parte de una parrilla de incineración en una instalación para el tratamiento térmico de residuos, en el que los bloques de parrilla están dispuestos unos encima de otros en forma de escalera y están diseñados de tal manera que el material a incinerar se reordena durante la incineración mediante movimientos de empuje efectuados unos respecto a otros y transportados en una dirección de transporte F, en el que el bloque de parrilla comprende un cuerpo de bloque (3) diseñado como una pieza de fundición con los siguientes componentes:
  - un extremo trasero (5) y un extremo delantero (7) opuesto al extremo trasero (5) en la dirección de transporte F,
  - una pared superior (4) que se extiende sustancialmente paralela a un eje longitudinal L del cuerpo del bloque (3) y que forma una superficie de apoyo posterior (11) para los residuos a tratar, en la que la superficie de apoyo posterior (11) define un plano sustancialmente horizontal (23),
  - y una nariz (13) dispuesta en la zona del extremo delantero (7) y elevada con respecto al plano horizontal (23), en el que la nariz elevada (13) tiene una superficie de apoyo frontal (15) que se eleva en la dirección de transporte F hasta un punto de culminación (17) y una sección final descendente (19) que linda con la superficie de apoyo frontal (15) después del punto de culminación (17), en la que la sección final descendente (19) comprende una superficie de descarga (21) que desciende sustancialmente en forma de arco en la dirección de transporte F,
  - caracterizada** porque, vista en sección longitudinal a lo largo de la dirección de transporte F, la superficie de apoyo frontal (15) tiene forma de S.
2. Bloque de rejilla de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el punto de culminación (17) está distanciado del plano horizontal (23) en dirección vertical 10 - 35 mm, preferentemente 15 - 30 mm, particularmente preferentemente 18 - 25 mm y más preferentemente 20 - 21 mm.
3. Bloque de rejilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** la superficie de apoyo frontal ascendente (15) tiene forma de rampa y tiene una pendiente media de 10 - 35%, preferentemente 15 - 32%, particularmente preferentemente 20 - 30% y lo más preferentemente 26 - 28%, en una parte central (27).
4. Bloque de rejilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la superficie de descarga (21) inclinada en forma de arco comprende un borde de descarga (31) preferentemente redondeado en un punto (29) situado más adelante en la dirección de transporte F.
5. Bloque de rejilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la sección de extremo descendente (19) comprende un primer segmento arqueado (43) en la región comprendida entre el punto de culminación (17) y un punto (29) situado más adelante en la dirección de transporte F.
6. Bloque de rejilla de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el primer segmento arqueado (43) tiene un primer radio de curvatura R1 con una longitud de 60 - 120 mm, preferentemente de 70 - 110 mm, particularmente preferentemente de 80 - 100 mm y más preferentemente de 90 mm.
7. Bloque de rejilla de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** el primer segmento arqueado (43), visto en sección longitudinal, abarca una superficie de sector con un ángulo de punto central  $\alpha$  de entre 60° y 72°, preferentemente de aproximadamente 66°.
8. Bloque de rejilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** la sección extrema inclinada (19) comprende un segundo segmento arqueado (45), que preferentemente linda con el primer segmento arqueado (43) en la dirección de transporte F y particularmente preferentemente linda directamente con éste.
9. Bloque de rejilla de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el segundo segmento arqueado (45) tiene un segundo radio de curvatura R2, preferentemente con una longitud de 10 - 30 mm, preferentemente de 15 - 25 mm, particularmente preferentemente de 18 - 22 mm y lo más preferentemente de 20 mm.
10. Bloque de rejilla de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el segundo segmento arqueado (45), visto en sección longitudinal, abarca una superficie sectorial con un ángulo central  $\beta$  de entre 70° y 120°, preferentemente de aproximadamente 90°.
11. Bloque de rejilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 10, **caracterizado por que** el cuerpo del bloque (3) tiene una pared frontal (33) que está retranqueada desde el punto más adelantado (29) de la sección extrema inclinada (19) en sentido contrario a la dirección de transporte F, de modo que se forma un rebaje (35).
12. Bloque de rejilla de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** las aberturas de ventilación (41) están provistas en la región de la pared frontal (33) del rebaje (35).

13. Bloque de rejilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** en la superficie de apoyo posterior (11) se forma una depresión (25), preferentemente adyacente a la superficie de apoyo anterior (15).

5 14. Rejilla que comprende una pluralidad de bloques de rejilla (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

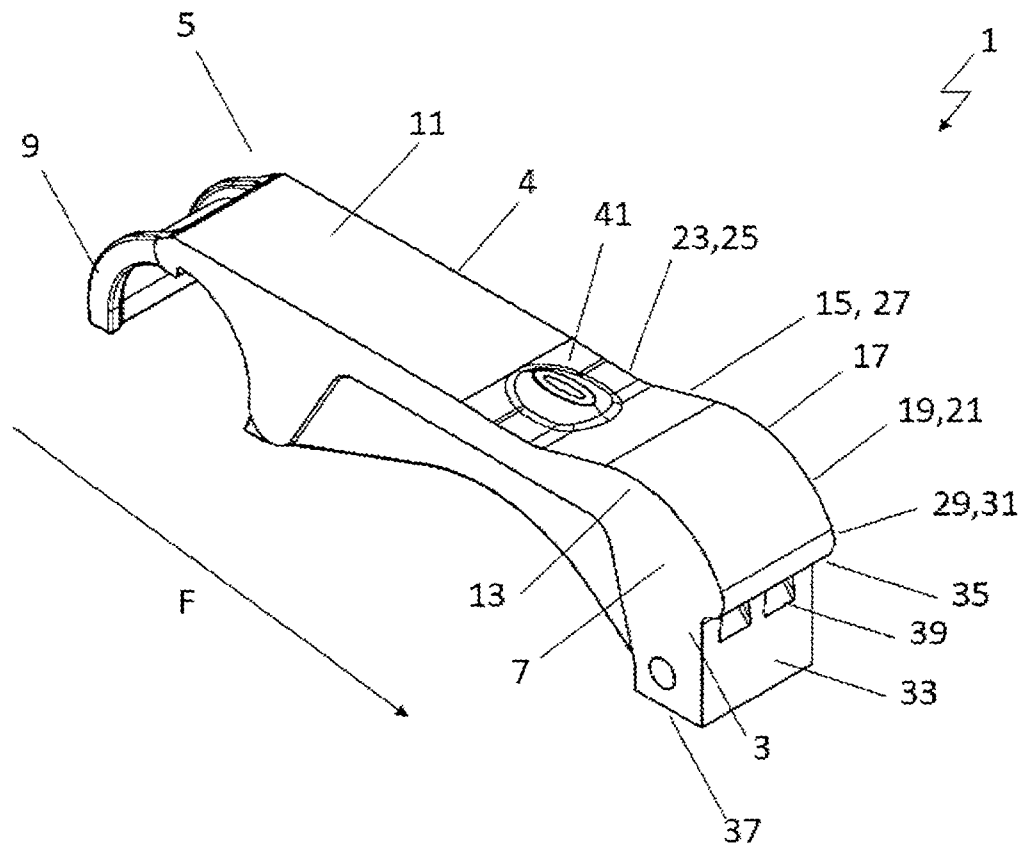


Fig. 1

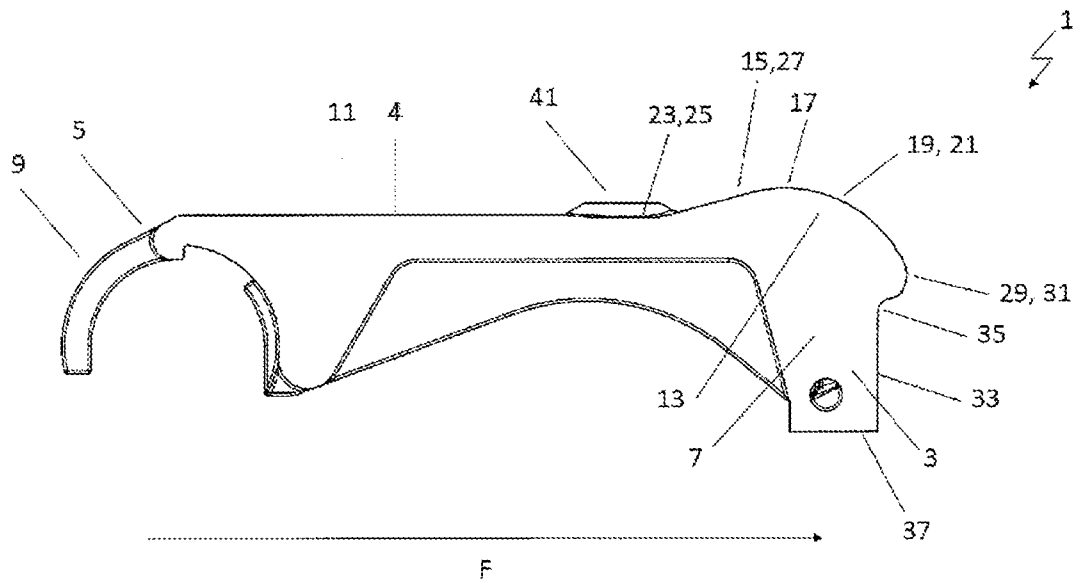


Fig. 2

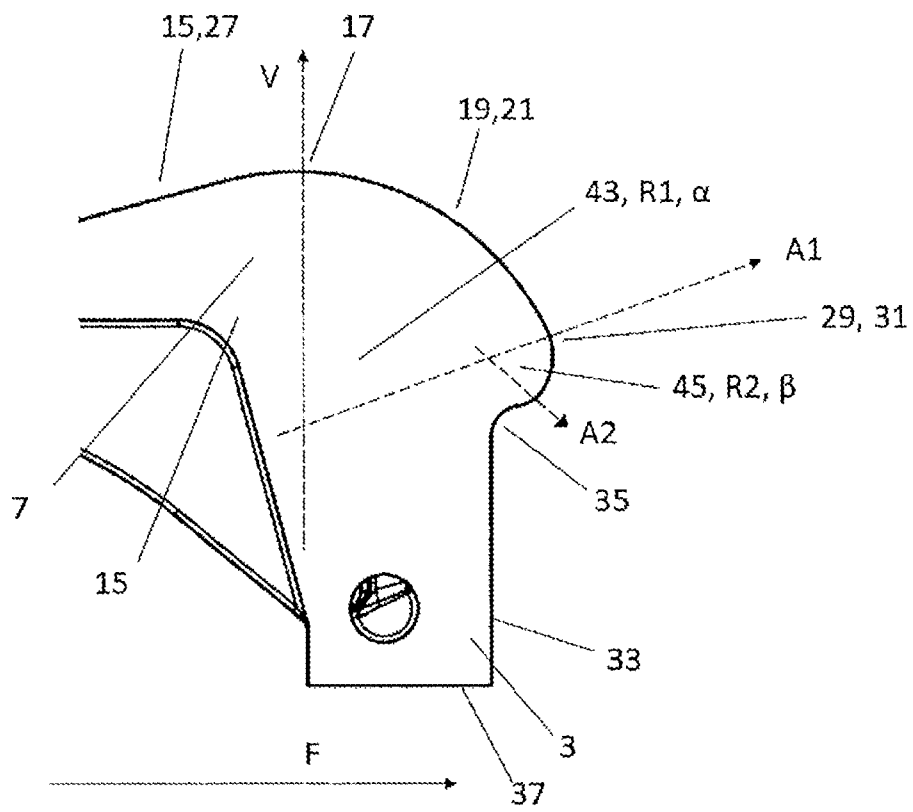


Fig. 3