

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 367**

51 Int. Cl.:

F23R 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2009 E 09788722 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2331878**

54 Título: **Conjunto de cámara de combustión para un motor de turbina de gas**

30 Prioridad:

15.09.2008 US 210363

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

22.05.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS ENERGY, INC. (100.0%)
4400 Alafaya Trail
Orlando, Florida 32826-2399, US**

72 Inventor/es:

**KOENIG, MICHAEL H. y
RYAN, WILLIAM R.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 536 367 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

Conjunto de cámara de combustión para un motor de turbina de gas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un conjunto de cámara de combustión para un motor de turbina de gas. Más particularmente, la invención se refiere a un conjunto de cámara de combustión tal que comprende un dispositivo de cámara de combustión, un conducto de transición y un acondicionador de flujo. Incluso más particularmente, el acondicionador de flujo sirve para dar soporte a una sección de entrada de un tubo del conducto de transición.

Antecedentes de la invención

10 Un motor de turbina de gas de combustible convencional incluye un compresor, una cámara de combustión, que incluye una pluralidad de conjuntos de cámara de combustión y una turbina. El compresor comprime aire ambiental. Los conjuntos de cámara de combustión comprenden dispositivos de cámara de combustión que combinan el aire comprimido con un combustible y encienden la mezcla creando productos de combustión que definen un gas de trabajo. Los gases de trabajo se conducen a la turbina dentro de una pluralidad de conductos de transición. Dentro
15 de la turbina se encuentran una serie de filas de álabes estacionarios y palas giratorias. Las palas giratorias están acopladas a un árbol y un conjunto de disco. A medida que los gases de trabajo se expanden a través de la turbina, los gases de trabajo hacen que las palas, y por tanto el conjunto de disco, giren.

Cada conducto de transición puede comprender un cuerpo principal generalmente tubular o tubo que tiene una sección de entrada que se encaja sobre una parte de salida de una camisa de un correspondiente dispositivo de
20 cámara de combustión. La parte de salida de camisa puede incluir fijaciones de resorte contorneadas radialmente, véase por ejemplo, la figura 1D en la patente estadounidense n.º 7.377.116, para admitir un movimiento relativo entre la parte de salida de camisa y la sección de entrada de tubo del conducto de transición, que puede producirse durante el funcionamiento del motor de turbina de gas. Además, puede acoplarse una pieza de soporte a una carcasa principal del motor de turbina de gas y a la sección de entrada de tubo del conducto de transición para soportar la sección de entrada de tubo del conducto de transición, véase por ejemplo, la figura 5 en la patente
25 estadounidense n.º 7.197.803.

El documento WO 2007/053323 A2 da a conocer una cámara de combustión de turbina de gas según el preámbulo de la reivindicación 1. Una pluralidad de álabes están fijados a un manguito de flujo radialmente entre el manguito de flujo y una camisa de combustión.

Sumario de la invención

30 Según la presente invención se proporciona un conjunto de cámara de combustión para un motor de turbina de gas que comprende una carcasa principal, comprendiendo dicho conjunto de cámara de combustión: un dispositivo de cámara de combustión que puede acoplarse a la carcasa principal que comprende: una camisa que tiene partes de entrada y salida; y un conjunto de quemador colocado adyacente a dicha parte de entrada de camisa; un conducto
35 de transición que comprende un tubo que tiene secciones de entrada y salida, estando encajada dicha sección de entrada sobre dicha parte de salida de camisa; y un acondicionador de flujo que puede asociarse con dicha carcasa principal y asociado con dicho tubo del conducto de transición para soportar dicha sección de entrada de tubo, en el que dicho acondicionador de flujo comprende un manguito perforado que tiene extremos primero y segundo, pudiendo acoplarse de manera fija dicho primer extremo a la carcasa principal, y pudiendo moverse dicho segundo extremo de manguito y dicha sección de entrada de tubo del conducto de transición uno en relación con el otro, en el
40 que dicho acondicionador de flujo comprende además un rodamiento acoplado a dicho segundo extremo de manguito para enganchar una superficie externa de dicha sección de entrada de tubo del conducto de transición.

El acondicionador de flujo acondiciona aire comprimido que se mueve hacia el conjunto de quemador para conseguir una distribución de aire más uniforme en el conjunto de quemador.

45 El acondicionador de flujo proporciona preferiblemente suficiente soporte para la sección de entrada de tubo de manera que no se proporciona una pieza de soporte separada que se extienda entre la carcasa principal y la sección de entrada de tubo.

La parte de salida de camisa puede no comprender fijaciones de resorte contorneadas radialmente.

Puede proporcionarse un anillo flotante en una ranura formada en una superficie interna de la sección de entrada del conducto de transición.

50 La presente invención también se extiende a un motor de turbina de gas con una carcasa principal y al conjunto de

cámara de combustión.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral, parcialmente en sección transversal, de un conjunto de cámara de combustión construido según una realización de la presente invención;

- 5 la figura 2 es una vista en sección transversal ampliada de una parte de una parte de salida de camisa y una sección de entrada de tubo del conducto de transición del conjunto de cámara de combustión ilustrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección transversal ampliada de una parte de una parte de salida de camisa y una sección de entrada de tubo del conducto de transición de un conjunto de cámara de combustión construido según una primera realización alternativa de la presente invención;

- 10 la figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de piezas interna y externa de una parte de salida de la camisa del conjunto de cámara de combustión ilustrado en la figura 1; y

la figura 5 es una vista en perspectiva del acondicionador de flujo del conjunto de cámara de combustión ilustrado en la figura 1.

Descripción detallada de la invención

- 15 En la figura 1 se ilustra una parte de un sistema 10 de combustión can-anular, construido según la presente invención. El sistema 10 de combustión forma parte de un motor de turbina de gas. El motor de turbina de gas comprende además un compresor (no mostrado) y una turbina (no mostrada). El aire entra en el compresor, en el que se comprime hasta una presión elevada y se suministra al sistema 10 de combustión, donde el aire comprimido se mezcla con combustible y se quema para crear productos de combustión calientes que definen un gas de trabajo.

- 20 Los gases de trabajo se conducen desde el sistema 10 de combustión hasta la turbina. Los gases de trabajo se expanden en la turbina y hacen que las palas acopladas a un árbol y conjunto de disco giren.

- El sistema 10 de combustión can-anular comprende una pluralidad de conjuntos 100 de cámara de combustión. Cada conjunto 100 comprende un dispositivo 30 de cámara de combustión, un correspondiente conducto 120 de transición y un acondicionador 50 de flujo. Los conjuntos 100 de cámara de combustión están separados
25 circunferencialmente y acoplados a una carcasa 12 o coraza externa del motor de turbina de gas. Cada conducto 120 de transición recibe productos de combustión desde su correspondiente dispositivo 30 de cámara de combustión y define una trayectoria para que esos productos de combustión fluyan desde el dispositivo 30 de cámara de combustión hasta la turbina.

- 30 En la figura 1 sólo se ilustra un único conjunto 100 de cámara de combustión. Cada conjunto 100 que forma parte del sistema 10 de combustión can-anular puede estar construido de la misma manera que el conjunto 100 de cámara de combustión ilustrado en la figura 1. Por tanto, en este caso sólo se comentará en detalle el conjunto 100 de cámara de combustión ilustrado en la figura 1.

- El dispositivo 30 de cámara de combustión del conjunto 100 en la realización ilustrada comprende una carcasa 32 de cámara de combustión, mostrada en la figura 1, acoplada a la carcasa 12 externa del motor de turbina de gas. El dispositivo 30 de cámara de combustión comprende además una camisa 34 y un conjunto 38 de quemador, véase la
35 figura 1. La camisa 34 está acoplada a la carcasa 32 de cámara de combustión por medio de elementos 36 de soporte. El conjunto 38 de quemador está acoplado a la carcasa 32 de cámara de combustión y sirve para inyectar combustible en el aire comprimido de manera que se mezcle con el aire comprimido. La mezcla de aire y combustible se quema en la camisa 34 y el correspondiente conducto 120 de transición para crear productos de
40 combustión calientes. En la realización ilustrada, la carcasa 32 de cámara de combustión y la camisa 34 definen una estructura 35 de cámara de combustión. Alternativamente, la estructura de cámara de combustión puede comprender una camisa acoplada directamente a la carcasa 12 externa. En esta realización alternativa, el conjunto de quemador también puede acoplarse directamente a la carcasa 12 externa.

- En la realización ilustrada, la camisa 34 comprende una camisa curvilínea cerrada que comprende una parte 34A de
45 entrada, una parte 34B de salida y un cuerpo 34C intermedio generalmente cilíndrico, véase la figura 1. La parte 34B de salida está definida por una pieza 134 de salida interna y una pieza 136 de salida externa, véanse las figuras 1, 2 y 4. La pieza 134 de salida interna está dotada sobre su superficie 134A externa de una pluralidad de pequeñas hendiduras 134B definidas entre rebordes 134C, véase la figura 4. Las hendiduras 134B se extienden en una dirección axial y están separadas entre sí en una dirección circunferencial, véanse las figuras 1 y 4. En la figura 4, la dirección axial está indicada por la flecha A y la dirección circunferencial está indicada por la flecha C. La pieza 136 de salida externa está colocada alrededor de y acoplada de manera fija a la pieza 134 de salida interna, tal como mediante soldadura. La pieza 134 de salida interna es solidaria al cuerpo 34C intermedio. La pieza 136 de salida
50

5 externa comprende una pluralidad de aberturas 136A de refrigeración, aberturas 136A que están separadas entre sí en la dirección circunferencial. Las aberturas 136A comunican con las hendiduras 134B en la pieza 134 de salida interna. El número de aberturas 136A puede ser inferior, igual o superior al número de hendiduras 134B previstas en la pieza 134 de salida interna. Las hendiduras 134B en la pieza 134 de salida interna y las partes 136C de superficie interna adyacentes de la pieza 136 de salida externa definen canales 138 de refrigeración, véase la figura 2. El aire comprimido procedente del compresor pasa al interior de las aberturas 136A y a través de los canales 138 de refrigeración para refrigerar las piezas 134 y 136 de salida interna y externa. La camisa 34 puede estar formada a partir de un material que admite una alta temperatura, tal como Hastelloy-X.

10 El conducto 120 de transición puede comprender un tubo 120A que tiene una sección 120B de entrada generalmente cilíndrica, una sección 120C de cuerpo principal y una sección de salida generalmente rectangular (no mostrada). Un collarín (no mostrado) está acoplado a la sección de salida de tubo. El tubo 120A y el collarín pueden estar formados a partir de un material que admite alta temperatura tal como Hastelloy-X, Inconel 617 o Haynes 230. La sección 120B de entrada de tubo puede tener un grosor de desde aproximadamente 1,016 cm (0,4 pulgadas) hasta aproximadamente 1,778 cm (0,7 pulgadas). El collarín está adaptado para acoplarse a un segmento de álabe de fila 1 (no mostrado).

15 La sección 120B de entrada del tubo 120A del conducto de transición está encajada sobre la parte 34B de salida de camisa, véanse las figuras 1 y 2. El diámetro externo de la parte 34B de salida de camisa es preferiblemente igual a o ligeramente más pequeño que un diámetro interno de la sección 120B de entrada del tubo 120A del conducto de transición de manera que se produce un encaje con deslizamiento entre la sección 120B de entrada de tubo del conducto de transición y la parte 34B de salida de camisa a temperatura ambiente. Puede proporcionarse un material o revestimiento de baja fricción, tal como nitruro de cromo, sobre una o ambas superficies de la parte 34B de salida de camisa y la sección 120B de entrada del tubo 120A del conducto de transición, superficies que están enganchadas entre sí. La parte 34B de salida de camisa puede estar dotada de rendijas que se extienden axialmente (no mostradas) para permitir que la parte 34B de salida de camisa se expanda ligeramente durante el funcionamiento del motor de turbina de gas para entrar en contacto con la sección 120B de entrada de tubo del conducto de transición. Por ejemplo, la pieza 134 de salida interna puede tener rendijas que están separadas circunferencialmente de rendijas previstas en la pieza 136 de salida externa.

20 En la realización ilustrada en las figuras 1 y 2, no se proporcionan fijaciones de resorte contorneadas en la parte de salida de camisa como se usan comúnmente en dispositivos de cámara de combustión de la técnica anterior. Debido a que no se usan fijaciones de resorte contorneadas en la realización ilustrada en las figuras 1 y 2, se cree que pasa menos aire comprimido frío a través de una superficie 135 de contacto entre la parte 34B de salida de camisa y la sección 120B de entrada del tubo 120A del conducto de transición. Por tanto, se cree que entra menos aire comprimido frío en el tubo 120A del conducto de transición a través de la superficie 135 de contacto, mejorando de ese modo el rendimiento en cuanto a emisiones del motor de turbina de gas.

25 En la realización ilustrada, el acondicionador 50 de flujo comprende un manguito 52 perforado que tiene extremos 52A y 52B primero y segundo y una pluralidad de aberturas 52C, véanse las figuras 1 y 5. El primer extremo 52A del manguito 52 está acoplado de manera fija, tal como mediante pernos 54, a una embocadura 12A de la carcasa 12 externa. Los pernos 54 pasan a través de aberturas 52D previstas en el primer extremo 52A de manguito, véase la figura 5. En las realizaciones ilustradas en las figuras 1, 2, 3 y 5, una pluralidad de rodamientos 56, cada uno sujeto mediante un soporte 56A de rodamiento, se extiende circunferencialmente alrededor de una superficie interna del segundo extremo 52B de manguito. Tal como se ilustra en las figuras 2 y 3, los rodamientos 56 enganchan una superficie 121 externa de la sección 120B de entrada de tubo del conducto de transición de manera que el segundo extremo 52B de acondicionador de flujo sirve para soportar la sección 120B de entrada de tubo del conducto de transición. El segundo extremo 52B de acondicionador de flujo proporciona suficiente soporte para la sección 120B de entrada de tubo de manera en la realización ilustrada no se requiere ni proporciona una pieza de soporte separada que se extienda entre la carcasa 12 principal y la sección 120B de entrada de tubo. Ha de destacarse además que los rodamientos 56 permiten que el segundo extremo 52B de acondicionador de flujo y la sección 120B de entrada de tubo del conducto de transición se muevan fácilmente uno en relación con el otro, tal como en la dirección axial A, a medida que el segundo extremo 52B de acondicionador de flujo y la sección 120B de entrada de tubo del conducto de transición se expanden y contraen térmicamente durante ciclos de funcionamiento del motor de turbina de gas.

30 El acondicionador 50 de flujo sirve además para acondicionar el aire comprimido que se mueve a lo largo de las trayectorias, indicadas por las flechas 300 en la figura 1, desde el compresor hacia el conjunto 38 de quemador para conseguir una distribución de aire más uniforme en el conjunto 38 de quemador. Más específicamente, el acondicionador 50 de flujo perforado sirve para provocar una caída en la presión del aire comprimido a medida que pasa a través del acondicionador 50 de flujo. Por tanto, el flujo de aire a través de un hueco G generalmente anular entre la embocadura 12A/carcasa 32 de cámara de combustión y la camisa 34 y al interior de la parte 34A de entrada de camisa se distribuye de manera más uniforme, véase la figura 1.

35 En una primera realización alternativa ilustrada en la figura 3, en la que se hace referencia a elementos similares

5 mediante números de referencia similares, la sección 1120B de entrada del tubo 1120A del conducto de transición está dotada de una ranura o rebaje 1122 que se extiende circunferencialmente dotado de un anillo 1124 flotante. El anillo 1124 puede estar formado a partir de acero endurecido y sirve para ayudar a sellar una superficie 1126 de contacto entre la parte 34B de salida de camisa y la sección 1120B de entrada del tubo 1120A del conducto de transición con respecto al aire comprimido frío para evitar o limitar que el aire comprimido frío pase a través de la superficie 1126 de contacto y entre en el tubo 1120A del conducto de transición. Debido a que el anillo 1124 puede moverse o flotar dentro del rebaje 1122, puede admitir una pequeña cantidad de desalineación o movimiento relativo inducido térmicamente en una dirección radial entre la parte 34B de salida de camisa y la sección 1120B de entrada del tubo 1120A del conducto de transición. La dirección radial está indicada en la figura 3 mediante la flecha R. En esta realización, el diámetro externo de la parte 34B de salida de camisa puede ser ligeramente inferior a un diámetro interno de la sección 1120B de entrada del tubo 1120A del conducto de transición.

10

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (100) de cámara de combustión para un motor de turbina de gas que comprende una carcasa (12) principal, comprendiendo dicho conjunto (100) de cámara de combustión:

un dispositivo (30) de cámara de combustión que puede acoplarse a la carcasa (12) principal que comprende:

5 una camisa (34) que tiene partes de entrada (34A) y salida (34B); y

un conjunto (38) de quemador colocado adyacente a dicha parte (34A) de entrada de camisa;

un conducto (120) de transición que comprende un tubo (120A) que tiene secciones (120B) de entrada y salida, estando encajada dicha sección (120B) de entrada sobre dicha parte (34B) de salida de camisa (34); y

10 un acondicionador (50) de flujo que puede asociarse con dicha carcasa (12) principal y asociado con dicho tubo (120A) del conducto (120) de transición para soportar dicha sección (120B) de entrada del tubo (120A), en el que dicho acondicionador (50) de flujo comprende un manguito (52) perforado que tiene extremos primero (52A) y segundo (52B), pudiendo acoplarse de manera fija dicho primer extremo (52A) a la carcasa (12) principal, y pudiendo moverse dicho segundo extremo (52B) del manguito (52) y dicha sección (120B) de entrada de tubo (120A) del conducto (120) de transición uno en relación con el otro, caracterizado porque dicho acondicionador (50) de flujo comprende además un rodamiento (56) acoplado a dicho segundo extremo (52B) de manguito (52) para enganchar una superficie (121) externa de dicha sección (120B) de entrada de tubo (120A) del conducto (120) de transición.

20 2. Conjunto (100) de cámara de combustión según la reivindicación 1, en el que dicho acondicionador (50) de flujo proporciona suficiente soporte para dicha sección (120B) de entrada de tubo (120A) de manera que no se proporciona una pieza de soporte separada que se extienda entre dicha carcasa (12) principal y dicha sección (120B) de entrada de tubo (120A).

3. Conjunto (100) de cámara de combustión según la reivindicación 1, en el que dicha parte (34B) de salida de camisa (34) no comprende fijaciones de resorte contorneadas radialmente.

25 4. Conjunto (100) de cámara de combustión según la reivindicación 1, que comprende además un anillo (1124) flotante previsto en una ranura (1122) formada en una superficie interna de dicha sección (120B) de entrada del conducto (120) de transición.

5. Motor de turbina de gas con una carcasa (12) principal y un conjunto (100) de cámara de combustión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

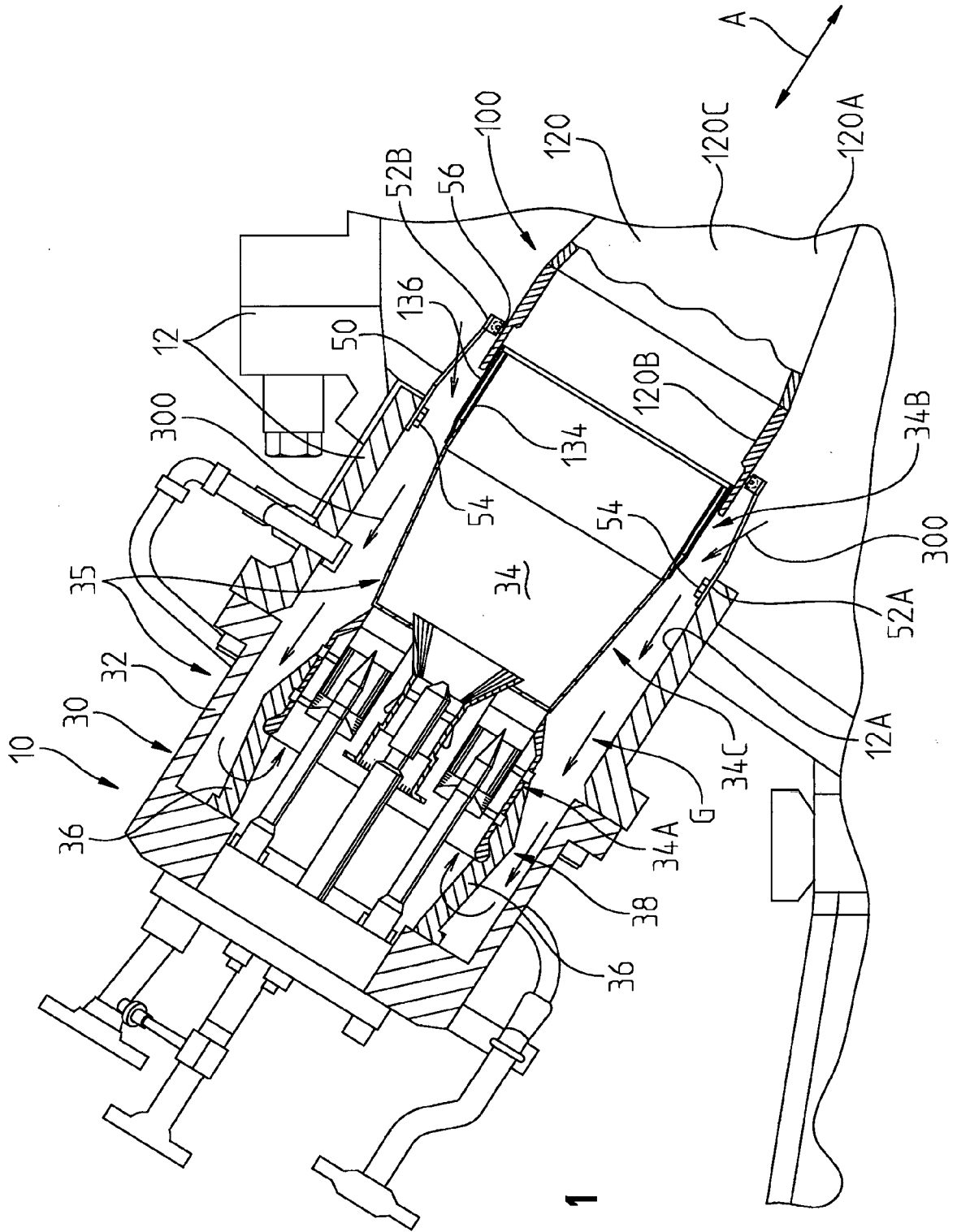


FIG. 1

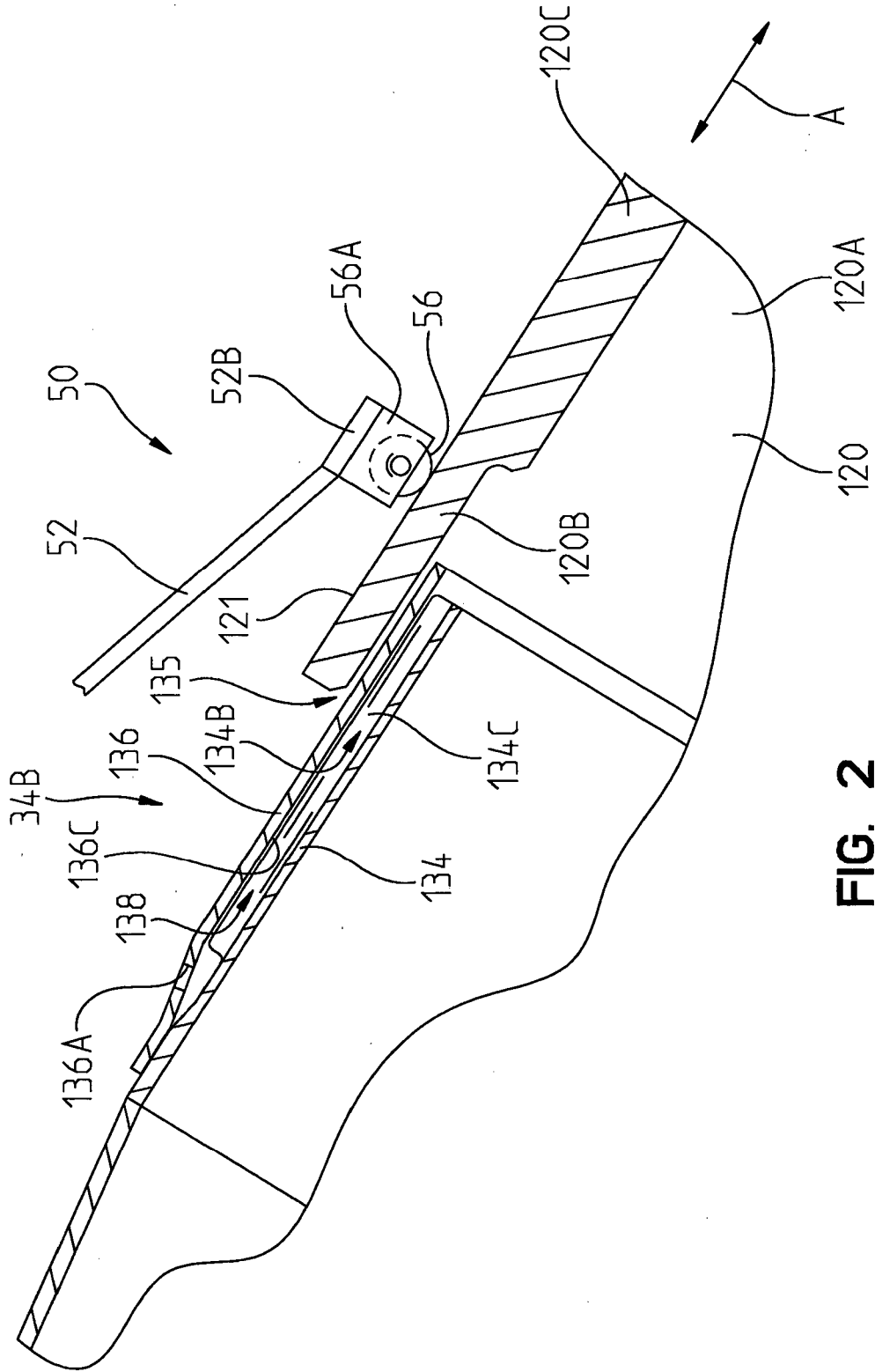


FIG. 2

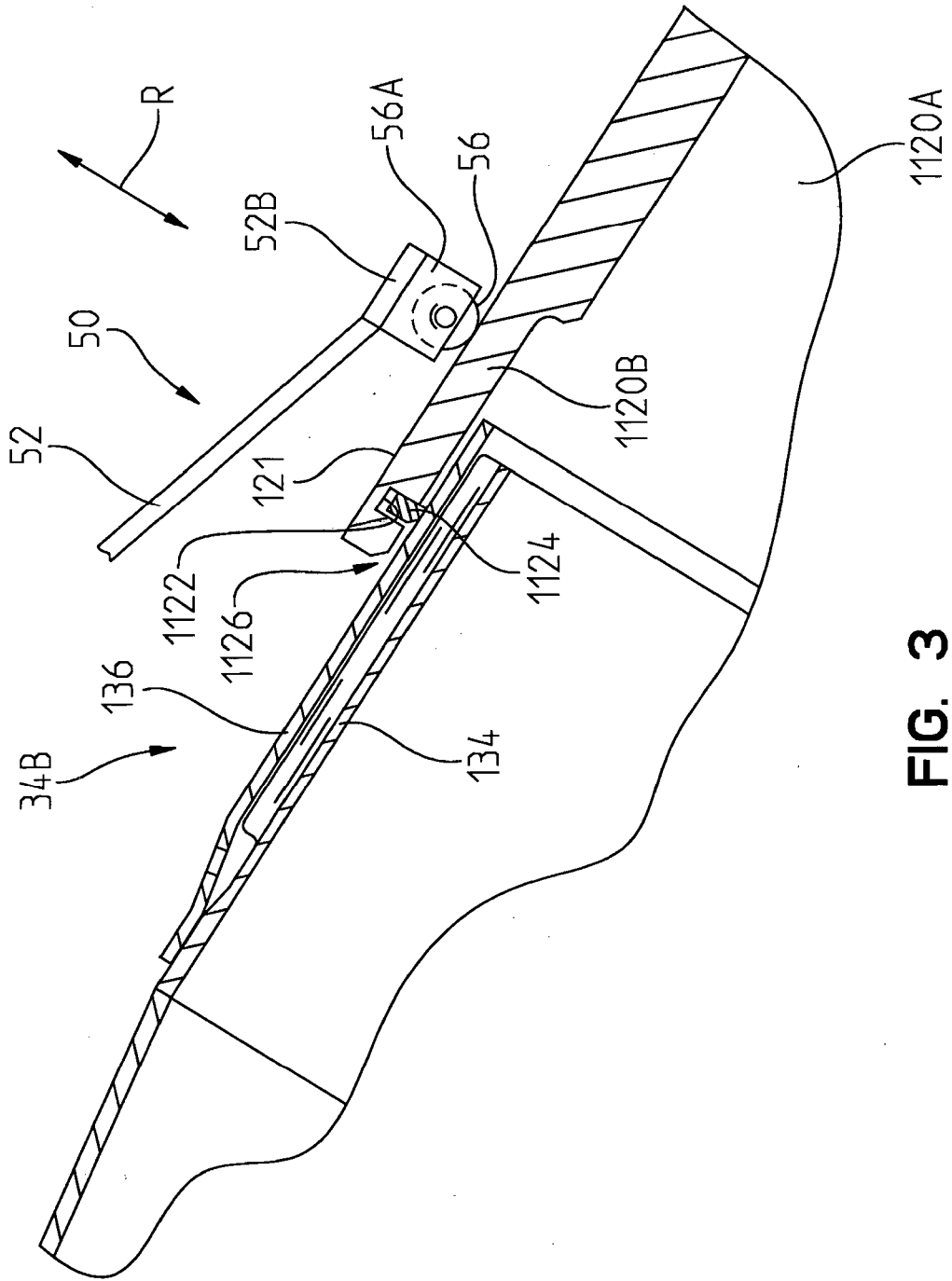


FIG. 3

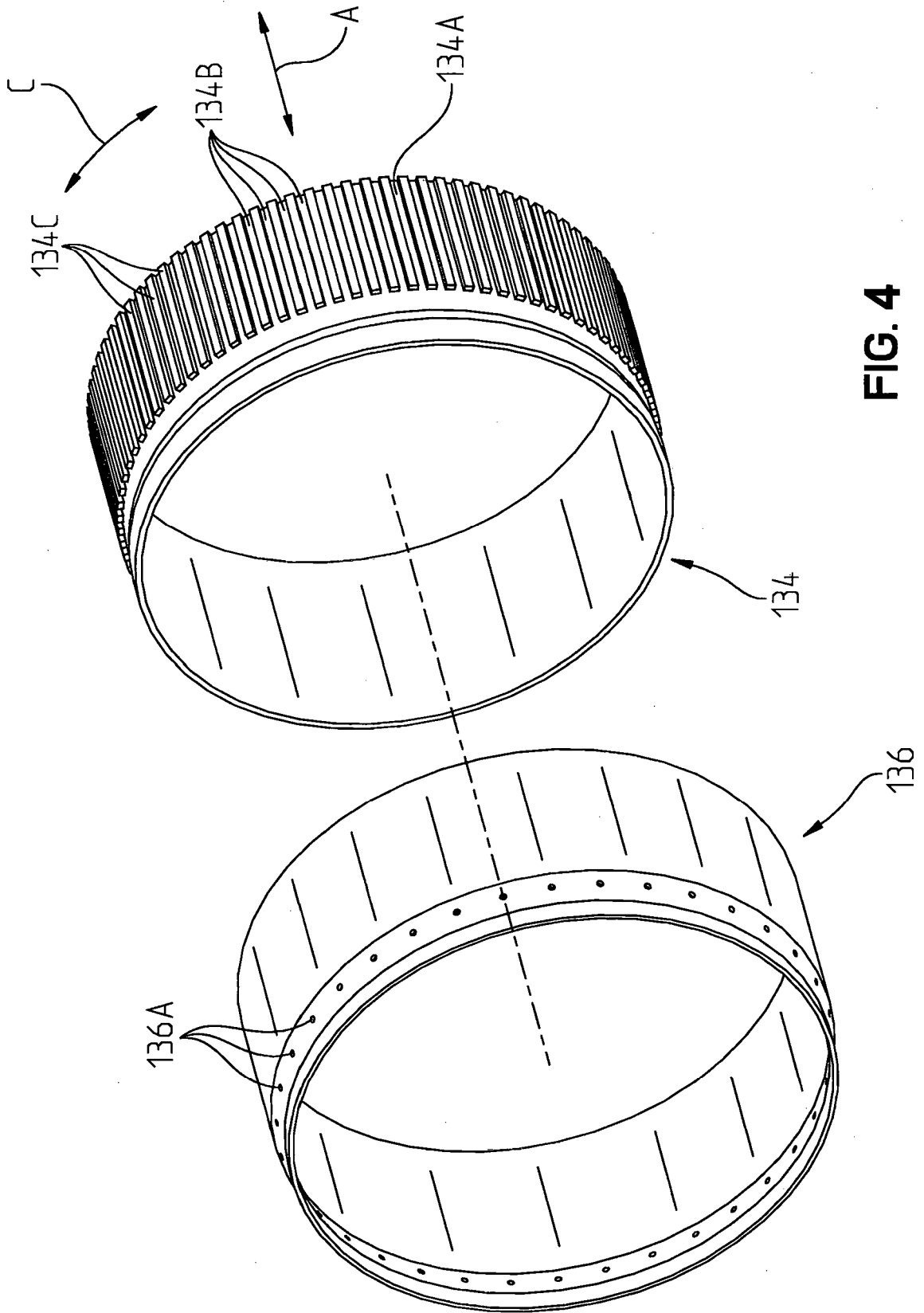


FIG. 4

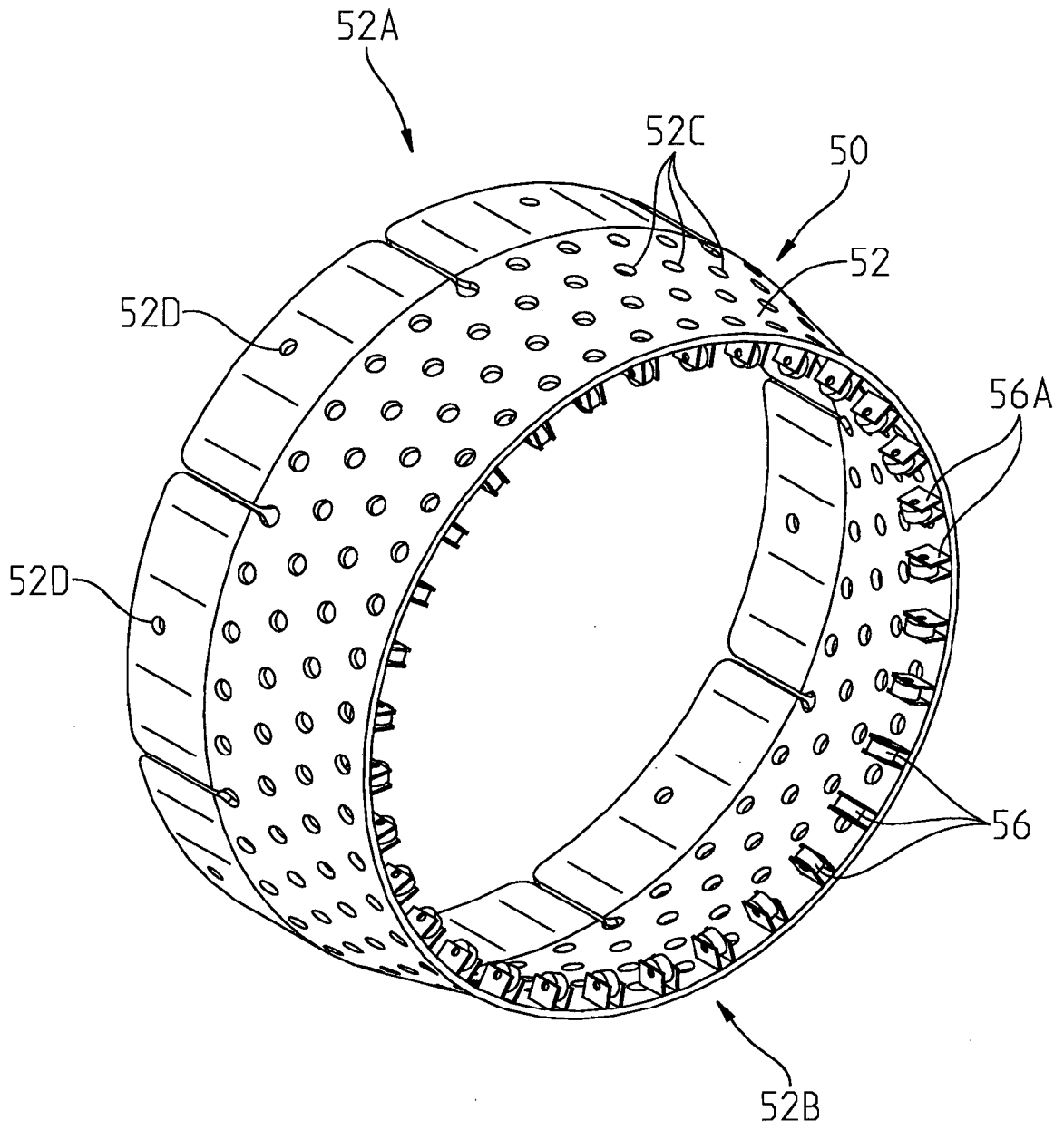


FIG. 5