

25 NOV. 1974

PATENTE DE INVENCION
187.F102/ES/1.

428110

Clas. Int. F22B

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN CALDERAS DE COMBUSTIBLE FLUIDO.

Solicitante: Pietro FASCIONE, de nacionalidad italiana,
residente en, Via Memeli, 25, Busto Arsizio,
(Varese), Italia.

Durante la puesta en marcha de una caldera de combustible líquido o gaseoso, el encendido de la mezcla de combustible y de aire se produce con un cierto retraso ocasionando una explosión en la cámara de combustión. Las ondas de presión creadas por esta explosión fijan un lí-



mite a la potencia de la caldera, por encima del cual estas ondas de presión son capaces de apagar la llama naciente de modo que resulte imposible poner la caldera en marcha.

5. Se sabe, por otra parte, que el coeficiente de transferencia de calor de un conducto de convección de los gases calientes al agua que pasa a través de la caldera, está en función de la turbulencia de los gases en el conducto de convección. En las calderas conocidas, esta turbulencia de los gases es relativamente débil, y aumenta prácticamente sólo por la interposición de deflectores repartidos a lo largo de los conductos de convección. Para disminuir la temperatura de los gases hasta cerca de 100° a 150° C en el momento de evacuarles hacia la chimenea, la longitud de los conductos de convección debe ser relativamente importante. Dado que el precio de las calderas es sensiblemente proporcional al peso del arrabio utilizado para su fabricación, se comprende todo el interés que puede existir en aumentar la potencia y en reducir la longitud de los canales de convección aumentando el coeficiente de transferencia de calor.

10. La finalidad de la presente invención trata de remediar, al menos parcialmente, los inconvenientes mencionados más arriba, a fin de aumentar la potencia y el coeficiente de transferencia térmica. Las medidas tienen como finalidad disminuir el volumen de la caldera y, por consiguiente su peso con respecto a las calderas actuales de potencia comparable.

15. A este efecto, la presente invención se refiere a una caldera de combustible fluido, que comprende una cámara de combustión formada por paredes laterales, un fondo y una tapa provista de una abertura para un quemador, un circuito

30.



de circulación de agua que rodea dicha cámara, que une una fuente de agua fría y un colector de agua caliente, y al menos un conducto de convección, en contacto con dicho circuito, uniendo dicha cámara a al menos un colector de gas de escape.

5. Esta caldera se caracteriza porque la citada cámara es puesta en comunicación con dicho conducto por una pluralidad de toberas de inyección.

La presencia de una pluralidad de toberas de inyección entre la cámara de combustión y los canales de convección que unen esta cámara a uno o varios colectores de gas de escape, tiene efectos que permiten, como se explicará a continuación, alcanzar los objetivos mencionados más arriba. Estas toberas crean, ante todo, pérdidas de carga capaces de amortiguar las ondas de presión en la cámara de combustión, y permite, por este motivo, aumentar la potencia de la caldera sin aumentar el volumen de la cámara de combustión.

10.

15.

Estas toberas de inyección aceleran fuertemente los gases introducidos por los canales de convección, produciendo una aportación de cantidad de movimiento apreciable y una remoción intensa de los gases en estos canales. Es merced a esta remoción de los gases que el coeficiente de transferencia térmica se aumenta y que la longitud de los canales de convección puede reducirse en proporción a este aumento.

20.

Otras particularidades y ventajas se pondrán de manifiesto de la descripción que sigue. Esta descripción se refiere a una caldera de un tipo particular. Desde ahora se precisa que la invención se utiliza con otros tipos de calderas, en particular con calderas provistas de una tapa clásica y que no llevan necesariamente un recipiente de expansión que puede ser dissociado de la caldera.

25.

30.



-4-

El dibujo anexo representa, a título de ejemplo, una forma de ejecución de la caldera objeto de la presente invención.

5. La figura 1 es una vista en sección según la línea II de la figura 2.

La figura 2 es una vista en sección según la línea II-III de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección según la línea III-III de la figura 1.

10. La figura 4 es una vista en sección según la línea IV-IV de la figura 1.

La figura 5 es una vista desarrollada según la línea V-V de la figura 2.

15. La figura 6 es una vista en sección de un canal de convección a mayor escala sobre el que se han representado los movimientos secundarios de la mezcla gaseosa.

20. La caldera representada por la figura 1 es una caldera modular que comprende una tapa hueca 1, un fondo 2, tres elementos intermedios 3 y un recipiente de expansión 4 fijado al fondo 2. La tapa 1 presenta una abertura 5 destinada a recibir un quemador 6. Esta abertura 5 comunica con una cámara de combustión 7 formada por las paredes interiores de la tapa 1 y del fondo 2 así como por las aberturas centrales 8 agenciadas a través de cada uno de los elementos intermedios 3. La pared interior de la tapa 1 presenta una forma cuyas propiedades aerodinámicas son estudiadas con el fin que se explicará a continuación.

30. El fondo de la caldera que cierra la cámara de conducción 7 da acceso a seis canales 9 en forma de segmentos anulares, concéntricos al eje longitudinal de esta cámara 7.



Antes de describir la caldera más en detalle, se va ahora a describir un elemento intermedio 3, con ayuda de la figura 2. Este elemento, visto en planta, es de forma general anular. En este elemento se reconoce la tapa central 8 así como los seis canales 9. La abertura 8 y los canales 9 atraviesan el elemento 3 que se extiende entre dos planos paralelos perpendiculares al eje de la abertura 8. Este elemento es un cuerpo de fundición hueco obtenido por moldeo. El espacio interior 3a (figuras 1 y 5) de este elemento hueco comunica con dos aberturas 10 y 11 diametralmente opuestas con respecto a la abertura 8 y que atraviesan el elemento 3 paralelamente al eje de esta abertura central 8. La abertura 10 se une al circuito de alimentación de agua fría mientras que la abertura 11 lo hace al circuito de distribución de agua caliente. Seis elementos radiales 12 agenciados entre los canales 9 unen el cuerpo del elemento 3, es decir la parte situada al exterior de los canales 9, a un anillo interior 13 que rodea la abertura central 8. Estos segmentos radiales 12 y el anillo 13 están interiormente huecos para que comuniquen con el espacio interior 3a situado en la periferia de los canales 9.

Como lo muestra la figura 1, el anillo 13 se extiende sobre todo el espesor del elemento intermedio 3, de modo que estos anillos 13 están montados juntamente. No ocurre lo mismo para la parte de estos elementos 3 que se extiende en la periferia de los canales 9. En esta parte, el espacio hueco no se extiende sobre todo el espesor del elemento, siendo ocupado el resto de este espesor por tres nervaduras 16, 19 y 20 agenciadas en cada una de las dos caras del elemento y destinadas a formar conductos de convección 17 y 18 entre los canales 9 y los colectores de gas de escape 14 respectivamente



15 diametralmente opuestos con respecto al eje de la cámara de combustión 7. Estos colectores están cerrados por tapas de las que sólo las tapas 15 son visibles en la figura 1. Como se ve en esta figura, los conductos de convección 17, 18 alternan con los espacios interiores 3a de los elementos 3.

5.

Si se hace referencia de nuevo a la figura 2, se observa que la disposición de los conductos 17 y 18 se obtiene con ayuda de dos nervaduras en espirales 19 y 20 decaladas 180° entre sí y que se extienden alrededor de una nervadura circular 16 que forma la pared periférica de los canales 9. Cada uno de estos canales se une a los conductos 17 y 18 incluso a uno y otro de estos conductos por dos toberas de inyección 21 que se extienden sobre una parte de la longitud del conducto, con los fines que se explicaran más tarde.

10.

15.

En las figura 1 y 3 se observa que una serie de espacios 22, repartidos sobre una misma circunferencia, se forman entre la tapa 1 y el anillo interior 13 del elemento modular 3 adyacente a la tapa. Estos espacios 22 hacen comunicar las porciones extremas posteriores de los canales 9 con la cámara de combustión 7, a fin de permitir la reinyección de una cierta cantidad de gases calientes y equilibrar mejor la presión en los canales 9. La temperatura de los gases quemados resulta así más uniforme en estos canales de modo que la transferencia esté mejor repartida. Esta reinyección favorece la combustión de llama azulada que da un mejor rendimiento y es menos ruidosa que la combustión de llama amarilla.

20.

25.

Esta película de gas es así reinyectada a lo largo de la pared de la cámara 7, en una zona que, en razón de la temperatura de la llama, está particularmente expuesta. Los gases reinyectados al ser menos calientes que la llama forman,

30.



localmente, una película protectora. Esto es particularmente interesante cuando la caldera está provista de una tapa tal como se representa, que, como se verá a continuación, hace seguir a la llama, la pared e la cámara. En este caso y sobre todo si la caldera es potente y presenta numerosos elementos intermedios 3, es útil que la película de gas reinyectado, impida al menos parcialmente, que venga a ponerse en contacto la llama con esta pared y permita evitar las reacciones entre la película y el carbono de la fundición de las paredes de la cámara de combustión.

- 5.
- 10.

Por último, la recirculación interna de los gases quemados provoca una dilución de los gases en la caldera y conduce a una reducción del grado de formación de NO_x .

- 15.
- 20.

El fondo 2 de la caldera presenta igualmente un anillo interior 23. Es entre este anillo 23 y la pared 24 que cierra la cámara 7 que los seis canales 9, en forma de segmentos anulares, toman origen. Como los otros anillos 13, el anillo 23 comunica, por una parte, con una abertura 10', y, por otra parte, con una abertura 11'. Estas aberturas se encuentran en la prolongación de las aberturas 10, respectivamente 11, formando así un conducto de distribución de agua fría a la caldera, respectivamente un colector de agua fría.

- 25.

El fondo 2 presenta todavía una pared anular 25 que se extiende alrededor de la pared 24 y que crea una comunicación con las aberturas 10' y 11'.

- 30.

Esta pared anular 25 está destinada a la fijación del recipiente de expansión 4. Este recipiente de expansión 4 presenta una pared 26, provista de una pequeña abertura 27, y fijada de forma estanca a la porción extrema de la pared anular 25 que forma así, aparte de la abertura 27, un espacio



5. cerrado entre las paredes 24 y 26. El recipiente de expansión presenta todavía una membrana 28 cuyo borde es ajustado entre el borde de la pared 26 y el borde de un recipiente 29. Estos tres elementos son ensamblados sobre la pared anular 25 por un collarín de fijación 30. Un anillo de guiado 31 se fija a la espalda de la pared 26, concéntricamente a la pared lateral del recipiente 29, y constituye un soporte de guiado cuando la membrana 28 es replegada hacia la pared 26. Este recipiente de expansión 4 presenta todavía una abertura 32 agenciada a través de la pared del recipiente 29, que sirve para introducir un fluido entre la membrana 28 y el recipiente para ejercer una cierta presión sobre la membrana 28.

10. El quemador 6 se monta coaxialmente a la cámara 7. Comprende un carter espiral 26 de distribución, fijado en la abertura 5 de la tapa 1. Este carter 36 está provisto de aletas 37 destinadas a comunicar una rotación previa al chorro de aire y de gas recirculados que entran en la cámara 7. Este carter se une, en efecto, al dispositivo de recirculación de los gases quemados (no representado) conectado a uno de los colectores de escape 14 y 15.

15. En funcionamiento, los gases de combustión producidos en la cámara 7, penetran en los seis canales 9 en forma de segmentos anulares, y circulan por una dirección que va hacia la tapa 1. A medida que avanzan por los canales 9, los gases de combustión penetran en los conductos en espiral 17 y 18 por las toberas de inyección 21 agenciadas a través de las nervaduras circulares 16. Estos conductos en espirales 17 y 18 guían los gases de combustión hacia los colectores de escape 14 y 15 respectivamente. Uno de los colectores se une a la chimenea mientras que el otro lo hace al quemador por



un circuito de recirculación (no representado). Como ya se ha señalado, las porciones extremas posteriores de los canales 9 comunican por espacios 22 con la cámara de combustión 7. Así pues, una parte de los gases de combustión es reinyectada en la cámara de combustión a través de los espacios 22. Esta reinyección al igual que la recirculación de los gases en el quemador aseguran una combustión de llama azulada.

Diversos trabajos han demostrado el efecto de curvatura de un conducto de una cierta longitud en el deslizamiento de un fluido en este conducto. Este efecto de curvatura provoca, en el seno del deslizamiento, movimientos secundarios en un plano perpendicular a la dirección de avance del fluido. Las flechas trazadas en la vista en sección de dicho conducto, representado a mayor escala por la figura 6, muestran la naturaleza de estos movimientos secundarios. Ahora bien, estos movimientos secundarios aumentan fuertemente la transferencia de calor entre el fluido y las paredes del conducto. Proviene del efecto centrífugo provocado por la curvatura, efecto que no es sensible más que si el número de Dean del deslizamiento es superior a un cierto límite. Este límite es una función del número de Prandtl (Pr) del fluido, dado por la relación de la viscosidad cinemática del fluido a la difusividad térmica de este fluido. El número de Dean se define por la fórmula:

25.

$$De = Re \sqrt{\frac{D_H}{2 \times Rc}}$$

30.

en la que: Re es el número de Reynolds del deslizamiento



-10-

D_H es el diámetro hidráulico del canal.

R_c es el radio de curvatura del canal.

5. A título de ejemplo, se puede decir que para un gas o una mezcla de gas donde Pr es del orden de 0,7, el número del Dean mínimo que se debe tener para que los movimientos secundarios sean notables es del orden de 10. Si Pr es del orden de 5 (caso del agua) De mínimo ≈ 5 y si $Pr \approx 30$ (caso de un aceite ligero). De mínimo ≈ 1 .

10. La presencia de toberas de inyección 21, aplicadas a lo largo de la cara interna de los conductos de convección en espiral, tiene por efecto reforzar localmente estos movimientos secundarios, de un factor que es función de la diferencia entre las velocidades engendradas por la curvatura, según la dirección del radio de curvatura, y la velocidad de inyección.

15. Se puede decir que si se inyecta a través de las toberas que atraviesan la cara interna de la curvatura (ver figura 6), un caudal de gas a una velocidad veinte veces superior a las velocidades secundarias engendradas por la curvatura, el factor de refuerzo de los efectos de curvatura es del orden de 2, lo que es considerable.

20.

25. Los movimientos secundarios distribuyen eficazmente los gases inyectados y hacen más uniforme el campo de las temperaturas en la periferia del canal en espiral. De ello resulta una mayor transferencia de calor y una disminución de los esfuerzos térmicos en el metal.

30. Se ha dicho que la sección de las diferentes toberas de inyección 21 es decreciente de tobera a tobera yendo de la parte anterior hacia la parte posterior de los conductos de convección en espiral 17 y 18. Esta particularidad tiene en cuenta pérdidas de carga existentes yendo de la parte anterior



hacia la parte posterior de estos conductos y permite obtener caudales uniformes para todas las toberas de inyección..

Independientemente de la curvatura de los canales de convección, la existencia de las toberas ofrece varias ventajas, en particular la de regularizar el caudal másico entre los diferentes elementos 3, de modo que el último elemento tendrá sensiblemente el mismo caudal que el primer elemento, y además, la de entretener una turbulencia intensa en los conductos de convección, aumentando así el coeficiente de transferencia de calor, y por último, la de reinyectar gases calientes en los gases ya enfriados, lo que aumenta la temperatura media de los gases y, por consiguiente, el flujo de calor transferido de los gases al agua.

Se observará todavía la disposición equiangular de las toberas con respecto al eje longitudinal de la cámara de combustión 7, que reparte los puntos calientes en el metal de la manera regular, distribuyendo mejor los esfuerzos térmicos.

Se observa todavía en la figura 5, que la sección de los canales de convección va disminuyendo de una tobera 21 a la otra, para aumentar de nuevo bruscamente frente a cada tobera. Esta sección se elige a fin de tener en cuenta la disminución del volumen de los gases, consecutivamente a su enfriamiento y de las nuevas condiciones que resultan de cada reinyección. Esta sección se calcula por tanto para mantener una velocidad de deslizamiento sensiblemente constante de los gases en los canales de convección.

Cuando los gases de combustión se deslizan en espiral en dos corrientes distintas entre cada elemento 3, el deslizamiento del agua se efectúa en el interior de estos



5. elementos, de la abertura 10 a la abertura 11. Una parte del agua fría que penetra en el espacio interior 3a de los elementos intermedios 3, pasa al interior del anillo 13 por segmentos radiales 12, que unen el cuerpo del elemento 3 a este anillo.

10. Durante la puesta en servicio de la caldera, se crea una cierta presión en el recipiente de expansión 4 entre el recipiente 29 y la membrana 28, introduciendo un gas a presión por la abertura 32 que se cierra a continuación herméticamente. Cuando el agua es introducida la expansión 4 se equilibra por la abertura 27. Esta disposición del recipiente de expansión es ventajosa por el hecho de que permite integrarle en la caldera, formando así una instalación más compacta.

15. Ya se ha mencionado durante la descripción, algunas ventajas de la caldera, objeto de la presente invención. Se pueden citar otras que permiten resolver perfectamente los problemas planteados por las calderas actualmente en el mercado.

20. Entre estas ventajas, se señalan en primer lugar el hecho de que el deslizamiento de los gases de combustión entre los canales 9 y los colectores 14 y 15 se realiza por conductos de convección 17, 18 conectados en paralelo sobre los canales 9. Esta disposición de los conductos de convección en paralelo es extremadamente importante por el hecho de que permite adaptar el área de las secciones de paso de los gases de combustión a la potencia de la caldera.

25. Cada elemento modular está provisto de dos conductos de convección 17, 18 que conducen a dos colectores de escape 14 y 15, lo que permite hacer recircular los gases de escape

30.



procedentes de uno de los dos colectores.

5. Como se ve particularmente bien en la vistas en sección transversal de la caldera su geometría es simétrica, tanto en lo que concierne a los conductos de alimentación y de evacuación de agua como a los conductos de convección y los colectores de escape. Esta simetría permite tener cargas térmicas específicas regularmente repartidas, evitando así las fuertes presiones internas en la fundición.

10. Igualmente se ve, en estas mismas vistas en sección transversal de la caldera, que la segunda mitad de cada conducto de convección, situada hacia la parte posterior de las toberas 21 que desembocan en estos conductos, disminuye de sección a medida que se acerca a los colectores de escape 14 y 15. El enfriamiento de los gases, que conduce a la disminución de su volumen específico, permaneciendo su presión absoluta sensiblemente constante, hace que esta disminución de sección permita regularizar la velocidad de estos gases y contribuya a una buena transferencia térmica. Se puede todavía colocar en estos conductos generadores de turbulencias (no representados). Esta medida es sin embargo facultativa.

20. La figura 1 muestra que las nervaduras 16, 19 y 20, que forman los conductos de convección 17 y 18, constituyen aletas de transferencia de calor para los canales de circulación de agua.

25. Se ha mencionado que la pared interior de la tapa hueca 1 presenta una forma particular que preve a partir de la abertura 5 un espacio de sección progresivamente creciente en forma general de tronco de cono, cuyo ángulo θ está comprendido 30 y 110°. Esta tapa 1 cierra la cámara de combustión 7 que es cilíndrica. La parte cónica que une la abertura

30.



5 a la cámara cilíndrica 7, es refrigerada por la circulación de agua en el interior de la tapa hueca. De otro lado, la rotación previa comunicada a los gases de alimentación por las aletas de la carcasa espiral 36, confiere a estos gases, o a la mezcla gas-líquido un movimiento turbillonario que sigue la parte cónica de la tapa. El valor del ángulo θ se elige en función de la velocidad angular comunicada a estos gases o a la mezcla gas-líquido. La forma interior de la tapa 1 presenta la ventaja de suprimir los torbellinos muertos que se producen en los ángulos de las calderas de tapas planas. Esta conicidad permite estabilizar el deslizamiento y alargar la llama que se reparte en la periferia de la cámara de combustión, situada en la prolongación de la parte cónica de la tapa. La temperatura de la llama es hecha más uniforme y el volumen de gases quemados que irradian es más importante, lo que aumenta la transferencia en la pared de la cámara de combustión 7.

La supresión del torbellino muerto, que se produce en las calderas de cubierta o tapa plana, en el ángulo de esta tapa y de la cámara de combustión, disminuye la pérdida de carga total de la caldera y aumenta la transmisión de calor por radiación. Esto es debido al hecho de que el torbellino muerto es relativamente frío y forma pantalla a la radiación de la llama.

La supresión de este torbellino muerto permite, por consiguiente utilizar el volumen previsto en el interior de la tapa hueca para aumentar la superficie de intercambio total de la caldera. Otra razón de esta circulación de agua por la tapa radica en el hecho de que el agua disminuye la temperatura de la superficie de la tapa. Esta refrigeración



de la pared de la tapa reduce la formación de óxidos de nitrógeno NO_x por vía térmica y las reacciones entre la llama y el carbono de la fundición de la tapa.

5.

N O T A

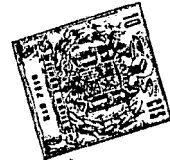
10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud presentada en Suiza número 10.085/73 de 11 de julio de 1.973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los convenios internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CALDERAS DE COMBUSTIBLE FLUIDO, caracterizándose por lo siguiente:

15. 1ª.- Perfeccionamientos en calderas de combustible fluido del tipo que comprenden una cámara de combustión formada por paredes laterales, un fondo y una cubierta o tapadera provista de una abertura para un quemador, un circuito de circulación de agua que rodea la citada cámara, que pone en comunicación una fuente o suministro de agua fría y un colector de agua caliente, y por lo menos un conducto de convección en contacto con dicho circuito, uniendo dicha cámara, por lo menos a un colector de gas de escape, caracterizados porque la cámara se pone en comunicación con el conducto mediante una pluralidad de toberas de inyección.

20. 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

25. 30.





-16-

caracterizados porque el conducto rodea a la cámara de combustión, desembocando las toberas de inyección en el conducto de convección por su pared situada al lado de la cámara.

5. 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando la cámara se forma por la unión de elementos modulares de paredes huecas, correspondiendo estos elementos a una sección recta de la cámara, estando el interior de estos elementos unidos por un primer y un segundo conductos a la fuente o suministro de agua fría y al
10. colector de agua caliente respectivamente, estando los conductos dispuestos lateralmente por ambas partes del elemento y presentando las caras adyacentes de estos elementos, nervaduras homólogas para formar el conducto de convección, una de las nervaduras de cada lado es sensiblemente circular,
15. rodeando a la cámara de combustión, mientras que por lo menos otra nervadura, forma, a partir de la primera nervadura y alrededor de ésta, una espiral atravesando las toberas de inyección la primera nervadura para desembocar en medio del conducto formado entre las nervaduras.

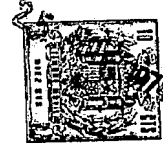
20. 4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizados porque las citadas toberas están equiangularmente repartidas alrededor del eje central de la mencionada cámara.

25. 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se dispone, para cada uno de los elementos modulares, a partir del elemento adyacente a la cubierta, un anillo hueco que se extiende a lo largo de la pared interior del elemento y se fija a esta pared por medio de brazos huecos que hacen comunicar el interior de este anillo y de
30. los brazos de los elementos adyacentes, que son igualmente





5. adyacentes, el conjunto de manera que los espacios delimitados por las paredes de los anillos y de los brazos y por la pared interior de los elementos modulares, formen canales paralelos que se extienden a lo largo de la cámara, y porque estos canales somunican, por una parte con la cámara cerca de su fondo, y por otra parte con el conducto de convección, por las toberas.
10. 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque cada una de las caras adyacentes de los elementos comprende dos nervaduras en espiral desplzadas 180° una con relación a la otra, alrededor de la nervadura circular, formando así, entre los elementos, canales de convección que desembocan cada uno en un colector de gas de escape distinto, estando uno de los citados colectores destinado
15. a comunicarse con un dispositivo de recirculación de los gases.
20. 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque entre la cubierta y el elemento modular adyacente se disponen pasos de inyección orientados para que formen chorros de gas quemados, dirigidos hacia el fondo de la cámara de combustión, estando estos pasos respectivamente en comunicación con las extremidades de los canales paralelos opuestos a las extremidades que comunican con la cámara.
25. 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando la caldera está destinada a recibir un quemador dispuesto para dar a la mezcla introducida en la cámara, una pre-rotación coaxial a la abertura, la cubierta se conforma de manera que forme la pared de la cámara ensanchándose progresivamente desde la abertura hacia el in-
- 30.



-18-

terior de la cámara formando un ángulo con el eje de ésta, comprendido entre 15 y 55°, y porque la pared de la cubierta es hueca y comunica, por una parte con la fuente o suministro de agua fría y por otra parte con el colector de agua caliente.

5.

9ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el fondo de la cámara está rodeado por un espacio hueco anular que comunica, por una parte con el circuito de circulación de agua y por otra parte con un primer compartimento de un recipiente o vaso de expansión unido al exterior del fondo, del cual un segundo compartimento, separado del primero por un tabique móvil, contiene un gas bajo una presión determinada.

10.

10ª.- Perfeccionamientos en calderas de combustible fluido, tal y como queda su tancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

15.

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

25 NOV. 1974

Madrid,

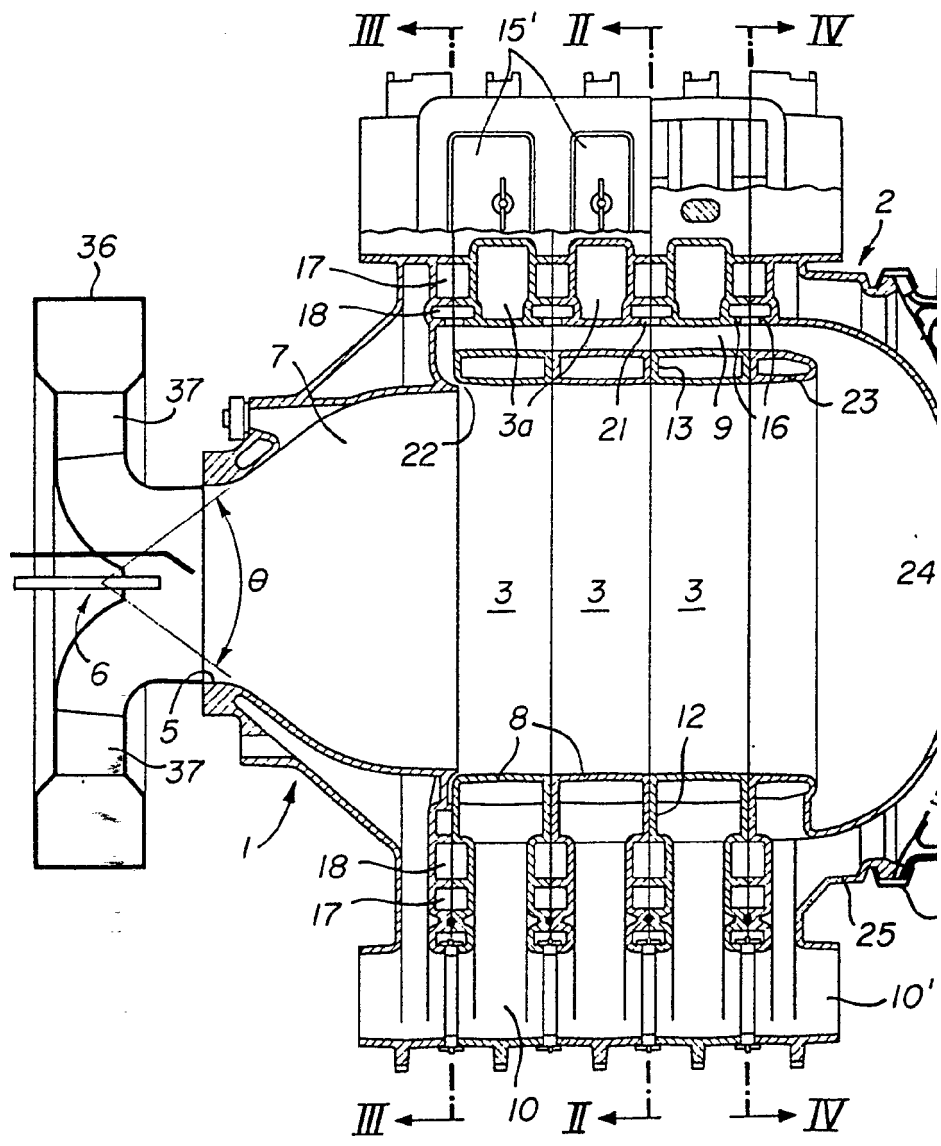
Pietro FASCIONE.

J. GOMEZ ACEBZ Y MODET

p. p. Firmado: L. Gaeta Fernández

20.





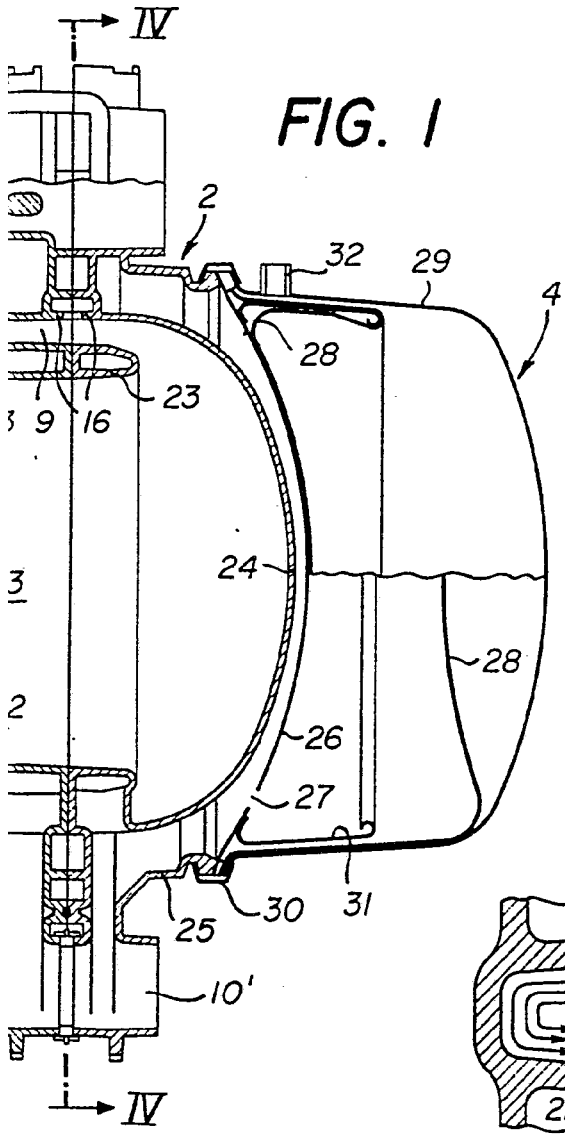
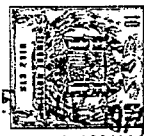


FIG. 1

ESCALA
VARIABLE

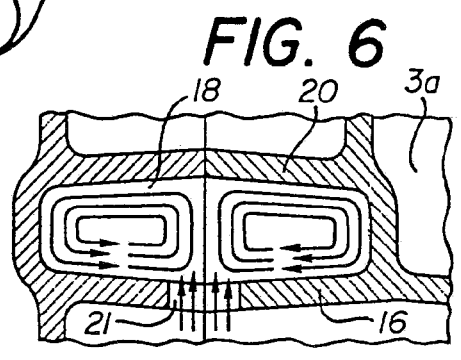


FIG. 6

25 NOV. 1974

Madrid

LÓPEZ ACEDO Y MOBER
E. P. Fernández

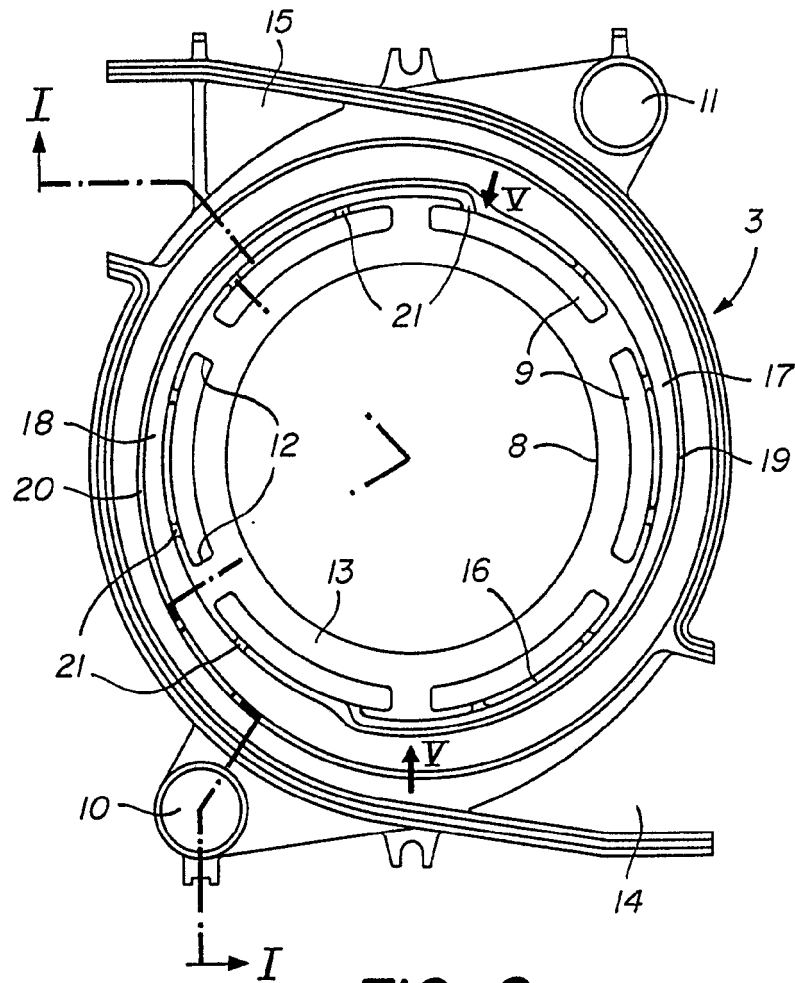


FIG. 2

ESCALA
VARIABLE

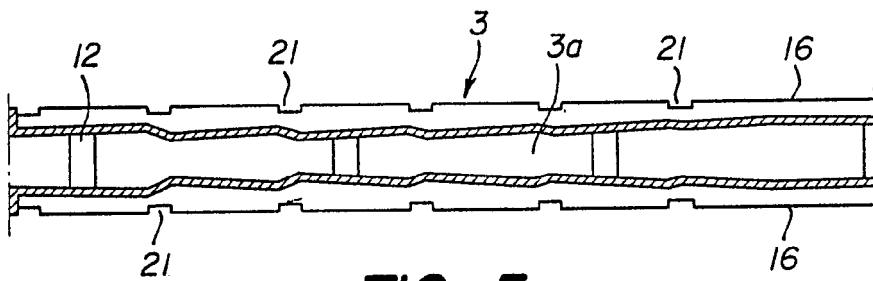


FIG. 5

25 NOV. 1974

Made in

L. GONZALEZ RODRIGUEZ
P. P. FERRAZ L. GONZALEZ RODRIGUEZ



ESTIMABLE
VARIABLE

1.025 102-974000

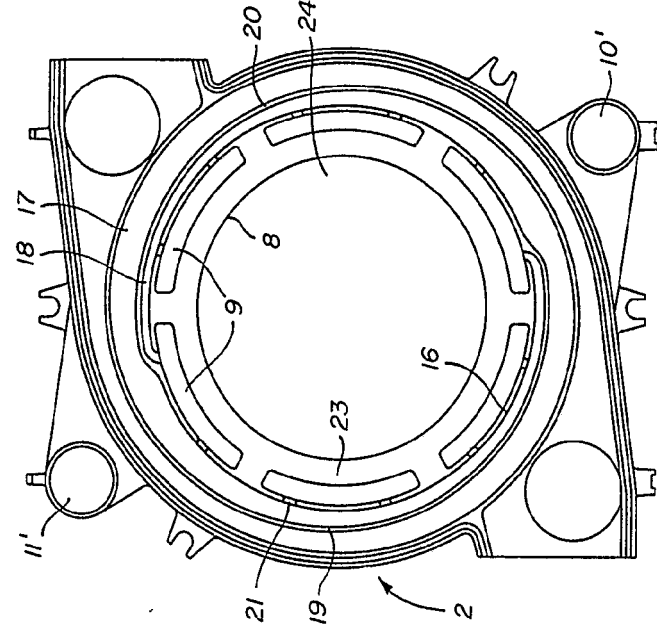


FIG. 4

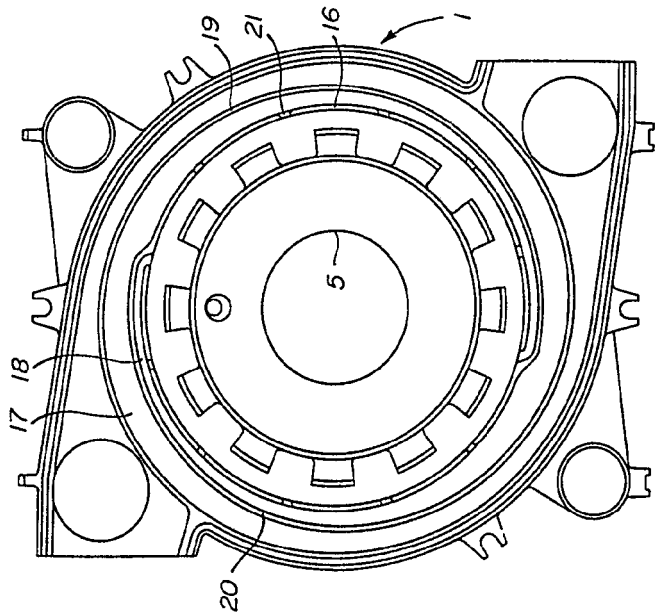


FIG. 3

104102

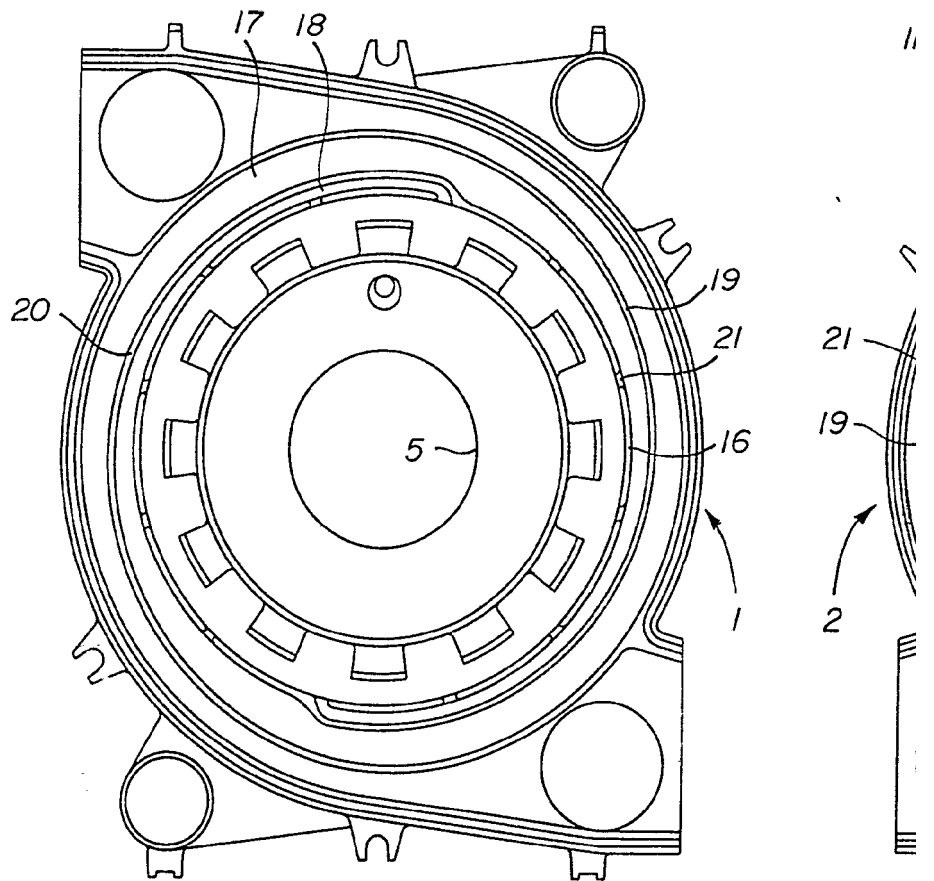


FIG. 3

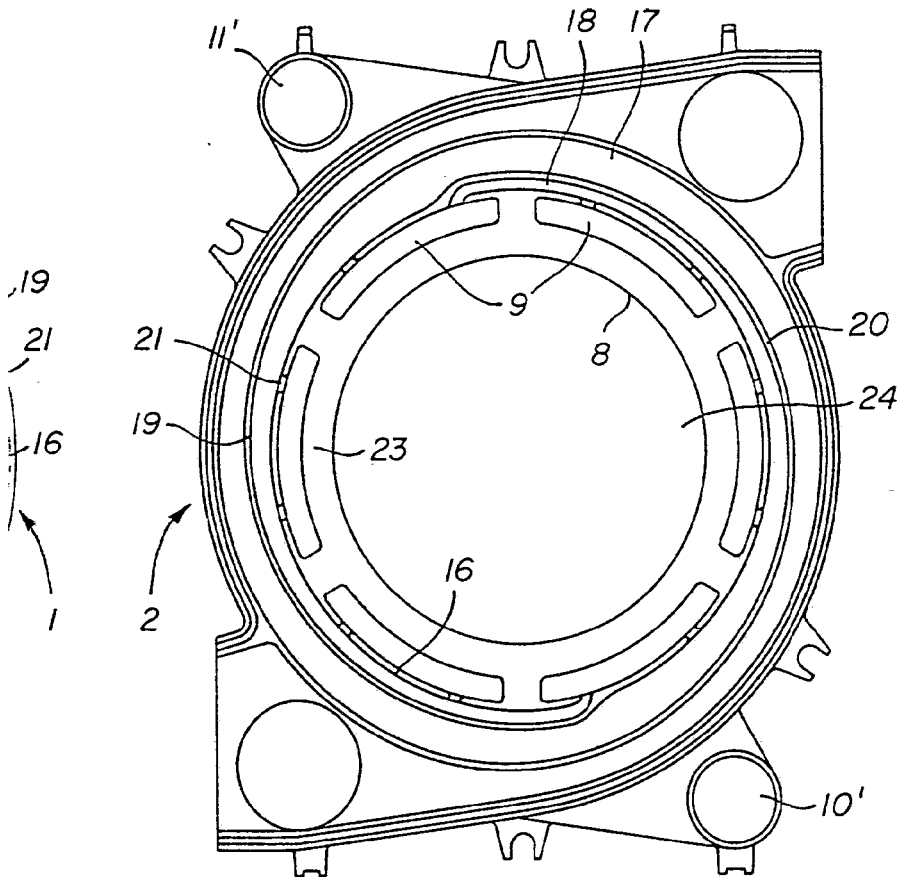
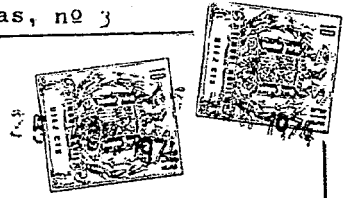


FIG. 4

ES
VA

1925 621 914 0187
1925 621 914 0187