

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 102**

51 Int. Cl.:

**B23P 15/04** (2006.01)

**F01D 9/04** (2006.01)

**F01D 5/14** (2006.01)

**B23K 1/00** (2006.01)

**B23P 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2011 PCT/SE2011/000245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13095211**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2011 E 11877972 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2794182**

54 Título: **Estructura de soporte para un motor de turbina de gas, motor de turbina de gas, avión y método de construcción correspondientes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.03.2017**

73 Titular/es:  
**VOLVO AERO CORPORATION (100.0%)  
461 81 Trollhättan, SE**

72 Inventor/es:  
**ARONSSON, EGON;  
WIDSTRÖM, PER;  
MAGNUSSON, ELINOR;  
THORÉUS, JOHAN y  
LUNDH, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 605 102 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**

Estructura de soporte para un motor de turbina de gas, motor de turbina de gas, avión y método de construcción correspondientes

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a una estructura de soporte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Adicionalmente, la presente divulgación se refiere a un método para la construcción de una estructura de soporte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10.

Antecedentes

15 Los motores de turbina de gas son conocidos en la técnica. La expresión "motor de turbina de gas" se utiliza para incluir varios tipos de motores que admiten aire a velocidad relativamente baja, lo calientan mediante combustión y lo expulsan a alta velocidad. Incluidos dentro del término motor de turbina de gas están, por ejemplo, los motores turboreactores, los motores turboventiladores y motores turboreactores de rotor abierto.

20 Un motor de turbina de gas incluye generalmente una o más estructuras de soporte, estando adaptada cada una de las cuales para proporcionar al menos un paso de guiado del flujo. Más aún, una estructura de soporte puede incluir generalmente uno o más miembros de transmisión de la carga que se extienden entre una carcasa interior y una carcasa exterior. Una estructura de soporte puede adaptarse para ser móvil, por ejemplo rotativa, o fija en relación a otras partes del motor de turbina de gas.

25 Tradicionalmente, una estructura de soporte se fabrica proporcionando en primer lugar una carcasa interior y una carcasa exterior y la fijación posteriormente de los miembros de transmisión de la carga, por ejemplo tirantes, extendiéndose cada uno de los cuales entre las carcasas interior y exterior. El espacio delimitado por una parte del anillo interior, una parte del anillo exterior y los tirantes adyacentes puede considerarse como un paso de guiado del flujo. El método de fabricación tradicional es generalmente consumidor de tiempo y costoso dado que implica una pluralidad de etapas de fabricación.

30 Para mejorar el procedimiento de fabricación anterior, el documento US 2004/0103534 A1 propone que el componente de estátor se fabrique proporcionando dos secciones de estátor, orientando las secciones adyacentes entre sí en una dirección circunferencial del estátor e interconectando las dos secciones mediante un tabique de cobertura para obtener una porción del componente del estátor.

35 Aunque el procedimiento de fabricación del documento US 2004/0103534 A1 da como resultado generalmente componentes con las características apropiadas, desde por ejemplo un punto de vista estructural y/o térmico, pueden necesitarse en cualquier caso mejoras en el procedimiento de fabricación del documento US 2004/0103534 A1.

40 El documento EP 1795705 desvela un conjunto de tobera de compuesto de matriz cerámica. El conjunto de tobera de compuesto de matriz cerámica puede incluir una aspa de compuesto de matriz cerámica, un número de componentes metálicos posicionados alrededor de la aspa de compuesto de matriz cerámica y un número de sellos metálicos posicionados entre la aspa de compuesto de matriz cerámica y uno o más de los componentes metálicos.

Sumario

50 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se explicará en el presente documento a continuación con mayor detalle por medio de ejemplos no limitativos y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

55 La Fig. 1 es una vista en sección longitudinal esquemática, ilustración de una realización de ejemplo de un motor de turbina de gas turboventilador de aeronave;

60 La Fig. 2a es una vista esquemática de una estructura de soporte de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Fig. 2b es una vista en despiece de la estructura de soporte de la Fig. 2a;

65 La Fig. 2c ilustra una parte de la vista de la Fig. 2b;

Las Figs. 3a y 3b son vistas esquemáticas que ilustran una realización del método de construcción de la presente

invención;

Las Figs. 4a y 4b son vistas esquemáticas que ilustran secuencias adicionales del método de la Fig. 3a y la Fig. 3b;

5 Las Figs. 5a y 5b son vistas esquemáticas que ilustran otra realización de un método de construcción de la presente invención;

La Fig. 6 es una vista esquemática que ilustra otra secuencia del método de la Fig. 5a y la Fig. 5b;

10 Las Figs. 7a y 7b son vistas esquemáticas de otra realización de una estructura de soporte, y

La Fig. 8 es una vista esquemática que ilustra otra realización de una estructura de soporte.

15 Debería observarse que los dibujos adjuntos no están dibujados necesariamente escala y que las dimensiones de algunas características de la presente invención pueden haberse exagerado por razones de claridad.

#### Descripción detallada de realizaciones preferidas

20 La invención se ejemplificará, en lo que sigue, mediante realizaciones. Se ha de entender, sin embargo, que las realizaciones se incluyen para explicar los principios de la invención y no para limitar el alcance de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

25 La Fig. 1 ilustra un motor 1 de avión de turbina de gas turboventilador de dos ejes, que se circunscribe alrededor de un eje central 2 longitudinal del motor. El motor 1 comprende una carcasa exterior o góndola 3, una carcasa interior 4 (rotor) y una carcasa intermedia 5. La carcasa intermedia 5 es concéntrica a las primeras dos carcasas y divide el espacio entre ellas en un canal de gas 6 primario interior para la compresión de aire y un canal secundario 7 a través del que el motor contornea los flujos de aire. Así, cada uno de los canales de gas 6, 7 es anular en una sección transversal perpendicular al eje central 2 longitudinal del motor.

30 El motor 1 comprende un ventilador 8 que recibe aire ambiente 9, un compresor 10 de refuerzo o baja presión (LPC) y un compresor 11 de alta presión (HPC) dispuestos en el canal de gas 6 primario, una cámara de combustión 12 que mezcla el combustible con el aire presurizado por el compresor 11 de alta presión para la generación de los gases de combustión que fluyen aguas abajo a través de una turbina 13 de alta presión (HPT), y una turbina 14 de baja presión (LPT) desde la que los gases de combustión se descargan del motor.

35 Un eje de alta presión une la turbina 13 de alta presión al compresor 11 de alta presión para formar sustancialmente un rotor de alta presión. Un eje de baja presión une la turbina 14 de baja presión al compresor 10 de baja presión para formar sustancialmente un rotor de baja presión. El eje de baja presión está al menos en parte giratoriamente dispuesto coaxialmente con, y radialmente hacia el interior de, el rotor de alta presión.

El motor 1 de la Fig. 1 comprende además una carcasa 15 de escape de la turbina localizada aguas abajo de la turbina 13 de alta presión. La carcasa 15 de escape de la turbina comprende una estructura de soporte 16.

45 La Fig. 2a ilustra la estructura de soporte 16 de la Fig. 1. Como puede deducirse a partir de la Fig. 2a, la estructura tiene una extensión axial en una dirección axial A y una extensión circunferencial en una dirección circunferencial C. Puramente a modo de ejemplo, la dirección axial A puede ser generalmente paralela al eje central 2 longitudinal del motor, véase la Fig. 1. Más aún, la estructura de soporte 16 comprende una parte de ataque 22 y una parte de salida 24 en la dirección axial A.

50 La Fig. 2b ilustra que la estructura de soporte 16 comprende una pluralidad de miembros tubulares 18, 20 de un primer tipo de material dispuesto secuencialmente en la dirección circunferencial C. Cada uno de los miembros tubulares 18, 20 delimita al menos parcialmente un paso de guiado del flujo que se extiende al menos parcialmente en la dirección axial A.

55 Más aún, la Fig. 2b ilustra que la estructura de soporte 16 comprende un miembro 26 del borde de ataque de un segundo tipo de material. El miembro 26 del borde de ataque se localiza en la parte de ataque 22 (véase la Fig. 2a). Al menos dos de los miembros tubulares 18, 20 se unen de modo fijo al miembro del borde de ataque. Sin embargo, por razones de claridad, se ilustra en la Fig. 2b una vista en despiece de la estructura de soporte 16. De acuerdo con la presente invención, el primer tipo de material es diferente del segundo tipo de material.

60 Puramente a modo de ejemplo, el primer tipo de material es chapa metálica o una chapa de aleación metálica. Más aún, y de nuevo puramente a modo de ejemplo, el segundo tipo de material es un metal fundido, una aleación metálica fundida, un metal forjado o una aleación metálica forjada.

65

El material real del primer y segundo tipos de material puede depender, entre otros, de la posición pretendida de la estructura de soporte 16. Puramente a modo de ejemplo, el material de cualquiera del primer y segundo tipos de material puede ser una aleación de níquel, titanio, una aleación de titanio, una aleación de acero, aluminio o una aleación de aluminio.

Como puede saberse a partir de la Fig. 2c, el miembro 26 del borde de ataque comprende preferiblemente un segmento interior 28 del borde de ataque, un segmento exterior 30 del borde de ataque y al menos una parte 32 de aspa del borde de ataque que se extiende entre el segmento interior 28 del borde de ataque y el segmento exterior 30 del borde de ataque. Preferiblemente, al menos la parte 32 de aspa del borde de ataque está libre de uniones soldadas.

La Fig. 2c implica adicionalmente que al menos dos de los miembros tubulares 18, 20 se unen preferiblemente de modo fijo a un miembro 26 del borde de ataque de modo que la parte de aspa 32 del borde de ataque forma un borde de ataque que separa al menos dos miembros tubulares 18, 20. Más aún, la parte de aspa 32 del borde de ataque y partes de los miembros tubulares 18, 20 forman preferiblemente una cavidad 33 que puede usarse para alojar por ejemplo conductos (no mostrados) y/o cables (no mostrados). La parte de aspa 32 del borde de ataque puede o bien ser sólida o bien, como se ilustrado en la Fig. 2c, provista con una cavidad 31 enfrentada a los miembros tubulares 18, 20. Puramente a modo de ejemplo, la finalidad de la cavidad 31 puede ser obtener una distancia, en la dirección circunferencial C, entre los miembros tubulares 18, 20.

Preferiblemente, al menos uno de entre el segmento interior 28 del borde de ataque y el segmento exterior 30 del borde de ataque forma un anillo cerrado. En la realización ilustrada en la Fig. 2c, el segmento interior del borde de ataque así como el segmento exterior del borde de ataque forman anillos cerrados. De ese modo, el miembro 26 del borde de ataque en la realización de la Fig. 2a - 2c comprende una pluralidad de partes de aspa 32, 32', 32'' del borde de ataque, cada una de las cuales se une de modo fijo a dos miembros tubulares 18, 20. Sin embargo, en otras realizaciones de la estructura de soporte 16, al menos uno de entre el segmento interior 28 del borde de ataque y el segmento exterior 30 del borde de ataque puede formar un anillo abierto, es decir un segmento de anillo (no mostrado).

La Fig. 2c ilustra también que la estructura de soporte 16 puede comprender preferiblemente un miembro 34 del borde de salida de un tercer tipo de material. El primer tipo de material es diferente del tercer tipo de material. Puramente a modo de ejemplo, el tercer tipo de material puede ser el mismo que el segundo tipo de material. Más aún, el miembro 34 del borde de salida se localiza en la parte de salida 24 de la estructura de soporte 16 (véase la Fig. 2a).

Más aún, la Fig. 2c ilustra que el miembro 34 del borde de salida comprende un segmento de anillo interior 36 del borde de salida, un segmento de anillo exterior 38 del borde de salida y al menos una parte de aspa 40 del borde de salida que se extiende entre el segmento de anillo interior 36 del borde de salida y el segmento de anillo exterior 38 del borde de salida. Al menos dos de los miembros tubulares 18, 20 se unen de modo fijo preferiblemente a un miembro 34 del borde de salida de modo que una parte de aspa 40 del borde de salida del miembro 34 del borde de salida forma un borde de salida que separa al menos dos miembros tubulares 18, 20. La parte de aspa 40 del borde de salida puede o bien ser sólida o bien, como se ha ilustrado en la Fig. 2c, provista con una cavidad 39 enfrentada a los miembros tubulares 18, 20. Preferiblemente, al menos la parte de aspa 40 del borde de salida está libre de uniones soldadas.

Preferiblemente, al menos uno de entre el segmento interior 36 del borde de salida y el segmento exterior 38 del borde de salida forma un anillo cerrado. En la realización ilustrada en la Fig. 2c, el segmento interior 36 del borde de salida así como el segmento exterior 38 del borde de salida forman anillos cerrados. De ese modo, el miembro 34 del borde de salida en la realización de la Fig. 2 comprende una pluralidad de partes de aspa 40, 40', 40'' del borde de salida, estando cada una de las cuales unida de modo fijo a dos miembros tubulares 18, 20. Sin embargo, en otras realizaciones de la estructura de soporte 16, al menos uno de entre el segmento interior 36 del borde de salida y el segmento de anillo exterior 38 del borde de salida pueden formar un anillo abierto, es decir un segmento de anillo (no mostrado).

La Fig. 3a a la Fig. 4b ilustran una realización del método para la construcción de una estructura de soporte 16 para un motor 1 de turbina de gas.

De acuerdo con el método propuesto, y tal como se indica en la Fig. 3a, se proporcionan dos miembros tubulares 18, 20 de un primer tipo de material en localizaciones separadas en la dirección circunferencial C pretendida de la estructura de soporte a ser construida. Puramente a modo de ejemplo, los miembros tubulares 18, 20 pueden colocarse en un accesorio (no mostrado) para asegurar que los miembros tubulares 18, 20 asumen las posiciones apropiadas. Cada uno de los miembros tubulares 18, 20 está adaptado para formar una parte de un paso de guiado del fluido de la estructura de soporte. Como se ha dado a entender en el presente documento anteriormente, el primer tipo de material puede ser preferiblemente una chapa metálica o una chapa de aleación metálica.

La Fig. 3a ilustra que el método de construcción comprende además que se proporciona una primera parte 42 del borde de ataque de un segundo tipo de material. El segundo tipo de material es diferente del primer tipo de material y el segundo tipo de material es preferiblemente un metal fundido, una aleación metálica fundida, un metal forjado o una aleación metálica forjada. La primera parte 42 del borde de ataque está adaptada para formar un miembro del borde de ataque (no mostrado en la Fig. 3) de la estructura de soporte.

Como puede deducirse de la Fig. 3a, la primera parte 42 del borde de ataque comprende preferiblemente una parte de aspa 44 del borde de ataque y una parte de anillo 46, 48 del borde de ataque en la que la parte de anillo 46, 48 del borde de ataque está adaptada para formar parte de un segmento del anillo interior del borde de ataque o un segmento de anillo exterior del borde de ataque del miembro del borde de ataque. De hecho, la implementación de la primera parte 42 del borde de ataque ilustrada en la Fig. 3a comprende dos partes de anillo del borde de ataque, respectivamente una parte del borde de ataque interior 46 y una exterior 48. La parte interior 46 del borde de ataque está adaptada para formar una parte del anillo interior del borde de ataque, mientras que la parte exterior 48 del borde de ataque está adaptada para formar una parte del anillo exterior del borde de ataque. La primera parte 42 del borde de ataque, que comprende una parte de aspa 44 del borde de ataque y al menos una parte de anillo 46, 48 del borde de ataque, se fabrican preferiblemente de una pieza, por ejemplo, por medio de fundición o forjado.

Sin embargo, en otras realizaciones del método de la presente invención, la primera parte 42 del borde de ataque puede comprender más o menos porciones que la primera parte de ataque de la Fig. 3a. Puramente a modo de ejemplo, en otras realizaciones del método inventivo, la primera parte 42 del borde de ataque puede comprender solamente una parte de aspa 44 del borde de ataque.

Más aún, en otras realizaciones del método de la presente invención, la primera parte 42 del borde de ataque puede comprender un anillo interior del borde de ataque totalmente cerrado y/o un anillo exterior del borde de ataque totalmente cerrado (no mostrado), preferiblemente con una pluralidad de partes de aspa (no mostradas) del borde de ataque, cada una de las cuales se extiende desde al menos uno de los anillos interior o exterior (no mostrado).

La presente realización del método comprende además que los miembros tubulares 18, 20 se unen de modo fijo a la parte 42 del borde de ataque. En la realización de la Fig. 3b del método de la presente invención, los miembros tubulares 18, 20 se unen de modo fijo a la parte 42 del borde de ataque de modo que la parte de aspa 44 del borde de ataque forma un borde de aspa de ataque para los miembros tubulares 18, 20. Más aún, en la realización de la Fig. 3b del método, cada una de las partes interior 46 y exterior 48 del borde de ataque se une de modo fijo a una parte de cada uno de los miembros tubulares 18, 20. Preferiblemente, los miembros tubulares 18, 20 se unen de modo fijo a la primera parte 42 del borde de ataque por medio de soldadura. Sin embargo, debería observarse de que podrían usarse otros métodos de unión en su lugar tal como soldadura por puntos (por ejemplo soldadura láser) o atornillado.

La Fig. 4a y la Fig. 4b ilustran una realización del método en el que el montaje de la Fig. 3a y la Fig. 3b de los dos miembros tubulares 18, 20 y la primera parte 42 del borde de ataque, se han unido de modo fijo entre sí. En la realización de la Fig. 3a a la Fig. 4b, el método comprende además que se proporciona una segunda parte 50 del borde de ataque. En la realización de la Fig. 4a, la segunda parte 50 del borde de ataque comprende una segunda parte de aspa 52 del borde de ataque y una segunda parte de anillo 54, 56 del borde de ataque en el que la segunda parte de anillo 54, 56 del borde de ataque se adapta para formar parte de un segmento del anillo interior del borde de ataque o un segmento del anillo exterior del borde de ataque del miembro del borde de ataque.

De hecho, la implementación de la segunda parte 50 del borde de ataque ilustrada en la Fig. 4a comprende dos partes de anillo del borde de ataque, respectivamente una segunda parte interior 54 y una exterior 56 del borde de ataque. La segunda parte interior 54 del borde de ataque está adaptada para formar una parte del anillo interior del borde de ataque (no mostrado en la Fig. 4a) mientras que la segunda parte exterior 56 del borde de ataque está adaptada para formar una parte del anillo exterior del borde de ataque (no mostrado en la Fig. 3).

El método de la Fig. 4a propone adicionalmente que la segunda parte 50 del borde de ataque se una de modo fijo a la primera parte 42 del borde de ataque para formar una parte de un segmento de anillo interior y/o el segmento de anillo exterior del miembro del borde de ataque. Preferiblemente, la segunda parte 50 del borde de ataque se une de modo fijo a la primera parte 42 del borde de ataque por medio de soldadura. Más aún, la segunda parte 50 del borde de ataque se une preferiblemente de modo fijo a al menos uno de los miembros tubulares 18, 20 que se une también a la primera parte 42 del borde de ataque. Más aún, la segunda parte 50 del borde de ataque puede unirse preferiblemente de modo fijo a al menos un miembro tubular 57 adicional que está adaptado para localizarse adyacente a uno de los dos miembros tubulares 18, 20 formando un conjunto con la primera parte 42 del borde de ataque.

El miembro 57 tubular adicional puede ser por ejemplo un miembro 57 tubular separado, de modo que ese conjunto de miembro tubular incluya tres miembros tubulares 18, 20, 57 una vez que la segunda parte 50 del borde de ataque se haya unido de modo fijo al miembro tubular 57 adicional y al conjunto de los dos primeros miembros tubulares 18, 20.

Sin embargo, el miembro 57 tubular adicional puede formar también una parte de un conjunto que comprenda dos miembros tubulares, idénticos o al menos similares al conjunto 18, 20, 42 ilustrado en la Fig. 3, de modo que se unen dos pares de miembros tubulares de modo fijo entre sí por medio de la segunda parte 50 del borde de ataque.

5 La Fig. 3a a la Fig. 4b ilustran adicionalmente que las realizaciones del método de la presente invención pueden comprender que se proporcione una primera parte 58 del borde de salida del tercer tipo de material. El tercer tipo de material es diferente al primer tipo de material. El tercer tipo de material puede ser preferiblemente el mismo que el segundo tipo de material. Más aún, y puramente a modo de ejemplo, el tercer tipo de material puede ser un metal fundido, una aleación metálica fundida, un metal forjado o una aleación metálica forjada.

10 La primera parte 58 del borde de salida está adaptada para formar parte de un miembro del borde de salida de la estructura de soporte a ser construida. En realizaciones del método inventivo, los miembros tubulares 18, 20 pueden unirse de modo fijo a la primera parte 58 del borde de salida, preferiblemente por medio de soldadura. Sin embargo, y tal como se ha indicado en la Fig. 4a, en realizaciones del método de la presente invención una segunda parte 66 del borde de salida puede unirse de modo fijo a la primera parte 58 del borde de salida.

15 Se debería tomar nota de que cada característica que se ha de explicado previamente para la primera y segunda partes 42, 50 del borde de ataque son opciones igualmente aplicables para la primera y segunda partes 58, 66 del borde de salida. Como tales, la primera parte 58 del borde de salida comprende por ejemplo una primera parte de aspa 60 del borde de salida y una primera 62 y/o una segunda 64 parte de anillo del borde de salida. En un estilo similar, la segunda parte 66 del borde de salida puede comprender por ejemplo una segunda parte de aspa 68 del borde de salida y una primera 70 y una segunda 72 parte de anillo del borde de salida.

20 Como una alternativa al método propuesto en relación a la Fig. 3a a Fig. 4b, la Fig. 5a a Fig. 6 ilustra otra realización del método inventivo para la construcción de una estructura de soporte 16.

25 En el método ilustrado en la Fig. 5a a la Fig. 6, una pluralidad de partes 42, 50 del borde de ataque se unen entre sí de modo que formen un miembro 26 del borde de ataque con un segmento interior 28 del borde de ataque y/o un segmento exterior 30 del borde de ataque. En la realización de la Fig. 5a a la Fig. 6, la pluralidad de partes 42, 50 del borde de ataque se unen entre sí de modo que formen un segmento interior 28 del borde de ataque cerrado así como un segmento exterior 30 del borde de ataque cerrado. Sin embargo, en otras realizaciones del método de construcción, las partes 42, 50 del borde de ataque pueden unirse entre sí de modo que formen un segmento interior 28 del borde de ataque abierto y/o un segmento exterior 30 del borde de ataque abierto (no mostrado).

30 Para asegurar que el segmento interior 28 del borde de ataque y/o el segmento exterior 30 del borde de ataque obtienen una forma deseada previamente a la unión posterior de los miembros tubulares (no mostrada en la Fig. 5a o Fig. 5b), se impide preferiblemente un desplazamiento relativo de la pluralidad de partes 42, 50 del borde de ataque durante el procedimiento de unión de las partes 42, 50 del borde de ataque.

35 Puramente a modo de ejemplo, el impedimento de desplazamiento relativo entre las partes 42, 50 del borde de ataque puede conseguirse mediante la colocación de partes 42, 50 del borde de ataque en un accesorio (no mostrado) previamente a la realización de la operación para la unión de modo fijo juntas de las partes 42, 50 del borde de ataque. En lugar de, o además de, el uso de un accesorio, las partes 42, 50 del borde de ataque pueden unirse temporalmente en primer lugar entre sí por medio de, por ejemplo, soldadura provisional (no mostrada).

40 En un estilo similar que para el miembro 26 del borde de ataque, una realización del método de construcción puede comprender una pluralidad de partes 58, 66 del borde de salida se unen entre sí de modo que formen un miembro 34 del borde de salida con un segmento interior 36 del borde de salida y/o un segmento exterior 38 del borde de salida previamente a la fijación de los miembros tubulares a los miembros de salida. Como para el miembro 26 del borde de ataque, al menos uno de entre el segmento interior 36 del borde de salida y el segmento 38 exterior del borde de salida pueden estar cerrados.

45 La Fig. 6 ilustra que una vez que se ha obtenido el miembro 26 del borde de ataque, que comprende una pluralidad de partes 42, 50 del borde de ataque unidas, los miembros tubulares 18, 20 se unen al miembro 26 del borde de ataque así obtenido.

50 La Fig. 6 ilustra adicionalmente que el miembro 34 del borde de salida previamente obtenido, que comprende una pluralidad de partes 58, 66 unidas del borde de salida, pueden unirse posteriormente a los miembros tubulares 18, 20.

55 Aunque se han mostrado y descrito y señalado características novedosas fundamentales de la invención tal como se aplican a una realización preferida de la misma, se entenderá que pueden realizarse por los expertos en la materia varias omisiones y sustituciones y cambios en la forma y detalles de los dispositivos ilustrados, y en su operación.

60 Por ejemplo, aunque la primera y segunda parte 42, 50 del borde de ataque se ha ejemplificado como miembros con forma sustancialmente de H, cada una de las partes 42, 50 del borde de ataque podría, en otras realizaciones de la

presente invención, tener en su lugar otras formas. Una ventaja de los miembros con forma sustancialmente de H puede ser, sin embargo, que las uniones, por ejemplo uniones soldadas, entre partes 42, 50 del borde de ataque adyacentes pueden localizarse a una distancia apropiada de los bordes de ataque de la estructura de soporte 16. Esto implica su vez que dichas uniones no se localizan en el área más cargada de la estructura de soporte.

5 Sin embargo, como una alternativa a los miembros con forma sustancialmente de H, se hace referencia a la Fig. 7a que ilustra una realización de la presente invención en la que la primera parte 42 del borde de ataque comprende una parte de aspa 44 del borde de ataque y una parte de anillo exterior 48 del borde de ataque, mientras que la segunda parte 50 del borde de ataque comprende una segunda parte de aspa 52 del borde de ataque y una  
10 segunda parte de anillo interior 54 del borde de ataque. De ese modo, en la implementación ilustrada en la Fig. 7, cada una de entre la primera y segunda partes 42, 50 del borde de ataque tienen forma sustancialmente de T.

En otras palabras, cuando la primera y segunda parte 42, 50 del borde de ataque se unen entre sí, véase la Fig. 7b, la parte de anillo 48 exterior del borde de ataque de la primera parte 42 del borde de ataque está en contacto con la segunda parte de aspa 52 del borde de ataque de la segunda parte 50 del borde de ataque. En un estilo similar, cuando la primera y segunda parte 42, 50 del borde de ataque se unen entre sí, la segunda parte 54 del anillo exterior del borde de ataque está en contacto con la parte de aspa 44 del borde de ataque de la primera parte 42 del  
15 borde de ataque.

Debería tomarse nota de que, en realizaciones de la estructura de soporte 16 de la presente invención, al menos uno de entre el miembro 26 del borde de ataque y el miembro 34 del borde de salida puede comprender uno o más rebordes para la fijación de otras partes de motor de turbina de gas del que se pretende que forme parte la estructura de soporte. Con este fin, se hace referencia a la Fig. 8 que ilustra una realización de una estructura de soporte 16 que comprende un miembro 26 del borde de ataque que a su vez comprende un reborde exterior 74 y dos rebordes interiores 76, 78. En un estilo similar, el miembro 34 del borde de salida de la estructura de soporte 16 de la Fig. 8 comprende un reborde exterior 80 y un reborde interior 82. Cada uno de los rebordes 74, 76, 78, 80, 82 de la Fig. 8 forma un anillo cerrado, pero en otras realizaciones de la estructura de soporte 16 al menos uno de los rebordes anteriores (no mostrado) puede extenderse sobre solamente una parte de la circunferencia de la estructura de soporte 16.  
20

Más aún, se pretende expresamente que todas las combinaciones de aquellos miembros y o etapas del método que realizan sustancialmente la misma función de sustancialmente la misma forma para conseguir los mismos resultados están dentro del alcance de la invención.  
25

Por ejemplo, aunque la estructura de soporte 16 de la presente invención, así como el método inventivo para la construcción de una estructura de soporte, se han ejemplificado como una estructura de soporte estática, la estructura de soporte de la presente invención, así como el método para la construcción de la misma, puede ser igualmente aplicable para una estructura de soporte giratoria. Puramente a modo de ejemplo, la estructura de soporte 16 puede usarse en al menos una de las siguientes localizaciones en un motor de turbina de gas: bastidor central de turbina, bastidor medio de turbina, carcasa de apoyo de cola, carcasa de escape de turbina y bastidor posterior de turbina.  
30

Adicionalmente, en otras realizaciones de la presente invención, la estructura de soporte 16 puede localizarse en otro tipo de motor de turbina de gas. Puramente a modo de ejemplo, una realización de la estructura de soporte 16 puede localizarse en un motor de turbina de gas que incluye solamente un eje giratorio (no mostrado) que conecta una turbina a un compresor. Más aún, y de nuevo puramente a modo de ejemplo, una realización de la estructura de soporte 16 puede localizarse en un motor de turbina de gas que incluya tres o más ejes giratorios (no mostrado).  
35

Más aún, debería reconocerse que estructuras y/o miembros y/o etapas del método mostrados y/o descritos en conexión con cualquier forma o realización de la invención desvelada pueden incorporarse en cualquier otra forma o realización desvelada o descrita o sugerida como una materia general de elección de diseño. Es la intención, por lo tanto, de estar limitado solamente tal como se indica por el alcance de las reivindicaciones adjuntas al presente documento.  
40  
45  
50

**REIVINDICACIONES**

1. Una estructura de soporte (16) para un motor (1) de turbina de gas, teniendo dicha estructura de soporte (16) una extensión axial en una dirección axial (A) y una extensión circunferencial en una dirección circunferencial (C), comprendiendo dicha estructura de soporte (16) una pluralidad de miembros tubulares (18, 20) de un primer tipo de material dispuestos secuencialmente en dicha dirección circunferencial (C), delimitando al menos parcialmente cada miembro tubular (18, 20) un paso de guiado del flujo que se extiende al menos parcialmente en dicha dirección axial (A), comprendiendo dicha estructura de soporte (16) una parte de ataque (22) y una parte de salida (24) en dicha dirección axial (A), comprendiendo dicha estructura de soporte (16) un miembro (26) del borde de ataque de un segundo tipo de material, estando localizado dicho miembro (26) del borde de ataque en dicha parte (22) de ataque, uniéndose de modo fijo al menos dos de dichos miembros tubulares (18, 20) a un miembro (26) del borde de ataque, dicho primer tipo de material es diferente a dicho segundo tipo de material, caracterizado por que dicho miembro (26) del borde de ataque comprende un segmento interior (28) del borde de ataque, un segmento exterior (30) del borde de ataque y al menos una parte de aspa (32) del borde de ataque que se extiende entre dicho segmento interior (28) del borde de ataque y dicho segmento exterior (30) del borde de ataque; y opcionalmente en el que al menos dos de dichos miembros tubulares (18, 20) se unen de modo fijo a un miembro (26) del borde de ataque de modo que dicha parte de aspa (32) del borde de ataque forme un borde de ataque que separa los al menos dos miembros tubulares (18, 20); y opcionalmente en el que al menos uno de entre dicho segmento de anillo interior (28) del borde de ataque y dicho segmento del anillo exterior (30) del borde de ataque forman un anillo cerrado.
2. La estructura de soporte (16) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha estructura de soporte (16) comprende un miembro (34) del borde de salida de un tercer tipo de material, siendo dicho primer tipo de material diferente de dicho tercer tipo de material.
3. La estructura de soporte (16) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicho miembro (34) del borde de salida comprende un segmento de anillo interior (36) del borde de salida, un segmento de anillo exterior (38) del borde de salida y al menos una parte de aspa (40) del borde de salida que se extiende entre dicho segmento del anillo interior (36) del borde de salida y dicho segmento de anillo exterior (38) del borde de salida, uniéndose de modo fijo al menos dos de dichos miembros tubulares (18, 20) a un miembro (34) del borde de salida de modo que una parte de aspa (40) del borde de salida de dicho miembro (34) del borde de salida forme un borde de salida que separa los al menos dos miembros tubulares (18, 20); y opcionalmente en el que al menos uno de entre dicho segmento de anillo interior (36) del borde de salida y dicho segmento de anillo exterior (38) del borde de salida forma un anillo cerrado.
4. La estructura de soporte (16) de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en la que dicho segundo tipo de material es el mismo que dicho tercer tipo de material.
5. La estructura de soporte (16) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho primer tipo de material es chapa metálica o una chapa de aleación metálica y/o dicho segundo tipo de material es un metal fundido, una aleación metálica fundida, un metal forjado o una aleación metálica forjada.
6. La estructura de soporte (16) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha estructura de soporte (16) es una estructura de soporte giratoria.
7. Un motor (1) de turbina de gas que comprende una estructura de soporte (16) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
8. El motor (1) de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho motor (1) es un motor de rotor abierto.
9. Un avión que comprende un motor (1) de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 7 u 8.
10. Un método para la construcción de una estructura de soporte (16) para un motor (1) de turbina de gas, teniendo dicha estructura de soporte (16) una extensión axial en una dirección axial (A) y una extensión circunferencial en una dirección circunferencial (C), comprendiendo dicho método:
- proporcionar al menos dos miembros tubulares (18, 20) de un primer tipo de material en localizaciones separadas en dicha dirección circunferencial (C), estando adaptado cada uno de dichos miembros tubulares para formar una parte de un paso de guiado del fluido de dicha estructura de soporte (16);
- proporcionar una primera parte (42) del borde de ataque de un segundo tipo de material, siendo dicho primer tipo de material diferente de dicho segundo tipo de material, estando adaptada dicha primera parte (42) del borde de ataque para formar parte de un miembro (26) del borde de ataque, y unir de modo fijo dichos miembros tubulares (18, 20) a dicha parte (42) del borde de ataque,
- caracterizado por que dicha primera parte (42) del borde de ataque comprende una parte (44) de aspa del borde de ataque y una parte de anillo (46, 48) del borde de ataque, estando adaptada dicha parte de anillo (46, 48) del borde

de ataque para formar parte de un segmento del anillo interior (28) del borde de ataque o un segmento del anillo exterior (30) del borde de ataque de dicho miembro (26) del borde de ataque, comprendiendo además dicho método:

5 unir de modo fijo dichos miembros tubulares (18, 20) a dicha parte (42) del borde de ataque de modo que dicha parte de aspa (44) del borde de ataque forme un borde de aspa de ataque para dichos miembros tubulares (18, 20).

11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho método comprende además:

10 proporcionar una segunda parte (50) del borde de ataque comprendiendo dicha segunda parte (50) del borde de ataque una segunda parte de aspa (52) del borde de ataque y una segunda parte de anillo (54, 56) del borde de ataque, estando adaptada dicha segunda parte de anillo (54, 56) del borde de ataque para formar parte de un segmento de anillo interior (28) del borde de ataque o un segmento de anillo exterior (30) del borde de ataque de un miembro (26) del borde de ataque, y  
15 unir de modo fijo dicha segunda parte (50) del borde de ataque a dicha primera parte (42) del borde de ataque para formar una parte de dicho segmento de anillo interior (28) y/o dicho segmento de anillo exterior (30) de dicho miembro (26) del borde de ataque.

20 12. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que dicho método comprende además:

proporcionar una primera parte (58) del borde de salida de un tercer tipo de material, siendo dicho tercer tipo de material diferente a dicho primer tipo de material, estando adaptada dicha primera parte (58) del borde de salida para formar parte de un miembro del borde de salida, y  
25 unir de modo fijo dichos miembros tubulares (18, 20) a dicha parte del borde de salida.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha primera parte (58) del borde de salida comprende una parte de aspa (60) del borde de salida y una parte de anillo (62, 64) del borde de salida, estando adaptada dicha parte de anillo (62, 64) del borde de salida para formar parte de un segmento de anillo interior (36) del borde de salida o un segmento de anillo exterior (38) del borde de salida de dicho miembro (34) del borde de salida, comprendiendo además dicho método  
30 unir de modo fijo dichos miembros tubulares (18, 20) a dicha parte (58) del borde de salida de modo que dicha parte de aspa (58) del borde de salida forme un borde de aspa de salida para dichos miembros tubulares (18, 20).

35 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que dicho método comprende además:

proporcionar una segunda parte (66) del borde de salida, comprendiendo dicha segunda parte del borde de salida una segunda parte de aspa (68) del borde de salida y una segunda parte de anillo (70, 72) del borde de salida, estando adaptada dicha segunda parte de anillo (70, 72) del borde de salida para formar parte de un segmento de anillo interior (34) del borde de salida o un segmento de anillo exterior (36) del borde de salida de un miembro (34) del borde de salida, y  
40 unir de modo fijo dicha segunda parte (66) del borde de salida a dicha primera parte (58) del borde de salida para formar una parte de dicho segmento de anillo interior (38) y/o dicho segmento de anillo exterior de dicho miembro (38) del borde de salida.

45 15. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 en el que una o más de las etapas de unión de modo fijo es por medio de soldadura.

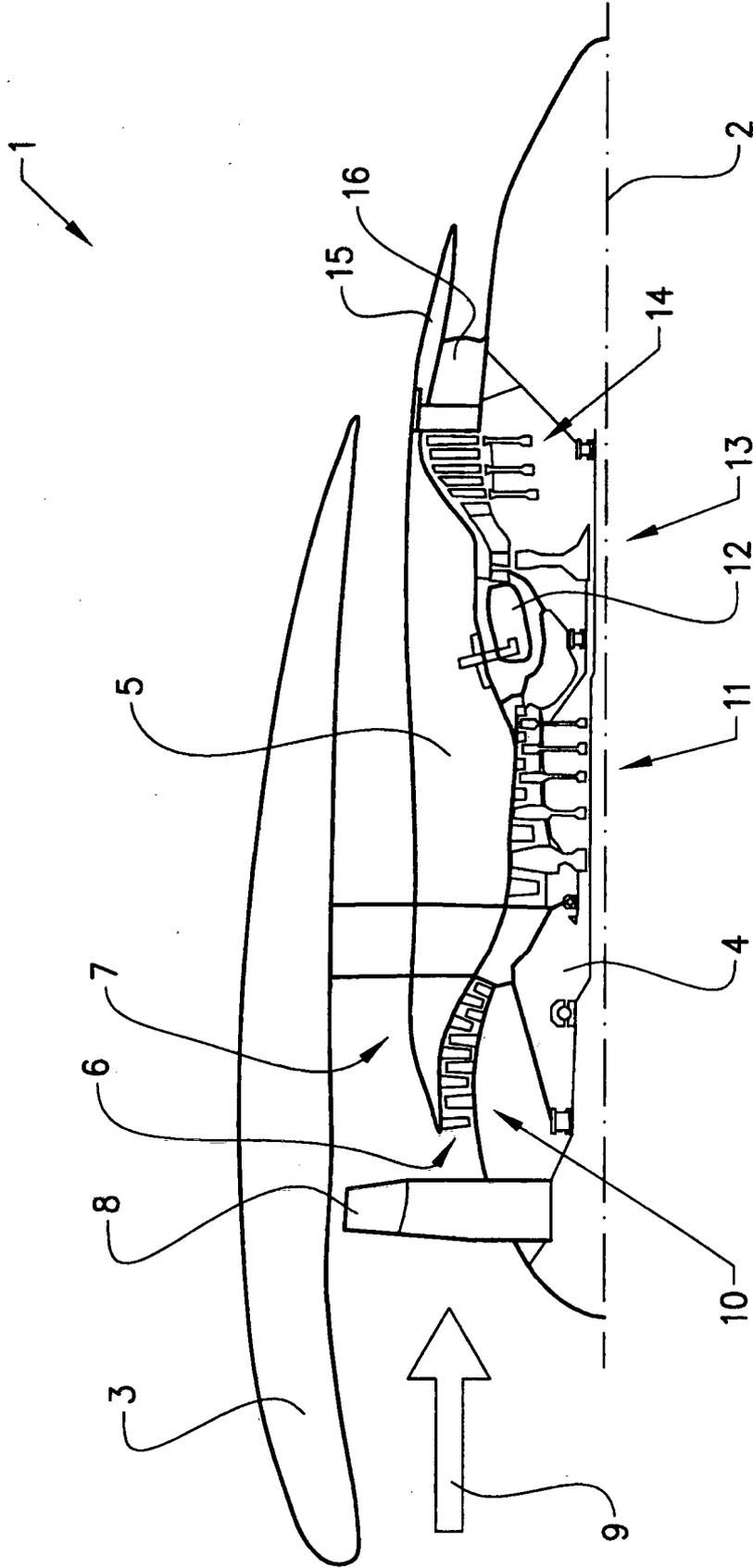


FIG. 1

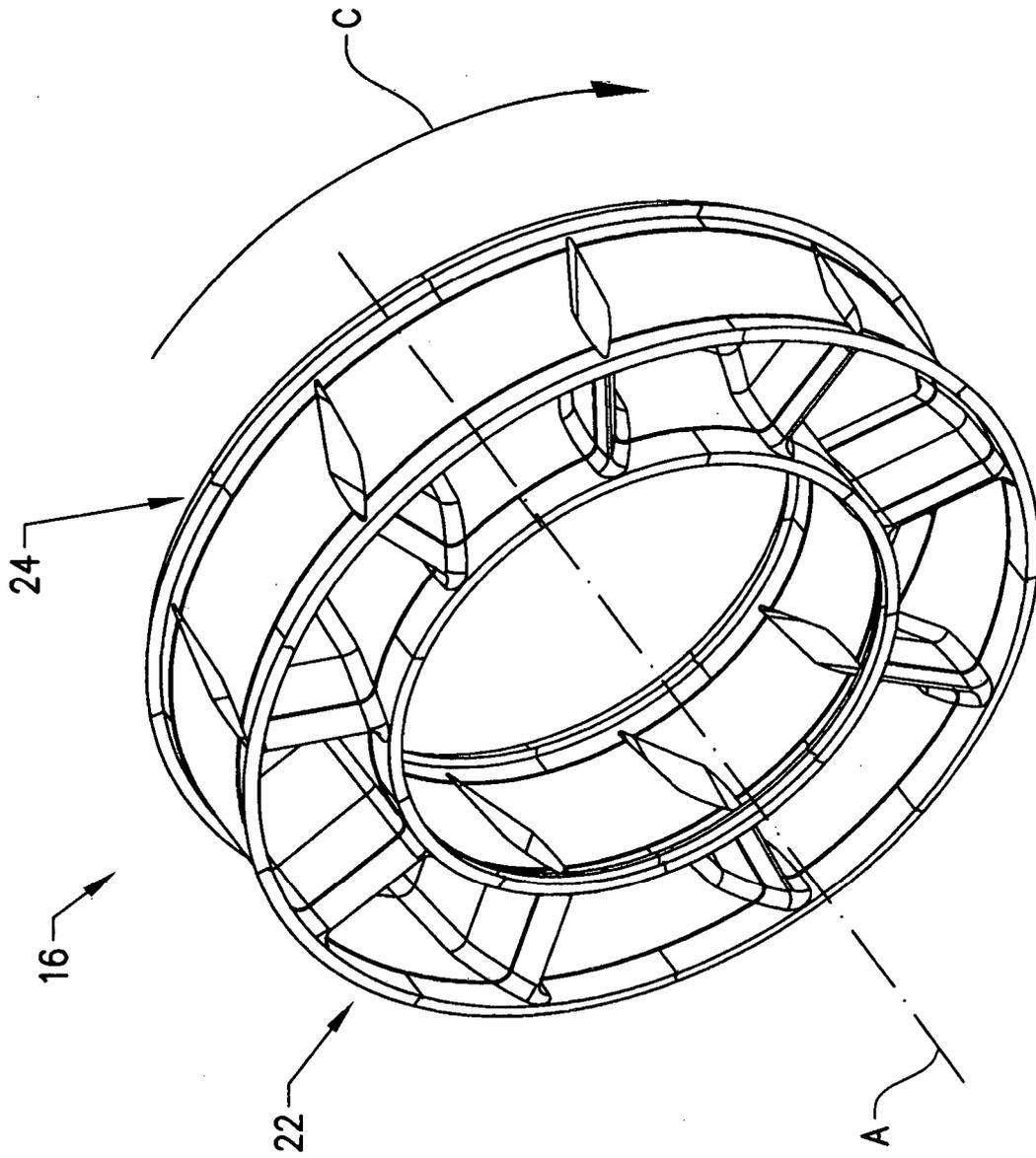


FIG. 2a

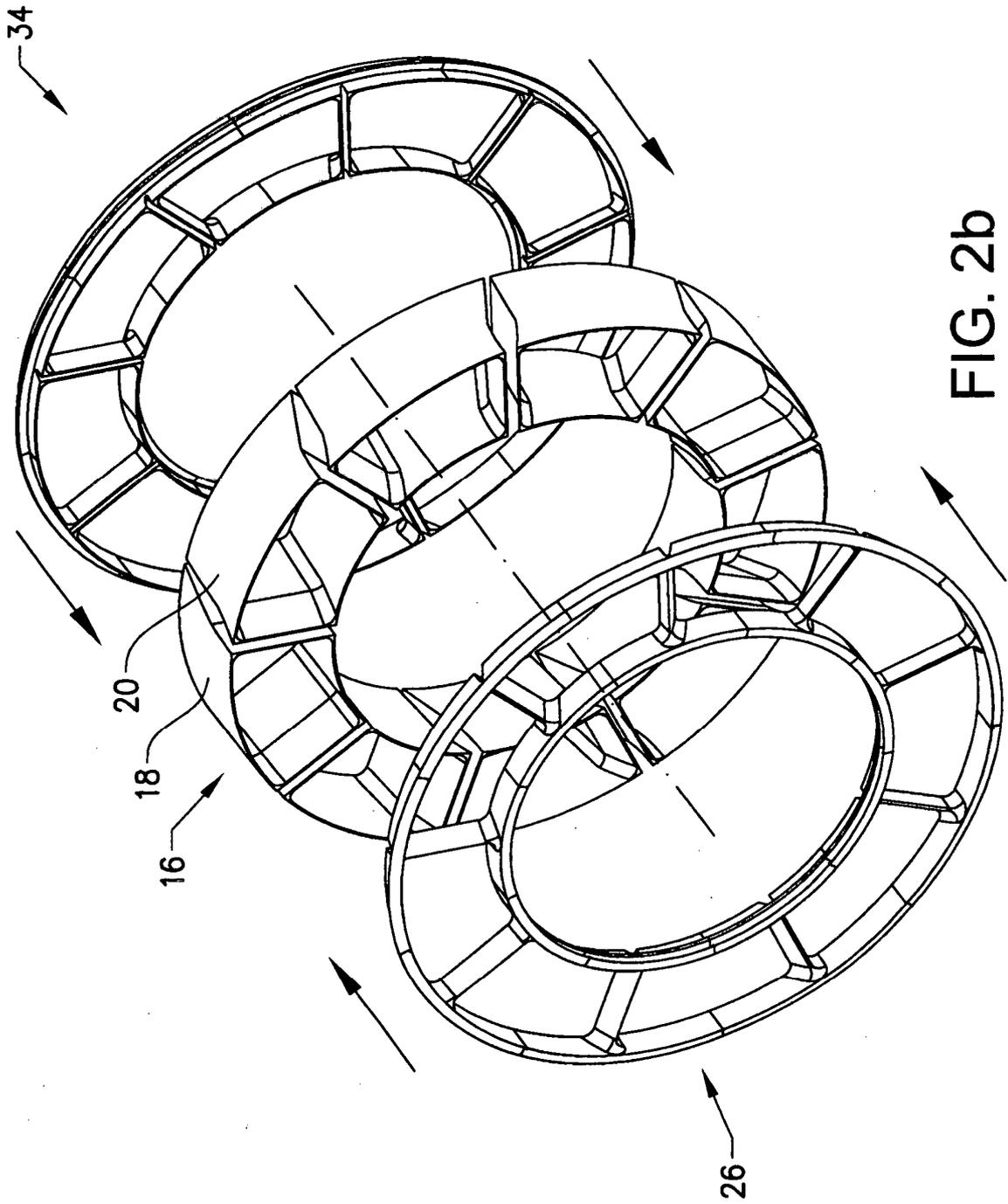


FIG. 2b

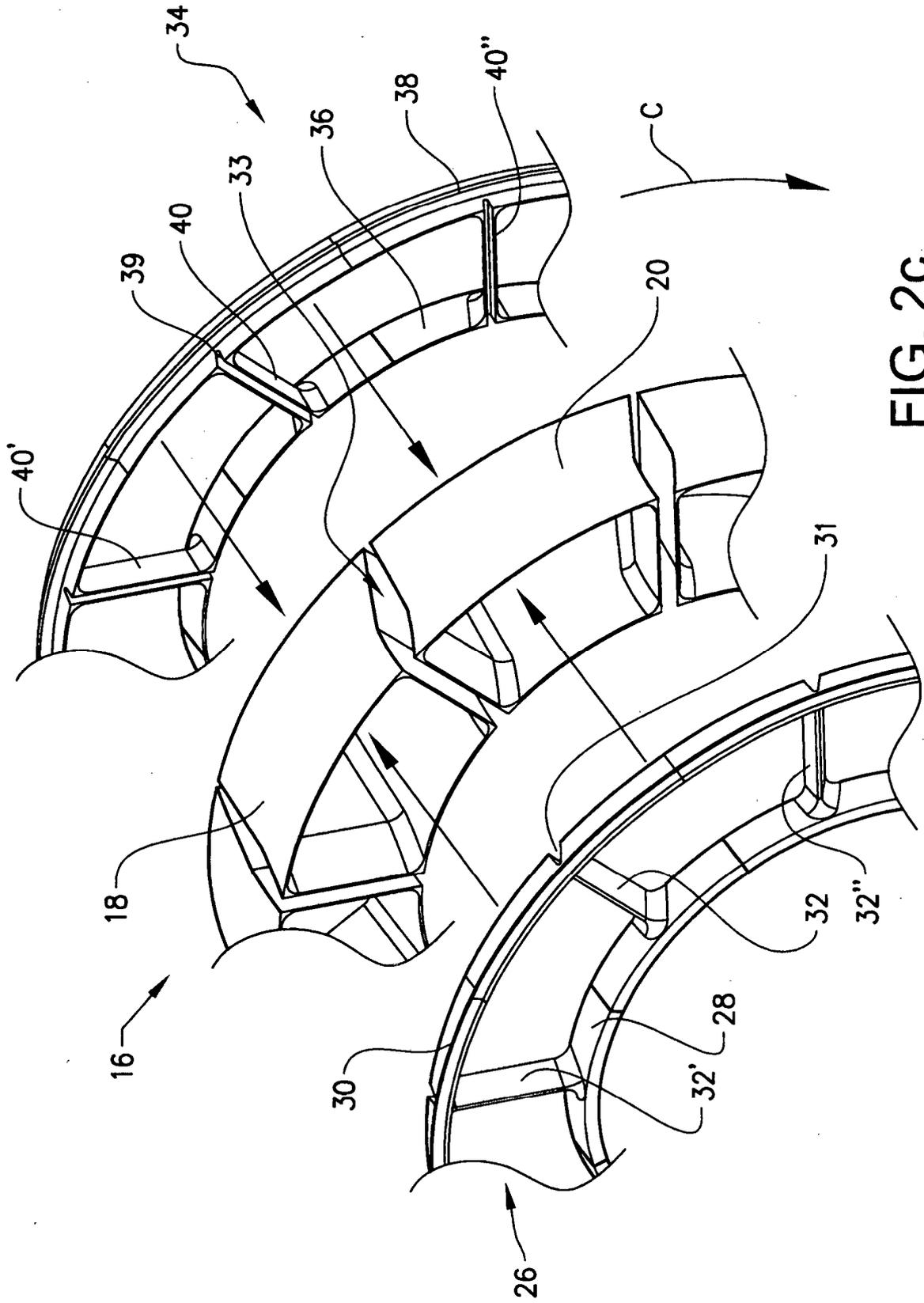


FIG. 2C

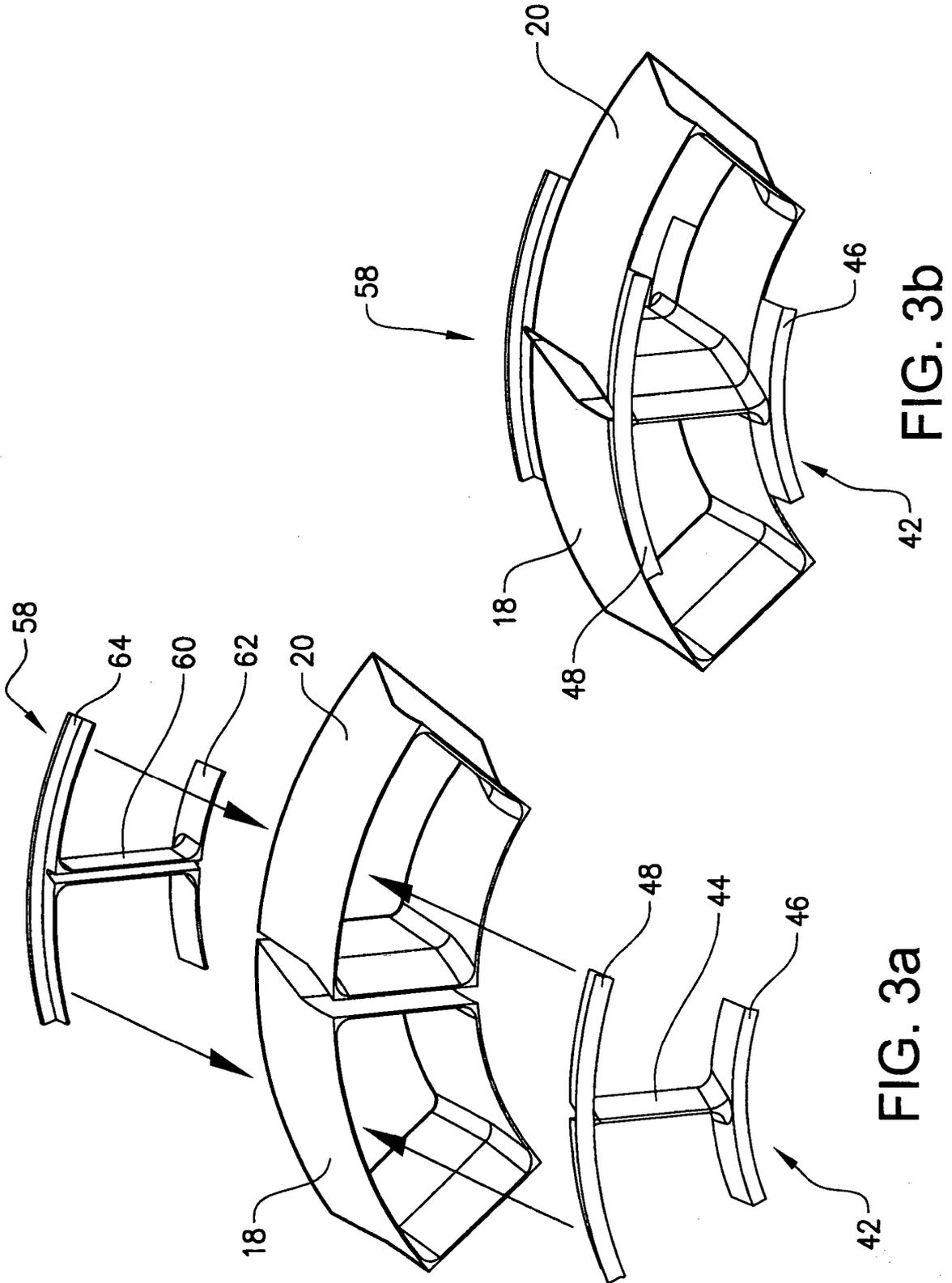


FIG. 3a

FIG. 3b

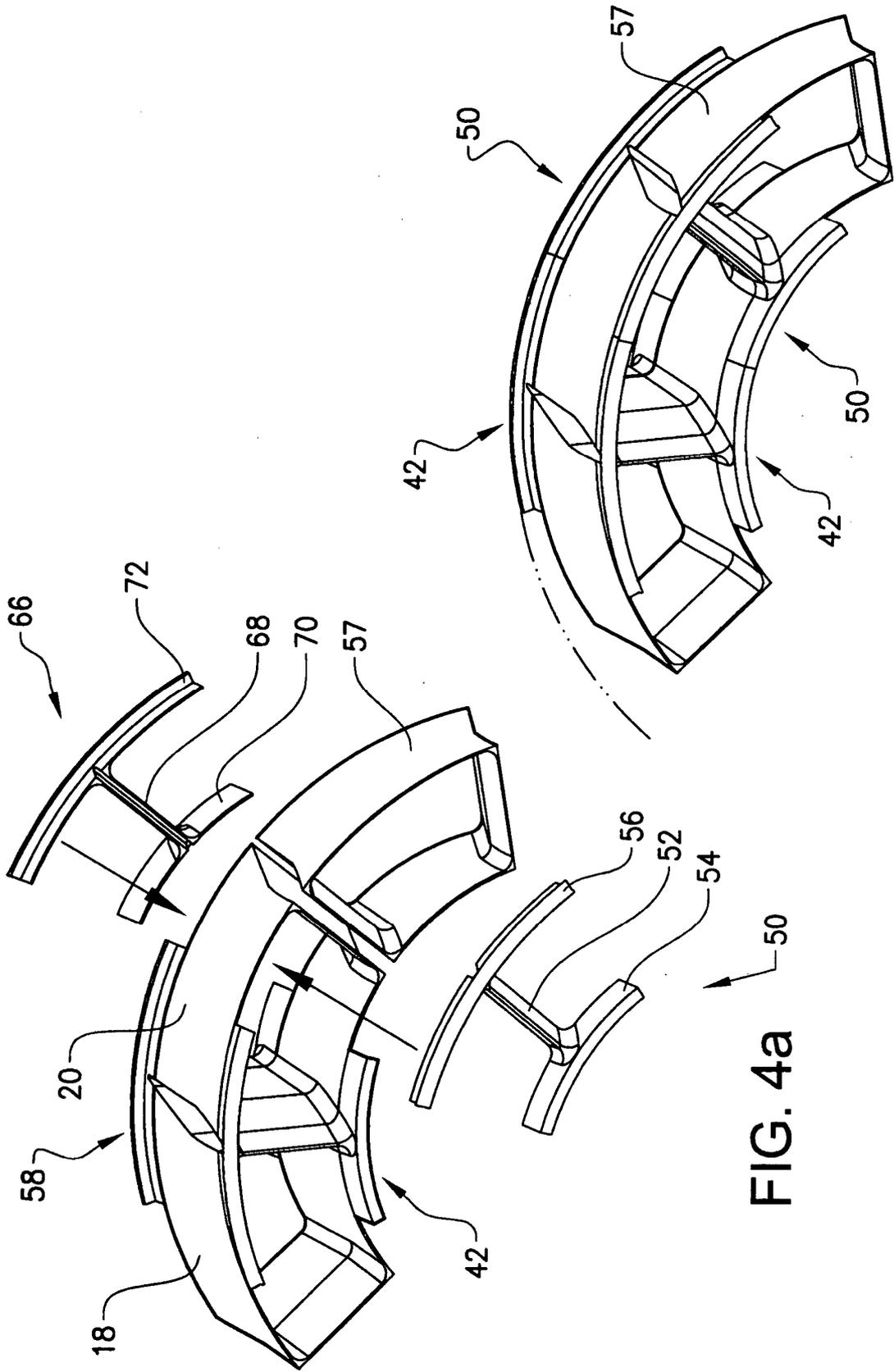


FIG. 4b

FIG. 4a

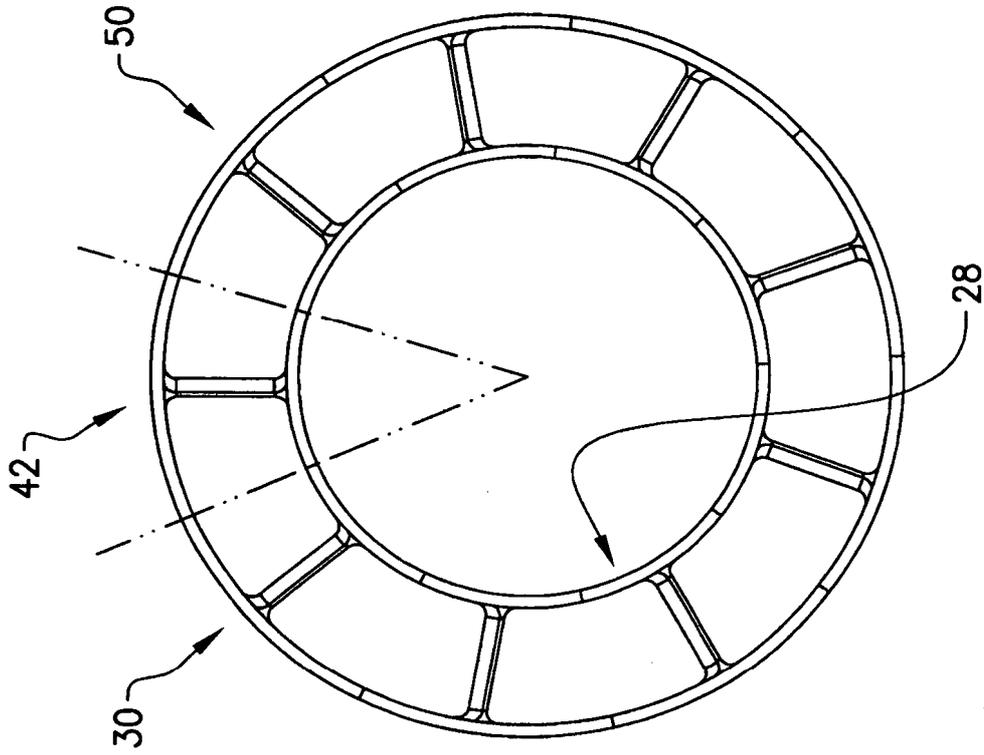


FIG. 5b

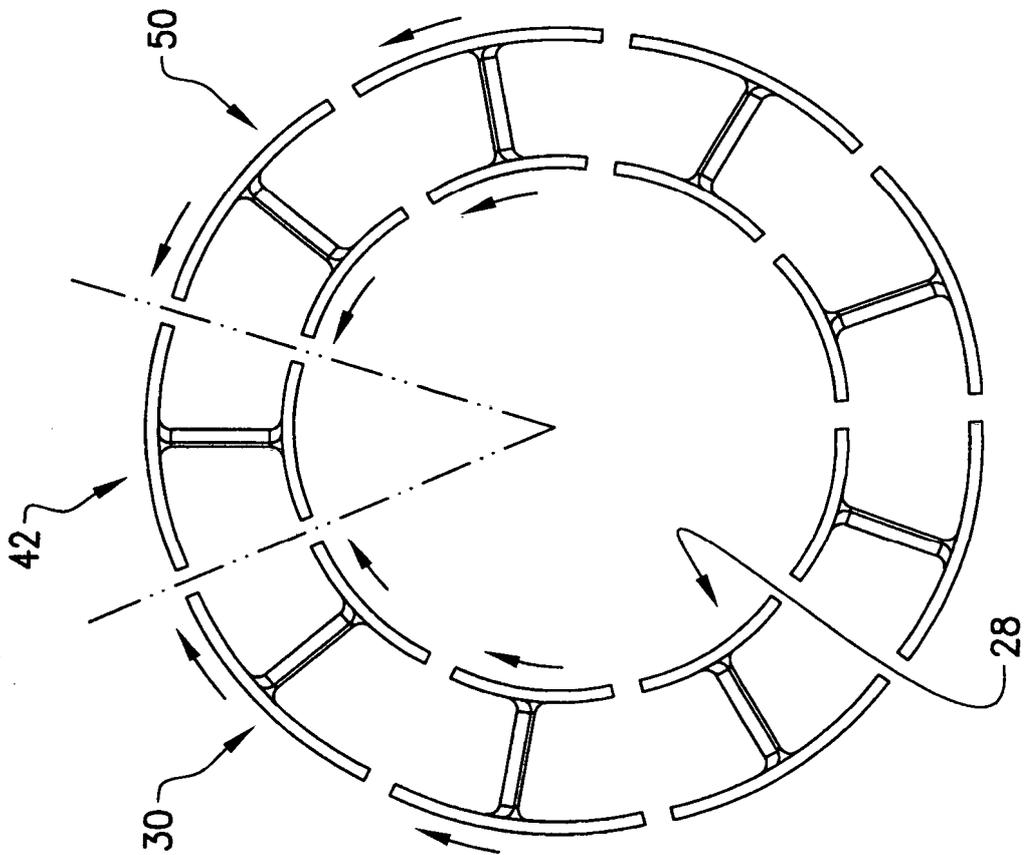


FIG. 5a

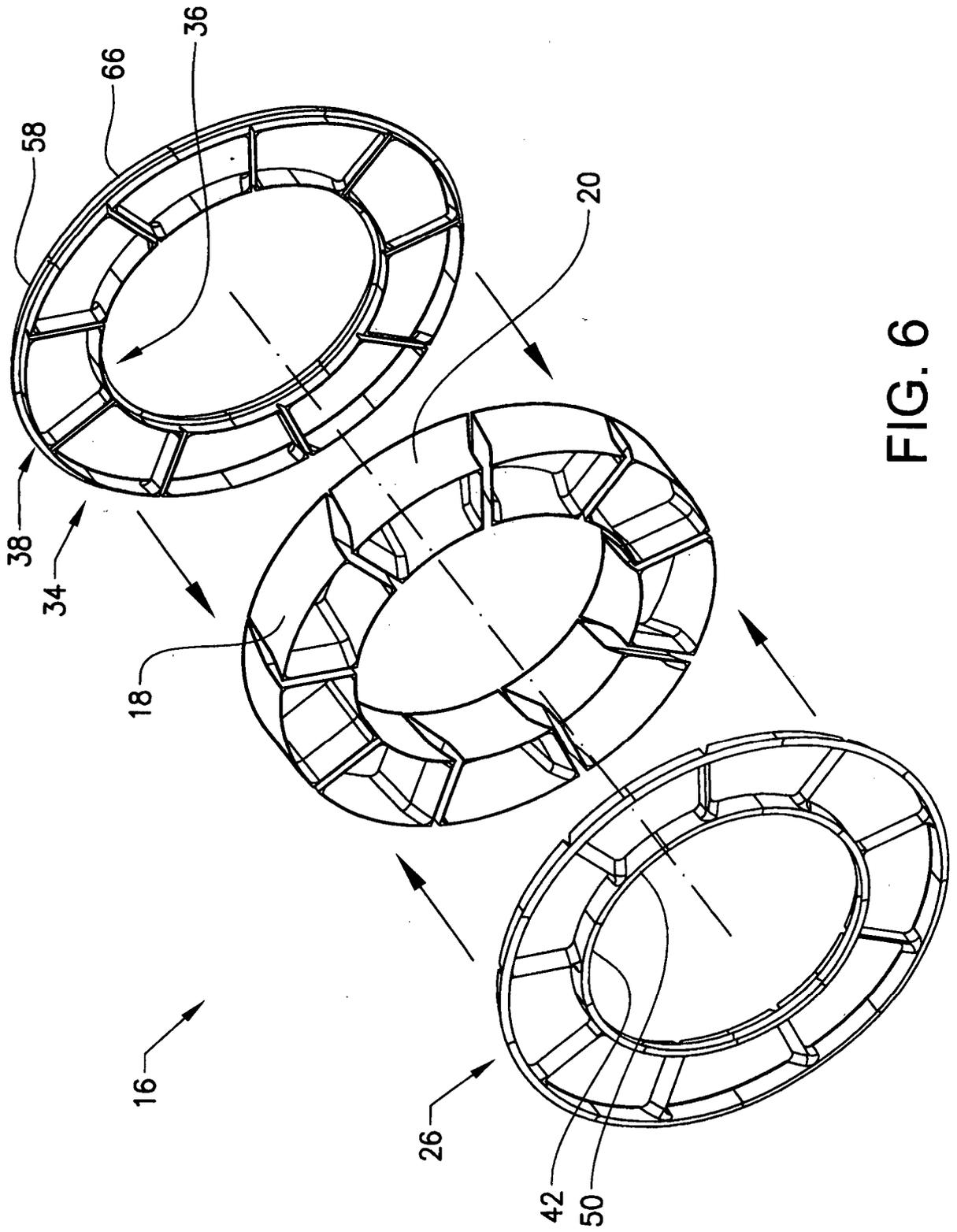


FIG. 6

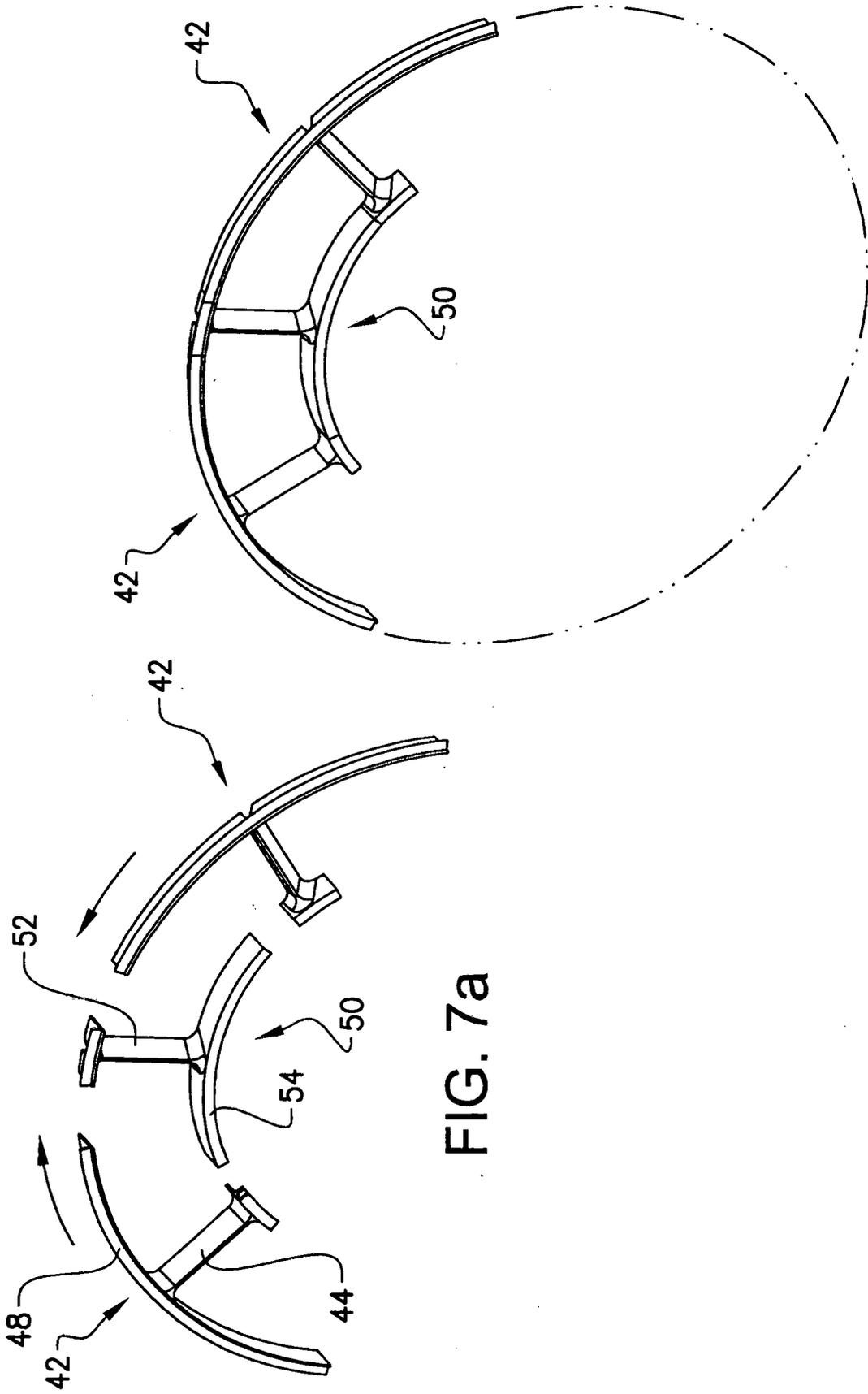


FIG. 7a

FIG. 7b

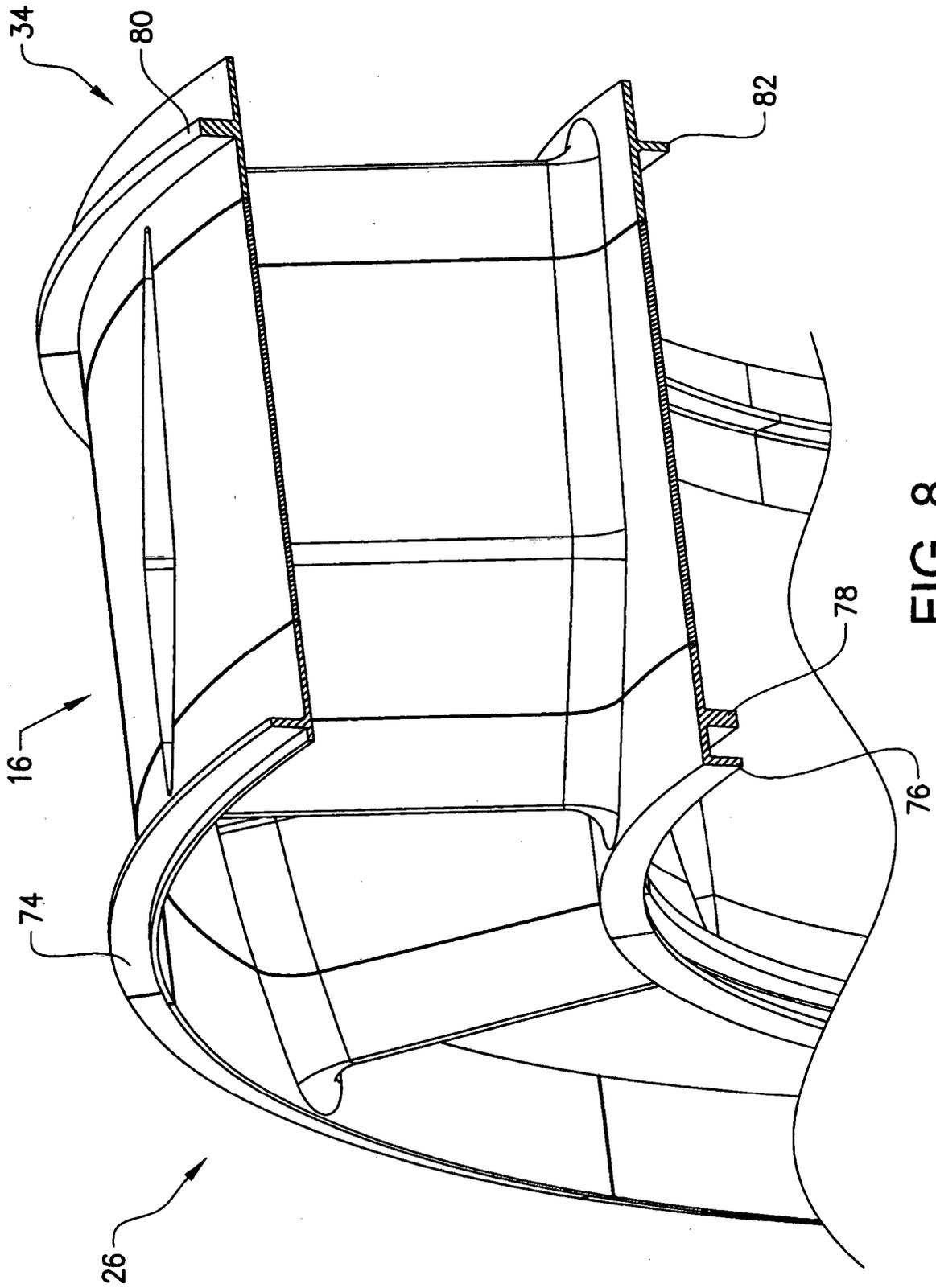


FIG. 8