

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 700**

51 Int. Cl.:

F23D 1/00 (2006.01)

F22G 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2017 E 17168206 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3242082**

54 Título: **Quemadores de gas encendidos en pared inclinables**

30 Prioridad:

27.04.2016 US 201662328478 P

24.04.2017 US 201715494727

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

04.06.2020

73 Titular/es:

**BABCOCK POWER SERVICES, INC. (100.0%)
26 Forest Street, Suite 300
Marlborough, MA 01752, US**

72 Inventor/es:

**BLACK, STEPHEN;
JOSHI, KULBHUSHAN;
GOODWIN, MAX y
LEGAULT, RAYMOND**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 764 700 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

Quemadores de gas encendidos en pared inclinables

Antecedentes de la invención5 **1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a quemadores encendidos en pared y, más particularmente, a quemadores encendidos en pared para hornos de instalaciones de generación de vapor.

2. **Descripción de la técnica relacionada**

10 Los quemadores encendidos en pared se usan en las instalaciones de generación de vapor, tales como aplicaciones caldeadas con combinaciones de carbón, petróleo y/o gas natural. En algunos casos, el combustible primario puede ser carbón y el combustible secundario puede ser gas natural. Normalmente, en instalaciones de generación de vapor de un solo combustible, los quemadores encendidos en pared dirigen aire y combustible perpendicularmente hacia fuera desde la pared del horno. Además, el documento US 5.461.990 A describe un quemador encendido en pared de acuerdo con la parte de preámbulo de la reivindicación 1.

15 Tales métodos y sistemas convencionales han sido considerados generalmente satisfactorios para sus fines previstos. Sin embargo, existe todavía una necesidad en la técnica de calderas mejoradas encendidas en pared, concretamente las usadas en sistemas de combustibles múltiples. La presente invención proporciona una solución para esta necesidad. Además, los documentos US 5.461.990 B y US 4.304.196 B describen quemadores encendidos tangenciales, estando los quemadores dispuestos en las esquinas del horno.

20 **Compendio de la invención**

El objeto de la invención es resuelto por un quemador encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1.

25 El mecanismo puede ser una articulación de barras que conecta funcionalmente la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire para la rotación conjunta alrededor de sus respectivos ejes de pivotamiento para ajustar la dirección de los respectivos ejes de dirección. El quemador encendido en pared puede incluir un brazo de accionamiento que tiene un primer extremo funcionalmente conectado al menos a una de entre la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire para accionar la rotación de la boquilla de combustible, de la primera boquilla de aire y de la segunda boquilla de aire alrededor de los respectivos ejes de pivotamiento. El quemador encendido en pared puede incluir un accionamiento en rotación y un conector de brazo unido al accionamiento de rotación. El conector de brazo puede tener un primer extremo unido al accionamiento en rotación y un segundo extremo unido a un segundo extremo del brazo de accionamiento. La boquilla de combustible puede ser una boquilla de combustible gas natural.

35 Un encendedor puede estar situado adyacente a una salida de la boquilla de combustible, entre la salida de la boquilla de combustible y una salida de una de las boquillas primera o segunda de aire. Un explorador de llama puede estar situado adyacente a una salida de la boquilla de combustible. El quemador encendido en pared puede incluir una primera pared lateral y una segunda pared lateral, en el que las paredes laterales primera y segunda están opuestas entre sí a través de la boquilla de combustible y las boquillas de aire primera y segunda. La boquilla de combustible y las boquillas primera y segunda de aire pueden estar conectadas de manera rotativa a cada una de las paredes laterales.

40 De acuerdo con otro aspecto, un método de controlar emisiones en una instalación de generación de vapor incluye emitir una corriente de combustible desde la boquilla de combustible del quemador de encendido en pared como se ha descrito anteriormente. El método incluye justar una dirección de la corriente de combustible desde la boquilla de combustible y un flujo de aire desde las boquillas de aire primera y segunda para controlar la temperatura del vapor y para controlar al menos una de las emisiones de NOx, CO y VOC. El ajuste de la dirección de la corriente de combustible y del flujo de aire puede incluir hacer girar la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire alrededor de respectivos ejes de pivotamiento. El método puede incluir desviar al menos una de las boquillas de aire primera y segunda con respecto a un eje de dirección de combustible de la boquilla de combustible para reducir emisiones.

50 Estas y otras características de los sistemas y métodos de la invención en cuestión resultarán más fácilmente evidentes a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, tomadas junto con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

5 Para que los expertos en la técnica a la que pertenece la invención en cuestión comprendan fácilmente cómo hacer y utilizar los dispositivos y métodos de la presente invención sin experimentación indebida, se describirán en esta memoria realizaciones preferidas de la misma con detalle a continuación, con referencia a ciertas figuras, en las cuales:

La figura 1 es una representación esquemática de un quemador de encendido en pared construido de acuerdo con una realización de la presente invención, según se ve desde el interior del horno;

La figura 2 es una vista esquemática en sección transversal del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra los respectivos ejes de dirección;

10 La figura 3 es una representación esquemática de una vista en perspectiva lateral del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra las respectivas direcciones de cada una de las boquillas en una posición de caldeo horizontal;

15 La figura 4 es una representación esquemática de una vista lateral del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra las respectivas direcciones de cada una de las boquillas en una posición de caldeo inclinada -30 grados;

La figura 5 es una representación esquemática de una vista en perspectiva de una boquilla de combustible del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra el mechero de gas de la boquilla de combustible con una pluralidad de orificios de combustible;

20 La figura 6 es una representación esquemática de una vista delantera de una boquilla de combustible del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra el mechero de gas de la boquilla de combustible con una pluralidad de orificios de combustible;

La figura 7 es una representación esquemática de una vista trasera del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra la tubería de alimentación de combustible como vista desde el interior de la caja de viento;

25 La figura 8 es una representación esquemática de una vista en perspectiva del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra una articulación de barras que conecta funcionalmente la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire; y

La figura 9 es una representación esquemática de una vista en perspectiva del quemador de encendido en pared de la figura 1, que muestra un brazo de accionamiento funcionalmente conectado a la boquilla de combustible.

Descripción detalla de las realizaciones preferidas

30 Se hará referencia ahora a los dibujos, en los que los mismos números de referencia identifican características o aspectos estructurales similares de la invención en cuestión. Para fines de explicación e ilustración, y no de limitación, en la figura 1 se muestra una vista parcial de una realización ejemplar de un quemador de encendido en pared de acuerdo con la invención y que está designado en general por el carácter de referencia 100. Otras realizaciones de quemadores de encendido en pared de acuerdo con la invención, o aspectos de los mismos, se proporcionan en las figuras 2-9, según se describirán. Para mayor claridad, se incluyen dibujos adicionales sin caracteres de referencia, también señalados en las figuras 1-9. Los sistemas y métodos descritos en esta memoria se pueden usar para controlar la temperatura del vapor y controlar al menos una de las emisiones de NOx, CO y VOC.

40 Como se muestra en la figura 1, un quemador 100 de encendido en pared es un quemador 100 de gas encendido en pared, inclinable. El quemador 100 de encendido en pared incluye tres boquillas para controlar la temperatura del vapor producido por el gas en combustión, por ejemplo gas natural, en calderas del tipo encendido en pared y calderas del tipo de hogar mecánico con quemadores de encendido en pared por encima del hogar mecánico. Una boquilla 102 de combustible está situada en el medio de dos boquillas de aire 104 y 106, por ejemplo boquillas de aire de combustión. Una primera boquilla de aire 104 está situada por encima de la boquilla de combustible 102 y una segunda boquilla de aire 106 está situada por debajo de la boquilla de combustible 102, opuesta a la primera boquilla de aire 104 con respecto a la boquilla de combustible 102. Las boquillas 102, 104 y 106 están situadas en una abertura 103 de una pared del horno. Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que la boquilla de combustible 102 puede ser una boquilla 102 de carbón o gas natural. El quemador 100 de encendido en pared proporciona requisitos de capacidad extendida de generación de vapor y de mantenimiento reducido en comparación con quemadores de encendido en pared tradicionales, no inclinables.

50 Con referencia continuada a la figura 1, un encendedor 124 está situado adyacente a la salida 126 de la boquilla de combustible 102, entre la salida 126 de la boquilla de combustible 102 y la salida 128 de la primera boquilla de aire 104. Un explorador de llama 130 está situado adyacente a la salida 126 de la boquilla de combustible 102. El quemador de gas 100 encendido en pared incluye una primera pared lateral 132 y una segunda pared lateral 134.

Las paredes laterales primera y segunda 132 y 134 están opuestas entre sí con respecto a la boquilla de combustible 102 y a las primera y segunda boquillas de aire 104 y 106. Las paredes laterales primera y segunda 132 y 134 tienen superficies lineales en las cuales están montadas las boquillas 102, 104 y 106. Esto puede ayudar a actualizar aplicaciones en las que las aberturas actuales de las paredes del horno sean circulares o no rectangulares. Cuando existen orificios rectangulares, las paredes laterales 132 y 134 pueden no ser necesarias.

Con referencia ahora a las figuras 1-4, la boquilla de combustible 102 y las boquillas de aire primera y segunda 104 y 106 están conectadas de manera rotativa a cada una de las paredes laterales 132 y 134 con un pasador de pivotamiento 136, por ejemplo, u otro sujetador apropiado. La boquilla de combustible 102 define un eje X de dirección de combustible y un eje Z de pivotamiento de la boquilla de combustible 102, perpendicular a aquel. La primera boquilla de aire 104 define un primer eje D de dirección de aire y un eje de pivotamiento F de la primera boquilla de aire 104, perpendicular al mismo. La segunda boquilla de aire 106 define un segundo eje A de dirección de aire y un eje de pivotamiento C de la segunda boquilla de aire 106, perpendicular al mismo. Como se muestra en la figura 3, una posición horizontal significa que el eje X de dirección de combustible es perpendicular a la pared del horno y/o a una superficie lateral 133 de las paredes laterales 132 y 134.

Como se muestra en las figuras 1-4 y 8-9, un mecanismo, por ejemplo una articulación 108 de barras, conecta funcionalmente la boquilla de combustible 102, la primera boquilla de aire 104 y la segunda boquilla de aire 106 para rotación conjunta alrededor de los respectivos ejes de pivotamiento Z, F y C para ajustar la dirección de los respectivos ejes de dirección X, D y A. La conexión entre la articulación 108 de barras y una o más de las boquillas (boquilla de combustible 102, primera boquilla de aire 104 y segunda boquilla de aire 106) puede ser ajustada con independencia para desviar una o más de las boquillas como se describe en lo que sigue. Como se muestra en las figuras 8-9, un brazo de accionamiento 110 tiene un primer extremo 112 funcionalmente conectado a la boquilla de combustible 102 para accionar en rotación la boquilla de combustible 102, la primera boquilla de aire 104 y la segunda boquilla de aire 106 alrededor de los respectivos ejes de pivotamiento Z, F y C. Un accionamiento 114 en rotación está funcionalmente conectado al brazo de accionamiento 110 a través de un conector 116 de brazo. El conector 116 de brazo tiene un primer extremo 118 unido al accionamiento en rotación 114 y un segundo extremo 120 unido a un segundo extremo 122 del brazo de accionamiento 110. El accionamiento de rotación 114 puede ser hecho girar usando la palanca 123 de ajuste de inclinación unida al accionamiento de rotación 114 en oposición al conector 116 de brazo. La funcionalidad de inclinación es proporcionada por las boquillas individuales 102, 104 y 106 que están articuladas conjuntamente con la articulación 108 de barras para moverse hacia arriba y hacia abajo desde su posición horizontal en 30 grados, o cualquier otro intervalo apropiado. La inclinación hacia abajo de las boquillas de combustible y de suministro de aire, como se muestra en la figura 4, mueve esencialmente la zona de combustión en el horno por debajo de la altura del quemador. Esto dará lugar a un tiempo de permanencia mayor y de transferencia de calor a los tubos del horno, disminuyendo por lo tanto la temperatura del gas de salida del horno (FEGT: Furnace exit gas temperature).

Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que la disminución de la FEGT es particularmente ventajosa en calderas de hogar mecánico caldeadas con carbón, en las que al usuario le interesa añadir/restaurar capacidad de caldeo del gas y existe una preocupación por la elevada temperatura del vapor debida a las diferentes características de combustión del gas de combustión. La disminución de la FEGT es también ventajosa en calderas caldeadas por carbón en pared, que están siendo convertidas para quemar gas natural, lo que dará lugar al cambio de la temperatura del vapor debido a gas de encendido de diferentes características de combustión, existiendo calderas de gas encendido en pared que tienen resultados de control de temperatura del vapor, y existen calderas de gas encendido en pared que sufren modificaciones que afectarán a su capacidad para controlar la temperatura del vapor (por ejemplo, la adición de recirculación de gas de tubo de humos para controlar emisiones de NOx aumentará la temperatura del vapor).

Como se muestra en las figuras 5-7, la boquilla de combustible 102 incluye un mechero de gas 138 que tiene una pluralidad de orificios de combustible 140. El gas es suministrado al mechero de gas 138 a través de la tubería 144 de alimentación de gas. Las tres boquillas 102, 104 y 106 son suministradas con aire de la caja de viento, procedente de una caja de viento común 142. En un carbón encendido bajo un hogar mecánico de parrilla, cuando el combustible secundario es gas natural, los quemadores se pueden situar muy por encima de la altura de la parrilla. El uso de quemadores de encendido en pared tradicionales en esta situación tiende a dar lugar a temperatura de vapor más elevada y puede limitar la capacidad de generación de vapor de la unidad. Usando un quemador de gas 100 de encendido en pared, de inclinación, de acuerdo con las realizaciones de esta memoria, se puede aumentar la capacidad de generación de vapor con respecto a los quemadores de gas de encendido en pared tradicionales. El diseño de quemadores de gas 100 encendidos en pared, descritos en esta memoria es también aplicable a otros hornos de proceso para control de temperatura mejorado sobre el comportamiento con emisiones de NOx inferiores.

Un método de controlar emisiones en una instalación de generación de vapor incluye la emisión de una corriente de combustible desde la boquilla de combustible 102 del quemador 100 de encendido en pared. El método incluye ajustar una dirección de la corriente de combustible desde la boquilla de combustible 102 y el flujo de aire desde las boquillas de aire primera y segunda 104 y 106 para controlar al menos una de las emisiones de NOx, CO y VOC. El ajuste de la dirección del combustible y del flujo de aire incluye hacer girar la boquilla de combustible 102, la primera boquilla de aire 104 y la segunda boquilla de aire 106 alrededor de los respectivos ejes de pivotamiento. El método

5 incluye desviar al menos una de las boquillas de aire primera y segunda 104 y 106 con respecto al eje X de dirección de combustible de la boquilla de combustible 102 para reducir las emisiones, por ejemplo desviando previamente las boquillas de aire primera y/o segunda 104 y 106 de manera que sus ejes de dirección D y A, respectivamente, formen un ángulo con respecto al eje X de dirección de combustible. Esto permite la afinación de la llama de gas para efectuar emisiones y el rendimiento del quemador. La disposición angular de las boquillas de aire 104 y 106 hacia fuera de la boquilla de combustible 102 mejora la organización del aire para reducir el NOx. La disposición en ángulo de las boquillas 104 y 106 hacia la boquilla de combustible 102 mejora la mezcladura de aire para reducir CO y VOCs.

10 Los métodos y sistemas de la presente invención, según se han descrito anteriormente y mostrado en los dibujos, proporcionan quemadores de encendido en pared con propiedades superiores que incluyen capacidad ampliada de generación de vapor y requisitos reducidos de mantenimiento. Aunque el aparato y los métodos de la invención en cuestión han sido mostrados y descritos con referencia a realizaciones preferidas, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que se pueden hacer cambios y modificaciones en los mismos sin salirse del alcance del objeto de la invención.

15

REIVINDICACIONES

1. Un quemador de encendido en pared para un horno de una instalación de generación de vapor, que incluye:
 - una boquilla de combustible (102) que define un eje de dirección de combustible y un eje de pivotamiento (Z) de la boquilla de combustible, perpendicular al mismo;
- 5 una primera boquilla de aire (104) adyacente a la boquilla de combustible (102), en el que la primera boquilla de aire define un primer eje (D) de dirección de aire y un eje de pivotamiento (F) de primera boquilla de aire, perpendicular al mismo;
 - una segunda boquilla de aire (106) adyacente a la boquilla de combustible (102), opuesta a la primera boquilla de aire con respecto a de la boquilla de combustible, en el que la segunda boquilla de aire define un
- 10 segundo eje (A) de dirección de aire y un eje de pivotamiento (C) de la segunda boquilla de aire, perpendicular al mismo;
 - en el que un mecanismo (108) conecta funcionalmente la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire para al menos un movimiento independiente o conjunto de la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire,
- 15 caracterizado por que el quemador es un quemador de encendido en pared, inclinable,
 - en el que la boquilla de combustible (102) incluye un mechero de gas (138) que tiene una pluralidad de orificios de combustible (140), y
 - en el que el mechero de gas (138) es un mechero de gas alargado que se extiende en paralelo al eje de pivotamiento (Z) de la boquilla de combustible.
- 20 2. Un quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo (108) es una articulación de barras que está conectada funcionalmente a la boquilla de combustible (102), a la primera boquilla de aire (104) y a la segunda boquilla de aire (106) para rotación conjunta alrededor de sus respectivos ejes de pivotamiento para ajustar la dirección de los respectivos ejes de dirección.
- 25 3. Un quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un brazo de accionamiento (110) que tiene un extremo funcionalmente conectado al menos a una de entre la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire o la segunda boquilla de aire para accionar en rotación la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire alrededor de los respectivos ejes de pivotamiento.
- 30 4. Un quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un accionamiento rotativo (114) y un conector (116) de brazo unido al accionamiento rotativo, en el que el conector (116) de brazo tiene un primer extremo unido al accionamiento rotativo y un segundo extremo unido a un segundo extremo del brazo de accionamiento.
- 35 5. Un quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la boquilla de combustible (102) es una boquilla de combustible gas natural.
- 40 6. Un quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un encendedor (124) situado adyacente a una salida de la boquilla de combustible (102), entre la salida de la boquilla de combustible y una salida de una de las boquillas de aire primera o segunda.
- 45 7. Un quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un explorador (130) de llama situado adyacente a una salida de la boquilla de combustible.
- 50 8. Un quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una primera pared lateral (132) y una segunda pared lateral (134), en el que las primera y segunda paredes laterales están opuestas entre sí con respecto a la boquilla de combustible y a la primera y a la segunda boquillas de aire, en el que la boquilla de combustible y las primera y segunda boquillas de aire están conectadas rotativamente a cada una de las paredes laterales.
9. Un método de controlar emisiones en una instalación de generación de vapor, que comprende:
 - emitir una corriente de combustible desde la boquilla de combustible (102) del quemador de encendido en pared de acuerdo con la reivindicación 1; y
 - ajustar una dirección de la corriente de combustible desde la boquilla de combustible (102) y flujo de aire de las primera y segunda boquillas de aire para controlar al menos una de las emisiones de NOx, CO y VOC.
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el ajuste de la dirección de la corriente de combustible y

del flujo de aire incluye hacer girar la boquilla de combustible, la primera boquilla de aire y la segunda boquilla de aire alrededor de respectivos ejes de pivotamiento (Z, F, C).

- 5 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además desviar al menos una de las primera y segunda boquillas de aire con respecto a un eje de dirección de combustible de la boquilla de combustible para reducir las emisiones.

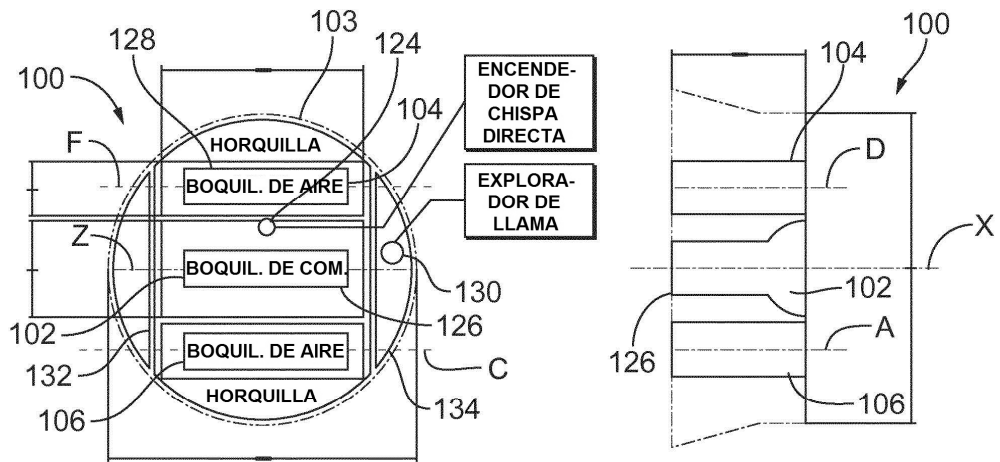


FIG. 1

FIG. 2

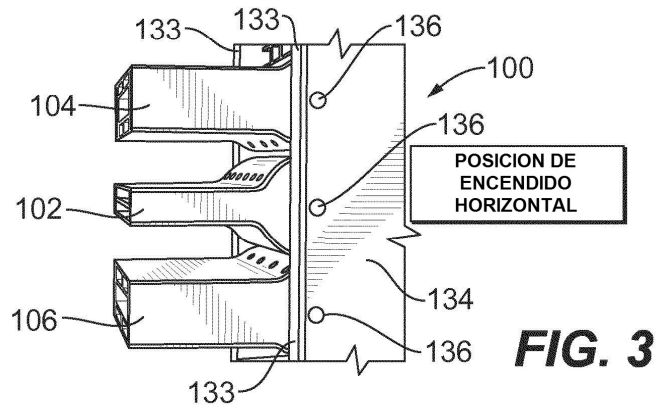


FIG. 3

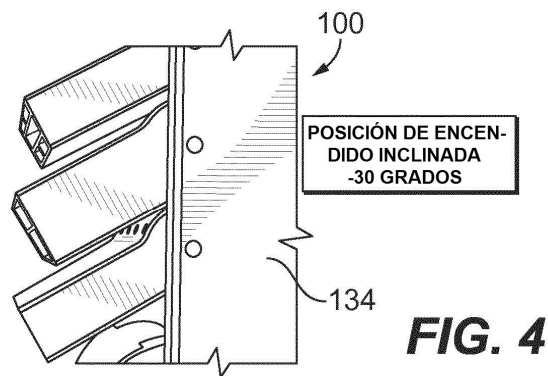


FIG. 4

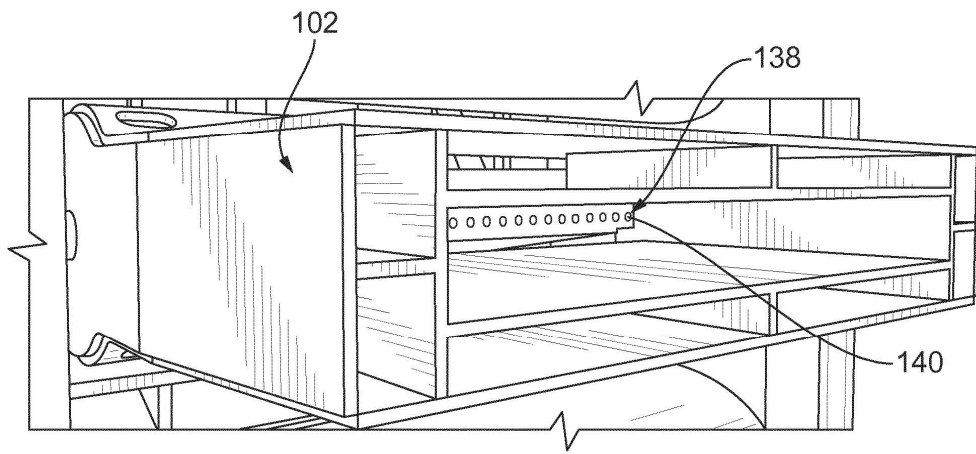


FIG. 5

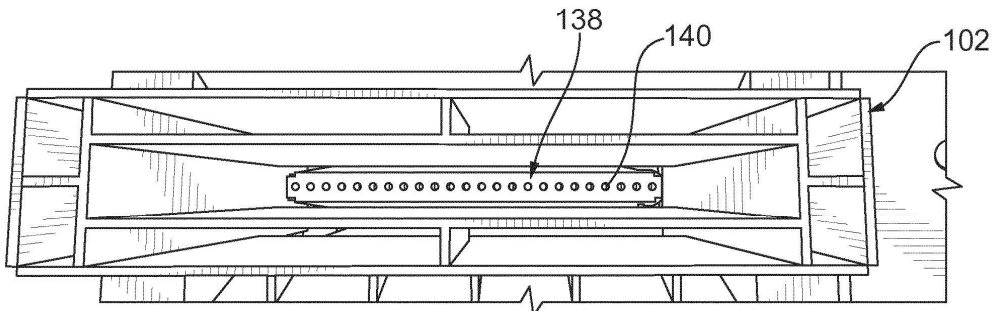


FIG. 6

