

rb.

307569

196069



Int. Cl. <sup>2</sup> : / 23 0

MODELO DE UTILIDAD

a favor de

O.F.R. OFFICINE FRATELLI RIELLO S.p.A., de nacionalidad italiana, domiciliado en 1, Via Degli Alpini -LEGNAGO, Verona, ITALIA.

por:

"Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos".

-----oOo-----

Memoria descriptiva

La presente invención se refiere a una cabeza para quemadores de combustibles líquidos, en parti-

3-9-22

196069



5 cular quemadores de gasoil, destinados a funcionar en  
 el interior de un recinto o cámara, como el hogar (de  
 forma en general cilíndrica alargada) de calderas de ca  
 lefacción y otras. Por la denominación "cabeza para que  
 madores" se debe entender, según la terminología corriente  
 en la técnica, el conjunto mediante el que se establece  
 y mantiene la combustión, en general bajo la forma de  
 una llama alargada, cuyo conjunto comporta una boquilla  
 o tobera destinada a ser alimentada con combustible lí-  
 10 quido a presión y a emitir un chorro de combustible re-  
 partido en gotitas muy pequeñas y un sistema de cámaras,  
 conductos y aberturas de salida que comunican convenien-  
 temente con un sistema ventilador o insuflador, para la  
 emisión dosificada, en unas condiciones determinadas de  
 15 rendimiento, de presión y distribución, de una o varias  
 corrientes de aire comburente, susceptibles de mezclar-  
 se con el combustible atomizado para establecer y mante-  
 ner el fenómeno de formación de la llama.

20 Dichas cabezas de quemadores deben deseable-  
 mente asegurar a la vez la oxidación total del carbono  
 presente en el combustible y la estabilidad y eficiencia  
 de la llama con vistas al máximo rendimiento de la fuente  
 de calor. Para cumplir tales objetivos, es importante  
 que el fenómeno de combustión sea con una relación esta-  
 25 blecida entre combustible y comburente tal que la canti-  
 dad de oxígeno contenida en el aire alimentado por el  
 ventilador sea, dentro de una medida adecuada, pero no  
 demasiado elevada, en exceso sobre la cantidad estequio-  
 metricamente necesaria para la oxidación completa del

3:9:75

196069



5 carbono. Además, es importante que proceso de la combustión se produzca, dentro de los límites de lo posible, con el combustible en el estado gaseoso, es decir, después de la gasificación de las gotículas líquidas emitidas por la boquilla. Además, es muy particularmente deseable que no haya descarga o evacuación de humos (que revelen la existencia de partículas de carbono no quemadas) por el hogar y que no haya más formación de depósitos carbonosos en el seno del hogar y/o sobre las partes que constituyen la cabeza.

10

En el dominio de utilización más generalizado de dichos quemadores es deseable, además, realizar temperaturas bastante bajas de la llama con miras a reducir la formación de compuestos polucionantes tales como  $SO_3$  y  $NO_x$ .

15 Como es sabido por los técnicos, un índice de funcionamiento regular y rentable de un quemador de los tipos y utilidades considerados lo da el establecimiento de una llama azulada de poca luminosidad que pone de manifiesto la ausencia de partículas incandescentes de carbono consecuencia de una combustión completa. También es sabido que dicha llama se puede obtener de una manera más o menos completa cuando la mezcla combustible-oxígeno contenida en el aire alimentado se diluye convenientemente en una corriente de gas inerte el cual está formado típicamente por los mismos productos de la combustión. La observación de estas condiciones conduce a la creación de exigencias antagonistas, teniendo en cuenta además la necesidad de que la llama sea estabilizada y uniforme, que el quemador pueda trabajar regularmente con diversos regímenes y

20

25



condiciones de regulación, que su arranque sea fácil y rápido y que pasa regularmente las fases transitorias de encendido y arranque.

5 Partiendo de la consideración de que una combustión perfecta, en particular cuando el exceso de aire es juiciosamente mantenido en los valores más bajos (en los quemadores de fabricación corriente el exceso de aire además de que es restringido por la imposibilidad de obtener combustión si no es con formación de hollín, es una función inversa del valor de  $CO_2$  que se puede obtener), es la consecuencia lógica de que cada partícula (líquida o gasificada) de combustible puede encontrarse en presencia de oxígeno, en condiciones de combustión, las tendencias técnicas corrientes de basan en la convicción

10 de que es deseable, aunque no indispensable, establecer un estado de fuerte turbulencia en la zona de mezcla. En general, se procura hallar un acuerdo entre mezcla rápida e inmediata y disolución de la mezcla resultante, con vistas a obtener la llama de poca luminosidad deseada.

15 En la mayoría de los casos, la obtención de una llama que tiene esta característica deseable conduce, entre otras cosas, a la inestabilidad de tal llama y a otros inconvenientes de funcionamiento, tanto en régimen normal como durante las fases transitorias o intermedias.

20

25 Según esto, de acuerdo con la invención, se ha descubierto y ha sido probado experimentalmente que en un quemador del tipo y de las aplicaciones consideradas es posible obtener una llama azulada de pequeña luminosidad y prácticamente con ausencia total de hollín, mediante



el empleo de una cabeza de quemador perfeccionada, convenientemente alimentada, con la que la mezcla combustible-aire comburente se realiza gradualmente y en diversas zonas del recinto o cámara de un hogar.

5 Más particularmente, la presente invención tiene por objeto una cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos que comporta un sistema de pasos o conductos y aberturas de salida para el aire comburente, el cual se divide en dos corrientes, una de las  
10 cuales (que puede denominarse también impropriadamente "aire primario") es de combustión inicial del combustible atomizado, en tanto que la otra es de combustión final del combustible gasificado y de dilución con las corrientes aspiradas, al interior del hogar, de los productos  
15 de la combustión.

Otro objeto de la invención es la realización y utilización de una cabeza perfeccionada que comporta conductos o pasos separados de salida de las citadas corrientes, cuyos pasos están orientados de modo que permiten satisfacer ciertos parámetros geométricos determinados, con el fin de que este reparto secuencial de las fases de combustión se realice completamente al exterior de la cabeza del quemador, lo que permite prácticamente eliminar toda posibilidad de formación de depósitos de carbono sobre las paredes o, de todas modos sobre los elementos constitutivos de dicha cabeza, lo que asegura a la misma una larga vida útil y reduce al  
20 mínimo el mantenimiento exigido periódicamente.

Otro objeto de la invención es realizar una

3:9:7:5  
-6- 196069



cabeza perfeccionada de construcción particularmente simple que es susceptible de diversos ajustes que permiten adaptarla mejor a las exigencias particulares de utilización y de servicio.

5                    Esencialmente, la cabeza perfeccionada según la invención se caracteriza porque comprende, en un conjunto estructural que rodea la boquilla y es coaxial a la misma, dos cámaras coaxiales que comunican, por medio de dos pasos de sección adecuada para permitir el fraccionamiento  
10                    miento cuantitativo del aire alimentado, con un ventilador de tipo conocido, cada una de cuyas cámaras está provista de una abertura de salida, simple o múltiple, (de emisión de la corriente de aire primario) en proximidad inmediata del orificio de la antedicha boquilla, respectivamente a una  
15                    distancia radial predeterminada del eje de la boquilla, estando dotada esta segunda abertura de salida (simple o múltiple) por lo menos una pared esencialmente troncocónica, orientada de manera que crea una corriente (o una corona de corrientes) esencialmente laminar, que converge hacia  
20                    el eje de la boquilla en un punto situado frente al orificio de salida de la misma, cuya corriente (o corona de corrientes) crean una barrera o telón gaseoso que delimita, en la zona exterior a la cabeza, enfrentada a la boquilla, un espacio esencialmente cónico en el que se produce el  
25                    encendido y la combustión inicial del combustible atomizado, y donde se completa prácticamente la gasificación de las partes no quemadas, mientras que al exterior de dicho espacio se produce la disolución de la mezcla en fase de combustión con las corrientes circulantes de los productos ga

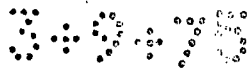




llama azulada de poca luminosidad.

En su conjunto, representado en la figura 1, la cabeza en cuestión se halla, tanto desde el punto de vista estructural, como de funcionamiento, asociada a la parte terminal o de salida -10- de un ventilador de tipo conocido, de preferencia centrífugo, apto para suministrar el aire comburente con el régimen que implica el exceso deseado de 3% a 45% sobre la cantidad estequiométrica, y a la presión deseada, por ejemplo, una presión del orden de 40-50 mm H<sub>2</sub>O. Este conjunto comprende una estructura compuesta cuyos elementos constituyentes esenciales están dispuestos concéntricamente alrededor del eje de un vástago portaboquilla -12- que lleva unida a uno de sus extremos una boquilla atomizadora -14- de tipo conocido, en tanto que en la extremidad opuesta presenta un racor -16- que permite el empalme a un conducto de alimentación doseficada de un combustible líquido. Dicho vástago portaboquilla puede estar sostenido, por ejemplo, por una abrazadera -18- soportada, a su vez, por un vástago -20- que está soportado, por ejemplo, por una pared -22- del cuerpo del quemador. Dicho vástago -20- es, de preferencia, convenientemente roscado para permitir ajustar la posición axial del vástago portador de la boquilla y de las partes de la estructura asociadas al mismo.

Dichas partes comprenden un cuerpo interior sensiblemente tubular -24- que delimita interiormente una cámara -26- provista en su parte frontal de un diafragma -28- dotado de una abertura -30- de salida de aire primario, cuya abertura se halla enfrentada a la boquilla de



196089

[ 4



- 9 -

atomización -14-. Los detalles de dicha abertura se describirán más adelante.

5 El citado cuerpo interior está rodeado en su extremidad delantera por una superficie troncocónica pulimentada -32-, cuyo vértice geométrico Y está alineado con el eje de la boquilla. El ángulo A del vértice está comprendido preferiblemente entre 55 y 75°, terminando dicha superficie troncocónica -32- en su base menor en una arista viva -34- que asegura la separación de  
10 una corriente de aire en hilillos paralelos, o telón gaseoso, que lame a gran velocidad la citada superficie.

La cabeza perfeccionada comprende igualmente un cuerpo exterior sensiblemente cilíndrico -36- fijado a la estructura del quemador, prácticamente sobre el lado de salida del ventilador -10- y que delimita una cámara exterior -38- que comunica por completo con dicho ventilador, en cuya cámara se establece, por consiguiente, la presión que resulta del rendimiento o caudal de aire del ventilador en función de las secciones de los  
15 conductos de salida.

La cámara interior -26- comunica con la cámara exterior -38- a través de conductos dispuestos en forma de corona -40-. La sección de la comunicación entre dichas dos cámaras se limita de manera ajustable mediante, por ejemplo, un casquillo fileteado -42- que se enrosca sobre la parte posterior del cuerpo interior -24- y que puede aproximar ajustablemente las entradas de los  
25 conductos -40-. Gracias a este ajuste, que puede efectuarse por otros medios equivalentes, es posible estable



196089 - 4



- 10 -

cer la relación o proporción entre el aire primario enviado a la cámara interior -26- y el aire secundario que circula hacia la extremidad delantera de la cámara -38-.

5 El extremo delantero del cuerpo -36-, el cual está preferiblemente centrado con relación al cuerpo interior -24- por medio de unas aletas longitudinales dispuestas a modo de corona -44-, está estrechado de manera que forma una porción troncocónica -46- terminada en un borde que forma un labio -48- y que circunda a la superficie troncocónica -32- delimitando con ella un paso anular de emisión de aire secundario, cuya sección se puede regular con la mayor precisión por desplazamiento axial

10 relativo del cuerpo interior -24- y del cuerpo exterior -36-. Se puede señalar que este paso anular, que no presenta solución de continuidad en su desarrollo circular, según el ejemplo ilustrado, puede estar subdividido en sectores juntos sin que esto cambie la capacidad funcional ni afecte a las ventajas de la cabeza perfeccionada. Así por ejemplo, el citado paso anular de salida podría

15 estar subdividido en sectores por unas aletas o tabiques radiales aptos para asegurar la exacta coaxialidad entre la superficie -32- y el labio -48- que limitan respectivamente los contornos interior y exterior del aludido paso de salida.

20 La configuración geométrica descrita de los elementos entre los que está formado el mencionado paso anular, asegura que el aire enviado al interior de la cámara -38- sale hacia el exterior de la cabeza, según una corriente esencialmente laminar, es decir de modo que for-

25

3:9:75

196069

4 OCT



- 11 -

ma un hilo de aire cónico que se separa de la arista vi  
va -34- para pasar hacia el vértice V del cono que cons-  
tituye parcialmente la citada superficie -32-.

5 La cabeza de quemador queda completada con los  
accesorios usuales, tales como, por ejemplo, un elemento  
fotosensible -50- de control térmico de funcionamiento,  
electrodos de encendido -52- y otros.

10 De manera ventajosa, la abertura -30- de admi-  
sión de aire primario debe cumplir la condición de ase-  
gu- rar una mezcla rápida de este aire con el combustible  
atomizado emitido por la boquilla -14-, así como la dis-  
tribución de esta mezcla, en fase de combustión inicial,  
en el espacio cónico que tiene su vértice en V y cuya ba-  
se es la arista -34-. Por consiguiente y de preferencia,  
15 dicha abertura está formada por la parte interior -54-  
(figuras 2 y 3), convenientemente adelgazada, del diafrag-  
ma -28- que comporta un orificio axial -56- (figura 2) del  
que parte una pluralidad de ranuras radiales -58- oportu-  
namente inclinadas, lo que permite imprimir, por lo me-  
20 nos a una parte de la corriente de aire primario, un movi-  
miento en torbellino que tiende a expansionar dicha co-  
rriente en el precitado espacio cónico.

25 El quemador descrito puede ser convenientemen-  
te ajustado, por ejemplo, accionando el casquillo roscado  
-42-, de manera que la relación de los caudales entre ai-  
re secundario o anular, y aire primario o axial, esté  
comprendida preferiblemente entre 0,4 y 3,5 y puede ser  
alimentado con aire a una presión tal que la velocidad  
de emisión del aire secundario, a lo largo de la super-

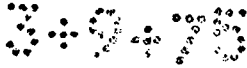


ficie troncocónica -32-, se sitúa en principio entre 24 y 30 m/seg., pudiendo evidentemente variar estos valores dentro de amplios límites, según la capacidad y dimensiones de la cabeza, la conicidad de la superficie -32- y otros factores.

Además, la comunicación entre las cámaras -38- y -26- debe comprender, de preferencia, una porción en la que la sección de paso mínima, por ejemplo, entre el casquillo -42- y las entradas de los conductos -40-, es más pequeña que la sección total de la abertura -30- de salida de aire primario y esto a fin de que este aire primario sea emitido a una velocidad notablemente inferior que el aire secundario, o de todos modos que, al menos en la parte inicial del cono convergente descrito para dicho aire primario, el flujo laminar y la regularidad de dirección del mismo no puedan ser alterados más que en una medida mínima.

Como se ha esquematizado de una manera obligatoriamente aproximada en la figura 4, una cabeza perfeccionada T como la descrita y en funcionamiento en el interior del recinto S de un hogar F de tipo conocido, origina esencialmente los siguientes fenómenos que son engendrados al exterior de dicha cabeza y fuera del contacto con sus elementos constitutivos:

La corriente esencialmente laminar del aire secundario, o aire anular, delimita una zona interna  $Z_1$  en la que comienza la combustión con falta de comburente y, por ello, con formación local de una pequeña llama de color más vivo debido a la presencia de par



196069



tículas incandescentes y no quemadas o parcialmente quemadas. Sin embargo, en esta zona se produce la gasificación prácticamente completa de la parte no quemada del combustible líquido.

5 El filete laminar convergente del aire secundario, indicado con L, tiene numerosas funciones. Por su capa límite interna provoca una gran mezcla combustible-aire primario con la que se mezcla y completando la aportación de oxígeno hasta el valor estequiométrico.  
10 Por su capa límite externa, provoca la aspiración de corrientes circulantes C al interior del hogar, cuyas corrientes determinan la dilución, por progresión localizada, de la mezcla en fase de combustión con los productos de la misma combustión.

15 Prácticamente se puede afirmar, asimismo con cierta aproximación, que la invención permite establecer y mantener, entre las citadas corrientes circulantes C y el mencionado filete laminar L de aire secundario, una zona externa  $Z_e$  de formación de una llama azulada estabilizada, de poca luminosidad, que se extiende en la dirección D, esencialmente paralelamente al eje del quemador, hasta el agotamiento total del combustible, el cual es completamente gasificado y diluido, ello sin formación de hollín y sin que tengan lugar otros fenómenos indeseables.  
20  
25

Se debe tener en cuenta que los fenómenos deseados descritos se producen con regularidad siempre que el espacio S del hogar considerado presente las dimensiones mínimas proporcionales a la capacidad del quemador. Como



196069

- 4 OCT



- 14 -

valor mínimo se puede adoptar el dado en la Tabla DIN 4787 y relativo a las dimensiones mínimas de las cámaras de ensayo para quemador a gasoil.

5

N O T A  
=====

Se reivindica como objeto del presente modelo de utilidad:

10 1.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos que comporta una boquilla establecida para emitir un chorro atomizado de combustible en una dirección coincidente con el eje de la cabeza y medios aptos para emitir corrientes de aire comburente que rodean a dicho chorro, caracterizada porque comprende de unas cámaras coaxiales (26, 38) alimentadas con aire a presión en cantidades inferiores a la cantidad estequiométrica, para la formación de una corriente primaria o de combustión inicial, respectivamente en cantidades por lo menos complementarias a la antedicha cantidad estequiométrica, para la formación de una corriente secundaria para completar la combustión; cuyas cámaras comprenden sistemas de abertura y de pasos de salida axial y anular respectivamente, coaxiales al citado eje; comprendiendo el sistema anular de emisión de corriente secundaria medios (32,48) para la emisión guiada del aire a presión en forma de un chorro esencialmente laminar convergente que delimita un espacio interno ( $Z_1$ ) en el que se produce una combustión inicial en presencia de una cantidad insuficiente de comburente, cuyo espacio interno está circundado por un espacio exterior ( $Z_e$ ) donde

15

20

25



se completa la combustión y se diluye la mezcla de combustión en las corrientes circulantes (C) arrastradas por la velocidad del antedicho chorro esencialmente laminar.

5                    2.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos, según la reivindicación 1, caracterizada porque el sistema de salida de la cámara exterior (38) comporta un conducto delimitado entre una superficie troncocónica (32) de vértice (V) alineado con dicho eje, y una parte exterior (46) que presenta un borde (48) dispuesto alrededor de dicha superficie troncocónica y apto para obligar al aire emitido entre la mencionada superficie y la citada parte a lamer en forma substancialmente laminar la mencionada superficie para pasar a continuación en forma de filete de aire convergente hacia el citado vértice.

10

15

3.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos, según las reivindicaciones 1, y 2 caracterizada porque dicha superficie troncocónica (32) termina en su base menor externa en una arista viva (34) de separación del citado filete de aire.

20

4.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el sistema de salida de la cámara exterior (38) comprende medios (32) para guiar el chorro laminar según un cono cuyo ángulo en el vértice está comprendido entre 65° y 75°.

25

5.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos, según la reivindicación 2, caract



5 terizada porque comprende un cuerpo sensiblemente tubular interior (24) que termina, alrededor de la boquilla (14) y proximo al plano perpendicular a dicho eje coincidente con la citada boquilla, en una porción que constituye la citada superficie troncocónica (32) y un cuerpo tubular exterior (36) que termina, alrededor de dicha superficie troncocónica, en una porción (46) que converge hacia el interior y termina en su contorno según dicho borde (48) esencialmente en arista viva.

10 6.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos, según la reivindicación 5, caracterizada porque dichos cuerpos interior (24) y exterior (36) están soportados de una manera que permite variar su posición axial relativa con el fin de ajustar el intervalo radial existente entre dicha superficie troncocónica (32) y el citado borde (48).

15 7.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos, según la reivindicación 5, caracterizada porque la parte interior (38) del cuerpo exterior está en libre comunicación con la salida de un ventilador (10) de tipo conocido que produce el aire combu-  
20 rente y comunica con la parte interior (26) del cuerpo interior (24) por medio de pasos (40) cuya sección permite fraccionar el aire alimentado a los dos sistemas de  
25 salida de dichas cámaras interior y exterior.

8.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos, según la reivindicación 7, caracterizada por comprender medios (42) que permiten ajustar la sección del paso establecido entre la cámara exterior

34075

196069



- 17 -

(38) y la cámara interior (26).

5  
10  
9.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles, según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el sistema de salida (30) de la cámara interior (26) comporta un orificio central (56) enfrentado a la boquilla (14) y rendijas esencialmente radiales (58) inclinadas con relación al plano perpendicular al eje de la boquilla, para imprimir por lo menos a una parte del aire emitido por el citado sistema un movimiento en torbellino, lo que asegura la expansión de la mezcla aire-combustible homogeneizada en el espacio delimitado por el chorro laminar convergente emitido por el sistema de salida de la cámara exterior.

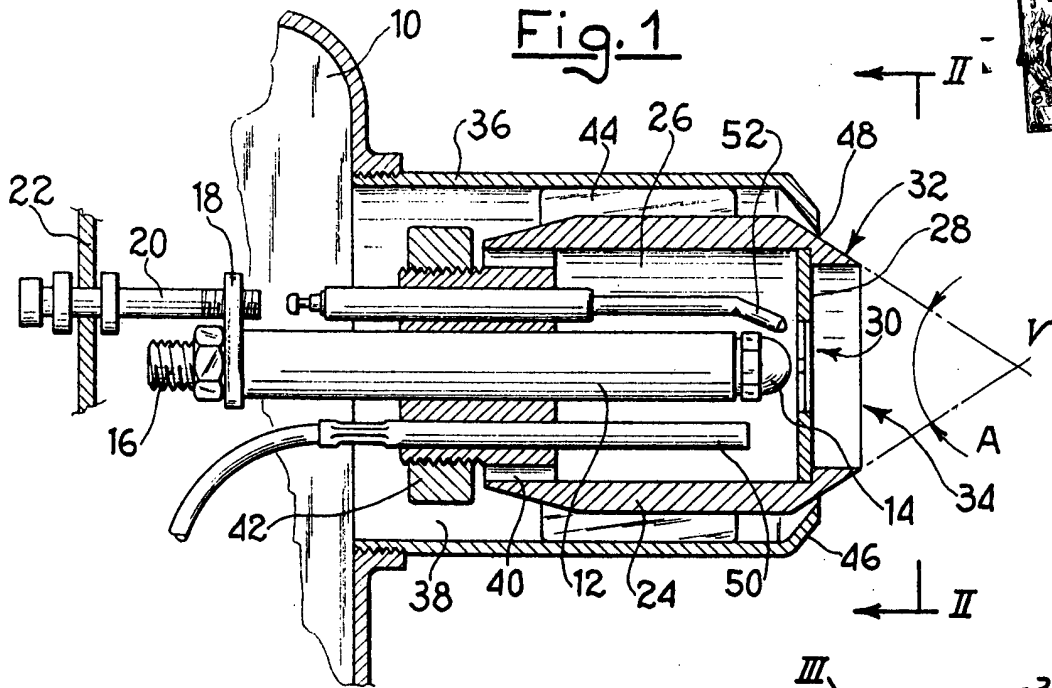
15  
10.- Cabeza perfeccionada para quemadores de combustibles líquidos.

Esta memoria consta de diecisiete hojas escritas por una sola cara.

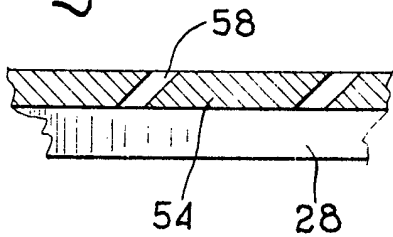
BARCELONA, 4 OCT. 1973

P.A.

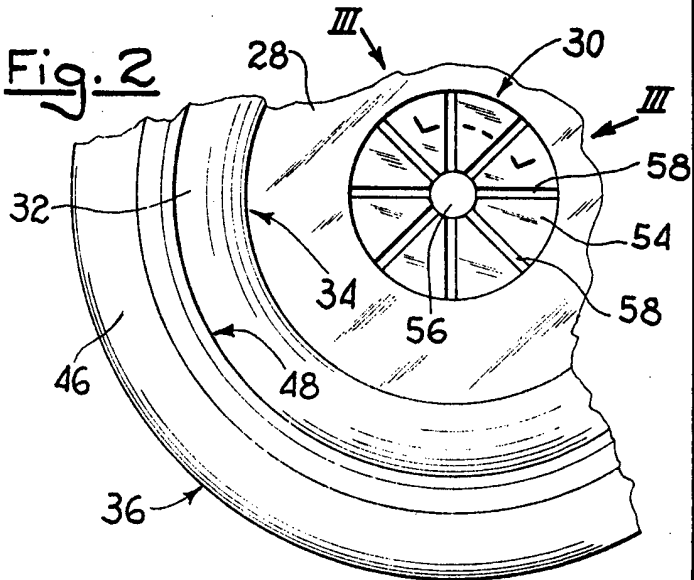




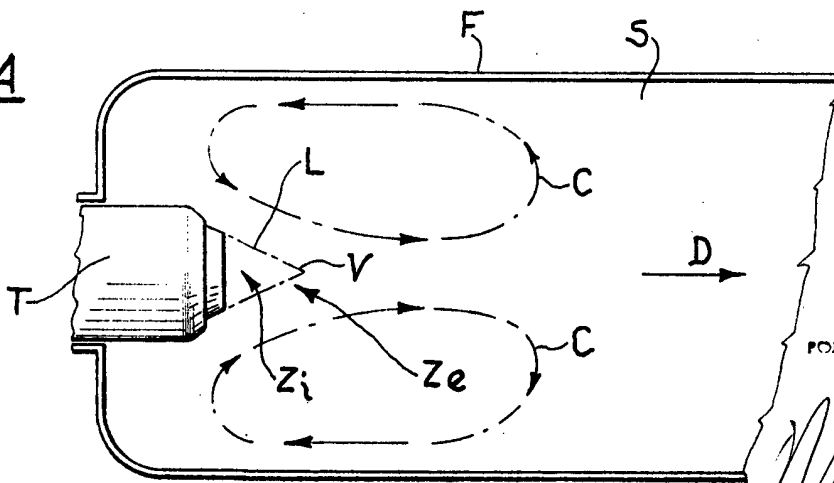
**Fig. 3**



**Fig. 2**



**Fig. 4**



PER AUTORIZAZIONE

*[Handwritten signature or scribble]*