

423867



P.- 56.912

D 241 - cas 20

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. F23 D

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de STEIN SURFACE

sociedad anónima francesa

establecida en Zone d'Activité Industrielle du Bois
de l'Epine, Courrier d'Entreprise n°
1107, 91015-EVRY, Francia

por: "DISPOSITIVO QUEMADOR PERFECCIONADO"
(Clase Internacional F23d)

28 MAR. 1974



Los procedimientos modernos de calefacción industrial exigen una regulación precisa y exacta de cierto número de variables, tales como la temperatura del horno y la composición de la atmósfera. En la mayoría de los casos, las características de funcionamiento del quemador utilizado en el horno, o en el reactor de tratamiento, tienen una influencia determinante sobre estas variables. Es ventajoso utilizar un quemador que pueda funcionar en condiciones diversas, tales como la cadencia de encendido, la relación aire-combustible, el tipo de combustible, etc. Además, el quemador debe poseer un dispositivo fiable de control del encendido y de la llama, a fin de evitar incidentes. En atención a todos estos imperativos, un buen quemador debe poseer las siguientes características:

- 1) Mezcla eficaz del aire y del combustible, y combustión completa de la mezcla aire-combustible en el interior de la cámara de combustión del quemador.
- 2) Estabilidad de llama, sin ruido excesivo e irregular.
- 3) Amplio ámbito de atenuación, manteniendo simultáneamente una relación aire-combustible preestablecida.
- 4) El perfil teórico de llama debe mantenerse dentro de límites determinados del funcionamiento del

28.7.74



quemador.

5) Los elementos constitutivos del quemador no deben ser recalentados, deformarse o averiarse durante un prolongado período de funcionamiento del quemador.

5 6) Cantidad mínima de contaminantes, tales como el CO, el NO_x, y otros gases nocivos, procedentes del proceso de combustión.

7) Sistema de encendido fiable y seguro.

10 8) Sistema eficaz de control de llama y protegido contra las maniobras falsas.

15 Las características, ventajas y objetivos anteriormente enunciados, así como otros, son conseguidos y realizados por la presente invención, como será fácil comprobar leyendo la siguiente descripción, con referencia a los dibujos anejos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en corte longitudinal de un quemador mezclador de estrangulamiento que aplica los principios de la presente invención;

20 La Fig. 2 es una vista en corte transversal según 2-2 de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista de extremo del aparato representado por la Fig. 1 y,

La Fig. 4 es una vista detallada que muestra el dispositivo de encendido del quemador de la Fig. 1.

25 El quemador según la presente invención es del



tipo de presión equilibrada, que utiliza un dispositi-
 vo regulador de relación, tal como un regulador de mí-
 nima, para mantener la relación deseada aire-combusti-
 ble. El aire y el combustible se desplazan ambos axial-
 5 mente en el estrangulamiento del quemador, formando el
 aire un manguito anular alrededor del medio de alimenta-
 ción de gas combustible. El gas combustible es dirigido
 radialmente en este manguito de aire. Se produce cierta
 mezcla en el estrangulamiento, y los gases penetran a
 10 continuación en una segunda cámara que tiene paredes di-
 vergentes. A partir de la segunda cámara, los gases mez-
 clados penetran en una tercera parte que tiene una for-
 ma cilíndrica recta. Las proporciones geométricas de las
 tres cámaras, una respecto a otra, son críticas, y los
 15 objetivos de la presente invención pueden alcanzarse me-
 diante la selección de proporciones adecuadas.

Se hará referencia ahora a los dibujos, en los
 que un quemador, que aplica los principios de la inven-
 ción, es designado de forma general, por la referencia
 20 10. El quemador comprende un bloque 12, generalmente anu-
 lar, que posee un orificio cilíndrico o estrangulamiento
 14 en su extremo aguas arriba. El bloque 12 es de mate-
 ria refractaria, tal como alúmina moldeable. En el extre-
 mo aguas abajo del estrangulamiento 14 se encuentra un
 25 resalto o escalón 16, que es parte de una cámara 18 de



forma troncocónica. Aguas abajo de la cámara troncocónica 18 se encuentra una cámara cilíndrica recta 20 de pequeña longitud.

5 El bloque 12 se encuentra alojado en un soporte metálico 24, que posee placas laterales 26, que se extienden axialmente y de forma generalmente anular, y una placa de fondo 28. La placa de fondo 28 se extiende radialmente más allá de las placas laterales anulares 26, y comprende un orificio central 30, que se encuentra alineado coaxialmente sobre el estrangulamiento 14. La placa de fondo lleva, asimismo, una serie de orificios periféricos, que proporcionan un medio de fijación para sujetar al quemador 10 sobre una pared de horno (no representada). El bloque 12 es mantenido sólidamente en el soporte 24, por medio de un cemento 32, por ejemplo.

10

15

Un elemento moldeado 34 del quemador está sólidamente sujeto a la placa de fondo 28, por medio de los pernos 35, por ejemplo. El elemento moldeado 34 del quemador tiene un orificio axial 36, que recibe una conducción de gas combustible 38. Un regulador de mínima 39 está conectado a la tubería de gas combustible 38. Además, el elemento moldeado 34 lleva un orificio radial 40, que recibe una conducción de aire 42. El aire es suministrado a la conducción 42 por un colector de aire 41,

20

25



5 asegurando una conducción de retorno 43, la comunicación entre el regulador de mínima 39 y el colector de aire 41. La combinación del bloque 12, de la placa de fondo 28, y del elemento moldeado 34 puede considerarse esencialmente como un cárter de quemador, que sirve para soportar a los demás componentes.

10 Alojado en el elemento moldeado 34 del quemador, y penetrando en el estrangulamiento 14, se encuentra un surtidor tubular 44 que delimita, en combinación con la pared interna del bloque 12, un espacio anular 45. El extremo del surtidor 44 recibe un disco macizo 46, y el surtidor tiene una serie de orificios 48, espaciados periféricamente, y situados cerca de su extremo aguas abajo. Un disco 49, que tiene la forma general
15 de una estrella, está alojado en el orificio 30, para posicionar correctamente al surtidor 44.

20 A fin de garantizar un medio de encendido de la mezcla gas-combustible y aire en el estrangulamiento, el bloque 12 y la placa de fondo 28 están provistos de un orificio angular 50, que recibe una bujía de encendido 52, cuyos electrodos se extienden hasta el estrangulamiento 14. Debe quedar entendido que, aunque el medio de encendido se represente penetrando en el estrangulamiento 14, puede estar, asimismo, situado en el resalto 16 o en la cámara troncocónica 18. Además, se in-
25



5 corpora una mirilla de cristal 54, para permitir un control visual de la llama. Como puede observarse en el dibujo , el emplazamiento de la mirilla 54 hace que la luz del medio de encendido no alcance el ángulo de visión de la mirilla 54. La llama puede regularse automáticamente, teniendo previsto un medio de regulación 56, tal como un detector de ultravioletas en la mirilla o mediante el empleo de una varilla de regulación de llama.

10 En funcionamiento, al ser el quemador 10 del tipo mezclador de surtidor, el aire de combustión y el combustible le son suministrados por separado. El combustible es introducido en el quemador 10 a partir del
15 surtidor 44, que puede tener orificios radiales 48, o un orificio axial formado en la placa 46, aunque los orificios radiales, como los representados, sean preferibles. El calibre y el número de orificios radiales 48 dependen del tipo de combustible, de la presión de combustible disponible, y de la dimensión del quemador 10.
20 Los orificios radiales 48 favorecen una mejor mezcla del aire y del combustible y proporcionan una llama corta, intensa y no luminosa. En el caso de que se requiera una llama relativamente larga, el surtidor de combustible
25 44 puede llevar un orificio axial en vez de orificios radiales. El calibre de dicho orificio axial sería, asi-



mismo, función de los factores anteriormente citados.

5 El aire de combustión es introducido por la zona anular 45, comprendida entre el surtidor de combustible 44 y la pared del estrangulamiento 14 del quemador. El área del paso de aire depende de la caída de presión de aire disponible, de la capacidad nominal del quemador y de la densidad del aire. El aire de combustión produce un efecto de bomba de inyección que favorece una mezcla rápida y uniforme del aire y del combustible.

10

La mezcla aire-combustible franquea entonces el estrangulamiento 14. La relación de la longitud (L_t) del estrangulamiento a su diámetro (D_t), debe situarse entre 0,5 y 10, para lograr un rendimiento satisfactorio del quemador. Es preferible que la relación entre L_t y D_t se sitúe entre 6,5 y 8,5. En la práctica, la relación queda determinada por la longitud del bloque y por la posición del medio de encendido 52 del quemador. La distancia entre el extremo del surtidor de combustible 44 y el emplazamiento del dispositivo de encendido 52, puede variar entre, al menos, el valor del diámetro del estrangulamiento (D_t) y el permitido por la longitud (L_t) de este estrangulamiento.

15

20

El estrangulamiento 14 va seguido por el resalto 16 en el bloque 12. El resalto 16 sirve para esta-

25



bilizar la llama, provocando una recirculación de la mezcla aire-combustible y de los productos de combustión. La mezcla fresca aire-combustible y los productos de combustión calientes se mezclan durante la recirculación, aumentando de este modo la temperatura de la mezcla aire-combustible, hasta que esta mezcla se encienda. La relación entre el diámetro (D_s) del resalto y el diámetro (D_t) del estrangulamiento debe quedar comprendida entre 1,15 y 1,5. Después del resalto 16, el bloque 12 del quemador adopta la forma de una cámara troncocónica 18, seguida por la cámara cilíndrica recta 20, corta y de poca profundidad. El semi-ángulo "a" de la cámara troncocónica 18, debe estar comprendido entre cero y 15 grados, aproximadamente. La forma de la cámara troncocónica 18 influye en la estabilidad y en el ruido aerodinámico del quemador 10. Un valor correcto del ángulo de la cámara troncocónica 18 garantiza un libre paso de los productos de combustión. La relación entre la longitud (L_c) de la cámara troncocónica 18, y el diámetro (D_s) del resalto 16, debe situarse entre 1,5 y 3, según la longitud de bloque disponible. El diámetro (D_c) de la cámara cilíndrica de poca profundidad 20, debe ser igual al diámetro exterior de la cámara troncocónica 18. La relación entre la longitud de la cámara cilíndrica (L_s) y su diámetro cilíndrico



drico (Dc), debe quedar comprendida entre 0,2 y 0,75, siempre según la longitud del bloque disponible. La longitud del bloque 12 depende de la dimensión del quemador 10 y de su utilización.

5 El quemador mezclador de estrangulamiento 10 de la presente invención se halla concebido para funcionar esencialmente con gas natural, pero puede adaptarse para funcionar con combustibles tales como el propano, el gas industrial y el fuel nº 2.

10 El quemador 10 es del tipo de presión equilibrada que utiliza un dispositivo regulador de relación de mezcla, tal como un regulador de mínima 39, para mantener la relación aire-combustible deseada. Para una capacidad nominal de 0,25 MM BTU/h (18 cal.gram/seg.) por
15 ejemplo, la llegada de aire al cárter del quemador 10, debe efectuarse a 44g/cm^2 (10 OSI), y la presión del gas combustible en el regulador de mínima (u otro dispositivo regulador), debe ser superior de 4,4 a $8,8\text{g/cm}^2$ a la presión del aire. En el caso de que la presión disponible del gas combustible sea inferior a la presión del
20 aire, puede utilizarse un dispositivo especial, tal como un purgador. Con el encendido directo por bujía de encendido 52, existente en este quemador 10, es generalmente inútil prever una conexión piloto cualquier de pre-
25 -mezcla.



El quemador 10 puede funcionar en un amplio ámbito de relaciones aire-combustible. El límite de la relación aire-combustible varía ligeramente para las diversas dimensiones de quemadores, pero en funcionamiento pobre, puede llegarse hasta una mezcla aire-combustible que alcance el 70% de excedente de aire, y, en funcionamiento rico, un exceso de combustible de hasta 90% es normal. Este ámbito de funcionamiento cubre los principales campos de aplicación, especialmente cuando deben satisfacerse simultáneamente condiciones de rendimiento de combustible y de atmósfera controlada. En la gama de relaciones aire-combustible anteriormente indicada, el quemador 10 posee una relación de atenuación de 10 a 1. La llama permanece estable y proporciona una poderosa señal ultravioleta a la unidad de detección 56 para todas las relaciones de combustión. Este extenso ámbito de atenuación, permite una considerable flexibilidad de funcionamiento del horno. Permite la utilización de un número menos elevado de quemadores de alto rendimiento, de lo que resulta una reducción del coste inicial de quemadores, tubería y cableado. Con el empleo de orificios radiales 48 en el surtidor 44, la longitud de la llama es corta y asegura un grado de circulación elevado en el horno. Esta circulación en un horno contribuye al mantenimiento de una



temperatura uniforme en el horno, y mejora la transferencia de calor por convección hacia la obra.

El quemador 10 es de encendido por chispa directa con una pequeña cadencia de encendido, que es habitualmente de una décima de la capacidad nominal. En caso de necesidad, puede utilizarse con este quemador 10 un piloto de pre-mezcla, o incluso un encendido manual. Un sistema de control de llama 56 de ultravioletas, puede servir para vigilar la llama a todas las cadencias de encendido, dentro de los límites de funcionamiento del quemador. Debido a la excepcional estabilidad de llama correspondiente al quemador 10, la potencia de la señal de llama, tal como la representada por la salida del detector de llama, permanece casi constante para todas las cadencias de encendido. El emplazamiento del dispositivo de control, proporciona la seguridad de que no existe interferencia alguna entre dos o varios quemadores en una instalación de horno con quemadores múltiples.

El funcionamiento del quemador ha sido controlado en un horno simultáneamente con contra-presiones positivas y negativas. Se ha comprobado que una contra-presión positiva de hasta 35g/cm^2 (8 OSI) y una presión negativa de hasta -35g/cm^2 (-8 OSI), no afectan a la estabilidad de la llama o a las demás características



del quemador 10, que tiene una capacidad nominal de 0,25 MM BTU/h (18gcal/s.). Es evidente que debe preverse cierta corrección apropiada de las presiones de alimentación de aire y de gas combustible cuando el quemador 10 se utiliza con una contrapresión aislada de la presión atmosférica. Se impone la misma precaución en el curso del funcionamiento del quemador 10 bajo presiones elevadas.

Se ha procedido a pruebas intensivas para controlar el nivel sonoro y las emisiones de NO_x , de CO y de hidrocarburos del quemador 10. El nivel sonoro del quemador es considerablemente inferior al de los quemadores similares del comercio. Los contenidos de NO_x , CO e hidrocarburos dependen de la temperatura del horno. Los resultados de prueba en laboratorio con temperaturas de horno comprendidas entre 530° C y 1610°C aproximadamente, demuestran que la concentración de NO_x , CO e hidrocarburos es muy inferior a las concentraciones admisibles existentes.

El quemador 10 de estrangulamiento puede ser utilizado en la mayoría de las aplicaciones generales de calefacción. Sus características de funcionamiento, anteriormente expuestas, le hacen adecuado para los hornos utilizados en el tratamiento de metales ferrosos y no ferrosos, secadores, incineradores, generados

28 MAR. 1974



res de vapor, etc. Puede ser utilizado en los hornos de tipo intermitente o continuo. En ambos casos, una capacidad elevada de atenuación permite el empleo de un número menos elevado de quemadores de alto rendimiento, en contrapartida al empleo de un número elevado de quemadores de poco rendimiento. Las posibles economías en coste inicial de quemadores, de tubería, de dispositivo de control de llama, así como de gastos de entretenimiento durante la existencia del quemador, son sustanciales.

Es evidente que la presente invención no debe considerarse limitada a la forma de realización descrita y representada, sino que abarca, por el contrario, todas las variantes.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

21-3-74

28 MAR.



1º.- Dispositivo quemador perfeccionado, ca-
racterizado porque comprende, en combinación, un bloque,
generalmente anular, que tiene un orificio central seg-
mentado, que posee una primera sección cilíndrica, una
5 sección troncocónica confluyente con la citada primera
sección cilíndrica, y una segunda sección cilíndrica
confluyente con la citada sección troncocónica, un sur-
tidor parcialmente alojado en la citada primera sección
cilíndrica y que delimita un espacio anular con ésta,
10 llevando el citado surtidor una serie de orificios que
desembocan en la citada primera sección cilíndrica, un
medio de soporte del citado surtidor, y un medio de ali-
mentación de aire del citado espacio anular.

2º.- Dispositivo según la reivindicación 1º,
15 caracterizado porque el menor diámetro de la citada sec-
ción troncocónica es adyacente al diámetro de la citada
primera sección cilíndrica y mayor que este diámetro,
formando de este modo un resalto en la unión de estas
secciones.

20 3º.- Dispositivo según la reivindicación 2º,
caracterizado porque la relación de la longitud de la
sección troncocónica al diámetro del resalto está com-
prendida entre 1,5 y 3.

25 4º.- Dispositivo según las reivindicaciones
2º ó 3º, caracterizado porque la relación de la longi-

tud axial de la primera sección cilíndrica a su diámetro es de 0,5 a 10.

5 5ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 2ª a 4ª, caracterizado porque la relación de la longitud axial de la segunda sección cilíndrica a su diámetro es de 0,2 a 0,75.

10 6ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 2ª a 5ª, caracterizado porque la relación del diámetro del resalto al diámetro de la primera sección cilíndrica es de 1,15 a 1,5.

7ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 2ª a 6ª, caracterizado porque comprende un medio de encendido situado en el orificio central segmentado.

15 8ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 2ª a 7ª, caracterizado porque comprende un medio de control de llama situado en el citado quemador.

20 9ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 2ª a 8ª, caracterizado porque el medio de control de llama y el medio de encendido están situados de tal modo que la señal luminosa de la fuente de encendido no afecta al medio de control de llama.

25 10ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un cárter que lleva el bloque anular y un ele-



28 MAR.



mento moldeado que tiene un extremo abierto adyacente al citado bloque, teniendo el citado elemento dos orificios, un medio para sujetar el citado bloque anular al citado elemento moldeado, desembocando un extremo
5 del orificio central del citado bloque anular en el citado elemento moldeado, un elemento tubular alojado en uno de los citados orificios de dicho elemento moldeado, extendiéndose este elemento tubular en el interior de la citada primera sección cilíndrica, teniendo
10 dicho elemento tubular un diámetro inferior al de la citada primera sección cilíndrica, a fin de delimitar un espacio anular en combinación con el citado bloque anular, teniendo dicho elemento tubular, al menos, un orificio en el extremo alojado en la citada primera sección
15 cilíndrica, un medio de alimentación del citado elemento tubular con gas combustible, y un medio de aportación de aire a dicho segundo orificio.

11º.- Dispositivo quemador perfeccionado.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
20 antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

28 MAR 1974



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

Madrid, 20 MAR 1974

P.A.

Antonio de Lizasoain
Arta

21-3-74
LFG/.

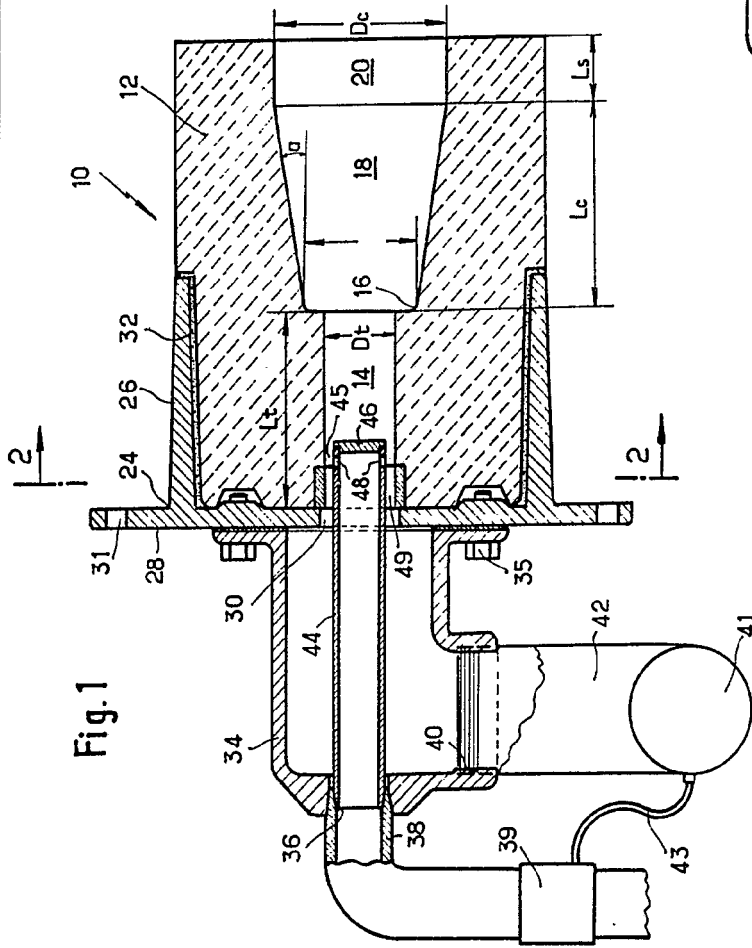


Fig. 1

Fig. 2

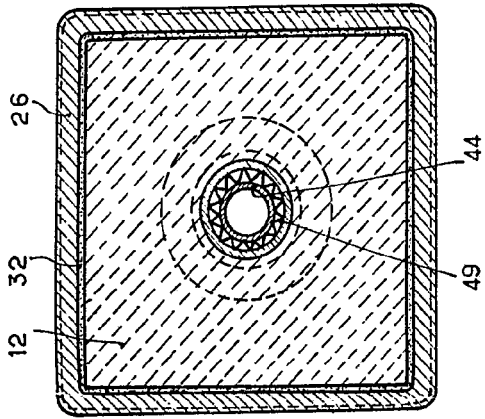


Fig. 3

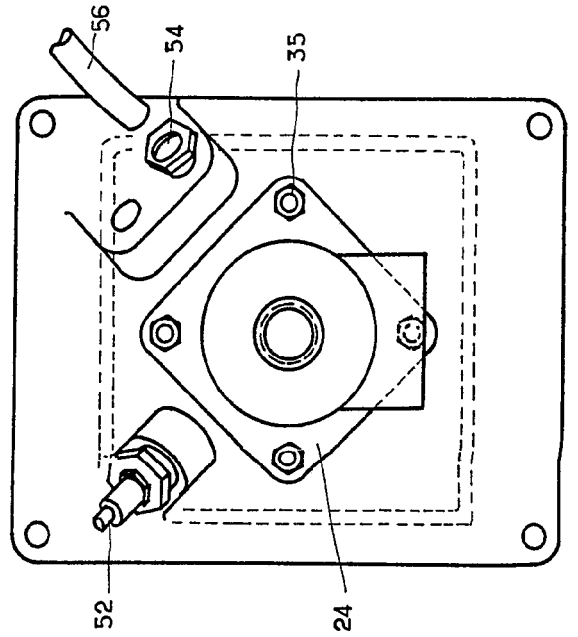
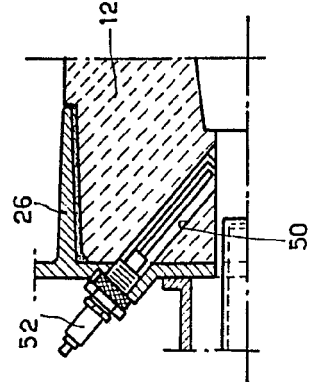


Fig. 4





 Inventor: *[Signature]*

 Patent Attorney: *[Signature]*

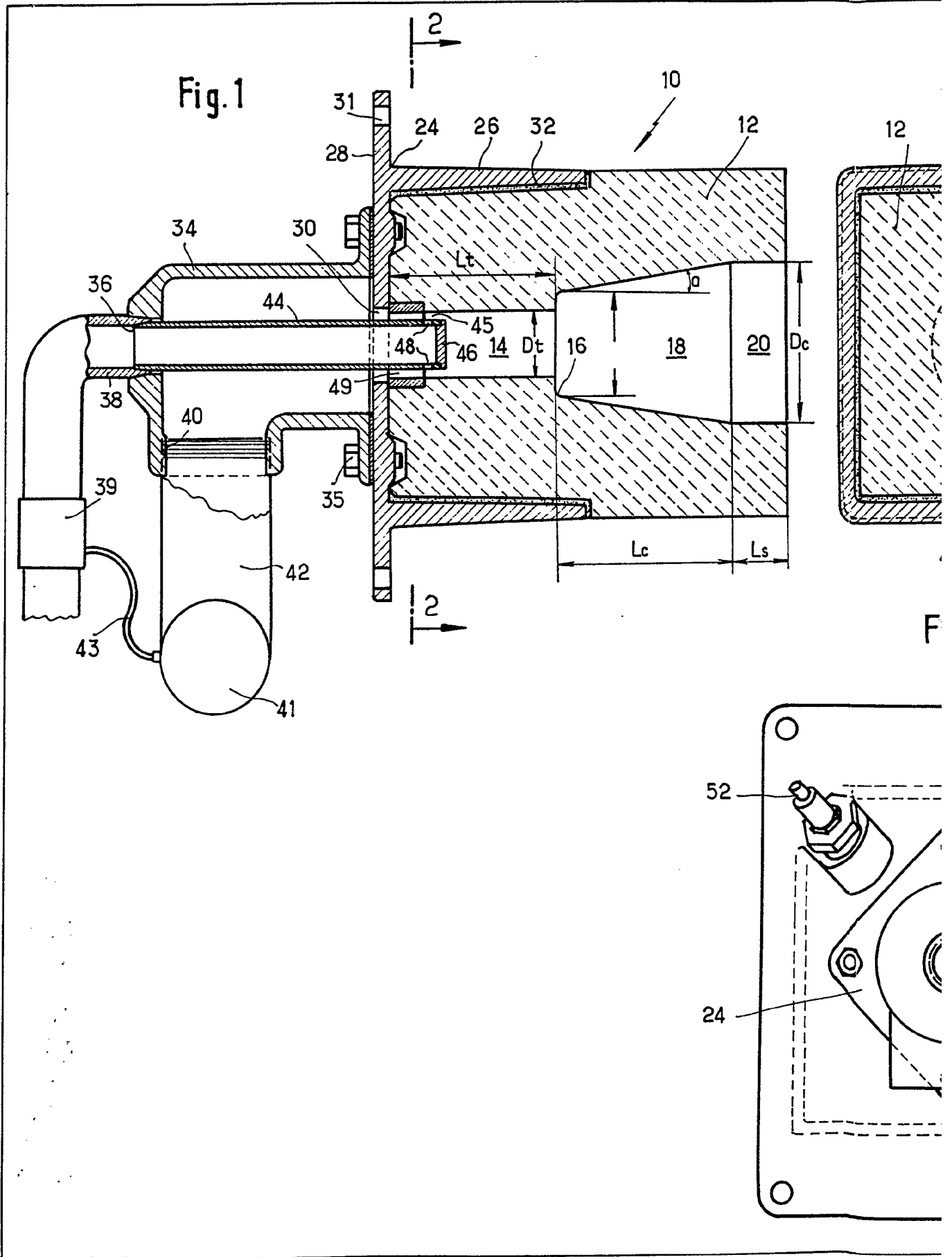




Fig.2

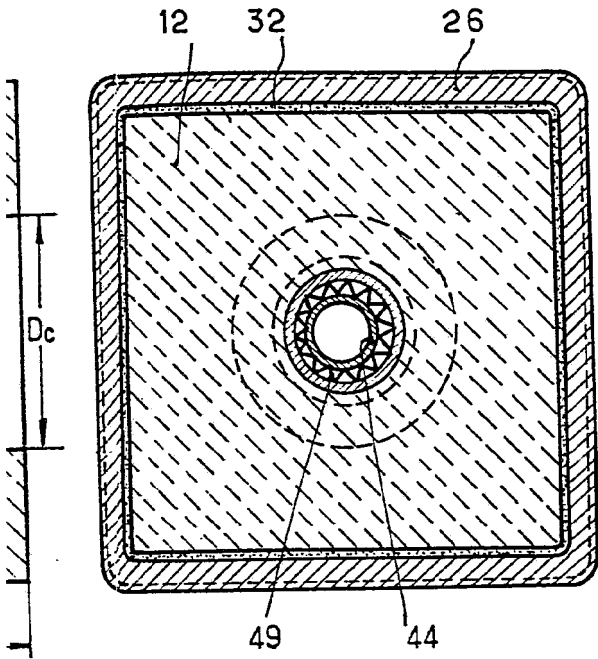


Fig.3

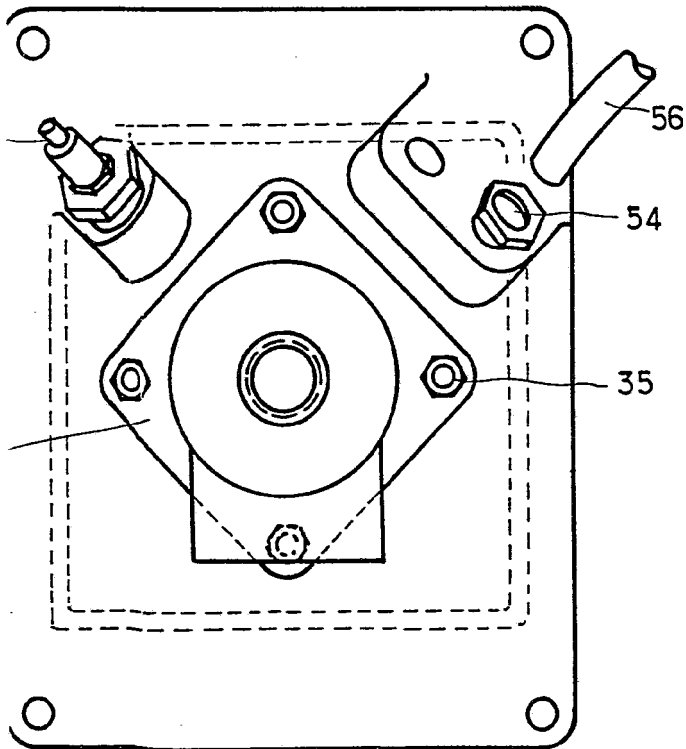
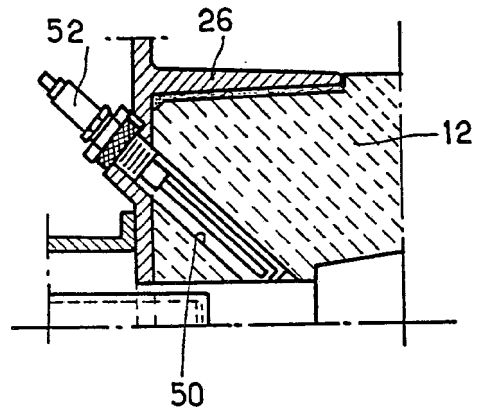


Fig.4



Ateneo de Eizoburu
Por favor