

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 074**

51 Int. Cl.:

**F02K 9/64** (2006.01)

**F02K 9/97** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2007** **E 07709349 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2122148**

54 Título: **Un componente configurado para ser sometido a elevada carga térmica durante el funcionamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.01.2014**

73 Titular/es:

**GKN AEROSPACE SWEDEN AB (100.0%)**  
**461 81 Trollhättan, SE**

72 Inventor/es:

**HÄGGANDER, JAN y**  
**BOMAN, ARNE**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 437 074 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**

Un componente configurado para ser sometido a elevada carga térmica durante el funcionamiento

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un componente configurado para ser sometido a una elevada carga térmica durante el funcionamiento, que comprende una estructura de pared con canales de refrigeración adaptados para encargarse de un flujo de refrigerante, en el que al menos un primer canal de refrigeración está adaptado para transportar el refrigerante desde una primera porción del componente hasta una segunda porción del componente.

En lo que viene a continuación, el componente se describirá para ser usado como componente de motor cohete. Esta aplicación debería considerarse como preferida. Sin embargo, también son posibles otras aplicaciones, tales como para un motor a reacción o una turbina de gas.

En funcionamiento, el componente es refrigerado activamente por un refrigerante que circula por dichos canales de refrigeración. El refrigerante además puede usarse para combustión después de haber servido como refrigerante. La presente invención está diseñada específicamente para un motor cohete de combustible líquido refrigerado regenerativamente.

El componente de motor cohete en cuestión forma una parte de una cámara de combustión y/o una tobera para expansión de los gases de combustión. La cámara de combustión y la tobera juntos se denominan comúnmente como cámara de empuje.

Durante el funcionamiento, un componente de motor cohete que forma una cámara de combustión y/o una tobera de salida está sometido a esfuerzos muy elevados. Una tobera está sometida, por ejemplo, a una temperatura muy elevada en su interior (del orden de 800°K) y una temperatura muy baja en su exterior (del orden de 50°K). Como resultado de esta elevada carga térmica, se establecen estrictos requisitos sobre la elección del material, el diseño y la fabricación de la tobera. Al menos existe la necesidad de una refrigeración eficaz de la tobera.

La estructura de pared que forma la tobera tiene una forma tubular con un diámetro variable a lo largo de un eje central. Más específicamente, la estructura de pared de la tobera de salida tiene una forma cónica o parabólica. La tobera de salida normalmente tiene una proporción de diámetro del extremo de salida de popa o grande al extremo de entrada de proa o pequeño en el intervalo de 2:1 a 4:1.

La estructura de pared de la tobera de salida comprende canales de refrigeración que se extienden entre un extremo de aguas arriba y un extremo de aguas abajo de la tobera. Según un diseño previamente conocido, la estructura de pared de la tobera de salida comprende una pared interior, en la que se admite gas caliente durante el funcionamiento del motor y una pared exterior, que está más fría que la pared interior durante el funcionamiento del motor. Una pluralidad de nervios alargados está adaptada para conectar la pared interior a la pared exterior dividiendo el espacio entre las paredes en una pluralidad de canales de refrigeración.

Durante el funcionamiento del motor, puede usarse algún medio de refrigeración para que fluya a través de los canales de refrigeración. Respecto a un motor cohete, el combustible del motor cohete se usa normalmente como medio de refrigeración en la tobera de salida. El motor cohete puede ser propulsado con hidrógeno o un hidrocarburo, es decir, keroseno, como combustible. De este modo, el combustible se introduce en un estado frío dentro de la estructura de pared, se reparte a través de los canales de refrigeración mientras que absorbe calor a través de la pared interior y posteriormente se usa para generar el empuje. El calor se transfiere de los gases calientes a la pared interior, más adelante al combustible, del combustible a la pared exterior y, por último, de la pared exterior a cualquier medio que la rodee. El calor también es expulsado por el refrigerante a medida que la temperatura del refrigerante aumenta por la refrigeración. Los gases calientes pueden comprender una llama generada por combustión de gases y/o combustible.

El problema básico es construir paredes de tobera refrigeradas que sean capaces de contener el gas caliente y acelerar el gas y puedan hacerlo de un modo fiable durante un número requerido de ciclos de servicio de los motores. El refrigerante tiene que ser distribuido de un modo preciso para usar el refrigerante disponible de un modo eficiente y evitar deficiencias locales en el rendimiento de refrigeración.

Es deseable disponer conductos de refrigerante hacia y desde la tobera de tal modo que se minimice el tamaño de los colectores y la longitud de los conductos. Además, es deseable situar los colectores en áreas de la tobera donde esté protegida del elevado nivel de vibración y el flujo externo y las cargas térmicas. Los diseños conocidos previamente no cumplen plenamente estos requisitos.

**Técnica anterior**

Un diseño conocido previamente es una disposición denominada de flujo de paso único. La entrada de refrigerante

está en la parte superior y la salida está en la parte inferior de la tobera, o viceversa. De este modo, la dirección del flujo podría ser de recorrido ascendente o recorrido descendente. El conducto de refrigerante conectado al colector en la parte inferior de la tobera será en este caso muy largo.

5 Un segundo diseño conocido previamente es una disposición denominada de flujo de doble paso. La configuración de refrigerante de doble recorrido completo tiene la entrada y la salida en la misma ubicación axial, en la parte superior de la tobera. Los colectores están situados en la posición deseada y los conductos son lo más cortos posible. Sin embargo, es difícil encontrar una disposición práctica entre los colectores y la entrada a, y la salida de la estructura de pared.

10 Un tercer diseño conocido previamente es una disposición denominada de flujo de doble paso equilibrado. La entrada está en la parte superior de la tobera. El flujo se dirige en la misma dirección por dos canales de refrigeración adyacentes en una primera parte de la tobera. Uno de los canales conduce directamente a una salida, que está situada entre la parte superior y la parte inferior de la tobera. El otro canal se extiende hasta la parte inferior de la tobera. El refrigerante del otro canal es conducido a la parte inferior de la tobera y posteriormente hacia arriba por el primer canal hasta la misma salida. La posición axial de la entrada y la salida están separadas y, por consiguiente, el acceso a la pared es bueno. El colector de salida tiene que estar situado a una distancia significativa del colector de entrada para conseguir una distribución casi igual entre los canales. Por lo tanto, el tamaño del colector de salida y su conducto no es de tamaño mínimo. El desequilibrio del flujo significa refrigeración ineficiente y duración reducida. La distribución de flujo másico por los dos recorridos de flujo es decisiva de la caída de presión. La distribución podría variar ya que pequeñas diferencias en las entradas, los canales, los colectores de giro y las salidas podrían afectar al flujo. Un ejemplo de una disposición de flujo de doble paso equilibrado se desvela en el documento DE2 246 075 A1.

## 25 **Sumario de la invención**

Un primer propósito de la invención es conseguir un componente que cree condiciones para un intercambio de calor mejorado y un diseño suficiente con respecto a los conductos de refrigerante y colectores externos. El componente debería ser especialmente adecuado para un motor cohete. Especialmente, la invención tiene como objetivo un componente que cree condiciones para disponer los conductos de refrigerante hacia y desde el componente de tal manera que el tamaño de los colectores y la longitud de los conductos se minimicen. Además, la invención tiene como objetivo un componente que cree condiciones para situar los colectores en áreas del componente donde esté protegido del elevado nivel de vibración y el flujo externo y las cargas térmicas.

35 Este propósito se logra mediante un componente según la reivindicación 1. De este modo, partiendo de la técnica anterior, en la que al menos un segundo canal de refrigeración de la segunda porción está cerrado de manera que se impide al menos sustancialmente que entre el refrigerante en el segundo canal de refrigeración cerrado desde un canal de refrigeración en la primera porción, la invención está caracterizada porque el canal cerrado está cerrado por un miembro de inserción que comprende una estructura de refrigeración que tiene al menos una primera abertura para permitir un flujo de fuga controlado dentro del canal cerrado de la segunda porción desde el al menos un primer canal de refrigeración de la primera porción.

45 La expresión "se impide al menos sustancialmente que entre" significa que se impide que entre todo el flujo de refrigerante o sólo una parte muy pequeña, por ejemplo un máximo del 3%, del flujo de refrigerante procedente de la primera porción puede entrar en los segundos canales de refrigeración.

50 La primera porción del componente puede estar configurada así para una carga térmica muy elevada porque tendrá óptima eficiencia de refrigeración. En el caso de una tobera de motor cohete, la carga térmica está en un máximo en una parte superior, en la que la invención crea condiciones para una óptima eficiencia de refrigeración sin variación en la dirección angular entre canales de refrigeración individuales.

55 Además, el rendimiento de refrigeración es idéntico entre los canales de refrigeración para la parte más alta de la tobera donde la carga térmica está en el máximo. Esto es especialmente importante en caso de medios de refrigeración menos eficientes tales como el metano.

60 Según una realización preferida de la invención, la segunda porción del componente comprende el doble del número de canales de refrigeración de la primera porción. Además, uno de cada dos canales de la segunda porción está cerrado de manera que se impide que entre el refrigerante en los canales de refrigeración cerrados desde los canales de refrigeración de la primera porción. Estas características crean condiciones para la suficiente refrigeración de un componente con una anchura creciente, tal como en un componente con una sección transversal circular donde un diámetro de la sección transversal varía en una dirección axial del componente.

65 El componente comprende al menos una entrada en la primera porción para entrada del refrigerante y al menos una salida en la segunda porción para salida del refrigerante. Preferentemente, la salida está colocada en el canal de refrigeración cerrado de la segunda porción y en las inmediaciones del cierre. De este modo, el colector de salida puede estar situado muy cerca del colector de entrada, siendo la principal preocupación el acceso a la estructura de

pared para disponer los orificios de entrada y salida.

Además, se logra un equilibrio de flujo robusto debido al flujo unidireccional controlado desde la entrada hasta la salida en relación con la disposición denominada de flujo de doble paso equilibrado (véase más arriba). En otras palabras, es menos probable que cualquier perturbación cause problemas en el equilibrio de flujo. Especialmente, la refrigeración es menos sensible a diferencias en las caídas de presión en los canales de refrigeración. Los denominados puntos calientes no son deseables en la estructura de pared durante el funcionamiento del motor. Los puntos calientes pueden surgir debido a una variación geométrica o una variación térmica en los canales de refrigeración. La capacidad de la refrigeración de encargarse de los puntos calientes se mejora con la solución inventiva de flujo controlado ya que el flujo es unidireccional y el equilibrado de presión no es un problema.

Según una realización preferida de la invención, al menos uno de dichos canales de la primera porción está dividido en dos canales en la segunda porción, ese uno de los dos canales divididos está cerrado y el otro canal está abierto de manera que el refrigerante puede entrar en el canal de refrigeración abierto desde el canal de refrigeración de la primera porción. De este modo, el canal de refrigeración está dividido en dos canales. Sin embargo, el flujo no está dividido. Uno de los canales divididos está cerrado. El otro canal dividido está abierto, preferentemente a una parte inferior del componente.

Según una alternativa a la última realización mencionada, una anchura de un canal de refrigeración de la primera porción, que coincide con un canal de refrigeración abierto de la segunda porción, es sustancialmente igual que una anchura del canal de refrigeración abierto de la segunda porción en una zona de transición entre la primera y la segunda porción. Preferentemente, un extremo de una pared de transición que separa dos canales adyacentes de la primera porción cubre el segundo canal de refrigeración de la segunda porción y forma así el cierre. Además, la pared de división tiene preferentemente un grosor creciente en la dirección del canal de refrigeración. Tal diseño crea condiciones para un procedimiento de fabricación facilitado porque la primera y la segunda porciones puede fabricarse en piezas separadas y unirse en una etapa posterior.

Realizaciones preferidas y ventajas adicionales resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción y los dibujos.

### 30 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se explicará más adelante, con referencia a las realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos, en los que:

35 la figura 1 muestra esquemáticamente una primera realización de una cámara de empuje de motor cohete en una vista lateral,

la figura 2 muestra una vista en corte de la estructura de pared del componente según la figura 1,

40 las figuras 3-6 muestran, cada una, una vista en corte de una alternativa de una disposición de medios de bloqueo para la primera realización, y

la figura 7 muestra una segunda realización de una cámara de empuje de motor cohete en una vista en perspectiva parcialmente en corte.

### 45 **Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención**

La figura 1 muestra esquemáticamente un componente 1 configurado para ser sometido a una elevada carga térmica durante el funcionamiento. Más específicamente, el componente 1 está configurado para formar un componente de motor cohete, especialmente un componente de motor cohete de combustible líquido y, particularmente, un componente de motor cohete refrigerado regenerativamente en forma de una tobera de salida. Además, la figura 1 muestra una cámara de empuje de motor cohete 51 que comprende una cámara de combustión 52 y la tobera 1, que está dispuesta directamente aguas abajo de la cámara de combustión 52.

55 El componente 1 tiene una forma anular que define un espacio interior 2 para flujo de gas, véase la flecha 20. Más específicamente, el componente 1 tiene una forma tubular. El componente 1 tiene una forma simétrica rotacional con respecto a un eje central 3. El componente 1 define un extremo de aguas arriba 4 para entrada del flujo de gas y un extremo de aguas abajo 5 para salida del flujo de gas. Más específicamente, el componente 1 tiene una sección transversal circular, en la que un diámetro de la sección transversal aumenta continuamente en una dirección axial 3 del componente desde el extremo de aguas arriba 4 hacia el extremo de aguas abajo 5.

65 El componente 1 comprende una estructura de pared de soporte de carga 6 con canales de refrigeración 7, 10, 11 adaptados para encargarse de un flujo de refrigerante. Generalmente, los canales de refrigeración 7, 10, 11 están dispuestos al menos sustancialmente paralelos entre sí. Los canales de refrigeración 7, 10, 11 están dispuestos en una relación lado a lado. Además, los canales de refrigeración 7, 10, 11 están dispuestos de una manera divergente desde el extremo de aguas arriba 4 hacia el extremo de aguas abajo 5.

Una pluralidad de los canales de refrigeración 7, 10 se extienden generalmente a lo largo del contorno del componente 1 entre el extremo de aguas arriba 4 y el extremo de aguas abajo 5. Los canales de refrigeración 7, 10 se extienden en una dirección tal que una proyección del canal de refrigeración sobre el eje central 3 del componente 1 está en paralelo con el eje central 3.

La figura 2 muestra una sección transversal A-A de la estructura de pared 6 de la figura 1. La estructura de pared 6 comprende una pared interior 26 y una pared exterior 27 y una pluralidad de nervios alargados 14 (o paredes divisorias) adaptados para conectar la pared interior 26 a la pared exterior 27 dividiendo el espacio entre las paredes en una pluralidad de canales de refrigeración 10, 11.

Además, una primera porción 24 del componente 1 comprende un primer número de canales de refrigeración 7 y una segunda porción 25 del componente 1 comprende un segundo número de canales de refrigeración 10, 11. La segunda porción 25 está dispuesta adyacente a la primera porción 24 de tal manera que el flujo de refrigerante es transportado desde la primera porción hasta la segunda porción durante el funcionamiento. Más específicamente, la segunda porción 25 del componente comprende un mayor número de canales de refrigeración que la primera porción. En el ejemplo preferido, la segunda porción 25 del componente comprende el doble del número de canales de refrigeración de la primera porción 24.

Al menos un primer canal de refrigeración 7, 10 está adaptado para transportar el refrigerante desde la primera porción 24 del componente hasta la segunda porción 25 del componente. Además, al menos un segundo canal de refrigeración 11 de la segunda porción 25 está cerrado de manera que se impide al menos sustancialmente que entre el refrigerante en el segundo canal de refrigeración cerrado 11 desde un canal de refrigeración 7 de la primera porción.

Más específicamente, uno de cada dos canales (el segundo) de refrigeración 11 de la segunda porción 25 está cerrado de manera que se impide que entre el refrigerante en los canales de refrigeración cerrados 11 desde los canales de refrigeración 7 de la primera porción 24.

Además, al menos una entrada 8 está dispuesta para entrada del refrigerante en los canales 7 de la primera porción 24 y al menos una salida 9 está dispuesta para salida del refrigerante desde los canales 11 de la segunda porción. Un primer conducto externo 16 está dispuesto para guiar el flujo de refrigerante a la entrada 8 a través de un primer colector anular 17 (véanse las líneas de puntos) colocado alrededor del componente 1 y que cubre la entrada 8. Un segundo conducto externo 18 está dispuesto para guiar el flujo de refrigerante desde la salida 9 a través de un segundo colector anular 19 colocado alrededor del componente 1 y que cubre la salida 9. La entrada 8 y la salida 9, respectivamente, están dispuestas en la pared externa 26 del componente.

Más específicamente, está provista una entrada 8 en cada canal de refrigeración 7. La entrada 8 se extiende sobre sustancialmente la anchura completa del canal de refrigeración 7.

Según la primera realización mostrada en la figura 1, al menos uno de dichos canales de refrigeración 7, y preferentemente todos los canales de refrigeración 7 que se extienden desde las entradas 8, está dividido en dos canales 10, 11 a una distancia de la entrada 8. La división corresponde a la transición entre la primera y segunda porciones 24, 25. Además, está provisto el medio 12 para cerrar (bloquear) uno de los canales divididos 11 de manera que se impide que entre el refrigerante en el canal dividido cerrado 11 desde el canal 7. El medio de cierre 12 está colocado a una distancia más corta desde el extremo de aguas arriba 5 del componente que desde el extremo de aguas abajo 5 del componente para minimizar la longitud del segundo conducto de refrigerante 18.

La primera porción del componente 24 que comprende el canal no dividido 7 está dispuesta en una sección de la estructura de pared 6 que está configurada para ser sometida a una carga térmica más elevada que la segunda porción que comprende los canales divididos 10, 11.

La salida 9 está dispuesta en el canal dividido cerrado 11. Más específicamente, la salida 9 está dispuesta en las inmediaciones del medio de cierre 12. La salida 9 se extiende sobre sustancialmente la anchura completa del canal cerrado 11.

La estructura de pared 6 está configurada para dar la vuelta al flujo de refrigerante en la segunda porción 25, véase la flecha 21, para que fluya en una dirección opuesta en el canal cerrado 11 en relación con la dirección de flujo en el canal abierto 10. Una pared divisoria 14 está dispuesta para separar los canales divididos 10, 11. Un extremo 15 de la pared divisoria 14 opuesto al medio de cierre 12 está colocado para permitir que el flujo de refrigerante desde el canal dividido abierto 10 dé la vuelta alrededor del borde de la pared y vuelva por el canal dividido cerrado 11. Más específicamente, el borde de la pared 15 termina a una distancia del extremo de aguas abajo 5 del componente. De este modo, existe un flujo unidireccional desde la entrada 8 hasta la salida 9.

La pared interior 26 y los nervios 14 pueden ser formados de una pieza, preferentemente mediante fresado, cubriendo tanto la primera porción 24 como la segunda porción 25. De este modo, el término "porción" no debería

interpretarse como una pieza separada.

El diseño y disposición del medio de cierre 12 se muestra detalladamente en la figura 3. El medio de cierre 12 está formado por una parte de pared transversal que conecta un extremo 22 de la pared divisoria 14 a una pared de canal de refrigeración adyacente 23. Más específicamente, la parte de pared transversal 12 está formada integralmente con la pared divisoria 13 y la pared de canal de refrigeración adyacente 23. De este modo, se logra un cierre completo. Tal configuración puede lograrse mediante diferentes técnicas de fabricación, tales como fresado de disco y espiga, fresado de disco y mecanizado por electroerosión (EDM), y fresado de disco y deposición metálica (MD). Además, el fresado de disco podría cambiarse a rectificado de disco. Un procedimiento de fabricación alternativo adicional es el forjado en prensa en aluminio y cobre.

Preferentemente, el medio de cierre 12 está configurado con una forma aerodinámica, que crea una caída de presión lo más pequeña posible en el flujo de refrigerante.

En la figura 4 se desvela un diseño alternativo del medio de cierre 112. El medio de cierre 112 está formado por un miembro de inserción configurado para conectar la separación entre la pared divisoria 14 y la pared de canal de refrigeración adyacente 23. De este modo se logra un cierre completo.

En la figura 5 se desvela un diseño alternativo adicional del medio de cierre 212. El medio de cierre 212 está formado por un miembro de inserción (similar a la segunda realización), que comprende una estructura de refrigeración 213 para refrigeración del propio miembro de inserción 212. La estructura de refrigeración 213 comprende una pluralidad de primeras aberturas 214 que se extienden a través del miembro de inserción 212. Al menos una de las primeras aberturas 214 está abierta en una dirección hacia la entrada 8. Además, las aberturas se extienden en una dirección sustancialmente en paralelo con una dirección longitudinal del canal de refrigeración 7. Al menos una de las primeras aberturas 214 a través del miembro de inserción 212 está abierta al canal de refrigeración cerrado 11. De este modo, puede lograrse un flujo de fuga controlado a través del medio de cierre 212 hacia la salida 9, lo cual puede ser ventajoso para evitar puntos calientes locales. Sin embargo, el medio de cierre 212 sólo está configurado para un flujo de fuga muy pequeño y la estructura de refrigeración 213 sólo está adaptada para refrigerar el propio medio de cierre (miembro de inserción). El flujo de fuga está limitado sólo al uno por ciento o un pequeño porcentaje del flujo total procedente de la entrada.

Además, las aberturas 214 están configuradas para una obstrucción del flujo de fuga para controlar el flujo. Son factibles diferentes configuraciones de obstrucción de flujo, tales como una junta laberíntica, una junta de escobilla o una junta de espuma metálica.

Además, la estructura de refrigeración 213 está adaptada para permitir el paso de partículas de un tamaño por debajo de un límite establecido para evitar el atascamiento de las aberturas 214. Según un ejemplo, el medio de cierre 212 está diseñado para permitir que pasen partículas de un tamaño menor de 1 mm. El inserto 212 está equipado con al menos una segunda abertura adicional 215 en una dirección transversal del inserto 212 para asegurar una función de refrigeración también si las primeras aberturas están atascadas. La segunda abertura 215 está orientada al canal de refrigeración 7 en una dirección transversal del canal de refrigeración 7 y comunica con las primeras aberturas 214. De este modo, las segundas aberturas 215 no están orientadas directamente al flujo entrante procedente de la entrada 8.

En la figura 6 se desvela un diseño alternativo adicional del medio de cierre 312. El medio de cierre 312 está formado, al menos parcialmente, por un material poroso, en el que se logra la refrigeración del medio de cierre. Una pluralidad de salidas 9a, 9b, 9c están dispuestas en el canal cerrado 11. Usar tres salidas disminuirá un riesgo de puntos de estancamiento entre las salidas. Las salidas 9a, 9b, 9c están espaciadas en una dirección longitudinal del canal 11. Además, las paredes 314, 323 alrededor de las salidas 9a, 9b, 9c están formadas, al menos parcialmente, por un material poroso, en el que se logra una refrigeración mejorada.

La figura 7 muestra una segunda realización del componente 101. El componente 101 se forma aplicando dos piezas tubulares en forma de cono 124, 125 (primera y segunda porciones) una encima de otra y luego colocando una camisa de cobertura 127 alrededor de las dos piezas tubulares en forma de cono 124, 125. La primera pieza superior 124 comprende una pared interior 126 y una pluralidad de nervios alargados 130, o paredes divisorias, espaciados en una dirección circunferencial de la pieza 124. Cada uno de los canales de refrigeración 107 está definido por la pared interior 126, dos paredes divisorias adyacentes 130 y la camisa 127, que forma una pared exterior. La dirección del flujo de refrigerante está indicada con flechas.

Los nervios 130 tienen una anchura creciente en la dirección del canal de refrigeración hacia la segunda pieza 125. Más específicamente, un extremo 131 de una pared divisoria 130 que separa dos canales adyacentes 107 en la primera pieza superior 124 cubre un canal de refrigeración 111 en la segunda pieza inferior 125 y forma así un cierre. En otras palabras, la anchura del extremo de pared 131 se ajusta a una distancia entre dos paredes adyacentes en el cono inferior.

Además, una anchura de un canal de refrigeración 107 en el cono superior 124, que coincide con un canal de

refrigeración abierto 110 en el cono inferior 125, es sustancialmente igual que una anchura del canal de refrigeración 110 en el cono inferior 125 en una zona de transición entre el primer y el segundo cono.

5 Preferentemente, el cono superior 124 comprende un material altamente conductor, que permite un material relativamente grueso en las paredes divisorias 130 entre los canales de refrigeración 107.

La invención no está limitada de ningún modo a las realizaciones descritas anteriormente, en cambio son posibles varias alternativas y modificaciones sin apartarse del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

10 Según una realización alternativa, en cada canal de refrigeración está provista una pluralidad de entradas.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente para un motor cohete, también son factibles otras aplicaciones, como en una pared en un motor de aviación. Es factible una aplicación adicional en la que el componente no tiene que ser continuo en la dirección circunferencial o circular. De este modo, la invención puede aplicarse en una aplicación curvada, o sustancialmente plana. Además, puede unirse una pluralidad de tales partes planas para formar un componente con una sección transversal poligonal.

15

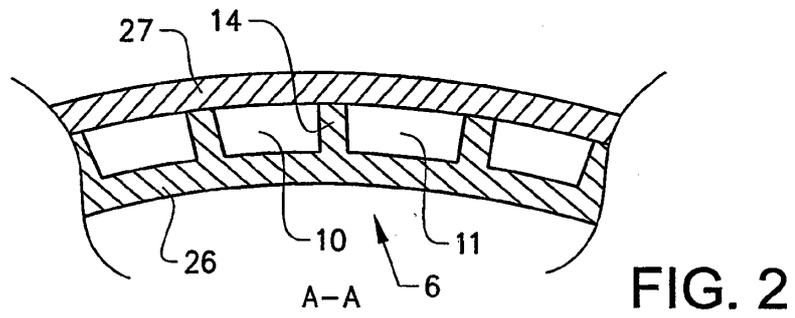
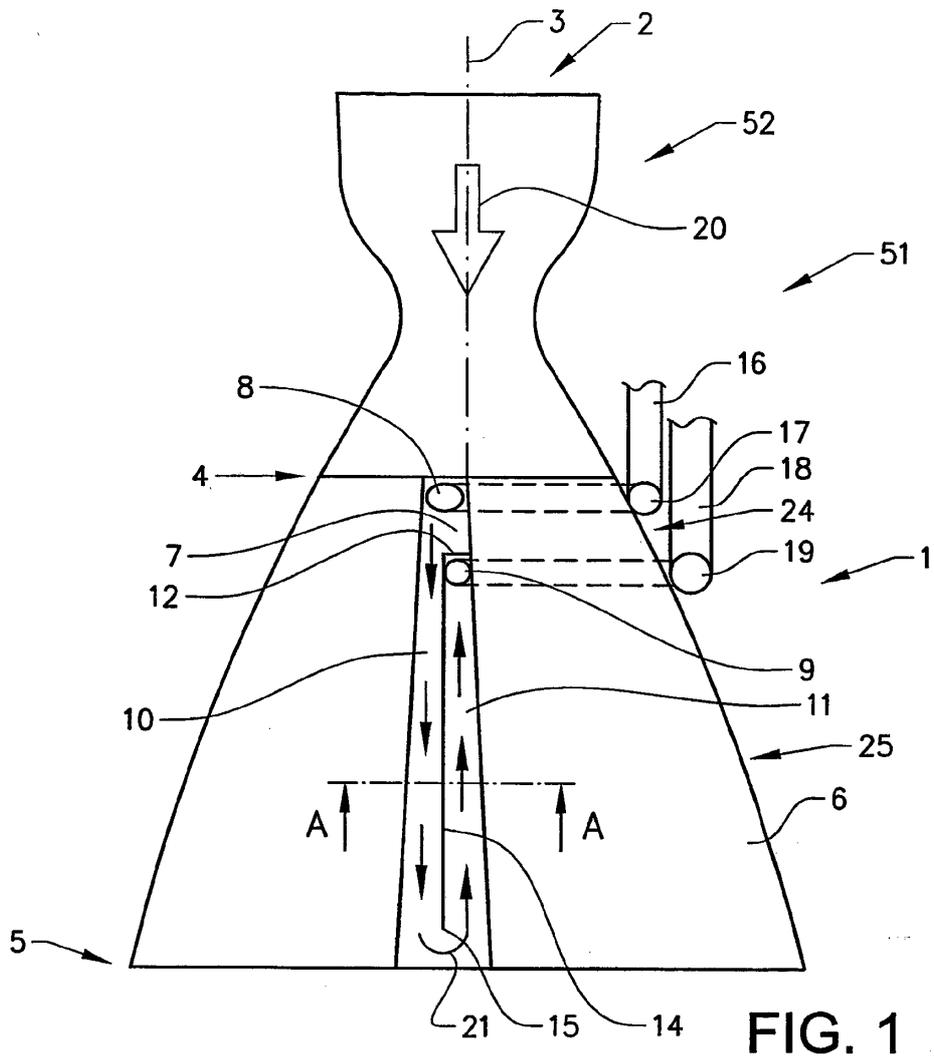
Además, en lo que se refiere a la configuración del canal de refrigeración, no está limitada a canales rectos. En cambio, los canales de refrigeración pueden estar dispuestos, por ejemplo, para extenderse a lo largo de una curva helicoidal.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un componente (1; 101) configurado para ser sometido a una elevada carga térmica durante el funcionamiento, que comprende una estructura de pared (6; 106) con canales de refrigeración (7, 10, 11; 107, 110, 111) adaptados para encargarse de un flujo de refrigerante, en el que al menos un primer canal de refrigeración (7, 10; 107, 110) está adaptado para transportar el refrigerante desde una primera porción (24; 124) del componente hasta una segunda porción (25; 125) del componente, en el que al menos un segundo canal de refrigeración (11; 111) de la segunda porción (25; 125) está cerrado de manera que se impide al menos sustancialmente que entre el refrigerante en el segundo canal de refrigeración cerrado (11; 111) desde un canal de refrigeración (7; 107) de la primera porción, en el que al menos uno de dichos canales de refrigeración (7) de la primera porción (24) está dividido en dos canales (10, 11) de la segunda porción (25), ese uno de los dos canales divididos está cerrado y el otro canal está abierto de manera que el refrigerante puede entrar en el canal de refrigeración abierto (10) desde el canal de refrigeración (7) de la primera porción, caracterizado porque el canal cerrado (11) está cerrado por un miembro de inserción (212) que comprende una estructura de refrigeración (213) que tiene al menos una primera abertura (214) que permite un flujo de fuga controlado dentro del canal cerrado (11) de la segunda porción desde el al menos un primer canal de refrigeración de la primera porción (24; 124).
2. Un componente según la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda porción (25; 125) del componente comprende un mayor número de canales de refrigeración que la primera porción (24; 124).
3. Un componente según la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda porción (25; 125) del componente comprende el doble del número de canales de refrigeración de la primera porción (24; 124).
4. Un componente según cualquier reivindicación precedente, caracterizado porque uno de cada dos canales de refrigeración de la segunda porción (25; 125) está cerrado de manera se impide que entre el refrigerante en los canales de refrigeración cerrados desde los canales de refrigeración de la primera porción (24; 124).
5. Un componente según cualquier reivindicación precedente, caracterizado porque el componente comprende al menos una entrada (8; 108) en la primera porción (24; 124) para entrada del refrigerante y al menos una salida (9; 109) en la segunda porción (25; 125) para salida del refrigerante.
6. Un componente según la reivindicación 5, caracterizado porque la salida (9; 109) está colocada en el canal de refrigeración cerrado de la segunda porción (25; 125).
7. Un componente según la reivindicación 6, caracterizado porque la salida (9; 109) está dispuesta en las inmediaciones del cierre.
8. Un componente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la estructura de pared (6; 106) está configurada para dar la vuelta al flujo de refrigerante para que fluya en una dirección opuesta en el canal cerrado (11; 111) en relación con la dirección de flujo en un canal adyacente (10; 110) en la segunda porción (25; 125).
9. Un componente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un extremo (15; 115) de una pared divisoria (14; 114) que está dispuesta para separar el canal cerrado (10; 110) de un canal abierto (11; 111) en la segunda porción (25; 125), opuesta a la primera porción en una dirección longitudinal del canal de refrigeración está colocado para permitir que el flujo de refrigerante desde el canal abierto (10;110) dé la vuelta alrededor del borde de la pared y vuelva por el canal cerrado (11; 111).
10. Un componente según la reivindicación 1, caracterizado porque una anchura de un canal de refrigeración (7) de la primera porción (24), que coincide con un canal de refrigeración abierto (10) de la segunda porción (25), es sustancialmente igual que una anchura total del canal de refrigeración abierto y el canal de refrigeración cerrado (10, 11) de la segunda porción en una zona de transición entre la primera y la segunda porción.
11. Un componente según la reivindicación 9, caracterizado porque dicho miembro de inserción (212) comprende una parte de pared transversal que conecta un extremo (22) de la pared divisoria (14) a una pared de canal de refrigeración adyacente (23).
12. Un componente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la primera porción (24; 124) está dispuesta en una sección de la estructura de pared que está configurada para ser sometida a una carga térmica más elevada que la segunda porción (25; 125).
13. Un componente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los canales de refrigeración (7, 10, 11; 107, 110, 111) están dispuestos de una manera divergente.
14. Un componente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el componente (1) define un espacio interior (2) para flujo de gas.

15. Un componente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el componente (1) tiene una sección transversal circular, porque un diámetro de la sección transversal varía en una dirección axial (3) del componente y porque los canales de refrigeración (7) se extienden a lo largo del contorno del componente.



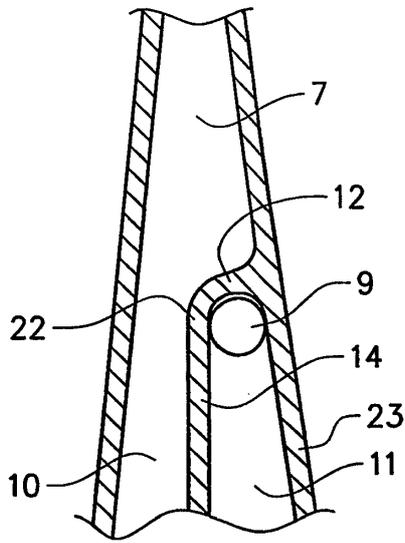


FIG. 3

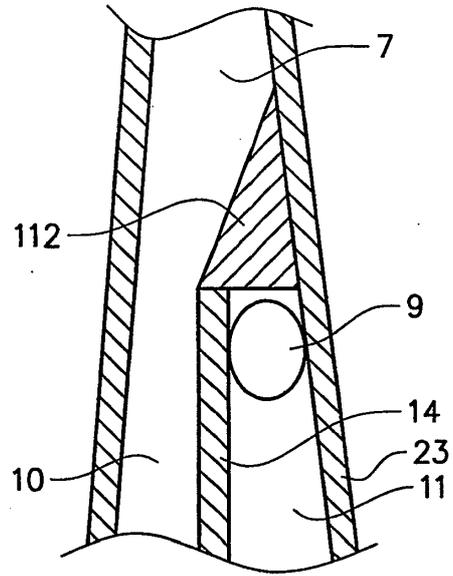


FIG. 4

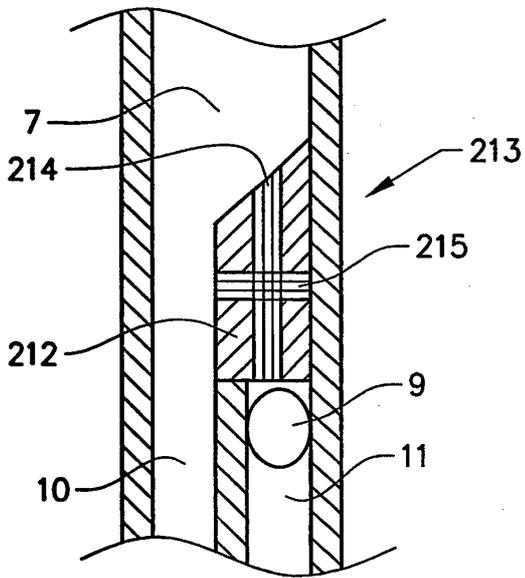


FIG. 5

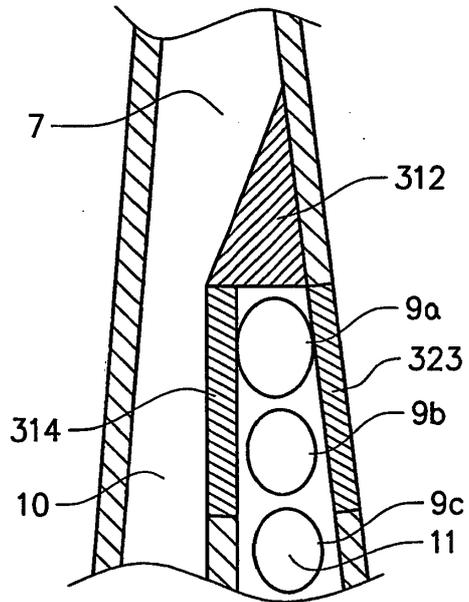


FIG. 6

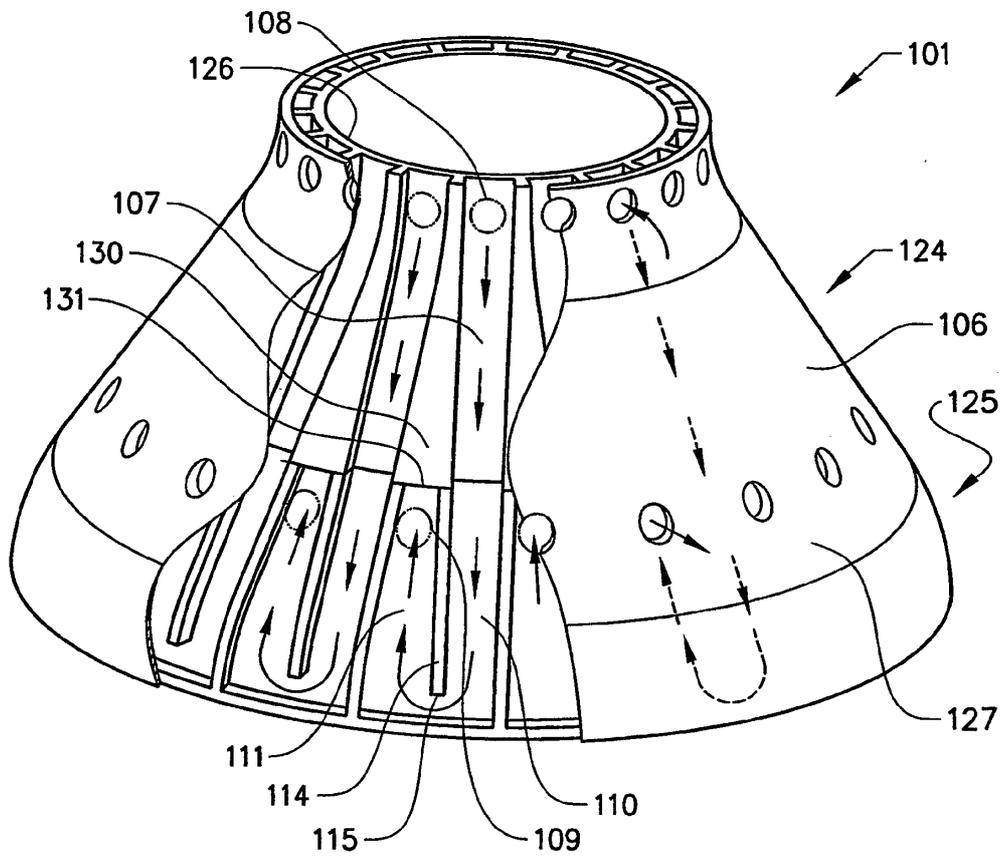


FIG. 7