



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 300 247**

51 Int. Cl.:  
**F23R 3/28** (2006.01)  
**F23R 3/12** (2006.01)  
**F23D 11/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00304601 .8**  
86 Fecha de presentación : **31.05.2000**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1058063**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2000**

54 Título: **inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas.**

30 Prioridad: **31.05.1999 IT MI99A1204**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2008**

73 Titular/es: **Nuovo Pignone Holding S.p.A.**  
**2, Via Felice Matteucci**  
**50127 Firenze, IT**

72 Inventor/es: **Dean, Anthony;**  
**Miliani, Alessio y**  
**Mei, Luciano**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 300 247 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas.

La presente invención se refiere a un inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas.

Como es sabido, las turbinas de gas son máquinas que constan de un compresor y de una turbina de una o más etapas, en las que estos componentes están conectados entre sí por un eje rotatorio, y en las que está provista una cámara de combustión entre el compresor y la turbina.

Con el fin de presurizar el compresor, se le suministra aire obtenido del medio ambiente exterior.

El aire comprimido pasa a través de una serie de cámaras de premezcla, que terminan en una tobera o parte convergente, dentro de cada una de las cuales un inyector suministra combustible mezclado con aire, para formar una mezcla de aire - combustible a quemar.

En la cámara de combustión es admitido el combustible necesario para producir la combustión la cual está diseñada para producir un aumento de la temperatura y la entalpía del gas.

Posteriormente, por medio de los correspondientes conductos, el gas a alta temperatura y a alta presión llega a la turbina, que transforma la entalpía del gas en energía mecánica que está disponible para un usuario.

Entre el compresor y la cámara de combustión está instalada una serie de unidades quemadores, cuyas funciones incluyen el suministro de combustible líquido, obtenido de un depósito remoto, a la cámara de combustión. Una de dichas unidades se muestra en el documento US-A-5 778 676.

Las unidades quemadores conocidas tienen una estructura compleja, dentro de la cual está presente un inyector contenido en un cuerpo convergente el cual, en el lenguaje técnico, se conoce generalmente como recubrimiento.

A su vez, el inyector que, como se puede apreciar, está conectado a un conducto de suministro del combustible líquido, generalmente tiene un cuerpo provisto con una parte cilíndrica y una parte terminal apuntada.

Los inyectores de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas conocidos tienen un conducto que se utiliza para el paso del combustible, y están provistos con conductos para la entrada de aire comprimido del compresor de la turbina.

Tanto el conducto de combustible como los conductos de aire comprimido terminan en respectivos orificios de salida, en los que la salida de aire del inyector se utiliza para vaporizar el combustible y mejorar las características de la combustión.

Además, hay un elemento asociado con el cuerpo convergente, conocido en la técnica como ciclizador, que se utiliza para interceptar el flujo del aire obtenido del compresor, y tiene una forma compleja que consta de dos series de palas orientadas en direcciones opuestas, que están diseñadas para producir un flujo turbulento en el aire comprimido obtenido del compresor, permitiendo de esta manera la mezcla correspondiente del propio aire con el combustible líquido inyectado por el inyector en la cámara de premezcla.

Los problemas que se plantean especialmente en

el campo técnico de los quemadores están relacionados con la necesidad de obtener la máxima atomización del combustible líquido, así como una mezcla adecuada para las diferentes características de los combustibles utilizados.

Además, es deseable evitar el indeseado retorno de llama hacia el quemador, lo que conduce a la desconexión de la máquina.

Finalmente, es deseable obtener las mejores condiciones de turbulencia de los fluidos presentes en el área de premezcla, y reducir la emisión de productos derivados de la combustión, tales como los óxidos nítricos.

Así pues, con la presente invención se pretende proveer un inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas, que tenga una estructura extremadamente simple y compacta, manteniendo al mismo tiempo características fluidodinámicas óptimas, como se describió anteriormente.

Con la invención se pretende también proveer un inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas, que permita una óptima fiabilidad de uso de la máquina.

Con la invención se pretende además proveer un inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas, que se pueda producir a bajo coste, y que conste de un número reducido de piezas componentes.

De acuerdo con la invención, se provee un quemador de turbina de gas que comprende una cámara de premezcla que incluye una sección cilíndrica y una parte convergente corriente abajo y un elemento corriente arriba de dicha parte convergente para crear turbulencia en el flujo de aire comprimido obtenido del compresor de dicha turbina de gas, y un inyector que comprende un cuerpo que termina en una punta y que está provisto con al menos un conducto para el paso del combustible líquido, y conductos para la entrada de aire comprimido procedente de dicho compresor, en el que dicho conducto para el combustible líquido y los conductos para el aire comprimido terminan en respectivos orificios de salida en los que la punta de dicho inyector termina en la parte media de la parte convergente de dicha cámara de premezcla.

De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, los orificios de descarga lateral del aire comprimido están situados corriente abajo de los orificios por los que se descarga el combustible líquido.

Además, el centro de cada uno de los orificios de descarga lateral del aire comprimido está situado en una línea paralela al eje del inyector, respecto del correspondiente orificio de descarga de combustible líquido.

De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, los orificios de descarga lateral del aire comprimido, y los orificios de descarga del combustible líquido, están situados corriente abajo del elemento para la turbulencia, y en una posición que está claramente separada del mismo.

De acuerdo con otra realización preferente de la presente invención, el cuerpo del inyector tiene una pluralidad de conductos de entrada para permitir la entrada del aire comprimido procedente de dicho compresor.

De acuerdo con otra realización preferente más de la presente invención, dentro de su propia punta el inyector tiene un conducto que está en comunicación

con los conductos de paso del aire comprimido, y termina en un orificio por cuyo frontal se descarga el aire comprimido.

Además, el inyector de acuerdo con la presente invención está provisto con un tubo, exterior al de suministro del combustible líquido, que actúa como aislador térmico. Los dos tubos se mantienen igualmente espaciados entre sí por medio de un muelle correspondiente.

Ahora se va a describir la invención con mayor detalle a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los que:

- la figura 1 muestra una vista, parcialmente en sección transversal, de un quemador para turbinas de gas, provisto con un inyector de acuerdo con la presente invención;

- la figura 2 muestra una vista, parcialmente en sección transversal, de un inyector para turbinas de gas, de acuerdo con la presente invención;

- la figura 3 muestra una vista del inyector de las figuras 1 y 2, en sección transversal a lo largo de un plano perpendicular al eje del inyector; y

- la figura 4 muestra una vista lateral de un detalle del inyector para turbinas de gas, de acuerdo con la presente invención.

Con referencia específica a las figuras en cuestión, el inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas, de acuerdo con la presente invención, está indicado en su conjunto por el número 10 de referencia.

Más concretamente, como se puede ver en la figura 1, el inyector 10 de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas, de acuerdo con la presente invención, es del tipo utilizado dentro de quemadores que están provistos con cámara 62 de premezcla y con un elemento 13, conocido generalmente como ciclizador, que se utiliza para crear una turbulencia adecuada en el flujo de aire comprimido obtenido del compresor de la turbina de gas.

La cámara 62 de premezcla tiene una primera sección 60, que es sustancialmente cilíndrica, y una parte 61 convergente final que, de acuerdo con la técnica, es conocida como recubrimiento.

La figura 1 muestra también la línea 63 de separación entre la sección 60 cilíndrica y la parte 61 final convergente.

El inyector 10 está conectado a un tubo 14, a través del cual se suministra el combustible líquido, mientras que hay también, asociados con la cámara 62 de premezcla, un conducto 70 de gas primario y un conducto 71, que pertenecen al circuito piloto de la llama.

El inyector 10 comprende un cuerpo 11, que termina en una punta 12, y está provisto con un conducto 25 para el paso del combustible obtenido del tubo 21.

El conducto 25 de combustible líquido se extiende dentro de una estructura 26, que se describe con mayor detalle a continuación, y comunica con los orificios 22 y 23 de salida del combustible.

Como se puede ver en la figura 1, el inyector 10 está insertado centralmente respecto del ciclizador 13, en una sección que se corresponde con parte de la longitud del cuerpo 11.

Además, la punta 12 del inyector 10 termina en la parte media de la parte 61 convergente de la cámara 62 de premezcla, dejando un espacio libre sustancial antes de la salida 64 en la parte 61 convergente.

Si ahora se examina la estructura interior del in-

ector 10, que se puede ver en sección transversal en la figura 2, se puede observar que el inyector está provisto también con conductos indicados con los números 48 y 58 de referencia, que permiten la entrada de aire comprimido obtenido del compresor (no se muestra) de la turbina de gas.

Los conductos 48 y 58 comunican con los orificios 20 y 21 de salida del aire comprimido.

Si se examina la disposición de los orificios 20, 21, 22 y 23, se puede observar que los orificios 20 y 21 de descarga lateral del aire comprimido están situados corriente abajo de los orificios 22 y 23, por los que se descarga el combustible líquido.

Preferiblemente, el centro de cada uno de estos orificios 20 y 21 de descarga lateral del aire comprimido está situado en una línea paralela al eje de dicho inyector 10, respecto de los correspondientes orificios 22 y 23 de descarga del combustible líquido.

Una característica importante del inyector de acuerdo con la invención consiste en el hecho de que los orificios 20 y 21 de descarga lateral del aire comprimido, y los orificios 22 y 23 de descarga del combustible líquido, están situados corriente abajo del ciclizador 13, y en una posición que está claramente separada del mismo.

La figura 4 muestra también en detalle el hecho de que los orificios 20, 21 de descarga lateral del aire comprimido, y los orificios 22 y 23 de descarga del combustible líquido, están situados dentro de la sección 60 cilíndrica de la cámara 62 de premezcla del quemador.

Concretamente, tanto los orificios 20 y 21 de descarga lateral del aire comprimido como los orificios 22 y 23 de descarga del combustible líquido, tienen sus propios ejes orientados radialmente respecto del cuerpo 11 del inyector 10.

Más concretamente, tanto los orificios 20 y 21 de descarga lateral del aire comprimido como los orificios 22 y 23 de descarga del combustible líquido, tienen una sección transversal ovalada.

Además, los orificios 22 y 23 son preferiblemente menores que los orificios 20 y 21.

Como se manifestó anteriormente, el cuerpo 11 del inyector 10 tiene un orificio central dentro del cual está insertado el tubo 14 de suministro del combustible líquido.

Como se puede ver en la figura 3, el cuerpo 11 del inyector 10 tiene también una pluralidad de conductos 18, 28, 38 de entrada para permitir la entrada del aire comprimido del compresor.

Incidentalmente, en la realización de la presente invención que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo, se puede advertir que hay tres conductos 18, 28 y 38 de entrada de aire comprimido.

Dentro de la punta 12, el inyector 10 tiene también un canal 19, que comunica con los canales 48 y 58, y termina en un orificio 17, desde cuyo frontal se descarga el aire comprimido.

Dentro de la punta 12, y en comunicación con el conducto 19, está presente también un paso 40 de aire.

El tubo 14 de suministro del combustible líquido tiene un espacio 16 de aislamiento, que está provisto de manera tal que rodea, junto con un muelle 15, un tubo 20 interior que define el conducto 25 del combustible líquido.

Dentro del inyector 10, está provista la estructura 26 taladrada antes mencionada, cuya función es conectar con la parte final del tubo 14 de suministro del

combustible líquido, tal como para crear un solo canal 25 de paso del combustible líquido.

Además, la estructura 26 taladrada comunica con los orificios 22 y 23, por los que se descarga el combustible líquido.

A continuación se describe brevemente el funcionamiento del inyector 10 de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas, de acuerdo con la presente invención.

El combustible líquido se suministra desde un depósito remoto por medio del tubo 14, al inyector 10, tal como para alimentar la llama principal del quemador.

Simultáneamente, el aire comprimido obtenido del quemador es admitido corriente arriba del inyector 10, y se pone en contacto con el ciclonizador 13, de manera tal que se crea una turbulencia en el flujo de aire comprimido, y esto hace posible estabilizar la llama corriente abajo del inyector 10.

El combustible líquido se desplaza a lo largo del conducto 25, y se descarga por los orificios 22 y 23, que están dispuestos radialmente a lo largo del cuerpo 11 del inyector 10.

Simultáneamente, el aire obtenido del compresor se desplaza a lo largo de los conductos 48 y 58, y se descarga por los orificios 20 y 21 de salida.

Debido al hecho de que los orificios 20 y 21 de descarga lateral del aire comprimido están situados corriente abajo de los orificios 22 y 23, por los que se descarga el combustible líquido, se crea una película de aire sobre la punta 12 del inyector 10, evitando

de esta manera que el combustible líquido se deposite sobre el propio inyector.

Este efecto se incrementa por el hecho de que los centros de los orificios 20 y 21 del aire comprimido están situados en líneas paralelas al eje del inyector 10, respecto de los correspondientes orificios 22 y 23 de descarga del combustible líquido.

Además, a lo largo de su propio camino dentro del inyector 10, el aire comprimido también sigue al conducto 19 que, a su vez, comunica con los conductos 48 y 58, tal como para ser descargado en la parte anterior del orificio 17.

Este efecto hace posible controlar satisfactoriamente la temperatura de la punta del inyector 10.

Se debe advertir también que la punta 12 del inyector 10 termina en la parte media de la parte 61 convergente de la cámara 62 de premezcla.

Esta característica, junto con la forma convergente de la parte 61, permite propiedades óptimas de la llama.

Además, el hecho de que los orificios 20 y 21 de descarga lateral del aire comprimido, y los orificios 22 y 23 de descarga del combustible líquido, estén situados en una posición que está claramente separada del ciclonizador 13, hace posible obtener una mezcla ideal del combustible.

La descripción facilitada hace evidentes las características y ventajas del inyector de combustible líquido para quemadores de turbinas de gas que es el sujeto de la presente invención.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un quemador de turbina de gas que comprende una cámara (62) de premezcla que incluye una sección (60) cilíndrica y una parte (61) convergente corriente abajo y un elemento (13) corriente arriba de dicha parte (61) convergente para crear turbulencia en el flujo del aire comprimido obtenido del compresor de dicha turbina de gas, y un inyector (10) que comprende un cuerpo (11) que termina en una punta (12) y está provisto con al menos un conducto (25) para el paso del combustible líquido, y conductos (48, 58) para la entrada de aire comprimido procedente de dicho compresor, en el que dicho conducto (25) para el combustible líquido y los conductos para el aire comprimido terminan en respectivos orificios (20, 21, 22, 23) de salida **caracterizado** porque la punta (12) de dicho inyector (10) termina en la parte media de la parte (61) convergente de dicha cámara (62) de premezcla.

2. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos orificios (20, 21) de descarga lateral del aire comprimido están situados corriente abajo de los orificios (22, 23) por los que se descarga el combustible líquido.

3. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque cada uno de los orificios (20, 21) de descarga lateral del aire comprimido está alineado con el correspondiente orificio (22, 23) de descarga del combustible líquido.

4. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque dichos orificios (20, 21) de descarga lateral del aire comprimido, y dichos orificios (22, 23) de descarga del combustible líquido, están situados corriente abajo de dicho

elemento (13) de turbulencia, y en una posición que está claramente separada del mismo.

5. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque dichos orificios (20, 21) de descarga lateral del aire comprimido, y dichos orificios (22, 23) de descarga del combustible líquido, están situados dentro de la sección (60) cilíndrica de dicha cámara (62) de premezcla.

6. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado** porque tanto dichos orificios (20, 21) de descarga lateral del aire comprimido, como dichos orificios (22, 23) de descarga del combustible líquido, tienen sus propios ejes orientados radialmente respecto del cuerpo (11) de dicho inyector (10).

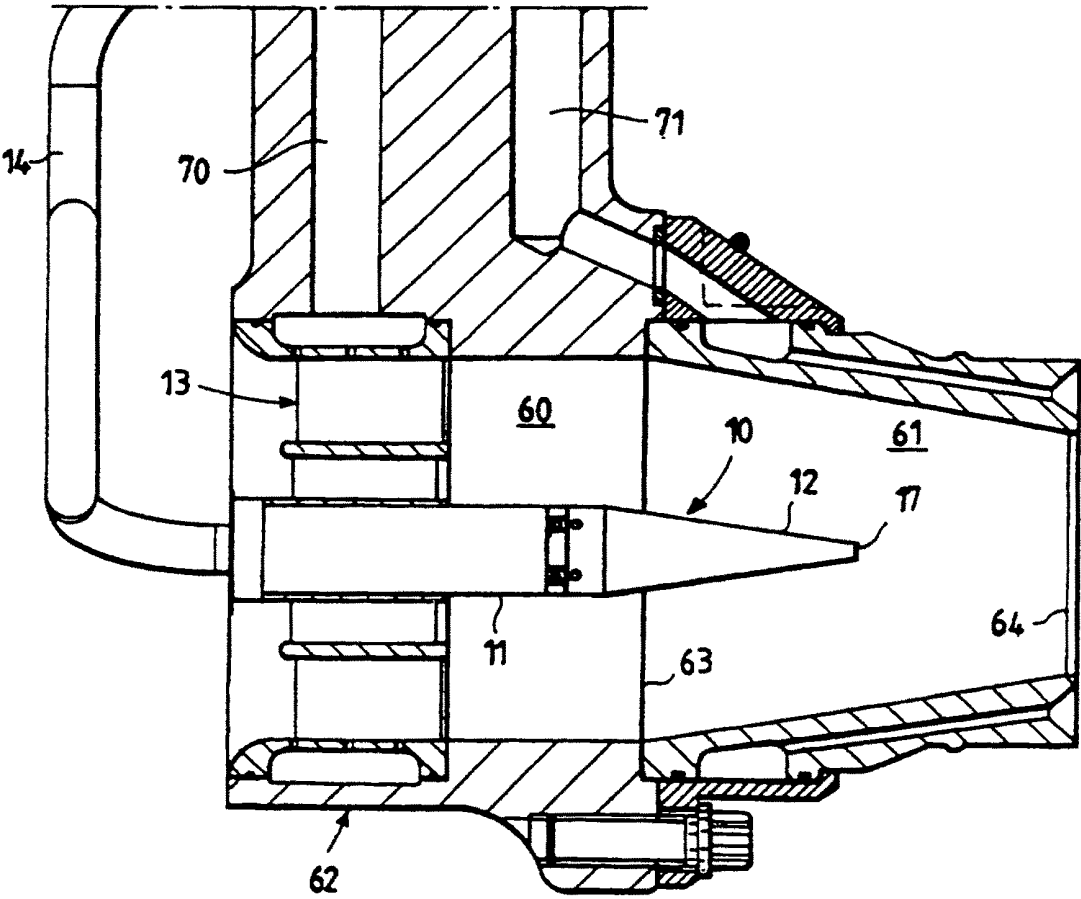
7. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo (11) del inyector (10) tiene un orificio central, dentro del cual está insertado un tubo (14) de suministro del combustible líquido.

8. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el cuerpo (11) del inyector (10) tiene una pluralidad de conductos (18, 28, 38) de entrada para permitir la entrada del aire comprimido procedente de dicho compresor.

9. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque dentro de la punta (12) tiene un conducto (19), en el que dicho conducto (19) comunica con los conductos (48, 58), y termina en un orificio (17), por cuyo frontal se descarga el aire comprimido.

10. Un quemador de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque tiene un espacio (40) de aire dentro de la punta (12) y en comunicación con dicho conducto (19).

Fig.1



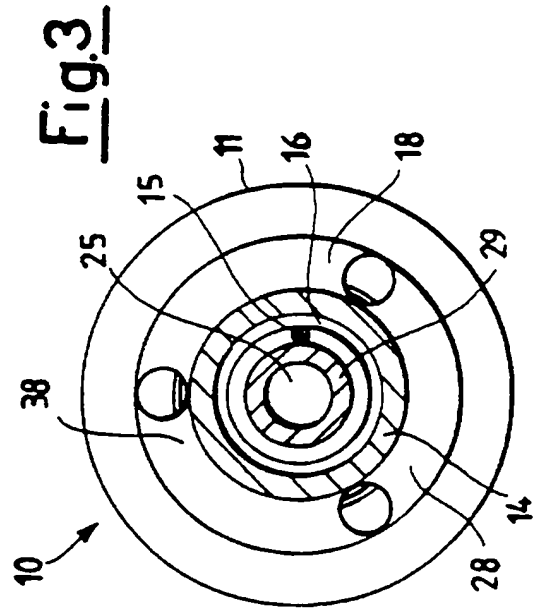
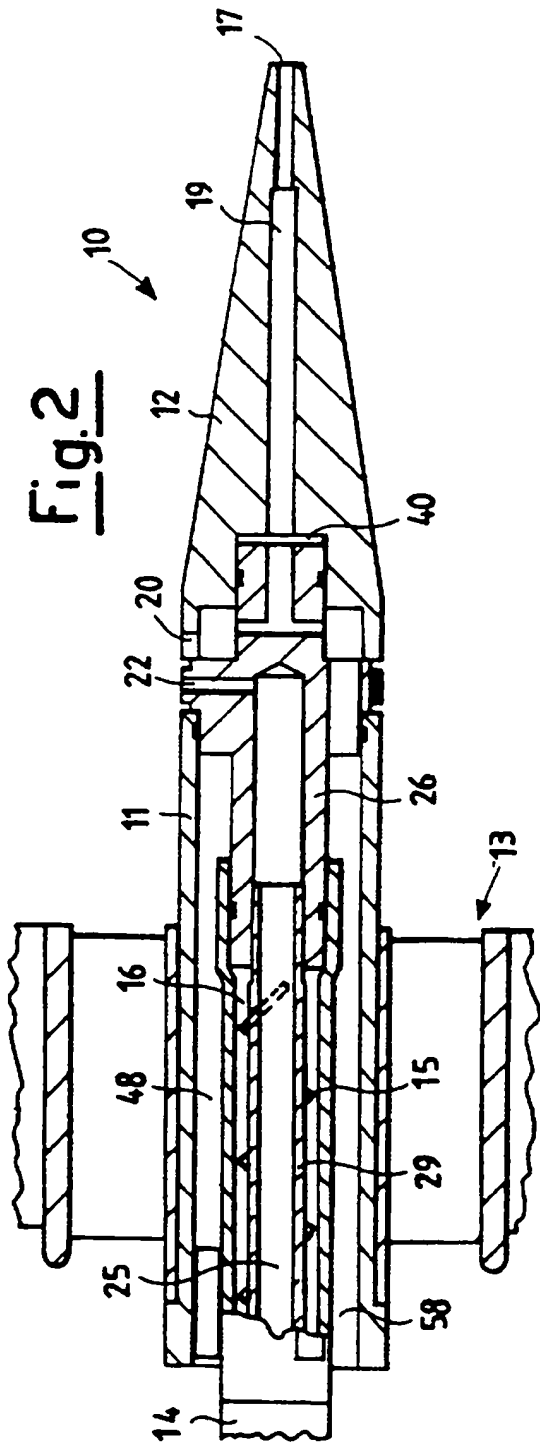


Fig.4

