

27 10 73

195007

P.- 45.787

20 D



Case

Int. Cl: F23D

Nº 28024

(MDB)

REFECHA I

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar MODELO DE UTILIDAD por VEINTE años

a nombre de RAYTHEON COMPANY

entidad norteamericana

con domicilio en 141 Spring Street, Lexington,
Massachusetts, Estados Unidos de
América.

por: "UN DISPOSITIVO QUEMADOR DE ORIFICIOS MULTIPLES"
(Clase Internacional F23d)

3.XII.73



Antecedentes del Invento

1. Campo del Invento

5 Se refiere este invento a dispositivos quemadores de orificios múltiples para quemar una mezcla de hidrocarburo gaseoso y aire.

2. Descripción de la Técnica anterior

10 La mayor parte de los quemadores de mezcla de gas y aire de la técnica anterior son del tipo en el cual la llama producida es típica de la llama de un mechero Bunsen. Tal llama es producida por un chorro sustancialmente laminar de mezcla expulsada desde un tubo u orificio. Como es bien sabido, para cada mezcla de gas y aire se propaga una llama en tal mezcla mediante un frente de onda de la combustión que avanza en la mezcla a una velocidad, designada usualmente como S_u la cual en el caso de un chorro laminar de una mezcla estequiométrica de hidrocarburo gaseoso y aire es de unos 40 cm/sg. Si las condiciones de velocidad en el chorro son tales que hay una región próxima al borde del orificio en la cual la componente de la velocidad del chorro en dirección de alejarse desde el orificio es igual a S_u para el caso de que se trata, la base de la llama se estabilizará en tal posición. No obstante, si se aumenta la velocidad del chorro que sale desde el orificio, se alcanza

15
20
25

20710470



195007

un punto en el cual la velocidad del gas excede de la velocidad de combustión S_u en cada punto y la onda de combustión se extingue, apagándose la llama. Cada orificio individual tiene una velocidad de extinción definida para cada mezcla de gas y aire alimentada al mismo. La expresión "velocidad de extinción", tal como se usa aquí, tanto en la Memoria Descriptiva como en las Reivindicaciones, significa la velocidad a la cual, para la mezcla de gas y aire de que se trata y con un orificio aislado de un tamaño dado, sin mecanismo auxiliar de mantenimiento de la llama, la base de una llama en dicho orificio se moverá separándose desde dicho orificio, y se apagará tal llama.

El anterior fenómeno ha impuesto un límite a la cantidad de energía calorífica que puede ser suministrada por cualquier tipo de orificio de quemador de un mechero B unsen. Típicamente tales orificios se han hecho funcionar con máximas velocidades de chorro de aproximadamente 2 a 4 veces el valor de S_u para la mezcla alimentada al orificio. Cuando se desea suministrar más energía calorífica de la que es posible obtener de un solo orificio de quemador, la técnica anterior ha producido quemadores con una multiplicidad de tales orificios. No obstante, los orificios estaban dispuestos de modo que conservaban esencialmente las características de los orificios aislados de la naturaleza ya descrita. Como resultado, los quemadores de alto nivel

3.12.73

195007



de energía han sido bastante grandes. Además, han presentado una tendencia a ser ruidosos y a generar cantidades apreciables de CO en sus productos de la combustión.

5 Recientes perfeccionamientos de los módulos de transferencia térmica compactos de alto rendimiento, tales como los descritos en la solicitud norteamericana de William H. Hapgood, Número de Serie 737.135, presentada con fecha 14 de Junio de 1.968, han creado la necesidad de un quemador igualmente compacto y de alto rendimiento
10 capas de manejar entradas de combustible del orden de hasta 5.425 calorías por hora por centímetro cuadrado de superficie de quemador, o incluso mayores. Con los tipos de quemadores de la técnica anterior no se ha podido satisfacer esta necesidad.

15

Resumen del Invento

En el presente invento, se han superado las limitaciones de la técnica anterior disponiendo un miembro de pared curvada, preferiblemente en forma de cilindro, perforada por una multiplicidad de pequeños orificios distribuidos en una pauta ordenada en todo el miembro de pared. Virtualmente cada orificio está rodeado por una pluralidad de orificios muy próximos al mismo, siendo la desviación angular entre las líneas centrales de los orificios adyacentes menor que el ángulo de chorro característico de dichos orificios. Los orificios son de tal tamaño y
20
25

3:12.73

195 007

200



tienen tal espaciamiento, y la porosidad del miembro de pared es de tal valor, que el quemador puede suministrar cantidades muy grandes de energía térmica con un alto grado de estabilidad, con un nivel de ruido bajo y con gran rendimiento. Se alimenta al quemador una mezcla predeterminada de un gas combustible y aire, a través de los orificios, a velocidades que son múltiples mucho mayores de la velocidad normal de la onda de combustión de la mezcla, de lo que ha sido posible con los dispositivos de la técnica anterior,

Cuando la pauta de orificios presenta un mayor espaciamiento entre bordes de orificios adyacentes en una dirección que en otra, la dirección de mayor espaciamiento está orientada a lo largo de la dirección de mínima curvatura del miembro de pared. Un extremo del quemador cilíndrico está cerrado por una tapa cóncava, con lo cual se evita que se desprenda la llama en dicho extremo.

Breve Descripción de los Dibujos

En los dibujos que se acompañan:

La Fig. 1 es una vista vertical, parcialmente en corte, de un quemador construido de acuerdo con este invento;

La Fig. 2 es una representación esquemática del quemador de la Fig. 1 conectado a una alimentación regulada

3.12:73

195007



de una mezcla de gas y aire;

La Fig. 3 es una vista a escala ampliada de una pequeña parte del miembro de pared lateral del quemador de la Fig. 1; y

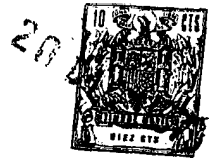
5 La Fig. 4 es un corte, a escala todavía más ampliada, dado a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 3 y que contiene una representación esquemática de la naturaleza de la estructura de la llama junto a cada orificio del quemador.

10 Descripción Detallada del Invento

El quemador ilustrado en la Fig. 1 está construido de una chapa 1 de un metal tal como de acero inoxidable conformado en una configuración cilíndrica. Un tamaño típico de cilindro ha sido el que tiene un diámetro de 43,2 mm y una altura de 101,6 mm, dando por resultado una superficie de quemador de 137,81 cm², capaz de suministrar energía calorífica a un régimen superior al de 100.800 kilocalorías por hora. La chapa 1 tiene una multiplicidad de perforaciones 2 que sirven como orificios a través de los cuales sale el gas a quemar. Estos orificios están dispuestos según una pauta ordenada en toda la chapa 1. La pauta básica ilustrada en los dibujos es una pauta cuadrada, aunque pueden usarse otras pautas tales como una exagonal. Como se describirá más adelante, las características del quemador dependen en parte del espaciamiento

3.12.73

195 007



entre los bordes de orificios adyacentes y de la divergencia angular entre los chorros de gas que salen de orificios adyacentes. Por lo tanto, cuando la pauta geométrica de los orificios da lugar a espaciamentos diferentes entre tales bordes en diferentes direcciones a través de la pauta, tal pauta se dispone preferiblemente con la dirección del máximo espaciamento entre bordes de orificios a lo largo de la dirección de la mínima curvatura de la pared del quemador. En el caso de una pauta cuadrada, la diagonal del cuadrado representa la dirección en que es máxima la distancia entre bordes de orificios adyacentes, y por tanto la pauta, como se ha ilustrado en la figura 1 y en la Fig. 3, está dispuesta con una diagonal paralela al eje vertical del cilindro del quemador, que es la dirección de curvatura nula.

Un conducto de entrada 3, a través del cual puede ser suministrada al quemador una mezcla predeterminada de aire y de un hidrocarburo gaseoso, tal como de gas natural, gasolina, metano o propano, está conectado a un extremo de la chapa cilíndrica 1. El otro extremo de dicha chapa está cerrado por una placa extrema no perforada 4. La placa 4 se fabrica ligeramente cóncava, para una finalidad que se describirá más adelante.

Como se ha ilustrado en la Fig. 2, un soplador-mezclador 5 está conectado al extremo exterior del conducto 3.

195 007



El soplador-mezclador 5 recibe aire a través de un paso de entrada 6 y gas combustible a través de una tubería de entrada 7. La tubería 7 es a su vez alimentada con el gas procedente de un regulador 8, el cual regula el flujo de gas, introducido a través de la entrada 9 desde una reserva de gas adecuada. Se ajusta el regulador 8 para controlar el flujo de gas a un nivel al cual forme cualquier proporción deseada de la mezcla de gas y aire que circula a través del conducto 3. Idealmente, la mezcla deberá consistir en una mezcla estequiométrica de gas y aire, aunque para la mayor parte de los fines se prefiere usar un exceso de aire, hasta aproximadamente el 30% de exceso, para así asegurar que no se forma CO en los productos de la combustión del quemador. La velocidad del soplador-mezclador 5 se controla mediante un regulador de velocidad adecuado, para seleccionar la velocidad del flujo de la mezcla a través de los orificios del quemador. Los componentes 5, 8 y 10 pueden ser cualesquiera de los dispositivos bien conocidos que se encuentran fácilmente en el comercio, y puesto que sus detalles no constituyen parte del presente invento, no se describirán aquí con mayor detalle.

Un aspecto crítico de este invento radica en la relación entre el tamaño de los orificios, el espaciamiento entre orificios, la porosidad del quemador y la

3:1,2.73

195 007

20



5 naturaleza curvada de la pared del quemador. El término "porosidad", tal como aquí se usa, significa el tanto por ciento de cualquier área dada de quemador que está ocupada por las áreas abiertas de los orificios en dicha área dada. Los anteriores factores deben elegirse de acuerdo con los criterios que se explicarán en lo que sigue. No obstante, ejemplos típicos de quemadores construidos de acuerdo con este invento tienen diámetros de orificio incluidos en el margen de aproximadamente 0,51 mm a 1,02 mm dispuestos en pautas cuadradas o exagonales. Las porosidades han variado desde aproximadamente el 15% hasta aproximadamente el 30%.

10 El soplador-mezclador 5 se ha hecho funcionar para suministrar la mezcla de gas y aire a través de los orificios 2 a velocidades de hasta un valor superior a 1.600 cm. por segundo, lo cual es 40 veces la velocidad normal de la onda de la combustión para la mezcla de que se trata. En unas 10 veces la velocidad de chorro máxima usada normalmente en el tipo de funcionamiento con mechero Bunsen.

15 En la Fig. 4, las líneas de trazos ll representan los límites de los chorros de gas que salen por los orificios 2, los cuales existirían idealmente en condiciones de temperatura constante. La abertura angular de cada uno de tales chorros sería de 14º, de modo que en la Fig. 4 el ángulo que se forma en el punto de intersección entre líneas

20
25
3.12.73

195007



200

11 adyacentes es de 14° . En condiciones de funcionamiento, la temperatura de cada chorro puede aumentar bruscamente a medida que el mismo avanza desde su orificio 2. Ello tendería a producir un ángulo de divergencia más acusada para cada uno de tales chorros. No obstante, con el fin de especificar de un modo bien definido los criterios críticos para el diseño correcto de un quemador de acuerdo con este invento, es útil usar tal valor de 14° . La expresión "ángulo de chorro característico" aquí usada, significa el ángulo con el cual un chorro de gas que sale desde tal orificio divergería en condiciones de temperatura constante.

Los límites 11 desde orificios adyacentes se cortan a un nivel A-A más allá de la superficie de la chapa 1. Este corresponde al punto A en el cual los círculos de trazos A_1 y A_2 , dibujados concéntricamente con los dos orificios representados en la Fig. 4, son tangentes entre sí. No obstante, si en vez de mirar a la diagonal de la pauta cuadrada, consideramos dos orificios adyacentes a lo largo de un lado de la pauta cuadrada, se verá que dos círculos más pequeños B_1 y B_2 trazados concéntricamente con dichos orificios serán tangentes entre sí en un punto B correspondiente al nivel B-B de la Fig. 4. Se vé de esto que los chorros que salen con el ángulo de chorro característico desde cualquier orificio dado 2 y desde los orifi-

20
25
3.12.73

195007



cios adyacentes que rodean a tal orificio 2, se unirán entre sí para definir un receptáculo 12 cerrado, similar a un anillo, de sección transversal en general triangular y de una altura máxima en el nivel A y de una altura mínima en el nivel B. El receptáculo 12 representa una región que está fuera del chorro que sale desde el orificio de que se trata y, cuando durante el funcionamiento real se forma tal receptáculo cerrado, el mismo constituye una región de presión relativamente baja a la cual pueden fluir remolinos de gases de retorno 13 desde la masa 17 de gases reunidos de mas alta presión por encima de los niveles A-A y B-B. El funcionamiento de un quemador de acuerdo con este invento depende en medida considerable de la formación de tal receptáculo cerrado alrededor de sustancialmente cada orificio del quemador, excepto en aquellos pocos orificios que están a lo largo de los límites superior e inferior de la chapa perforada 1.

En el caso de una pauta cuadrada de orificios de 0,686 mm de diámetro, con una densidad de 62 orificios por centímetro cuadrado, dando por resultado una porosidad de aproximadamente el 22%, la altura máxima del receptáculo 12 sería de 6,86 mm y su altura mínima sería de 2,90 mm.

Quando se alimenta al quemador la mezcla de gas y aire, es inflamada mediante cualquier dispositivo de encendido bien conocido, el cual no se ha ilustrado en los dibujos.

195007



Para el nivel más bajo de entrada, pueden establecerse lenguas individuales de llama 14 junto a cada orificio 2. El frente de onda de combustión de cada una de tales llamas 14 se ha representado en líneas de trazos en la Fig. 4. La base de cada una de tales llamas se estabilizará en un punto 15 muy próximo a su orificio. Aunque la velocidad del chorro que sale desde cada orificio 2 puede ser superior a la velocidad de extinción de tal orificio, no obstante la base de la llama 12 se estabiliza c onfiablemente. Se considera que ello es debido al hecho de que los gases quemados, a elevada temperatura producidos en la onda de combustión avanzan a lo largo de la trayectoria del chorro hasta que convergen en los diversos niveles a lo largo de la parte superior del receptáculo 12 en la masa reunida de gases 17. Mientras que el flujo del chorro es principalmente laminar, en los niveles a que se fusiona se establece un grado moderado de turbulencia 16 inmediatamente por encima de la parte superior del receptáculo 12. La presión a tal nivel es mayor que la presión existente en el receptáculo 12. Como resultado, remolinos de retorno 13 de gases calientes fluyen desde la mesa de gases reunidos 17 al receptáculo 12. Se considera que esos remolinos de retorno son los que proporcionan una alimentación constante de energía de encendido a la base de cada chorro, para así asegurar la estabilidad de la

5
10
15
20
25
1.273

195007

20



llama.

A medida que se aumenta la velocidad de los chorros
aumenta la longitud de la llama 14. Al penetrar más tales
llamas en la masa de gases reunidos 17, se alcanza un
5 punto en el cual gases no quemados escapan a dicha masa
de gases reunidos, en cuyo momento se estabiliza la pauta
de la llama en un nuevo régimen. En este régimen la llama
aparece como una hoja continua de llama que tiene un nivel
de base estable en una región designada en general por 18
10 y que rodea concéntricamente a la chapa cilíndrica 1 a un
nivel que típicamente puede estar de 6,35 mm a 12,7 mm.
alejado desde la superficie de dicha chapa. La región 18
puede representar regiones de turbulencia moderada, las
cuales establecen una velocidad de combustión de la llama
15 en dirección de la superficie de la chapa 1, que se adapta
a la velocidad del flujo de la masa de gases reunidos cilín-
drica que se expande. Debido a la simetría cilíndrica del
sistema, la velocidad del flujo disminuye al aumentar la
distancia desde la superficie del quemador. Se debe a es-
20 te factor que la onda de combustión pueda encontrar una
posición estable donde la velocidad del flujo y la veloci-
dad de combustión de la onda de combustión son de iguales
magnitudes. Además de en la región 18, aparecen chorros la-
minares 19 de mayor velocidad en muchos puntos en toda la
25 hoja de llamas. Estos se consideran que son o bien corrien-

3.12.73

195 007



20

tes individuales de velocidad más alta que salen desde los orificios individuales 2, ó bién tales corrientes de velocidades más altas resultantes de la fusión de chorros desde dos o más orificios. Los gradientes de velocidad a lo largo de la superficie de la hoja de llamas desde la región 18 a los chorros 19 son aparentemente bastante pequeños, y la llama se extiende fácilmente desde la región 18 hasta los chorros 19, de modo que no se interrumpe la continuidad de la llama de combustión. La onda de combustión es continua y la liberación de calor es notablemente constante en el tiempo. Como resultado, los quemadores contruídos de acuerdo con este invento son notablemente silenciosos, estables y eficaces, incluso a los mas altos regímenes de liberación de calor.

15 Lo expuesto en lo que antecede es solamente una aproximación general de los fenómenos que tienen lugar en el presente quemador, en el cual se producen un conjunto de fenómenos muy complejos. Se considera, sin embargo, que tal aproximación representa una herramienta útil para llegar a los criterios que deben ser satisfechos para lograr el diseño apropiado de quemador de acuerdo con este invento. Existen una serie de indicaciones de la complejidad que exigiría una explicación completa de los notables resultados que se logran mediante el presente invento. Por ejemplo, se ha calculado que, a los niveles de

3,12.73

195 007



funcionamiento más altos de un quemador de acuerdo con este invento, el mismo exigiría una superficie cilíndrica de unas 7 veces la superficie total de la chapa 1 de quemador, para obtener la velocidad de flujo de 40 cm por segundo para adaptarse a la velocidad usual de 40 cm por segundo de la onda de combustión. Tal superficie presupondría que la llama habría de ser estabilizada a lo largo de un nivel cilíndrico de un diámetro de unas 7 veces el del quemador. Realmente, sin embargo, la llama se estabiliza a una fracción de tal distancia. Se considera que incluso en el caso de la hoja de llama fusionada, operan todavía los remolinos de retorno 13 de gases calientes para suministrar energía térmica a los chorros de gases, produciendo una acción de precalentamiento que contribuye al establecimiento de la llama muy compacta y de gran intensidad de este invento. Existen además indudablemente otros fenómenos que contribuyen a tales resultados.

Puesto que la formación de los receptáculos cerrados 12 y de la masa de gases reunidos 17 es de importancia para el diseño del presente quemador, se observará que con tal diseño deberá conseguirse que los límites 11 de los orificios adyacentes se corten. Puesto que los orificios que están espaciados a lo largo de la curvatura de la chapa 1 tienen sus líneas centrales divergentes con un ángulo que depende de tal curvatura y del espaciamento

3.12.73

195007



entre los centros de tales orificios, es de hacer notar que si tal divergencia angular es igual o superior al ángulo de chorro característico de los orificios, jamás se cortarían entonces los límites 11. Para el ángulo de chorro característico, dos límites adyacentes 11 serán paralelos entre sí, y para ángulos mayores divergentes el uno del otro. Por consiguiente, uno de los criterios que se ha de observar es que los orificios deben estar extendidos a lo largo de cualquier curvatura de la superficie del quemador, de modo que la divergencia angular entre sus líneas centrales sea menor que el ángulo de chorro característico de los orificios.

No solamente deberán cortarse los límites para formar los receptáculos 12, sino que la altura de cada receptáculo deberá estar suficientemente próxima a la superficie de la chapa 1 para asegurar que los remolinos de retorno 13 alcanzan rápidamente la base del receptáculo con un contenido de energía suficientemente alto para producir los efectos descritos en lo que antecede. Se considera que esto guarda relación con el tamaño del orificio de que se trate. La altura de cada receptáculo 12 depende, no solamente de la configuración geométrica del ángulo de chorro característico, sino también de la distancia entre los bordes de orificios adyacentes. Esa distancia es más fácil de controlar por el diseñador del quemador que el

3.12.73



ángulo de chorro característico. En general, se ha comprobado que si la distancia máxima entre los bordes de orificios adyacentes es del orden del diámetro de cada uno de tales orificios, o menor, tal diseño quedará perfectamente dentro de los límites impuestos por la anterior exigencia.

Otro modo de considerar los criterios del tamaño de los orificios y del espaciamiento de los mismos es considerando la porosidad del quemador. Una porosidad del 18% está aproximadamente en el centro del margen deseado. El margen de porosidad de aproximadamente el 15% hasta aproximadamente el 30%, a que se ha hecho referencia en lo que antecede, parece estar perfectamente dentro del margen aceptable para este criterio.

Como se ha descrito, la curvatura de la chapa 1 es de importancia para estabilizar el nivel 18 de la base de la hoja de llamas que se produce en el régimen de llama fusionada del quemador. A medida que aumenta el radio de curvatura, existe una tendencia a que tal hoja de llama se haga inestable, cuya tendencia se acusa mucho en el caso de un quemador perfectamente plano, y empeora todavía más cuando la superficie del quemador se hace cóncava. Esto es debido aparentemente, el hecho de que la velocidad de la masa de gases reunidos no disminuye a medida que los mismos avanzan continuamente desde la superficie

195 007



de la chapa 1, como ocurre con una superficie de quemador con curvatura convexa. Los quemadores cilíndricos que tienen curvaturas que están bien dentro de límites según este aspecto del presente invento.

5

Un aspecto del presente quemador es que, aunque el mismo suministra una concentración extraordinaria de energía térmica, la chapa del quemador permanece relativamente fría, de modo que no se deteriora por ninguno de tales efectos de alta temperatura. Ello es debido, en parte, al efecto refrigerante del gran volumen de la mezcla de gas y aire que circula a través de los orificios 2 durante el funcionamiento normal del quemador. El límite inferior de los quemadores de la técnica anterior se alcanza cuando la velocidad del chorro de gases que sales se reduce a un nivel al cual la velocidad normal de la onda de combustión excede de la velocidad de chorro en todos los puntos y, por lo tanto, la llama se desplaza a los bordes de su orificio donde, o bien retrocede entrando por el orificio, o bien se apaga de otro modo. En el presente quemador, el límite inferior de funcionamiento se alcanza cuando las llamas se acercan lo suficiente a la superficie del quemador para suministrar calor a esa superficie en exceso de la capacidad de la mezcla de gas y aire para refrigerarla hasta un nivel aceptable. La conexión de la chapa 1 con el conducto 3 mediante una unión de gran conductivi

10

15

20

25

3.12.73

195007



dad térmica permite que el conducto 3 contribuya a la refrigeración de la chapa 1, y por tanto reduce el límite inferior aceptable de funcionamiento de este quemador.

5 Se observará que los orificios de la fila superior en el extremo superior del quemador en la Fig. 1, necesariamente tienen orificios adyacentes solamente por debajo de ellos. Por lo tanto, estos pocos orificios extremos, así como los correspondientes orificios en el extremo inferior del quemador, no satisfacen todos los criterios a los que
10 satisfacen la gran mayoría de los orificios. No obstante, el efecto de tal gran mayoría predomina, de modo que los efectos de los extremos son mínimos. No obstante, es deseable que no se produzcan en tales extremos efectos adversos adicionales. Por esta razón, es deseable que la velocidad
15 de la mezcla que sale desde los orificios sea sustancialmente la misma en los extremos que en el resto del quemador. En la configuración cilíndrica de la Fig. 1, el extremo inferior del quemador no parece presentar problema alguno en esa área. No obstante, hay una tendencia a que la velocidad de los chorros que salen desde los orificios en el extremo superior del quemador, sea mayor que la velocidad del resto de los chorros. No obstante, con la sencilla solución de hacer la placa extrema 4 ligeramente cóncava, se elimina esa
20 tendencia. En un caso típico la profundidad de la concavidad es de aproximadamente 6,35 mm.
25

3.12.73.

195007



5 Se considera que el efecto anterior es debido a los
siguientes fenómenos. Al circular hacia arriba la mezcla
de gas de aire a través de la parte central del quemador,
llega al extremo superior del quemador antes de que su ve-
locidad disminuya hasta anularse. Por lo tanto, la corrien-
te tiene una cantidad sustancial de energía cinética, y,
al incidir sobre el extremo cerrado del quemador, tal ener-
gía cinética se convierte en un aumento sustancial de la
presión en ese punto. Si el área central, en la cual se pro-
duce tal aumento de la presión, hubiese de estar demasiado
10 próxima a los orificios en el extremo del quemador, esa
presión no podría disminuir hasta el nivel que existe en
todos los demás orificios, y la llama en los orificios ex-
tremos tendería a despegarse. Hundiendo la parte central
15 de la placa extrema 4 se aumenta la distancia entre tal
área de mayor presión y la periferia del quemador, lo su-
ficiente para permitir que tenga lugar la deseada iguala-
ción de las presiones.

20 Los quemadores contruídos de acuerdo con los prin-
cipios de este invento, como los descritos en lo que ante-
cede, han demostrado ser capaces de suministrar cantidades
enormes de energía térmica en un espacio de volumen muy
pequeño. Al mismo tiempo, son silenciosos y de gran rendi-
miento. Su simplicidad conduce a economías en los costes de
25 producción y a una vida de larga duración con un mínimo de

3.12.73

195007



mantenimiento.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 13 de Enero de 1970, bajo el número 2.584, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un dispositivo quemador de orificios múltiples, que comprende: a) un miembro de pared que tiene una pluralidad de orificios distribuidos en una superficie sustancial de dicho miembro de pared; b) estando sustancialmente cada uno de dichos orificios rodeado por una pluralidad de orificios adyacentes, y c) siendo la divergencia angular entre los ejes de orificios adyacentes menor que el ángulo de chorro característico de dichos orificios.

2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, en

195007



el cual dicho miembro de pared tiene una curvatura convexa en la cara desde la cual el gas a quemar es expulsado en forma de chorros a través de dichos orificios.

5 3a.- Un dispositivo según la reivindicación 2a, en el cual dicho miembro de pared está construido en forma de cilindro.

4a.- Un dispositivo según la reivindicación 3a, en el cual el diámetro de dicho cilindro es del orden de 51 mm. o menos.

10 5a.- Un dispositivo según la reivindicación 2a, en el cual el valor de la porosidad del miembro de pared es mayor de un 15% aproximadamente.

15 6a.- Un dispositivo según la reivindicación 2a, en el cual el valor de la porosidad del miembro de pared está entre el 15% y 30%.

7a.- Un dispositivo según la reivindicación 2a, en el cual la distancia máxima entre los bordes de orificios adyacentes es del orden del diámetro de dichos orificios o menor.

20 8a.- Un dispositivo según la reivindicación 2a, en el cual el diámetro de cada uno de dichos orificios está entre unos 0,51 mm. y unos 1,02 mm.

25 9a.- Un dispositivo según la reivindicación 8a, en el cual la distancia entre bordes de orificios adyacentes es del orden del diámetro de dichos orificios.

3.12.73

195007

20



10a.- Un dispositivo según la reivindicación 2a, en el cual dichos orificios están dispuestos según una pauta ordenada que presenta una mayor separación entre bordes de orificios adyacentes en un sentido que en otro, estando
5 dicha pauta orientada de modo que la dirección de dicha separación mayor quede en esencia a lo largo de la dirección de mínima curvatura de dicho miembro de pared.

11a.- Un dispositivo según la reivindicación 2a, en combinación con un sistema de alimentación conectado a
10 él y que puede, durante el funcionamiento normal, suministrar una mezcla predeterminada de un gas combustible y una atmósfera oxigenada a velocidades, a través de dichos orificios, de hasta más de 10 veces la velocidad normal de la onda de combustión de la mezcla gaseosa.

12a.- Un dispositivo según la reivindicación 11a, en el cual dicho sistema de alimentación puede entregar dicha
15 mezcla a través de dichos orificios a velocidades de hasta 40 veces dicha velocidad normal de la onda de combustión.

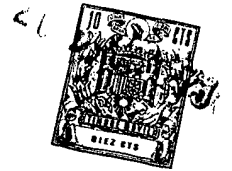
13a.- Un dispositivo según la reivindicación 3a, en el cual un extremo de dicho cilindro está destinado a ser conectado a una alimentación de un gas combustible y el otro
20 está cerrado por una placa extrema, cuya parte central se extiende hacia dentro de dicho cilindro.

14a.- Un dispositivo quemador de orificios múltiples.
25 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede

3.12.73

3.12.73

195007



representado en el dibujo que se acompaña, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

20 DIC. 1973

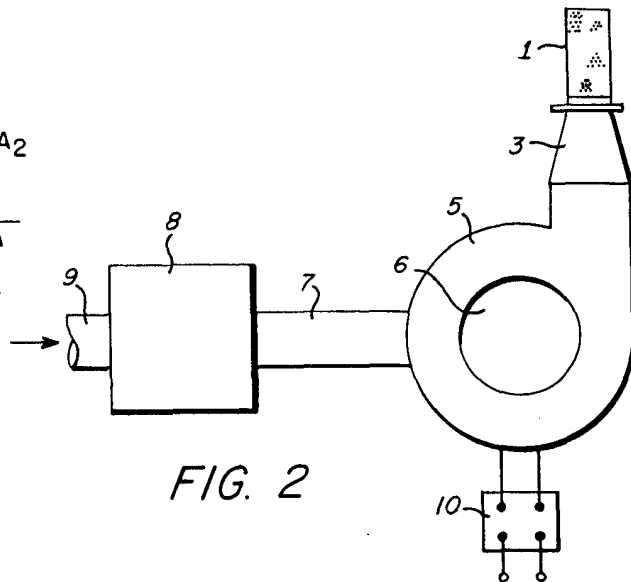
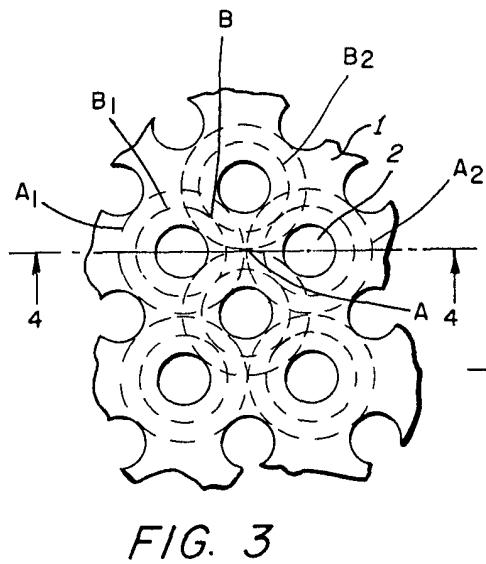
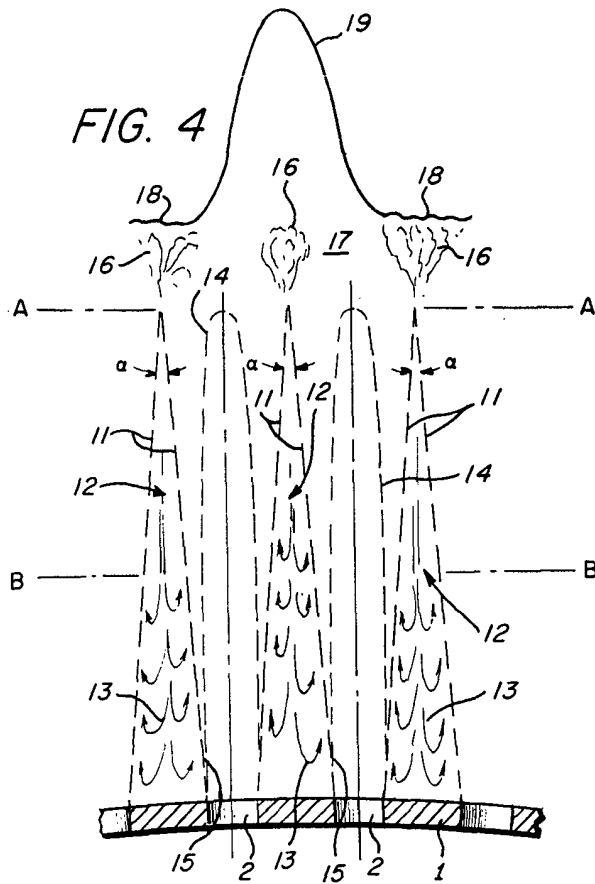
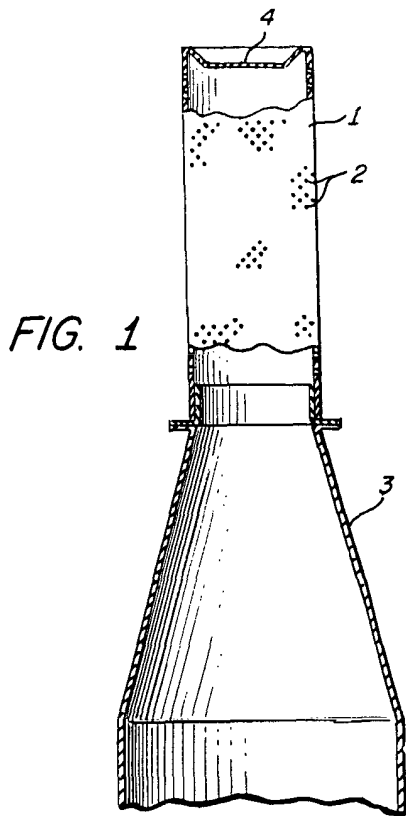
Madrid,

P.A.

Alfonso de Elizaburu

3.12.73-AVS.

195007



Handwritten signature or initials.