



ES (19) ES (11) NUMERO (10) A1
9 FEB. 1978 (21) 460202
CONCEDIDA (22) FECHA DE PRESENTACION

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F23D // F24B	

(64) TITULO DE LA INVENCION

"DISPOSITIVO DETECTOR DE FLAMA".

(71) SOLICITANTE (61) La Corporación norteamericana organizada de acuerdo con las leyes del Estado de Texas:
FORNEY INTERNATIONAL, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

3405 Wiley Post Road
CARROLLTON, TEXAS (U.S.A.)

(72) INVENTOR (ES)

William J. Moore, norteamericano.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO. S/Ref.: FD 4296
N/Ref.: O.G.: 33037/JG.

POOR
QUALITY

- Se ha diseñado un dispositivo detector de flama, para uso en sistemas de calderas, en el que un dispositivo sensible a la radiación responde cuando se energiza por la radiación incidente de la anchura de banda de frecuencia selectiva para --
5. producir una señal indicativa de la existencia de una flama. --
- Un dispositivo de tubo de luz incluye un sistema de lentes para captar la radiación incidente en una zona de combustión seleccionada de la flama, y un tubo flexible acopla el dispositivo sensible a la radiación y el sistema de lentes. Un haz de --
10. fibras ópticas conduce la radiación incidente captada desde el sistema de lentes hasta el detector y es de un material de -- cuarzo no recubierto, de alta pureza, extruido, capaz de transmitir la radiación sin pérdida apreciable de la misma.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15. La presente invención se refiere en general a detectores de flama y específicamente a un aparato para conducir -- radiación desde la zona de combustión de un quemador hasta un dispositivo detector.
- Un elemento esencial para la seguridad y control de --
20. las calderas utilizadas en la generación de energía y equipos similares, es la habilidad de detectar con confiabilidad la -- existencia de flama en el quemador. Un detector de esta clase, que ha comprobado ser notablemente efectivo, se describe en -- una solicitud copendiente por Horn, en E.U.A. con N° de serie
25. 425.039, presentada el 14 de Diciembre de 1973. Este detector se utiliza, como se pueden utilizar otros, en conjunto con la presente invención en aquellas aplicaciones en las que no se -- puede disponer de una línea visual recta para observar una zona de combustión seleccionada de un quemador.
30. En la solicitud antes mencionada, se seleccionó la --

zona de combustión por su útil concentración de radiación infrarroja. Aunque no se pretende limitar la presente invención a esa porción del espectro, esta es una área útil para discutir con propósitos de explicación.

5. En ciertas calderas, los quemadores se construyen de manera que sean móviles durante su funcionamiento, y se ha encontrado que puede no haber en todo momento una área útil de la zona de combustión, dentro de la línea de observación visual. La invención aquí descrita es por lo tanto, especialmente útil para estas aplicaciones.

10. La selección de un sistema de fibras ópticas parece ser un comienzo razonable para tal sistema. Sin embargo, en el curso del desarrollo se revolaron por sí mismas varias dificultades. Un problema especialmente dificultoso fue el de las características de transmisión de la energía transmitida. Por ejemplo, se requiere energía fuera del espectro visible para una determinación precisa de la existencia de una flama en el quemador principal en muchas aplicaciones, pero se encontró que muchos materiales de fibras ópticas atenúan tan drásticamente la energía, que volvían esencialmente inútiles las señales transmitidas. Los materiales de fibras ópticas convencionales probaron ser insatisfactorios. Otros materiales que exhibían características de transmisión apropiadas no eran adecuados para su adaptación a un uso en sistema de fibras ópticas.

20. Otra dificultad grande encontrada, fue el ambiente de alta temperatura dentro de la caldera, que podía fundir el haz y tornarlo inefectivo.

30. Además de las anteriores dificultades, existen límites para el grado hasta el cual se pueden flexionar diferentes

haces de fibras ópticas y, para un tamaño particular de las fibras individuales, estas consideraciones se suman a las restricciones en el desarrollo del tema de la presente invención.

5. La presente invención se desarrolló de modo de ser adaptable con el detector altamente efectivo antes mencionado y descrito en la solicitud de Horn. No obstante, se pueden usar otros detectores respondientes a la radiación. Por ejemplo, en la presente invención, ya que la atenuación de la transmisión de energía es en extremo baja desde un extremo del haz de fibras ópticas hasta el otro, se puede decir que cualquier sistema detector que pueda observar directamente la zona de flama o de combustión del quemador, se puede utilizar también con esta invención, en el caso de que sea necesario colocar el detector alejado de la zona de combustión del quemador.
10. La transmisión de energía es en extremo baja desde un extremo del haz de fibras ópticas hasta el otro, se puede decir que cualquier sistema detector que pueda observar directamente la zona de flama o de combustión del quemador, se puede utilizar también con esta invención, en el caso de que sea necesario colocar el detector alejado de la zona de combustión del quemador.
15. necesario colocar el detector alejado de la zona de combustión del quemador.

- Se ha encontrado, además de lo anterior, que los sistemas de fibras ópticas tienen tendencia a exhibir pérdidas ópticas sustanciales a menos que cada una de las fibras del haz óptico esté recubierta con un material que reduzca la interferencia entre las fibras adyacentes del haz. Sin embargo, el recubrimiento tiene tendencia a deteriorarse en el ambiente hostil de una área de horno de quemador. Se ha encontrado que, por lo anterior, ciertos materiales de fibras ópticas exhiben una comunicación óptica insatisfactoria, volviendo así inefectivos a algunos sistemas para transmitir suficiente radiación desde la zona de combustión hasta un dispositivo receptor alejado.
20. del haz óptico esté recubierta con un material que reduzca la interferencia entre las fibras adyacentes del haz. Sin embargo, el recubrimiento tiene tendencia a deteriorarse en el ambiente hostil de una área de horno de quemador. Se ha encontrado que, por lo anterior, ciertos materiales de fibras ópticas exhiben una comunicación óptica insatisfactoria, volviendo así inefectivos a algunos sistemas para transmitir suficiente radiación desde la zona de combustión hasta un dispositivo receptor alejado.
25. ópticas exhiben una comunicación óptica insatisfactoria, volviendo así inefectivos a algunos sistemas para transmitir suficiente radiación desde la zona de combustión hasta un dispositivo receptor alejado.

- Por lo anterior, es un objeto de la presente invención proveer un sistema de detección de flama en el que el
30. ción proveer un sistema de detección de flama en el que el

detector se pueda localizar en un sitio alejado de la zona de combustión del quemador.

Otro objeto de la presente invención es el de proveer un aparato detector de flama en el que la energía procedente de una area seleccionada de la zona de combustión se conduce al detector para una indicación confiable de la existencia de una flama.

Otro objeto de la presente invención es el de proveer un aparato detector de flama que utiliza un sistema óptico mejorado capaz de transmitir suficiente cantidad de radiación para la detección de una flama.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se ha provisto un dispositivo detector de flama para sistemas de calderas en el que un dispositivo sensible a la radiación es respondente, cuando se energiza por una banda de anchura seleccionada para producir una señal indicativa de la existencia de una flama. Un dispositivo de tubo de luz recoge radiación incidente en una area seleccionada de la zona de combustión de un quemador y un tubo flexible acopla el dispositivo sensible a la radiación y el sistema de lentes. Un haz de fibras ópticas conduce la radiación incidente recogida, desde el sistema de lentes hasta el detector, siendo el haz de fibras ópticas de un material de cuarzo de alta pureza, sin recubrirse capaz de conducir la radiación sin atenuarla apreciablemente.

Para una mejor comprensión de la presente invención y de otros objetos y características de la misma, se hace referencia a la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en tanto que el alcance de la misma se señala en las cláusulas adjuntas.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista en elevación de la sección inferior de un horno de caldera, parcialmente en corte, para mostrar el detector de la presente invención.

La Fig. 2 es una ilustración mas detallada del sistema de detección mostrado en la fig. 1;

La Fig. 3 es una vista explotada del sistema detector y más específicamente, de la construcción de tubo de luz del detector de la Fig. 1; y

La Fig. 4 es un detalle del tubo flexible.

10.

DESCRIPCION DE LA MODALIDAD PREFERIDA

La configuración de caldera ilustrada en la vista en elevación de la Fig. 1, es una de tantas de un número de tipos diferentes en los cuales se puede adaptar para operación el aparato de la presente invención. La caldera 10 incluye paredes de caldera 11 y por lo menos un quemador. Aunque se muestra un número de quemadores 15a, 15b, el aparato de la presente invención es adaptable por igual a quemadores únicos y de banco múltiple. Los quemadores 15a, 15b inyectan un combustible apropiado mostrado por las flechas 17 dentro de las respectivas zonas de combustión 12a y 12b. El sistema detector mostrado generalmente en 16, observa sus respectivas zonas de combustión 12a o 12b, para ciertas frecuencias selectivas de energía radiante que se han encontrado útiles para la detección confiable de una flama. Por ejemplo, la banda infrarroja existe en frecuencias útiles en las áreas 12a o 12b y por ésta razón, se estudiarán estas áreas con mayor detalle.

Los quemadores mostrados en la Fig. 1, se pueden adaptar para ser movibles de manera que las zonas de combustión 12a y 12b se muevan al moverse los respectivos quemadores 15a y 15b a través de un arco ejemplar 13 mostrado en la Fig. 1.

30.

Por ejemplo, si se desea cambiar la temperatura de cierta porción de una caldera, se pueden mover los quemadores 15a y 15b hacia abajo o hacia arriba de manera de regular la temperatura general de la caldera, como es bien sabido en el arte. El

5. sistema de la presente invención está adaptado de manera de mover el sistema detector 16 con la estructura asociada de quemador 15 de modo que el sistema detector 16 esté dirigido siempre a la misma zona de combustión seleccionada 12a o 12b en su quemador asociado 15a y 15b. Así el detector se conecta por medio de su estructura asociada de quemador 15 para movimiento con el mismo.

La manera en la cual se mueve y asegura el sistema detector 16 con relación a los quemadores 15a y/o 15b, se puede cambiar de acuerdo con el tipo de caldera.

15. En la Fig. 2, el sistema detector 16 está asociado con el quemador 15a e incluye una pieza 20 que está alineada con la zona de combustión 12a a través de una ventanilla 18 en la pared de caldera 11. La pieza extrema 20 se acopla por una cubierta 21 que incluye un sistema de lentes mostrado en detalle en la Fig. 3 que se discute adelante. Acoplado a la cubierta 21 se encuentra un tubo flexible estructurado 22, que se flexiona al moverse la posición de la pieza extrema y la cubierta 21 con relación a la zona de combustión 12a. El extremo izquierdo del tubo flexible 22 está acoplado por medio de un dispositivo de acoplamiento 23a a un extremo de la cubierta de detector 24, que incluye el detector respondiente a la radiación incidente, el cual se muestra generalmente en 25. En forma similar, un dispositivo de acoplamiento 23b acopla el extremo derecho del tubo flexible 22 a la cubierta 21.
30. Como se mencionó antes, existe un número de clases

de material de cuarzo que son capaces de transmitir la gama preferida de radiación y en la presente invención, se prefieren los materiales vendidos bajo las marcas comerciales INFRA SIL y SUPERSIL fabricados por la Amersil, Inc., de Hillside,

5. New Jersey, E.U.A. Por razones que se discuten después en la especificación, estos dos materiales exhiben características ópticas que han permitido su uso en un ambiente hostil sin pérdida apreciable de la radiación transmitida por el haz de fibras ópticas.

10. Al moverse el quemador de la Fig. 1 para cambiar la dirección de su flama, la zona de combustión 12a se afecta también por lo mismo, de modo que la zona de combustión cambia y la pieza extrema 20 y su cubierta asociada 21 siguen a dicha zona de combustión y obtienen una línea uniforme de observación de la misma y proveen así una detección precisa de la existencia de una flama.

En la Fig. 3 se muestra una vista explotada de la estructura del tubo de luz, en la que se provee la pieza extrema 20 de un elemento de manguito cónico 20a. La porción de manguito 20a acopla con la porción de manguito apropiada 21a de la cubierta 21. La pieza extrema 20 incluye también aberturas 27 que proveen el paso para corrientes de gas o de aire de manera que esa pieza extrema 20 no se llegue a taponar con material particulado en tanto está dirigida hacia la zona de combustión de la flama.

La cubierta 21 tiene una abertura generalmente circular cilíndrica de diámetro variable 19, que pasa completamente a través de su eje central. Un detén anular 29 está adaptado para recibir una lente 26. La lente se mantiene en sitio por la pieza extrema 22 que está biselada en 21a, 22a, al en-

samblarse el aparato.

La lente 26 enfoca la radiación incidente que pasa a través de la pieza extrema 20. Esta radiación se enfoca sobre un extremo 27a del haz de fibras ópticas 28. Este haz lleva -
 5. la radiación incidente a través de toda su longitud hacia el extremo alejado del haz 28 para comunicación con el detector 25. El haz de fibras ópticas 28 incluye elementos de acopla-
 miento 30 que están dispuestos en extremos opuestos del mismo, para asegurar las fibras en un paquete y también para acoplar
 10. los extremos de las mismas con la cubierta 21 y el detector - 25 respectivamente.

Un elemento de acoplamiento 30 acopla con el elemento de cubierta 31 en la abertura 31a. Los dispositivos de acoplamiento 23a y 23b acoplan con aberturas roscadas respecti-
 15. vas 33 y 21b en los elementos de cubierta 31 y 21 respectivamente. Estos acoplamientos aseguran la estructura de tubo de luz como se ilustra en la Fig. 3.

El haz de fibras ópticas 28 se fabrica especialmente por un procedimiento de extrusión tal que el diámetro de cada
 20. una de las fibras del haz es de cerca de 0.482 mm y el haz - consta de cerca de 30 a 40 fibras. Se ha encontrado que estas dimensiones y especificaciones son útiles y efectivas para -
 transmitir una cantidad suficiente de la radiación incidente para los propósitos de la presente invención. Sin embargo, se
 25. pueden usar otras dimensiones si así lo requieren otras aplicaciones.

El haz de fibras ópticas 28 se puede fabricar a partir de un número de clases de material de cuarzo de alta pureza que posea en diferentes grados las características de ser
 30. capaz de transmitir radiación ultravioleta e infrarroja sin

- atenuación significativa. Existe por lo menos un material diferente al tipo de cuarzo de alta pureza disponible para transmitir solamente radiación infrarroja, que se puede usar en aplicaciones en las cuales no se requiera la transmisión de otras energías. El lente 26 se fabrica también de los mismos materiales que los del haz de fibras ópticas. Sin embargo, el lente puede ser de un tipo determinado de material con objeto de que filtre toda la radiación excepto, por ejemplo, la infrarroja, y de ese modo se simplifica el proceso de fabricación.
5. En caso semejante, si se requiere un detector de radiación infrarroja, el haz de fibras ópticas se puede hacer del material de cuarzo de alta pureza capaz de transmitir cualquiera de las frecuencias requeridas. Por otro lado, el lente se puede fabricar del material de alta pureza que filtre todas las radiaciones excepto la de gama infrarroja. Estos son ejemplos de la flexibilidad que se puede interconstruir dentro del sistema para las varias aplicaciones y modificaciones para las cuales dicho sistema es adaptable.
10. El tubo flexible 22 se fabrica especialmente en la presente invención de modo que se limite la flexión del tubo de luz en general a un radio de curvatura de cerca 1219 mm. cuando esté totalmente flexionado. Esto se hace necesario por las características del haz de fibras ópticas 28 que, al extraerse a los diámetros antes mencionados, puede exceder sus límites de flexibilidad si se le flexiona a un radio más corto que el de 1219 mm. antes indicado. Con objeto de asegurar que el tubo 22 de la estructura de tubo de luz se conforma al radio requerido de curvatura y a las restricciones, se ha desarrollado un tubo flexible 22 especialmente formado. En la fig. 4 se ilustra una porción de la sección transversal del tubo de
15. 20. 25. 30.

luz en la cual se muestran dos secciones adyacentes 22a y 22b. El tubo flexible 22 consiste básicamente de metal helicoidalmente arrollado, preferiblemente acero inoxidable, con extremos adyacentes acoplantes 32a y 32b que tienen las secciones opuestamente curvadas 33a y 33b. Estas secciones acoplan como se indica, en tanto que se adapta un elemento de detención 34 entre las secciones curvadas 33a y 33b al arrollarse el tubo flexible 22. Cuando el tubo se dobla, se limita en su flexibilidad por la inclusión del elemento de detención 34 porque los extremos 32a y 32b quedarán impedidos de aproximarse uno al otro por la anchura de ese elemento de detención 34. La anchura del elemento de detención 34 se puede hacer variar para dar al tubo mayor o menor flexibilidad. Sin embargo, la configuración particular provista es tal que el tubo tiene un radio de curvatura con el límite de 1219 mm.

En la presente invención, la longitud de la estructura de tubo de luz mostrada en la Fig. 3 puede variar de desde cerca de 1219 a cerca de 2438 mm. No obstante, se ha encontrado que se puede utilizar una longitud mayor si la cubierta del detector 24 colocarse a una gran distancia a partir de la zona de combustión 12a o 12b. Esta capacidad de aumentar la longitud se puede atribuir a las cualidades superiores de transmisión de radiación del haz de fibras ópticas que, como se hizo notar previamente, no reduce apreciablemente la energía transmitida desde la zona 12a o 12b hacia el detector 25.

Como se hizo notar antes en los antecedentes, se ha encontrado que en general, es necesario revestir las fibras ópticas individuales de un haz con objeto de reducir la interferencia y las pérdidas ópticas del haz de fibras. Este revestimiento afecta el índice de refracción del material de la fibra

óptica en el límite de cada uno de los filamentos de manera -- que la radiación transmitida se refracta dentro del haz.

Ya que el área de quemador en un horno constituye un ambiente severamente hostil, el revestimiento del material de las fibras ópticas es inefectivo, ya que puede tener tendencia a desprenderse y deteriorarse, reduciendo así la eficiencia de la transmisión de energía. El haz de fibras ópticas de la presente invención utiliza un material no revestido que, aunque presenta ciertas pérdidas de radiación, transmite suficiente cantidad de energía para proveer una indicación confiable de la existencia de una flama en el extremo receptor del haz, que se acopla al detector de flama 25.

Se ha encontrado que los materiales seleccionados para fabricar el haz de fibras ópticas, a saber INFRASIL y SUPERASIL llevan suficiente energía para transmisión hacia el detector de flama 25 cuando se extruyen a un diámetro de cerca de 0,482 mm como se mencionó previamente. Este dimensionamiento preferido de las fibras, así como la calidad del propio material, hacen innecesario el revestimiento de las fibras ópticas reduciendo así los problemas asociados con el deterioro de aquel en el ambiente hostil de una área de quemador. Por lo anterior, el presente sistema reduce el costo de fabricación al mismo tiempo que reduce la probabilidad de falla del sistema detector de flama debido a ruptura en el eslabón de comunicación entre la pieza extrema 20 y el detector de flama 25.

Se ha mostrado así un sistema para transmitir información con respecto a las características de combustión de un quemador, que utiliza un aparato de detección de flama que es capaz de seguir la zona de combustión de ese quemador y transmitir efectivamente la información a través de una estructura

de tubo de luz provista de cualidades superiores de transmisión.

Aunque se ha mostrado lo que en la actualidad se considera la modalidad preferida de la invención, será obvio a los expertos en el arte que se pueden hacer en la misma varios cambios y modificaciones sin alejarse de su alcance. Se intenta por lo mismo, que las siguientes cláusulas cubran todos los cambios y modificaciones semejantes que se encuentren dentro de los verdaderos alcance y espíritu de la invención.

10.

N O T A

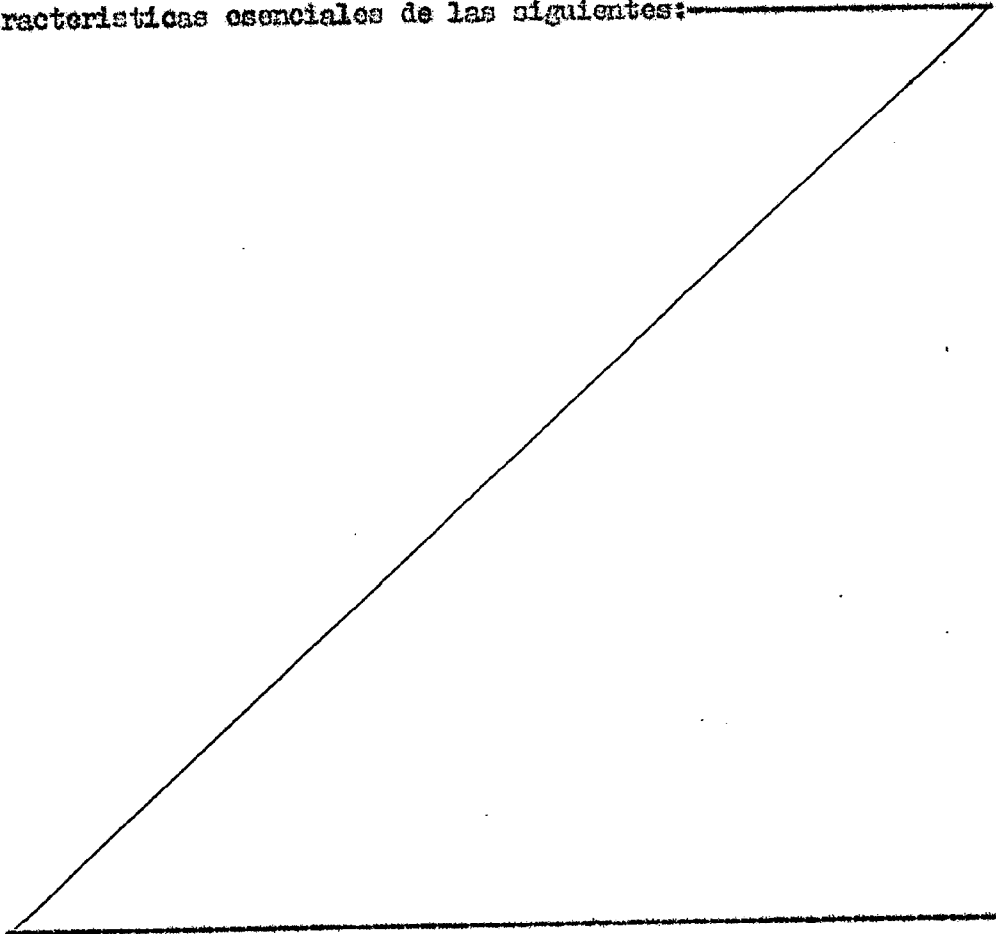
La patente de Invención, que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "DISPOSITIVO DETECTOR DE FLAMA", según las características esenciales de las siguientes:

15.

20.

25.

30.



REIVINDICACIONES

12.- Dispositivo detector de flama para uso con un quemador moviblemente montado en un horno de caldera, que comprende: un dispositivo sensible a la radiación dispuesto en el exterior de dicho horno y respondiente, cuando se energiza por la radiación incidente de cierto ancho de banda seleccionado, para producir una señal indicativa de la existencia de una flama; una lente de material de cuarzo; una cubierta para lente que soporta a la lente dicha y que está conectada con el quemador de manera que la lente se enfoca sobre la zona de combustión del quemador; un tubo flexible conectado en un extremo a dicha cubierta y en el otro extremo al dispositivo sensor de radiación; y un haz de fibras ópticas que se extiende a través de dicho tubo flexible para conducir la radiación recogida desde el lente hacia el dispositivo sensor de radiación, comprendiendo el haz de fibras ópticas fibras de material de cuarzo no revestido capaz de conducir la radiación sin pérdida apreciable de la misma.

21.- Dispositivo detector de flama de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha lente se posiciona dentro de un barreno en la cubierta y comprendiendo además una pieza extrema anular roscada atornillada dentro del extremo del barreno adyacente a la zona de combustión, teniendo dicha pieza extrema una pluralidad de barrenos para proveer el paso de gases en movimiento a través de la misma, con objeto de evitar el taponamiento de la pieza extrema y el bloqueo del lente por la acumulación de material particulado presente en la vecindad de la zona de combustión.

32.- Dispositivo detector de flama de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la cubierta incluye un detén anular

en el barreno, para recibir el lente, y dicha pieza anular — extrema acopla contra, y sostiene a, dicho lente en sitio en dicho detén.

4^a.— Dispositivo detector de flama de acuerdo con la
5. reivindicación 1, en el que el haz de fibras ópticas comprende un haz de cerca de treinta a cuarenta fibras extruidas, cada una de las cuales tiene un diámetro exterior de cerca de — 4.749 mm.

5^a.— Dispositivo detector de flama de acuerdo con la
10. reivindicación 1, en el que las fibras ópticas son capaces de transmitir energía dentro de la gama de infrarroja a ultravioleta.

6^a.— Dispositivo detector de flama de acuerdo con la
15. reivindicación 1, en el que las fibras ópticas son capaces de transmitir energía dentro de la gama de cerca de 2000 angstroms hasta cerca de 2,5 micrones.

7^a.— "DISPOSITIVO DETECTOR DE FLAMA".

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria que consta de catorce hojas, escritas a máquina por —
20. una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 28 JUN. 1977

FORNEY INTERNATIONAL, INC.
FRANCISCO GARCÍA CABRERIZO
P.P. D.P.

Firmado por Celso Jorquera

129

460202

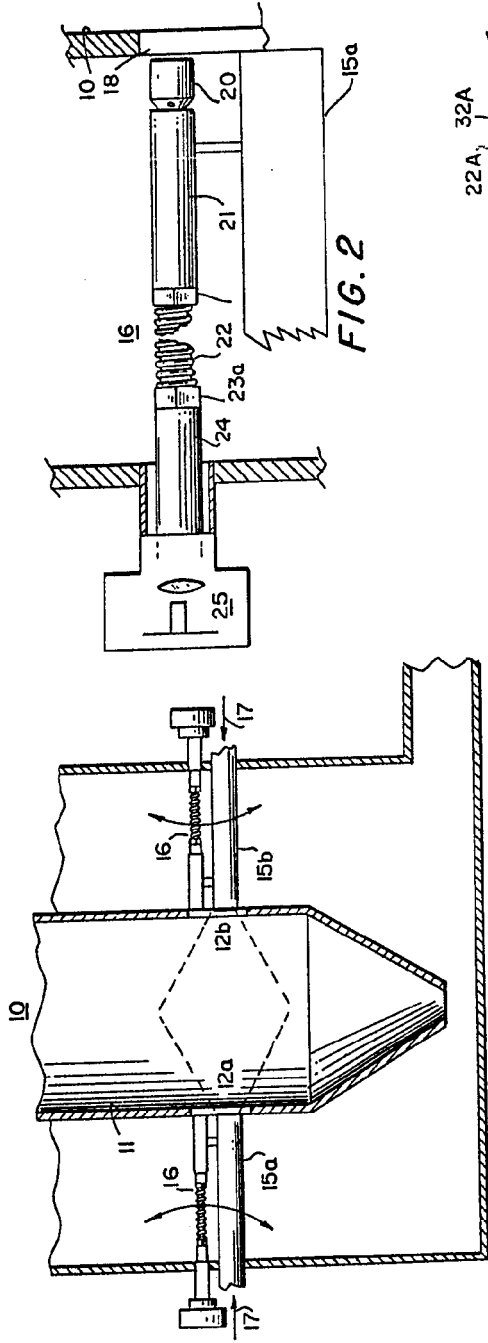


FIG. 1

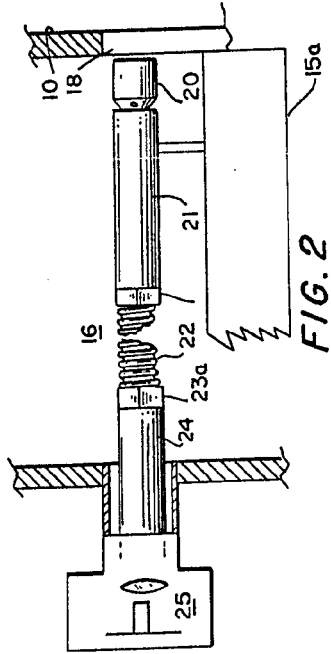


FIG. 2

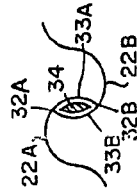


FIG. 4

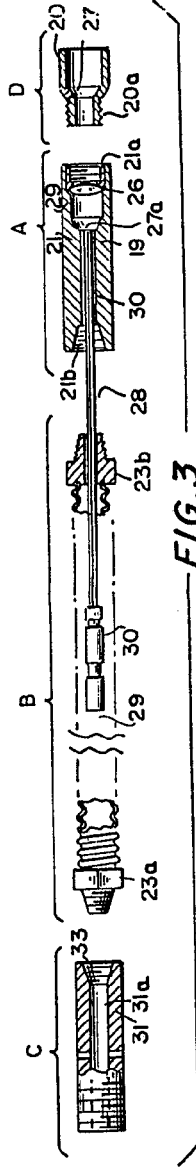


FIG. 3

Fornex International Inc.

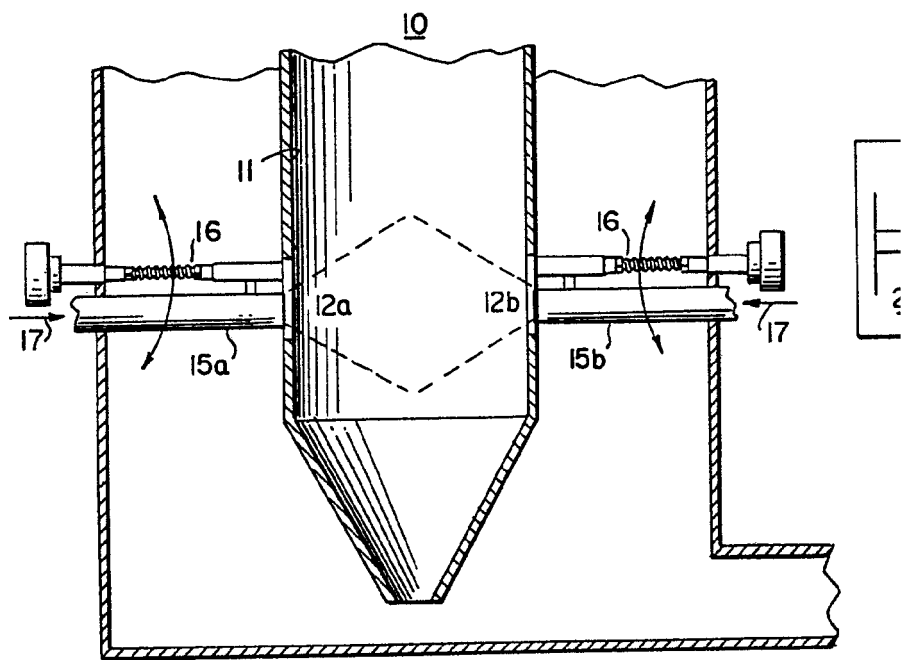


FIG. 1

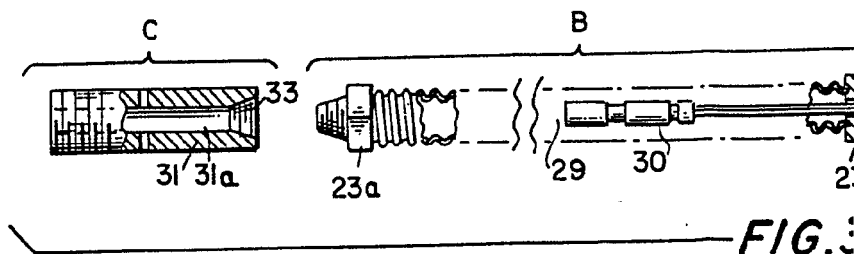
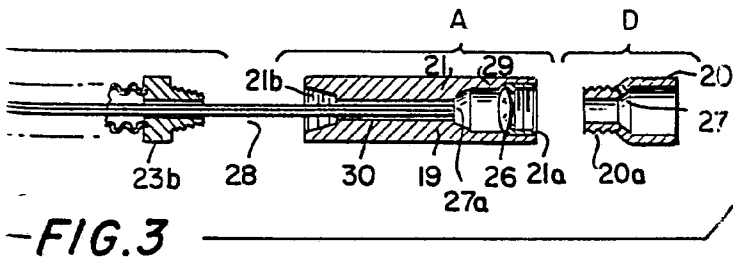
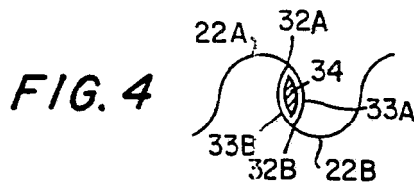
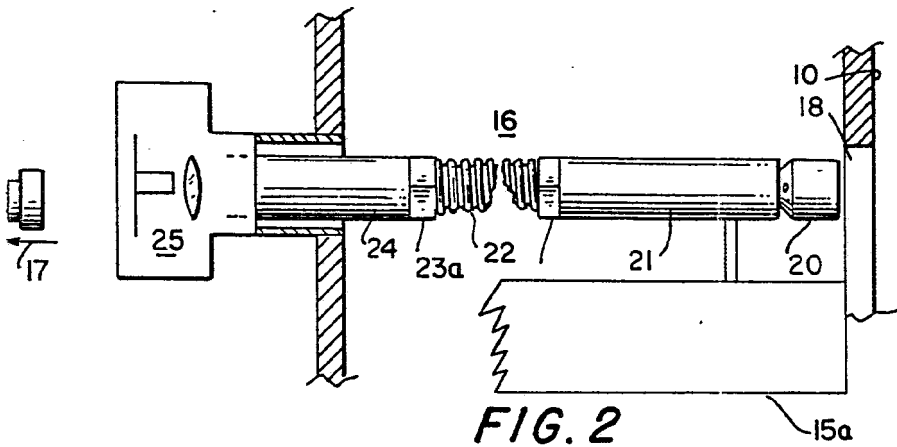


FIG. 3

Escala variable

460202



Madrid, 4 AGO. 1977