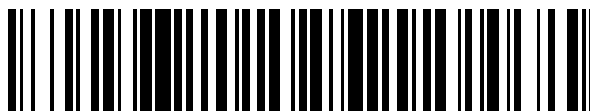


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 216**

51 Int. Cl.:

F23R 3/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2012** **E 12740431 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015** **EP 2742290**

54 Título: **Boquilla de inyección multicomcombustible mejorada**

30 Prioridad:

09.08.2011 US 201113205702

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.11.2015

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es:

WOERZ, ULRICH y
WU, JIANFAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 552 216 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

Boquilla de inyección multicomcombustible mejorada

Área de la invención

5 La presente invención hace referencia a una boquilla de inyección multicomcombustible para turbinas de gas. En particular, la presente invención hace referencia a un diseño mejorado para una guía de aire de refrigeración en la boquilla multicomcombustible.

Antecedentes de la invención

10 Ciertas boquillas multicomcombustible en los motores de turbinas inyectan un gas combustible y fueloil en el interior de la cámara de combustión. Si las superficies de la boquilla en y alrededor de la salida de fueloil no se encuentran refrigeradas, la combustión del gas combustible y del fueloil a lo largo del tiempo genera suficiente calor para coqueizar el fueloil sobre las superficies. Convencionalmente, estas superficies son aisladas térmicamente del calor de combustión dirigiendo aire de refrigeración hacia la salida del fueloil entre las superficies y la llama de combustión. El aire de refrigeración es generado habitualmente por el compresor del motor de la turbina, y por consiguiente el aire de refrigeración se encuentra a una elevada temperatura. El aire de refrigeración es dirigido 15 habitualmente mediante una guía, y la guía es integral con el cuerpo principal que además suministra el gas combustible. Convencionalmente, el gas combustible se encuentra a una temperatura que está mucho más próxima a la temperatura ambiente. Como resultado de esta diferencia térmica en el cuerpo principal, existe una desigualdad por gradiente térmico en el cuerpo principal. Esta desigualdad por gradiente térmico produce una tensión térmica interna en el cuerpo principal que, con el tiempo, se manifiesta en forma de fisuras que pueden acortar la vida de servicio del cuerpo principal, y por lo tanto de la boquilla. 20

La patente de estadounidense US 5 361 578 A revela una boquilla multicomcombustible convencional de ese tipo para un motor de turbina de gas, que comprende: un cuerpo principal anular que comprende una pluralidad de canales de gas combustible, todos dispuestos de forma circunferencial alrededor del eje longitudinal de un cuerpo principal; un cuerpo anular para fueloil dispuesto dentro del cuerpo principal anular y que comprende un canal central de combustible coaxial con el eje longitudinal del cuerpo principal; un canal anular de aire de refrigeración entre el 25 cuerpo principal anular y el cuerpo del fueloil; y un cuerpo independiente de aire de refrigeración que comprende una guía configurada para dirigir el aire de refrigeración que transcurre aguas abajo en el canal anular de aire de refrigeración radialmente hacia el interior en una localización inmediatamente aguas abajo del extremo aguas abajo de un canal central de combustible.

30 Breve descripción de los dibujos

La invención se explica en la siguiente descripción en vista de los dibujos que muestran:

La Figura 1 es un corte transversal de una boquilla de inyección de múltiples combustibles del arte previo.

La Figura 2 es una vista de un extremo de una cara aguas abajo de la boquilla de inyección multicomcombustible del arte previo de la Figura 1 con fisuras.

35 La Figura 3 muestra una cara aguas abajo reparada de la boquilla de inyección multicomcombustible de la Figura 2.

La Figura 4 muestra un cuerpo principal de la boquilla de inyección mejorada.

La Figura 5 muestra un primer modo de realización de la boquilla de inyección multicomcombustible mejorada.

La Figura 6 muestra un cuerpo encamisado para la refrigeración con aire.

La Figura 7 muestra un segundo modo de realización de la boquilla de inyección multicomcombustible mejorada.

40 La Figura 8 muestra un cuerpo anillado para la refrigeración con aire

La Figura 8 una vista en primer plano del cuerpo anillado para la refrigeración con aire unido a una parte exterior del extremo aguas abajo del cuerpo para el fueloil.

La Figura 9 muestra otro ángulo del cuerpo para la refrigeración con aire de la Figura 8.

La Figura 10 muestra otro ángulo del cuerpo para la refrigeración con aire de la Figura 8.

Descripción detallada de la invención

Una boquilla de inyección multicomcombustible para un motor de una turbina configurada para inyectar fueloil en una cámara de combustión, puede experimentar coquización del fueloil en las superficies alrededor de una salida del fueloil debido al calor de la llama de combustión. Una forma de reducir o eliminar esta coquización es enfriar dichas superficies utilizando un fluido de refrigeración. Se ha utilizado aire de una cámara de combustión como fluido de refrigeración. El aire de refrigeración del compresor puede encontrarse a una temperatura elevada, por ejemplo aproximadamente 450 °C. Sin embargo, uno o ambos de los combustibles suministrados también por la boquilla multicomcombustible pueden estar a, o cerca de, la temperatura ambiente, tal como aproximadamente 20 °C. En algunas boquillas la guía que dirige el aire de refrigeración es integral a un cuerpo de la boquilla que también suministra al menos uno de los combustibles. Debido a que el aire de refrigeración se encuentra a una temperatura relativamente elevada y el combustible que está a una temperatura relativamente fría, están en contacto con ese cuerpo, existe un gradiente térmico dentro de dicho cuerpo. Como resultado, el cuerpo experimenta tensiones relacionadas con los gradientes térmicos relativos dentro del cuerpo. Con el tiempo, esta tensión puede manifestarse como una fisura o fisuras en el cuerpo. Las reparaciones convencionales requieren que la boquilla se retire y se envíe a otro lugar para su reparación. Por consiguiente, estas reparaciones son costosas en términos del coste de las piezas, coste de mano de obra, tiempo de parada, e insatisfacción del cliente si la pieza desechada no ha alcanzado su vida útil prevista.

Los inventores han ideado una solución innovadora que reducirá o eliminará la formación de estas fisuras. Específicamente, los inventores han determinado que aislando térmicamente la guía del aire de refrigeración del cuerpo que suministra combustible relativamente frío, puede reducir o eliminar el gradiente térmico y las tensiones térmicas asociadas dentro de la boquilla multicomcombustible. Un ejemplo de una boquilla del arte previo de este tipo susceptible de esta condición es una boquilla de inyección de vapor 10 Siemens DF42 (boquilla original) que se muestra en la Figura 1. La boquilla original 10 comprende un cuerpo principal 12 original anular que comprende un eje longitudinal 14 del cuerpo principal, un extremo aguas arriba 16 del cuerpo principal y un extremo aguas abajo 18 del cuerpo principal original. Una pluralidad de canales 20 de inyección de vapor y una pluralidad de canales 22 de gas combustible se disponen en el cuerpo principal 12 original circunferencialmente alrededor del eje longitudinal 14 del cuerpo principal. Cada canal 20 de inyección de vapor termina en el extremo aguas abajo 18 del cuerpo principal original en una salida 24 del canal de inyección de vapor. De igual manera, cada canal 22 de gas combustible termina en un extremo aguas abajo 18 del cuerpo principal original en una salida 26 del canal de gas combustible.

Dentro de y concéntrico con el cuerpo principal original, se encuentra un cuerpo anular 30 para el fueloil que comprende un extremo aguas arriba 32 del cuerpo para el fueloil, y un extremo aguas abajo 34 del cuerpo para el fueloil. El cuerpo 30 para el fueloil comprende un canal central 36 de fueloil que comprende una salida 38 del canal central de fueloil en el extremo aguas abajo 34 del cuerpo para el fueloil. Un canal anular multifunción 40 se dispone alrededor del canal central 36 de fueloil. El canal multifunción 40 puede suministrar agua para la reducción de NOx durante la operación normal, y puede suministrar aire por atomización durante la ignición. Dispuesto entre el cuerpo principal 12 original y el cuerpo 30 de fueloil, se encuentra un canal anular 42 de aire de refrigeración para suministrar aire de refrigeración de un compresor (no se muestra) a las superficies 44 adyacentes a la salida 38 del canal central de fueloil. El aire de refrigeración transcurre desde un extremo aguas arriba 46 del canal de aire de refrigeración 42, a un extremo aguas abajo 48 del canal de aire de refrigeración 42, en donde éste se encuentra con una guía 50 original del aire de refrigeración. La guía 50 original del aire de refrigeración en las boquillas DF42 existentes es integral al cuerpo anular principal 12 original.

En operación, la guía 50 del aire de refrigeración original dirige el aire de refrigeración radialmente hacia el interior de un flujo de fueloil que sale de la salida 38 del canal central de fueloil. El aire de refrigeración forma una capa protectora entre las superficies 44 adyacentes a la salida 38 del canal central de fueloil y el calor generado por la combustión aguas abajo de la salida 38 del canal central de fueloil. Sin embargo, en relación al gas combustible que fluye a través de los canales 22 de gas combustible, el aire de refrigeración que entra en contacto con la guía 50 original está significativamente más caliente. Como resultado, una región 52 relativamente fría del cuerpo principal 12 original, próxima a los canales 22 de gas combustible, está en contacto con gas combustible relativamente frío, mientras que una región 54 relativamente caliente del cuerpo principal 12 original, próxima a la guía 50, se encuentra en contacto con aire relativamente caliente. Este gradiente térmico causa tensión y un incremento térmico desigual en el extremo aguas abajo 18 del cuerpo principal original, lo que puede tener como resultado la formación de fisuras.

La Figura 2 muestra una vista final del extremo aguas abajo 18 del cuerpo principal original, que comprende salidas 24 del canal de inyección de vapor y salidas 26 del canal de gas combustible, y un lado de combustión 56 de la guía 50. No se muestra el cuerpo 30 para el fueloil. Las hendiduras 58 originales para el alivio de tensiones y los orificios 60 originales para el alivio de tensiones, se pueden mecanizar en el extremo aguas abajo 18 del cuerpo principal original para responder a la tensión que es resultado del gradiente térmico. Sin embargo, con el tiempo este procedimiento puede no ser suficiente y puede formarse, en los orificios 60 para el alivio de tensiones, fisuras 62 a causa de la tensión. Tal como se muestra en la figura 3, un método convencional de reparación comprende la mecanización de una nueva hendidura 64 para el alivio de tensiones en donde la fisura (no se muestra) tuvo lugar, y

mecanizar un nuevo orificio 66 para alivio de tensiones en un extremo de la nueva hendidura 64 para el alivio de tensiones. Esta reparación extenderá la vida del cuerpo principal 12 anular, y por tanto de la boquilla 10. Sin embargo, esta reparación solo puede ser realizada una vez, y la experiencia muestra que las fisuras pueden aparecer en el nuevo orificio 66 para el alivio de tensiones, de forma similar a la que aparecen en los orificios 60 originales para el alivio de tensiones. Una vez que esto ocurre, el cuerpo principal 12 original ya no puede ser reparado y debe ser reemplazado.

Para prevenir las fisuras los inventores descubrieron una forma de mitigar la causa de las fisuras, que es el gran gradiente térmico a lo largo del cuerpo principal anular 12. Los inventores han ideado una manera de aislar térmicamente la guía 50 del cuerpo principal 12 original, de manera que el cuerpo principal 12 original no esté simultáneamente en contacto con gas combustible a temperatura ambiente y aire relativamente caliente. Los inventores han modificado la estructura de la boquilla 10 original de manera que el nuevo cuerpo principal 68 ya no soporta la guía 50 original. En su lugar, la nueva guía (no se muestra) encuentra soporte en otra parte de una nueva boquilla. La Figura 4 muestra el nuevo cuerpo principal 69, sin el cuerpo original para el fueloil, donde el nuevo cuerpo principal anular 68 se encuentra desprovisto de la guía 50 original. El nuevo cuerpo principal 68 puede estar fabricado sin la guía 50 original, o puede ser fabricado a partir de un cuerpo principal 12 original eliminando la guía 50 original del cuerpo principal 12 original, formando de este modo el nuevo cuerpo principal 68. Sin la tensión térmica inducida por la presencia de la guía 50 original, el nuevo cuerpo principal 68 es menos susceptible a fisuras inducidas térmicamente.

La nueva guía puede estar soportada de muchas formas. En un modo de realización la guía es parte de un cuerpo independiente para el aire de refrigeración, y el cuerpo para el aire de refrigeración se soporta en cualquier parte de la boquilla. En un modo de realización que se muestra en la Figura 5, un cuerpo encamisado 70 para el aire de refrigeración comprende una camisa anular 72 y una nueva guía 74 dispuesta en un extremo aguas abajo 76 de la camisa 72. Al menos una parte de la camisa 72 se encuentra dispuesta en el canal 42 de aire de refrigeración, y la manga 72 está configurada para posicionar la nueva guía 74 en aproximadamente la misma localización que la guía 50 original. La posición no necesita ser exactamente la misma, siempre que la nueva guía 74 dirija de forma adecuada el aire radialmente hacia el interior, lo suficiente para minimizar o eliminar la coquización en las superficies 44 adyacentes a la salida 38 del canal central de fueloil. Además, la cara aguas abajo de la nueva boquilla 90 tendrá la misma geometría que la boquilla 10 original, lo cual es importante para asegurar que no haya cambios en la operación de la boquilla. La nueva geometría no necesita ser exactamente la misma, pero debería acercarse lo suficiente para producir características de combustión similares a las de la boquilla original 10. La camisa 72 forma un canal interno 78 de aire de refrigeración de la camisa entre la camisa 72 y el cuerpo para el fueloil 30. Durante la operación, el aire de refrigeración fluiría en el canal 78 interno de aire de refrigeración hasta que alcance la nueva guía 74, en donde la nueva guía 74 dirige el aire de refrigeración radialmente hacia el interior, de forma similar a como lo hacía la guía 50 original. La camisa 72 puede formar un canal externo 80 de aire de refrigeración de la camisa, entre la camisa 72 y el nuevo cuerpo principal 68. Un extremo aguas abajo 82 del cuerpo 70 para el aire de refrigeración encamisado puede ajustarse por deslizamiento en un extremo 84 del nuevo cuerpo principal 68. Esto puede lograrse mediante un reborde elevado 86 dispuesto en un extremo aguas abajo 76 de la camisa 72 y en contacto con una superficie interna anular 88 del nuevo cuerpo principal 68. El reborde elevado 86 puede tomar cualquier forma, incluyendo un reborde continuo, o un reborde acanalado o dentado, y puede estar designado para permitir que una parte del aire de refrigeración pase entre el mismo y la superficie interna 88 del nuevo cuerpo principal 68. En operación, el aire de refrigeración puede desplazarse a lo largo del canal 80 de aire de refrigeración externo de la camisa, hasta que alcanza el reborde elevado 86, donde puede filtrarse más allá del reborde elevado 86 y hacia el interior de la cámara de combustión. El reborde elevado 86 puede servir para regular la tasa de flujo del fluido refrigerante a través del canal 80 externo de aire de refrigeración de la camisa. Si no existe un reborde elevado 86, el aire de refrigeración fluiría en el canal 80 externo de aire de refrigeración de forma ilimitada hacia el exterior de la boquilla 90.

En contraste con la boquilla 12 original, durante la operación de la nueva boquilla 90 y en respuesta a la exposición al aire caliente, la nueva guía 74 tiene libertad para expandirse y desplazarse a lo largo del eje longitudinal 14 del cuerpo principal en relación al extremo aguas abajo 84 del nuevo cuerpo principal, debido a que la nueva guía 74 ya no es integral con el extremo aguas abajo 84 del nuevo cuerpo principal. El cuerpo 70 para el aire de refrigeración encamisado es relativamente delgado y esto permite que se caliente y se enfríe uniformemente también, lo que contribuye a la homogeneidad térmica y por tanto a la reducción de la tensión térmica. La incapacidad de la guía 50 original de desplazarse a lo largo del eje longitudinal 14 del cuerpo principal en relación al extremo aguas abajo 18 del cuerpo principal original era al menos una de las causas del agrietamiento, y habiendo eliminado esa restricción debido al diseño innovador, la fuerza que causó las fisuras se reduce o se elimina por completo, reduciendo o eliminando de ese modo también las fisuras. Además, en modos de realización en donde el aire de refrigeración puede fluir entre la camisa 72 y la superficie interna 88 del nuevo cuerpo principal, el aislamiento de la nueva guía 74 del extremo aguas abajo 84 del nuevo cuerpo principal es incluso mayor, aumentando la reducción de fisuras del nuevo diseño. Además, en este modo de realización la nueva guía 74 tiene también libertad para desplazarse a lo largo del eje longitudinal 14 del cuerpo principal en relación al extremo aguas abajo del cuerpo para el fueloil 34, lo que permite un mayor aislamiento térmico de la nueva guía 74.

Para instalar el cuerpo 70 para el aire de refrigeración encamisado el cuerpo 30 para el fueloil puede retirarse, e instalarse el cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración. El cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración puede estar soportado en un extremo aguas arriba 92 del nuevo cuerpo principal 68 mediante métodos conocidos en el arte, tales como por soldadura. El cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración puede incluir una brida 94 dispuesta en un extremo aguas arriba 96 del cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración. La brida 94 puede estar soldada a la nueva boquilla 90 en cualquier localización adecuada. En un modo de realización en el que se suministra aire de refrigeración desde un punto radialmente exterior de la camisa 72, la camisa 72 puede comprender aperturas 98 para comunicar el aire de refrigeración con el canal interno 78 de aire de refrigeración.

La Figura 6 muestra un modo de realización del cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración por sí solo, que comprende la camisa 72, la nueva guía 74 conectada a la camisa 72 en el extremo aguas abajo 82 del cuerpo encamisado para el aire de refrigeración, y una brida 94 conectada a la camisa 72 en el extremo aguas arriba 96 del cuerpo encamisado para el aire de refrigeración. Las aperturas 98 de la camisa se encuentran también dispuestas en el extremo aguas arriba 96 del cuerpo encamisado para el aire de refrigeración.

La Figura 7 muestra un cuerpo 100 para el aire de refrigeración que comprende un anillo anular 102 y una nueva guía 104 dispuesta en un extremo aguas abajo 106 del anillo 102. Al menos una parte del anillo 102 está dispuesta en el canal 42 de aire de refrigeración y el anillo 102 está configurado para colocar la nueva guía 104 en aproximadamente la misma localización que la guía 50 original. La posición no necesita ser exactamente la misma, siempre que la nueva guía 104 dirija de forma apropiada el aire radialmente hacia el interior, lo suficiente para minimizar o eliminar la coquización en las superficies 44 adyacentes a la salida 38 del canal central de fueloil. El anillo 102 forma un canal 108 interno anular de aire de refrigeración entre el anillo 102 y el cuerpo 30 para el fueloil. Durante la operación, el aire fluirá en el canal 42 de aire de refrigeración, y a continuación el canal 108 interno de aire de refrigeración del anillo, hasta que alcance la nueva guía 104, en donde la nueva guía 104 dirige el aire de refrigeración radialmente hacia el interior de forma similar a la forma en que lo hacía la guía 50 original. Similar a una superficie interna del cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración, una superficie interna 114 del cuerpo 100 para el aire de refrigeración se define, al menos en parte, por una superficie interna 116 del anillo 102 y una superficie interna 118 de la nueva guía 104, y es esta superficie la que redirige el aire de refrigeración radialmente hacia el interior. Similar al cuerpo 70 para el aire de refrigeración encamisado, el extremo aguas abajo 106 del anillo puede comprender un reborde elevado 86 en contacto con la superficie interna 88 del nuevo cuerpo principal. De igual manera el anillo 102 puede formar un canal 110 de aire de refrigeración externo del anillo, entre el anillo 102 y la nueva superficie interna 88 del nuevo cuerpo principal. En operación, el aire de refrigeración puede transcurrir a lo largo del canal 110 externo de aire de refrigeración del anillo hasta que alcance el reborde elevado 86, donde puede filtrarse más allá del reborde elevado 86 y hacia el interior de la cámara de combustión. El reborde elevado 86 puede servir para regular la tasa de flujo del fluido de refrigeración a través del canal externo 110 de aire de refrigeración del anillo. Si no existe ningún reborde elevado 86, el aire de refrigeración en el canal 80 externo de aire de refrigeración fluirá sin restricciones saliendo de la nueva boquilla 112.

En contraste con el arte previo y similar al cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración, durante la operación de la nueva boquilla 112 la nueva guía 104 tiene libertad para expandirse y transcurrir a lo largo del eje longitudinal 14 del cuerpo principal en relación al extremo aguas abajo 84 del nuevo cuerpo principal, debido a que la nueva guía 104 ya no es integral con el extremo aguas abajo 84 del nuevo cuerpo principal. Esta libertad produce la misma reducción en las tensiones térmicas, y por consiguiente reduce o elimina el agrietamiento térmico.

Para poder instalar el cuerpo 100 para el aire de refrigeración anillado, la guía 50 original puede retirarse mediante técnicas conocidas en el arte, tales como mecanización etc. A continuación, el cuerpo 100 para el aire de refrigeración puede soldarse o unirse de otro modo al cuerpo 30 para el fueloil en un punto aguas arriba del extremo aguas abajo 34 del cuerpo para el fueloil. Este método de modificación de la boquilla 10 original ofrece una ventaja sobre el método que emplea el cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración, ya que el cuerpo 100 anillado para el aire de refrigeración puede instalarse en el cuerpo 30 para el fueloil, cuando el cuerpo 30 para el fueloil se encuentra en su posición ensamblada. En contraste, instalar el cuerpo 70 encamisado para el aire de refrigeración requiere retirar el cuerpo 30 para el fueloil, instalar el cuerpo 70 para el aire de refrigeración y después reinstalar el cuerpo 30 para el fueloil.

La Figura 8 muestra una vista en un primer plano del cuerpo 100 para el aire de refrigeración anillado en estado unido a una parte externa del extremo aguas abajo 34 del cuerpo para el fueloil. El cuerpo 100 para el aire de refrigeración anillado comprende el anillo 102, la nueva guía 104 dispuesta en el extremo aguas abajo 106 del anillo, la superficie interna 114, la superficie interna del anillo 116 y la superficie interna de la nueva guía. Además, se muestra una pluralidad de conjuntos soldados 120 independientes que, en un modo de realización, se utilizan para soportar el cuerpo 100 anillado para el aire de refrigeración. Sin embargo, diversas formas de unión del cuerpo 100 anillado para el aire de refrigeración son conocidas para los expertos en el arte y pueden ser utilizadas. La Figura 9 muestra otro ángulo del cuerpo 100 anillado para el aire de refrigeración que comprende la nueva guía 104. La Figura 10 también muestra otro ángulo del cuerpo 100 anillado para el aire de refrigeración y dos conjuntos soldados 120.

Se ha mostrado que los inventores han ideado una forma innovadora para reducir o eliminar el gradiente térmico que causa el agrietamiento en diseños existentes de boquillas para dos combustibles. Con cambios mínimos pueden fabricarse nuevas boquillas para dos combustibles con el nuevo diseño y estas nuevas boquillas para dos combustibles experimentarán menor agrietamiento por inducción térmica o ninguna fisura inducida térmicamente.

5 Además, las boquillas existentes que utilizan la guía integral pueden ser actualizadas fácilmente con el nuevo diseño. El nuevo diseño aumentará la vida de la boquilla para dos combustibles, lo que a su vez reducirá los costes y aumentará la satisfacción del cliente.

Aunque se han mostrado y descrito en la presente patente diversos modos de realización de la presente invención, será obvio que tales modos de realización se proporcionan únicamente a modo de ejemplo. Diversas variaciones, cambios y sustituciones pueden realizarse sin apartarse de la invención de la presente patente. Por consiguiente, se

10 pretende que la invención esté limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Boquilla multicomcombustible (90) para un motor de una turbina de gas que comprende:

un cuerpo principal anular (68) que comprende una pluralidad de canales (22) para gas combustible, todos dispuestos circunferencialmente alrededor del eje longitudinal (14) de un cuerpo principal;

5 un cuerpo anular (30) para fueloil dispuesto dentro del cuerpo principal anular y que comprende un canal central (36) de combustible coaxial con el eje longitudinal del cuerpo principal;

un canal anular (42) de aire de refrigeración entre el cuerpo principal anular y el cuerpo para el fueloil; y

10 un cuerpo independiente (70) para el aire de refrigeración que comprende una guía (75) configurada para dirigir el aire de refrigeración que transcurre aguas abajo en el canal anular de aire de refrigeración radialmente hacia el interior, en una localización inmediatamente aguas abajo del extremo aguas abajo de un canal central de combustible, caracterizado porque la guía está soportada de forma independiente del extremo aguas abajo del cuerpo principal, y porque la guía tiene libertad para desplazarse a lo largo del eje longitudinal del cuerpo principal en relación al extremo aguas abajo del cuerpo principal durante la expansión y contracción axial térmica relativa del cuerpo principal.

15 2. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 1, en donde el cuerpo para el aire de refrigeración comprende una camisa anular (72) que se extiende axialmente aguas arriba desde la guía y a través del canal de aire de refrigeración, en donde el cuerpo para el aire de refrigeración comprende la guía en un extremo aguas abajo de la camisa, y en donde un extremo aguas arriba de la camisa está soportado de manera que permita que la guía se desplace a lo largo del eje longitudinal del cuerpo principal con respecto al extremo aguas abajo del canal central de combustible durante la expansión y contracción axial térmica del cuerpo para el fueloil con respecto al cuerpo para el aire de refrigeración.

3. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 2, en donde el extremo aguas arriba de la camisa se soporta en un extremo aguas arriba de la boquilla multicomcombustible.

25 4. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 2, en donde el extremo aguas abajo de la camisa comprende un reborde elevado (86) que se ajusta por deslizamiento en el interior del extremo aguas abajo del cuerpo principal anular y por tanto posiciona la guía radialmente.

5. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 4, en donde el reborde elevado está configurado para filtrar una parte del aire de refrigeración entre el reborde elevado y el cuerpo principal anular.

30 6. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 2, en donde la camisa divide el canal anular de aire en una parte de canal anular interno (78) de aire de refrigeración entre el cuerpo para el fueloil y la camisa, y una parte de canal anular externo (80) de aire de refrigeración entre la camisa y el cuerpo principal anular.

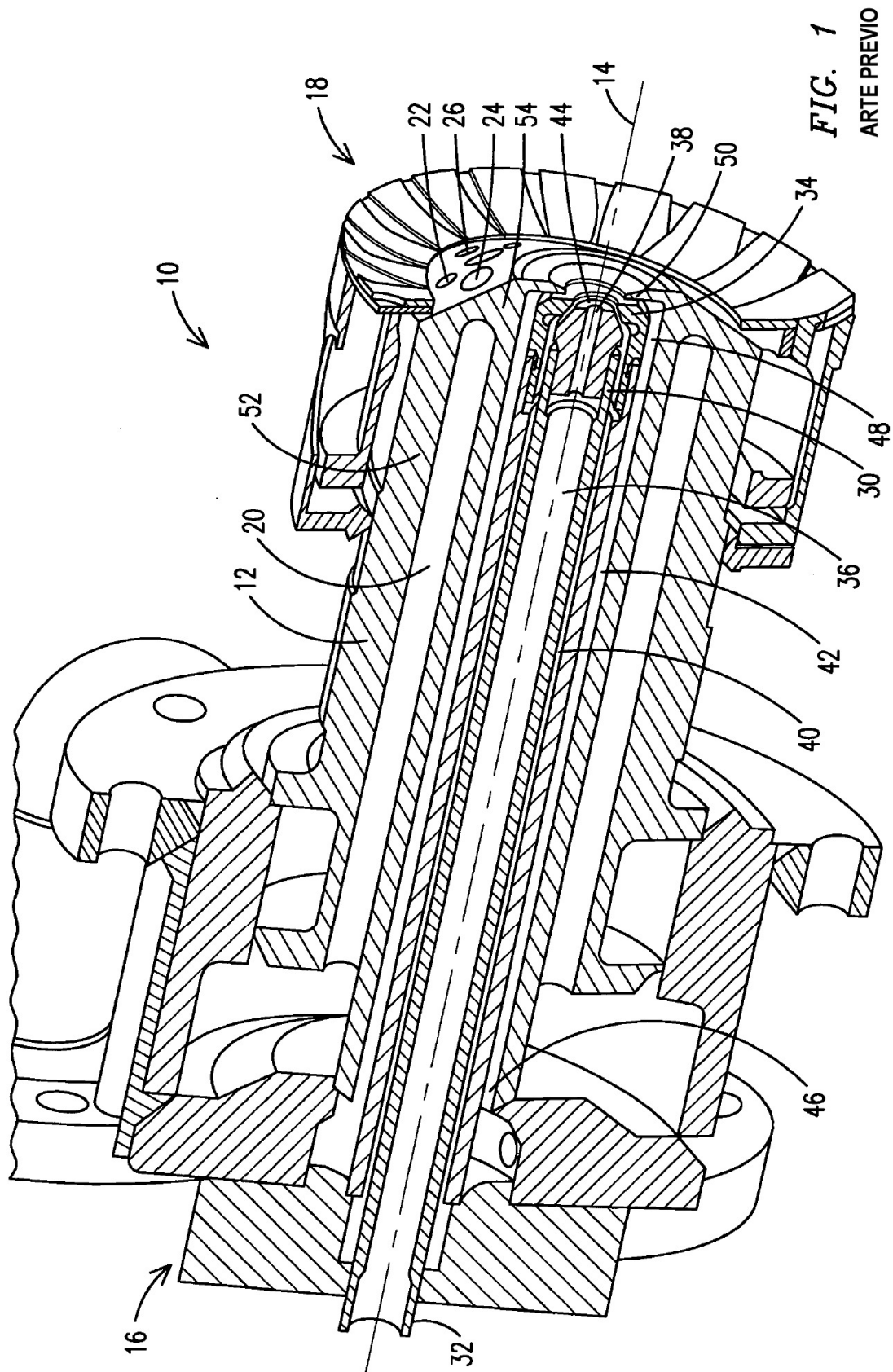
35 7. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 1, en donde el cuerpo para el aire de refrigeración comprende un anillo anular (102) que se extiende axialmente aguas arriba desde la guía y hacia el interior del canal de aire de refrigeración, en donde la guía está dispuesta en un extremo aguas abajo del anillo anular, y en donde el anillo anular está soportado en un extremo aguas abajo del cuerpo para el fueloil y está separado del extremo aguas abajo del cuerpo para el fueloil para definir un hueco anular entre el anillo anular y el cuerpo para el fueloil para que pase el aire de refrigeración desde el canal de aire de refrigeración.

40 8. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 7, en donde el anillo anular comprende un reborde elevado (86) que se ajusta por deslizamiento en el interior del extremo aguas abajo del cuerpo principal anular y de este modo posiciona la guía radialmente.

45 9. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 8, en donde el reborde elevado está dentado para permitir que una parte del aire de refrigeración pase entre el reborde elevado y el cuerpo principal anular.

10. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 7, en donde el anillo anular está unido al extremo aguas abajo del cuerpo para el combustible mediante conjuntos soldados (120) independientes.

11. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 10, en donde el anillo anular define una parte de un hueco anular entre el anillo anular y el cuerpo principal anular.
12. Boquilla multicomcombustible para el motor de una turbina de gas según la reivindicación 7, en donde el anillo anular y la guía definen una superficie interna anular (88) orientada radialmente hacia el interior en un extremo aguas abajo del cuerpo para el aire de refrigeración.
13. Método de modificación de una boquilla (90) para dos combustibles para el motor de una turbina de gas, en donde la boquilla para dos combustibles comprende: un cuerpo principal anular (68) que comprende una pluralidad de canales (22) de gas combustible, todos dispuestos circunferencialmente alrededor del eje longitudinal (14) de un cuerpo principal, y una guía para el aire de refrigeración formada de forma integral, un cuerpo (30) para el fueloil dispuesto dentro del cuerpo principal y que comprende un canal central de combustible (36) coaxial con el eje longitudinal del cuerpo principal; y un canal anular (42) de aire de refrigeración entre el cuerpo principal anular y el cuerpo para el fueloil, en donde la guía de aire de refrigeración integral dirige el aire desde el canal anular de aire de refrigeración radialmente hacia el interior en una localización inmediatamente aguas abajo del extremo aguas abajo de un canal central de combustible, donde el método comprende:
 - retirar la guía de aire de refrigeración integral; e
 - instalar un cuerpo (70) para el aire de refrigeración que comprende una nueva guía (74) de tal manera que un extremo aguas abajo del cuerpo principal tenga libertad para expandirse térmicamente y contraerse a lo largo del eje longitudinal del cuerpo principal, con respecto a la nueva guía, en donde la nueva guía se soporta independiente de un extremo aguas abajo del canal central de combustible.
14. Método según la reivindicación 13, en donde el cuerpo para el aire de refrigeración comprende una camisa anular (72) que comprende al menos una parte dispuesta en el canal anular de aire de refrigeración, y que comprende la nueva guía dispuesta en un extremo aguas abajo del cuerpo para el aire de refrigeración, donde el método comprende fijar la camisa de tal manera que la nueva guía tiene libertad para desplazarse axialmente con respecto al extremo aguas abajo del canal central de combustible durante la expansión y contracción axial térmica del cuerpo para el aire de refrigeración con respecto al cuerpo para el fueloil.
15. Método según la reivindicación 14, que comprende retirar el cuerpo para el fueloil del cuerpo principal, instalar la camisa en el canal anular de aire de refrigeración, y reemplazar el cuerpo para el fueloil.
16. Método según la reivindicación 13, en donde el cuerpo independiente para el aire de refrigeración comprende un anillo anular (102) que comprende la nueva guía en un extremo aguas abajo del anillo anular, en donde el anillo anular está soportado por un extremo aguas abajo del cuerpo para el fueloil y está separado del extremo aguas abajo del cuerpo para el fueloil para definir un hueco anular entre el anillo anular y el cuerpo para el fueloil, para que pase el aire de refrigeración desde el canal de aire de refrigeración.
17. Método según la reivindicación 16, en donde el cuerpo para el aire de refrigeración está soportado por el extremo aguas abajo del cuerpo para el fueloil mientras que el cuerpo para el fueloil está dispuesto en el interior del cuerpo principal.



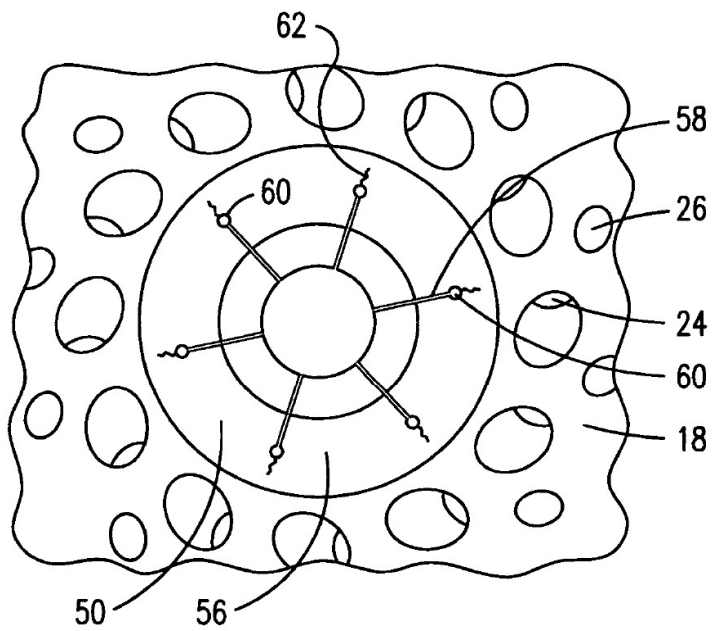


FIG. 2
ARTE PREVIO

FIG. 3
ARTE PREVIO

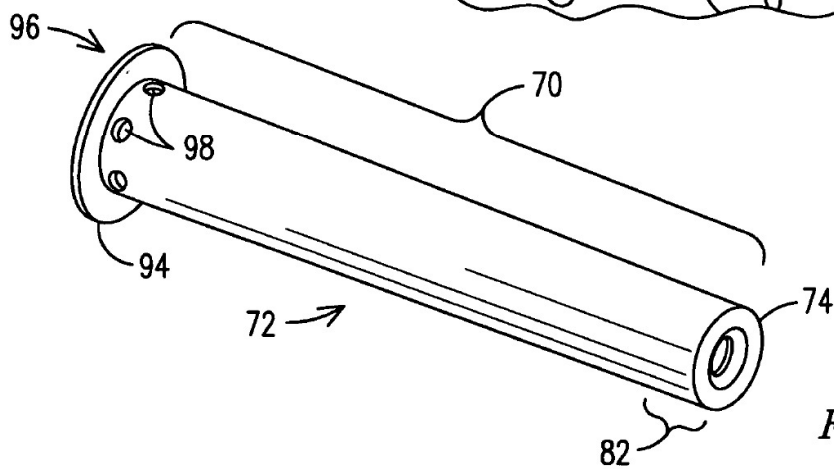
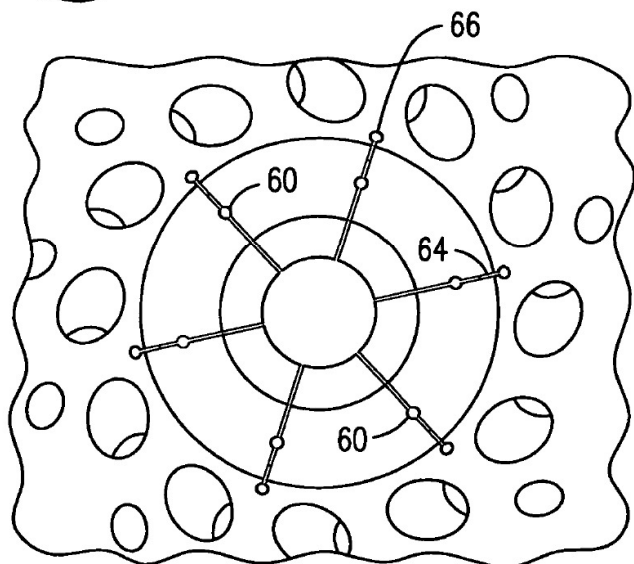


FIG. 6

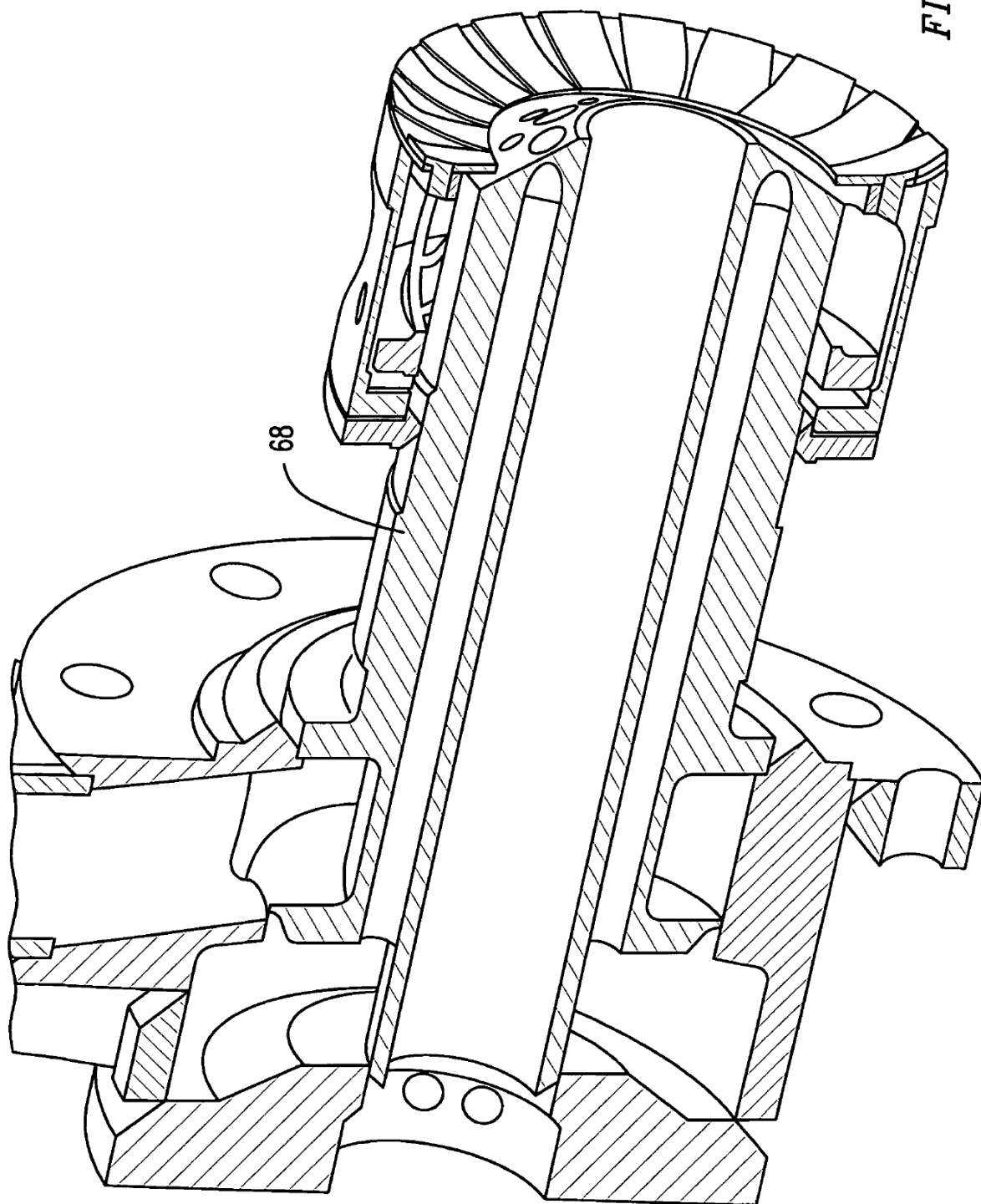


FIG. 4

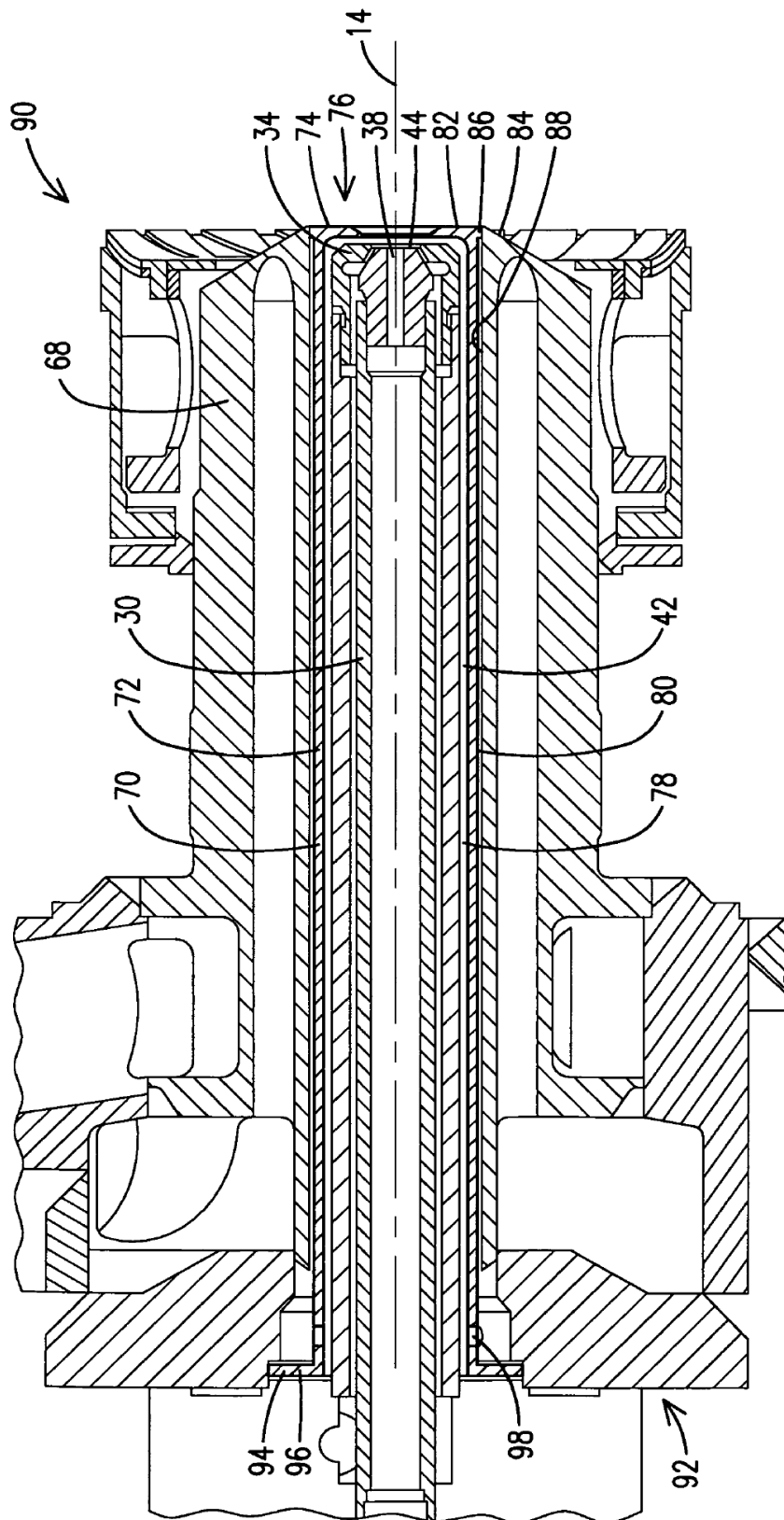


FIG. 5

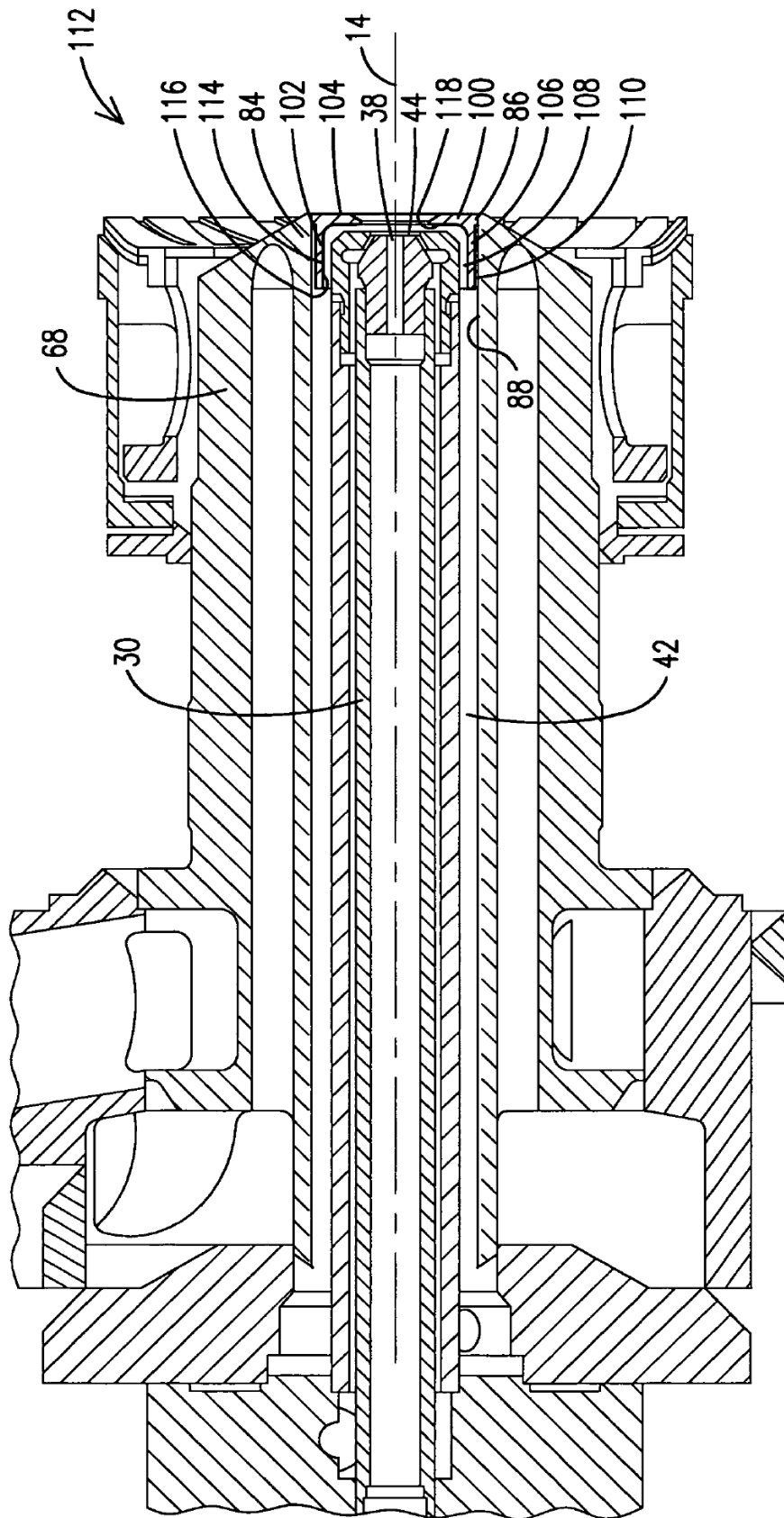


FIG. 7

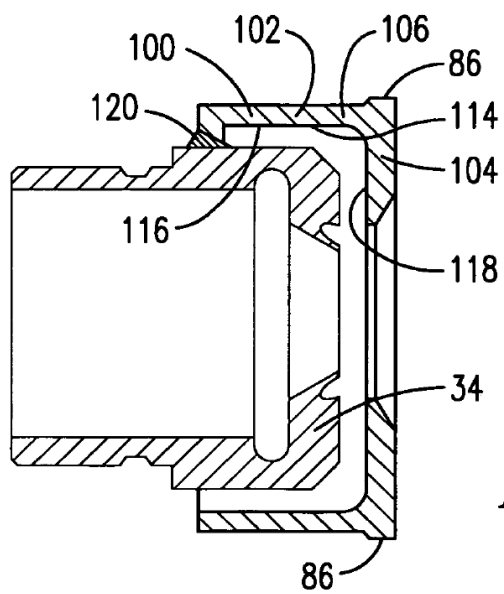


FIG. 9

