

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 228**

51 Int. Cl.:

B22F 3/105 (2006.01)
B22F 5/00 (2006.01)
B22F 5/04 (2006.01)
B22F 7/06 (2006.01)
F01D 5/18 (2006.01)
F01D 9/06 (2006.01)
F01D 9/04 (2006.01)
B33Y 80/00 (2015.01)
B33Y 10/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2011 E 11167147 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2511030**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un componente con al menos un elemento de construcción dispuesto en el componente, así como un componente con al menos un elemento de construcción**

30 Prioridad:
15.04.2011 EP 11162568

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2019

73 Titular/es:
**MTU AERO ENGINES AG (100.0%)
Dachauer Strasse 665
80995 München, DE**

72 Inventor/es:
GEIGER, PETER

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 228 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

Procedimiento para la fabricación de un componente con al menos un elemento de construcción dispuesto en el componente, así como un componente con al menos un elemento de construcción

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un componente con al menos un elemento de construcción dispuesto en el componente, concretamente un nervio aerodinámico de una carcasa de conexión de turbina de una turbina de gas de un motor de avión con al menos un conducto, una pieza de conducto con al menos un conducto o un elemento de soporte como elemento de construcción, así como un componente con al menos un elemento de construcción.

10 Por el documento DE 10 2006 062 373 A1 es conocido un bloque de control con una construcción metálica ligera para la realización de un circuito neumático o hidráulico. El bloque de control es fabricado con cavidades para recibir válvulas de montaje, así como con conductos tubulares mediante fabricación generativa.

15 Además, por el documento DE 10 2006 049 216 A1 es conocido un rotor de turbina de alta presión que está configurado como blisk y forma un disco dispuesto radialmente por dentro, así como varios álabes que sobresalen por este disco. Los álabes se construyen mediante un procedimiento de fabricación generativo. En las zonas de canales no se realiza solidificación en las secciones transversales de las capas, por lo que posteriormente el polvo puede ser soplado en esta zona para la formación de los canales correspondientes.

Por el documento US 2010/0275572 A1 es conocida una carcasa intermedia de turbina con un nervio aerodinámico a través del cual es guiado un conducto.

20 En el documento DE 10 2006 049 218 A1 se da a conocer además un procedimiento para la fabricación de un componente de turbina de gas. En este caso es fabricado un componente de turbina de gas en el sentido de una estructura de sándwich en la que las paredes exteriores son parte integrante de la estructura completa del componente de turbina de gas que se va a fabricar y a las que se une la estructura interior que define los espacios huecos con unión positiva de material.

25 Con estos antecedentes la invención se propone el objeto de proporcionar un procedimiento mejorado para la fabricación de un componente, concretamente de un nervio con contorno aerodinámico que presente al menos un elemento de construcción o un conducto que se hace pasar a través del componente.

30 De acuerdo con la invención se proporciona un procedimiento según la reivindicación 1 para la fabricación de un componente con al menos un elemento de construcción dispuesto en el componente, concretamente al menos un conducto dispuesto en un nervio aerodinámico, una pieza de conducto o un elemento de soporte, en el que el componente tiene un pasaje de elemento de construcción para el paso del al menos un elemento de construcción, en el que el procedimiento presenta las siguientes etapas:

la construcción por capas del componente con el pasaje de elemento de construcción junto con el al menos un elemento de construcción por medio de un procedimiento de fabricación generativo y

35 la formación del al menos un elemento de construcción en ambos extremos del mismo con un sector de conexión y/o una brida de sujeción, de modo que el sector de conexión o la brida de sujeción presenta una sección transversal mayor o un diámetro mayor que el pasaje de elemento de construcción del componente.

40 El procedimiento tiene la ventaja de que el elemento de construcción, concretamente un conducto o un elemento de soporte, es realizado junto con el componente, de modo que el componente con su pasaje de elemento de construcción no tiene que estar dimensionado de antemano de un tamaño tal que luego el elemento de construcción pueda ser introducido a través del pasaje de elemento de construcción.

Realizaciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas, así como de la descripción con referencia a los dibujos.

45 En una forma de realización según la invención, entre el pasaje de elemento de construcción y el al menos un elemento de construcción se forma un espacio intermedio, por ejemplo un espacio intermedio o resquicio parcial o completamente circunferencial. Esto tiene la ventaja de que el elemento de construcción no toca al pasaje de elemento de construcción y, por tanto, al componente y así, por ejemplo en el caso de un componente caliente, el elemento de construcción, por ejemplo un conducto, no entra en contacto con el componente caliente.

50 En otra forma de realización según la invención está prevista una estructura de retención en el elemento de construcción y/o el componente para posicionar el elemento de construcción en el pasaje de elemento de construcción del componente en una posición predeterminada. Así, el componente puede ser realizado de tal manera que el elemento de construcción ya tenga la posición deseada o prevista.

Otra forma realización según la invención comprende la formación de al menos un nervio estructural entre el pasaje de elemento de construcción del componente y el al menos un elemento de construcción. De esta forma la estructura del pasaje de elemento de construcción y del componente puede ser reforzada adicionalmente y, además, ambas

piezas pueden ser fijadas entre sí y, por otro lado, por ejemplo una transferencia de calor no deseada entre un componente caliente y el componente, por ejemplo un conducto, puede ser minimizada.

5 Otra forma de realización según la invención comprende llenar al menos parcialmente el espacio intermedio o resquicio entre el pasaje de elemento de construcción del componente y el elemento de construcción con un material aislante. Como resultado, por ejemplo, el elemento de construcción puede ser aislado adicionalmente con respecto al componente y su pasaje de elemento de construcción.

10 Otra forma de construcción según la invención comprende la formación del espacio intermedio o resquicio entre el pasaje de elemento de construcción del componente y el al menos un componente de forma al menos parcial o completamente circunferencial alrededor del elemento de construcción. El espacio intermedio o resquicio actúa como aislante entre el elemento de construcción y el pasaje de elemento de construcción del componente.

15 La invención comprende la formación del al menos un elemento de construcción en ambos extremos del mismo con un sector de conexión o una brida de sujeción, de modo que el sector de conexión o la brida de sujeción presenta una sección transversal o diámetro mayor que el pasaje de elemento de construcción del componente. Esto tiene la ventaja de que el componente con su pasaje de elemento de construcción no tiene que ser agrandado en su sección transversal o diámetro para garantizar el paso del elemento de construcción a través de su pasaje de elemento de construcción. En lugar de ello, el componente con su pasaje de elemento de construcción y el elemento de construcción pueden ser configurados de forma independiente entre sí, sin necesidad de tener en cuenta como hasta ahora que al final el elemento de construcción debe ser introducido a través del pasaje de elemento de construcción del componente.

20 Otra forma de realización según la invención comprende la formación de un sector de conexión (por ejemplo, una conexión de tubo) en uno o ambos extremos de al menos un conducto, de modo que el sector de conexión presenta una sección transversal o diámetro mayor que el componente a través del cual pasa el conducto. Esto tiene la ventaja de que el conducto en la zona del componente puede presentar una sección transversal de conducto plana, pero en la zona del sector de conexión puede tener, por ejemplo, una sección transversal de conducto circular y, por tanto, disponer de una sección transversal de conducto mayor, sin tener que tener en cuenta como hasta ahora que el pasaje de conducto del componente al final debe ser atravesado.

Según la invención se proporciona también un nervio aerodinámico según la reivindicación 9.

La invención se explicará con más detalle a continuación con referencia a los ejemplos de realización indicados en las figuras esquemáticas de los dibujos. Muestran:

30 Fig. 1: una vista en sección de un ejemplo de realización de un nervio con contorno aerodinámico y su conducto según la invención, en la que las estructuras de retención del nervio y del conducto aún no han sido retiradas;

Fig. 2: un corte A-A del nervio y su conducto según la Fig. 1;

Fig. 3: un corte B-B del nervio y su conducto según la Fig. 1; y

35 Fig. 4: una vista en perspectiva de una forma de realización del nervio de contorno aerodinámico según la invención con el conducto según la Fig. 1;

Fig. 5: una vista en perspectiva de otra forma de realización de un nervio con contorno aerodinámico según la invención con un elemento de soporte;

Fig. 6: una vista en perspectiva de una forma de realización de un nervio con contorno aerodinámico según la invención con otro elemento de soporte;

40 Fig. 7: una vista en perspectiva de otra forma de realización de un nervio con contorno aerodinámico según la invención con una pieza de conducto con varios conductos;

Fig. 8: una vista esquemática de un ejemplo de realización del procedimiento de fabricación según la invención; y

Fig. 9: un diagrama de flujo de una forma de realización del procedimiento de fabricación según la invención.

45 En la Fig. 1 se muestra una vista en sección de un nervio 1 de contorno aerodinámico según la invención con un conducto 2, que fue fabricado mediante el procedimiento según la invención. El conducto 2 representa en este caso un ejemplo de un elemento de construcción 27 que es conducido a través del nervio 1. Además de un conducto 2 puede estar previsto como elemento de construcción 27 por ejemplo también un elemento de soporte o una pieza de conducto con varios conductos, como se muestra y explica a continuación con referencia a las Fig. 5, 6 y 7.

50 Hasta ahora se producía el problema de que nervios 1, en particular nervios aerodinámicos, debían ser atravesados por conductos 2 por ejemplo para aceite con una sección transversal determinada, de modo que el nervio 1 y el conducto 2 no deben tocarse debido a la temperatura del nervio 1. Pero una sección transversal normalmente circular del conducto 2 no pasa a través de un nervio, por ejemplo ovalado, como se muestra en el corte de la siguiente Fig. 2.

Además, en el lado superior e inferior del nervio 1 se puede prever al mismo tiempo, respectivamente, una conexión circular 3, 4 para el conducto 2. De ello resulta que o bien el conducto 2 no puede ser introducido a través del interior del nervio 1 o la sección transversal del nervio 1 debe incrementarse muy considerablemente, con la consecuencia de que resultan inconvenientes aerodinámicos para el nervio 1.

- 5 Un ejemplo de un nervio 1 aerodinámico o de contorno aerodinámico que está provisto de al menos un conducto 2 es un nervio 1 de una carcasa de salida de turbina (TEC o Turbine Exit Case) de una turbina de gas de un motor de avión, como está ilustrado en el ejemplo de realización de la Fig. 1.

Las carcasas de salida de turbina (TEC) con conductos de aceite que han sido realizadas hasta ahora tienen el inconveniente de que sus nervios son relativamente gruesos para poder llevar los conductos.

- 10 De acuerdo con la invención, por tanto, el conducto 2 respectivo como elemento de construcción 27 y el nervio 1 como componente con un pasaje de elemento de construcción 14 para el conducto 2 respectivo se construyen simultáneamente, como está ilustrado en el ejemplo de realización en la Fig. 1. En el pasaje de elemento de construcción 14, que sirve como pasaje para el conducto 2 como elemento de construcción 27, pueden estar previstos asimismo uno o varios conductos 2. Igualmente pueden estar realizados también varios pasajes de elemento de construcción 14 en el nervio, de modo que por cada pasaje de elemento de construcción puede pasar al menos un conducto.

- 15 En la Fig. 1 se muestra en este caso una placa de base 5 o un soporte, en el que son fabricados juntos por capas el nervio 1, con su pasaje de elemento de construcción 14 para ser atravesado por al menos un conducto, y el al menos un conducto 2 mediante un procedimiento generativo. Los procedimientos de fabricación generativos incluyen, por ejemplo, la llamada fabricación rápida y el llamado prototipado rápido. En la fabricación generativa los componentes son construidos en particular por capas por aplicación de material. En este caso, en cuanto a los procedimientos correspondientes que son conocidos como sinterización por láser, sinterización por láser selectiva (SLS), sinterización por haz de electrones, fusión por haz de electrones (EBM), Laser-Cusing, fusión por láser selectiva (SLM) o impresión 3D, el material que se agrega o aplica es procesado en forma de polvo. En este caso el polvo es por ejemplo aplicado
20 capa por capa sobre la placa de base 5 o el soporte. A continuación, la capa de polvo es solidificada selectivamente para formar el componente por medio de radiación de energía, como por ejemplo un rayo láser y/o un haz de electrones. La solidificación de la capa de polvo respectiva se lleva a cabo habitualmente con base en datos de geometría del componente a ser fabricado.

- 25 En este caso, la zona de la capa de polvo puede por ejemplo ser escaneada y el sector que pertenece a la capa de componente correspondiente puede ser solidificado por medio de radiación de energía. El polvo se funde o sinteriza en esta zona como resultado de la acción de la radiación de energía. En el caso de la impresión 3D, la capa de polvo se solidifica mediante la introducción selectiva de un aglutinante en las zonas pertenecientes al componente. Posteriormente, por ejemplo, la placa de base o el soporte pueden desplazarse, por ejemplo descenderse, un espesor de capa. Luego se aplica sobre él una nueva capa de polvo y se solidifica nuevamente. De esta manera, capa por
30 capa, el nervio puede ser formado con el conducto.

Desde la placa de base 5 el nervio 1, su pasaje de elemento de construcción 14 y el conducto 2 que se encuentra en el pasaje de elemento de construcción 14 (hacia arriba en la dirección de la flecha en la Fig. 1) son formados simultáneamente entre sí por el procedimiento generativo, de manera que el conducto 2 ya se encuentra en su posición predeterminada o correcta en el nervio 1 o su pasaje de elemento de construcción 14.

- 35 El posicionamiento del nervio 1 o su pasaje de elemento de construcción 14 y el conducto 2 entre sí puede ser asegurado por estructuras de retención 6 fabricadas conjuntamente, como se muestra en el ejemplo de realización de la Fig. 1. Estas estructuras de retención 6 son retiradas después del final del proceso de fabricación. Eventualmente según el mismo procedimiento se puede formar también un nervio estructural 7 entre el nervio 1 y el conducto 2, como se indica con una línea de puntos en el ejemplo de realización en la Fig. 1. El nervio estructural 7 también puede estar provisto opcionalmente de un punto de rotura predeterminado, de modo que el nervio estructural 7 fija al elemento de construcción 27 inicialmente en el nervio 1 en una posición, pudiendo el nervio estructural 7 romperse posteriormente en su punto de rotura predeterminado, de modo que el elemento de construcción 27 puede moverse ligeramente con respecto al nervio 1.

- 40 La ventaja de la invención es que para las secciones transversales de conducto necesarias pueden ser realizados nervios 1 esencialmente más delgados, lo que tiene un efecto muy positivo en la aerodinámica y la eficiencia de los componentes. Del mismo modo se puede aumentar la distancia entre por ejemplo un nervio caliente 1 y un conducto 2 sensible al calor y/o llenarse un espacio intermedio 8 entre el nervio 1 y el conducto 2 con un material aislante adecuado (no representado), por ejemplo una capa de aislamiento térmico, en particular una capa de aislamiento térmico porosa para proporcionar una capa aislante entre el nervio 1 y el conducto 2. Por ejemplo puede realizarse una capa aislante como una envoltura alrededor del conducto 2. La capa aislante como envoltura puede estar dispuesta parcial o completamente circunferencial entre el nervio 1 y el conducto 2 y puede ser fabricada integral. Alternativamente, la capa aislante, así como también el espacio intermedio 8 entre el nervio 1 y el conducto 2, son rellenos al menos parcialmente o por completo por ejemplo con una capa de aislamiento térmico, en particular una
45 capa de aislamiento térmico porosa.

En el ejemplo de realización de un nervio 1 con un conducto 2, como se muestra en la Fig. 1, el conducto 2 está realizado atravesando el nervio 1 y su pasaje de elemento de construcción 14 y en su extremo superior e inferior tiene por ejemplo, respectivamente, un sector de conexión correspondiente 3, 4, por ejemplo un sector de conexión circular 3, 4, como se muestra también en el siguiente corte A-A en la Fig. 2. Al sector de conexión puede ser conectado por ejemplo un medio de control de la temperatura para enfriamiento y/o calentamiento, por ejemplo aceite, agua o un gas.

Para posicionar el conducto 2 con respecto al nervio 1 y su pasaje de elemento de construcción 14 pueden estar realizadas si es necesario por ejemplo en el extremo del nervio 1 y/o en el extremo del conducto 2 estructuras de retención 6 correspondientes, de manera que el conducto 2 se posicione dentro del nervio 1 y su pasaje de elemento de construcción 14 en una posición predeterminada, en particular la posición final, como en el ejemplo de realización en la Fig. 1. En este caso, el conducto 2 puede ser posicionado dentro del nervio 1 de tal manera que por ejemplo esté previsto un espacio intermedio 8 o resquicio, como por ejemplo un resquicio circunferencial, entre el conducto 2 y el nervio 1 o su pasaje de elemento de construcción 14, de manera que el conducto 2 no toque al nervio 1. Del mismo modo, por ejemplo, entre el conducto 2 y el nervio 1, como se muestra con una línea de puntos en el ejemplo de realización de la Fig. 1, puede estar realizado al menos un nervio estructural 7. Como se describió anteriormente, en el caso en que se prevean estructuras de retención 6, como se muestra en el ejemplo de realización de la Fig. 1, estas son retiradas a continuación de nuevo, por ejemplo por fresado, etc.

En la Fig. 2 se muestra un corte A-A del nervio 1 como componente de acuerdo con el ejemplo de realización en la Fig. 1. Como puede deducirse del corte A-A, el conducto 2 como elemento de construcción 27 tiene un extremo superior que presenta una sección transversal mayor que el nervio 1. El extremo superior del conducto está realizado por ejemplo como sector de conexión 3 y tiene por ejemplo una sección transversal con forma circular, mientras que el nervio 1 tiene una sección transversal menor, por ejemplo ovalada.

La Fig. 3 muestra un corte B-B del nervio 1 según el ejemplo de realización en la Fig. 1. Aquí, el conducto 2 como elemento de construcción 27 presenta en el interior del nervio 1 (componente) una sección transversal más pequeña que el nervio 1, de modo que está realizado un resquicio o espacio intermedio 8 por ejemplo circunferencial entre el conducto 2 y el nervio 1 o su pasaje de elemento de construcción 14. De esta manera se puede asegurar que el conducto 2 por ejemplo no toca al nervio 1, en el caso de un nervio 1 de una carcasa de salida de turbina (TEC) de una turbina de gas de un motor de avión.

En la Fig. 4 se muestra una vista en perspectiva de un nervio 1 (componente) según la invención y su conducto 2 (elemento de construcción 27) comparable al ejemplo de realización en las Fig. 1, 2 y 3. El nervio 1 en este caso tiene el conducto 2, cuyos dos extremos forman por ejemplo los sectores de conexión 3, 4. El conducto 2 es guiado en este caso a través del pasaje de elemento de construcción 14 del nervio 1. Los sectores de conexión 3, 4 pueden tener, respectivamente, una sección transversal mayor que el nervio 1 y su pasaje de elemento de construcción 14, de modo que el conducto 2, si no hubiera sido fabricado según la invención junto con el nervio 1, no podría posteriormente ser introducido en el nervio 1 y su pasaje de elemento de construcción 14. Además, el conducto 2 dentro del nervio 1 presenta de nuevo una sección transversal más pequeña que el nervio 1 y forma con el nervio 1 un resquicio o espacio intermedio 8, de manera que el conducto 2 no toca al nervio 1 en el interior.

Además, en las Figs. 5 y 6 se muestra, respectivamente, una vista en perspectiva de otro nervio 1 según la invención con un elemento de soporte o puntal 18 como otro ejemplo de un elemento de construcción 27. En los dos ejemplos de realización mostrados, como se ven en las Fig. 5 y 6, en lugar de un conducto como elemento de construcción se encuentra el elemento de soporte 15 para la transmisión de fuerza en el interior del nervio 1. El elemento de soporte 15 es guiado en este caso a través de un pasaje de elemento de construcción 14 en el nervio 1, comparable al conducto en el ejemplo de realización en la Fig. 1. El elemento de soporte 15 se puede usar, por ejemplo, para conducir las fuerzas de apoyo desde, por ejemplo, al menos un cojinete que se encuentra en el interior 21 del nervio 1 hacia el exterior 20. Sin embargo, la invención no está limitada a esta forma de realización especial. El elemento de soporte 15 también puede estar previsto para la transmisión de cualquier otra fuerza además de una fuerza de apoyo.

El elemento de soporte 15, como se muestra en los ejemplos de realización de las Fig. 5 y 6, presenta una brida de sujeción primera o exterior 18 y una brida de sujeción segunda o interior 19. Cada brida de sujeción 18, 19 puede presentar por ejemplo uno o varios orificios de fijación 16 o 17 como se muestra en las Fig. 5 y 6 para la conexión del elemento de soporte 15 mediante su brida de sujeción 18, 19 a otras piezas, por ejemplo piezas colindantes.

El elemento de soporte 15, como ejemplo de un elemento de construcción 27 en los ejemplos de realización de la invención de las Fig. 5 y 6, como anteriormente el conducto en los ejemplos de realización en las Fig. 1 a 4, es introducido a través del pasaje de elemento de construcción 14 en el nervio 1.

Los ejemplos de realización de la invención, como se muestran en las Fig. 5 y 6, se diferencian entre sí únicamente en que las bridas 18 y 19 están realizadas de manera diferente, dependiendo de la función y el fin de aplicación. Las dos bridas 18, 19 en el ejemplo de realización de la Fig. 5 están previstas por ejemplo en un plano longitudinal del nervio. En el ejemplo de realización de la Fig. 6, por ejemplo las bridas 18, 19 están nuevamente previstas en un plano, por ejemplo perpendicular a un plano longitudinal del nervio 1.

La construcción generativa del elemento de soporte 15 como elemento de construcción 27 con sus bridas 18, 19 (que presentan, respectivamente, una extensión espacial mayor que el pasaje de elemento de construcción 14) junto con el nervio 1 como componente tiene la ventaja de que el pasaje de elemento de construcción 14 del nervio 1 no tiene como antes que estar realizado tan grande como para poder atravesar posteriormente el elemento de soporte 15 con sus bridas 18, 19. En lugar de ello, el elemento de soporte 15 y el nervio 1 tienen una estructura común o integral.

Asimismo, como fue descrito anteriormente por ejemplo con referencia a la Fig. 1, si se desea adicionalmente, puede estar prevista al menos una estructura de retención, al menos un nervio estructural y/o una capa aislante en un espacio intermedio 8 entre el elemento de soporte 15 y el nervio 1. Como fue descrito anteriormente con referencia a la Fig. 1, también en los ejemplos de realización en las Figs. 5 y 6 la capa aislante puede estar realizada como una envoltura, que está dispuesta al menos parcialmente o por completo circunferencial alrededor del elemento de soporte 15 entre el nervio 1 y el elemento de soporte 15 y, en particular, está fabricada integral. Alternativamente, la capa aislante, así como también el espacio intermedio 8 entre el nervio 1 y el elemento de soporte 15 son llenados al menos parcialmente o por completo. Como capa aislante puede estar prevista una capa de aislamiento térmico, por ejemplo una capa de aislamiento térmico porosa.

En la Fig. 7 se muestra una vista en perspectiva de otra forma de realización según la invención de un nervio 1 como componente y una pieza de conducto 22 como elemento de construcción 27 con varios conductos 2. La pieza de conducto 22 como ejemplo de un elemento de construcción 27 es introducida en este caso a través de un pasaje de elemento de construcción 14 en el nervio 1.

Los conductos 2 están realizados en este caso en una pieza de conducto común 22. La pieza de conducto 22 tiene, por ejemplo, al menos dos canales que forman los al menos dos conductos 2. La pieza de conducto 22 está realizada de manera que discurre a través del nervio 1 o el pasaje de elemento de construcción 14 del nervio 1. La pieza de conducto 22 está ensanchada en sus dos extremos por fuera del pasaje de elemento de construcción 14 o tiene un diámetro mayor y una sección transversal mayor que el pasaje de elemento de construcción 14, de manera que la conexión de conducto primera o superior 23 y la conexión de conducto 24 segunda o inferior encuentran espacio en los extremos. Estas conexiones de conducto 23, 24 pueden, como se muestra en el ejemplo de realización en la Fig. 7, estar dispuestas en los lados frontales de los extremos o lateralmente en los extremos de la pieza de conducto 22.

Como fue descrito anteriormente, por ejemplo con referencia al ejemplo de realización en la Fig. 1, de manera opcional puede estar prevista al menos una estructura de retención, al menos un nervio estructural y/o una capa aislante en un espacio intermedio 8 entre la pieza de conducto 22 y el nervio 1. Como fue descrito anteriormente también con referencia a la Fig. 1, en cuanto al ejemplo de realización en la Fig. 7 la capa aislante también puede estar realizada como una envoltura, que está dispuesta al menos parcialmente o por completo circunferencial alrededor de la pieza de conducto 22 entre el nervio 1 y la pieza de conducto 22 y en particular está fabricada integral. Alternativamente, la capa aislante, así como el espacio intermedio 8 entre el nervio 1 y la pieza de conducto 22, son llenados al menos parcialmente o por completo. Como capa aislante puede estar prevista una capa de aislamiento térmico, por ejemplo una capa de aislamiento térmico porosa.

En la Fig. 8 se muestra una vista esquemática de un ejemplo de realización del procedimiento de fabricación según la invención. En este caso está prevista por ejemplo una placa de base 5 que se mueve hacia arriba y hacia abajo, que está limitada por un marco 9, de modo que puede ser alojado un polvo 11 en la placa de base 5. Por medio de un dispositivo de recubrimiento 10 es aplicado polvo 11 sobre la placa de base 5, en particular por capas. El dispositivo de recubrimiento 10 puede asimismo presentar, por ejemplo, un dispositivo de raspado, como se muestra en el ejemplo de realización de la Fig. 8, una rasqueta y/o al menos una tobera de alimentación de polvo etc.

Después de la aplicación de la capa de polvo sobre la placa de base 5, la capa de polvo es solidificada en la o las zonas de componente 12 por medio de una fuente de radiación de energía 13, como por ejemplo un láser o una fuente de radiación de electrones. Las zonas de componente 12 que son solidificadas en el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 8 son la zona de componente para el nervio 1 (componente) y su pasaje de elemento de construcción 14 y la zona de componente para el elemento de construcción 27 (por ejemplo un conducto, una pieza de conducto con al menos dos conductos o un elemento de soporte), así como la zona de componente para un nervio estructural 7 adicional entre el nervio 1 y el elemento de construcción 27. En el caso de que, por ejemplo, estén previstas estructuras de retención adicionales, como en el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 1, la zona de componente para la estructura de retención también es solidificada por medio de la fuente de radiación de energía 13.

Posteriormente, la placa de base 5 es movida una capa de polvo hacia abajo para aplicar la siguiente capa de polvo a través del dispositivo de recubrimiento 10 y después de ello, las zonas de componente 12 del nervio 1, del elemento de construcción 2 y, eventualmente del nervio estructural 7 son solidificadas por la fuente de radiación de energía 13.

Dependiendo de qué componente deba ser fabricado, el polvo 11 para la aplicación por medio del dispositivo de recubrimiento 10 puede estar compuesto por uno o varios materiales, por ejemplo el polvo puede presentar al menos un polvo metálico, un polvo de aleación metálica, un polvo cerámico y/o también un polvo plástico por nombrar solo algunos ejemplos del polvo. No obstante, la invención no se limita a estos ejemplos. Esencialmente se puede usar cualquier polvo 11 hecho de un material o combinación de materiales que sea adecuado para ser solidificado por medio de una fuente de radiación de energía 13, como por ejemplo un haz de electrones o un rayo láser.

La Fig. 9 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención para la fabricación de un nervio con un elemento de construcción dispuesto en su interior, concretamente un conducto, una pieza de conducto con al menos dos conductos o un elemento de soporte. En este caso, en una primera etapa S1 se aplica una capa de polvo sobre una placa de base por medio de un dispositivo de recubrimiento. A continuación la capa de polvo en una zona de componente predeterminada del nervio incluyendo el pasaje de elemento de construcción del nervio y en una zona de componente predeterminada del elemento de construcción es solidificada por medio de radiación de energía procedente de una fuente de radiación de energía. Dentro del nervio puede estar previsto asimismo un espacio intermedio o resquicio entre la zona de componente del nervio y la zona de componente del elemento de construcción que no sea solidificada por medio de energía de radiación. El polvo de este espacio intermedio puede ser retirado posteriormente después de la fabricación del componente y el espacio intermedio eventualmente ser rellenado por un material de aislamiento adecuado para por ejemplo aislar el nervio con respecto del elemento de construcción.

A continuación, en una etapa S2 siguiente, el molde de la placa de base es descendido una capa de polvo y es aplicada la siguiente capa de polvo y es solidificada en las zonas de componente predeterminadas del nervio y del elemento de construcción por medio de radiación de energía. La etapa S2 se repite hasta que al final hayan sido solidificadas todas las zonas de componente a partir de las cuales se han construido el nervio y su elemento de construcción.

En el caso de que se prevean al menos una estructura de retención y/o un nervio estructural, la zona de componente correspondiente es solidificada en la etapa S1 y/o la etapa S2 por medio de radiación de energía.

En una etapa S3 adicional, una estructura de retención existente puede a continuación ser eliminada después de la fabricación del nervio y su elemento de construcción, por ejemplo mediante fresado, torneado, aserrado, etc.

El procedimiento según la invención comprende tanto la fabricación completa, una reparación y/o el reemplazo del componente con su pasaje de conducto y el al menos un conducto. Esto se aplica a todas las formas de realización de la invención.

25 Lista de símbolos de referencia

- 1 nervio
- 2 conducto
- 3 primera conexión
- 4 segunda conexión
- 30 5 placa de base
- 6 estructura de retención
- 7 nervio estructural
- 8 espacio intermedio
- 9 marco
- 35 10 dispositivo de recubrimiento
- 11 polvo
- 12 zona de componente
- 13 fuente de radiación de energía
- 14 pasaje de elemento de construcción
- 40 15 elemento de soporte para la transmisión de fuerza
- 16 orificio de sujeción
- 17 orificio de sujeción
- 18 brida de sujeción
- 19 brida de sujeción
- 45 20 zona por fuera

	21	zona por dentro
	22	pieza de conducto
	23	conexión (conducto)
	24	conexión (conducto)
5	25	sector de conexión
	26	sector de conexión
	27	elemento de construcción

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un componente (1) con al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15) dispuesto en el componente (1), concretamente al menos un conducto (2) dispuesto en un nervio aerodinámico, una pieza de conducto (22) o elemento de soporte (15), en el que el componente (1) presenta un pasaje de elemento de construcción (14) para pasar a través de él al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15), de modo que el procedimiento presenta las siguientes etapas:
- construcción por capas del componente (1) con el pasaje de elemento de construcción (14) junto con el al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15) por medio de un procedimiento de fabricación generativo, y
- 10 formación del al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15) en ambos extremos del mismo con un sector de conexión (3, 4, 23, 24) y/o una brida de sujeción (18, 19), en el que el sector de conexión (3, 4) o la brida de sujeción (18, 19) presenta una sección transversal mayor o un diámetro mayor que el pasaje de elemento de construcción (14) del componente (1).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el procedimiento presenta además la etapa:
- 15 formación de un espacio intermedio (8) entre el pasaje de elemento de construcción (14) y el al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15).
3. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el procedimiento presenta además la etapa:
- 20 formación de una estructura de retención (6) en el elemento de construcción (27, 2, 22, 15) y/o el componente (1) para posicionar el elemento de construcción (27, 2, 22, 15) en el pasaje de elemento de construcción (14) del componente (1) en una posición predeterminada.
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el procedimiento presenta además la etapa:
- formación de al menos un nervio estructural (7) entre el pasaje de elemento de construcción (14) del componente (1) y el al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15).
- 25 5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el procedimiento comprende además la etapa:
- rellenar al menos parcialmente el espacio intermedio (8) entre el pasaje de elemento de construcción (14) del componente (1) y el al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15) con un material aislante.
- 30 6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el procedimiento comprende además la etapa:
- formación del espacio intermedio (8) entre el pasaje de elemento de construcción (14) del componente (1) y el al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15), de forma por lo menos parcial o completamente circunferencial alrededor del elemento de construcción (27, 2, 22, 15).
- 35 7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el componente (1) está realizado como un nervio aerodinámico de una carcasa de salida de turbina de una turbina de gas de un motor de avión y el elemento de construcción es un conducto (2), una pieza de conducto (22) con al menos dos conductos (2) y/o un elemento de soporte (15), en particular un elemento de soporte (15) para la transmisión de fuerza, y el conducto (2) está realizado como un conducto (2) para dirigir a través de él un medio de control de la temperatura, en particular un medio de enfriamiento como aceite o agua o aire.
- 40 8. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la etapa de la construcción por capas del componente presenta:
- construcción por capas del componente (1) con el pasaje de elemento de construcción (14) junto con varios elementos de construcción (27) por medio de un proceso de fabricación generativo, en el que los elementos de construcción (27) pueden ser realizados separados uno de otro o como una pieza de elemento de construcción común (22) y los elementos de construcción (27) en particular son conductos (2).
- 45 9. Componente (1), fabricado con el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, que presenta al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15) dispuesto en el componente (1), concretamente al menos un conducto (2) dispuesto en un nervio aerodinámico, una pieza de conducto (22) o un elemento de soporte (15), en el que la sección transversal del al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15) en el interior del pasaje de elemento de construcción (14) del componente (1) está realizada menor que la sección transversal del pasaje de elemento de construcción (14) y en el que la sección transversal o el diámetro del al menos un sector de al menos un elemento de construcción (27, 2, 22, 15) por fuera del pasaje de elemento de construcción (14) del componente (1) está realizado
- 50

mayor que la sección transversal o el diámetro del pasaje de elemento de construcción (14), en el que el al menos un sector está realizado como sector de conexión (3, 4, 23, 24) o como una brida de sujeción (18, 19) del elemento de construcción (27), en el que el sector de conexión (3, 4, 23, 24) está realizado en particular para la conexión de un medio de control de la temperatura y la brida de sujeción (18, 19) está realizada en particular para la sujeción de al menos otra pieza.

5

10. Componente según la reivindicación 9, caracterizado por que el componente (1) está realizado con el pasaje de elemento de construcción (14) junto con varios elementos de construcción (27), en el que los elementos de construcción (27) están realizados separados entre sí o como una pieza de elemento de construcción común (22) y la pieza de elemento de construcción común (22) presenta en particular varios conductos (2) como elementos de construcción (27) y preferiblemente una conexión (23, 24) para cada conducto (2).

10

11. Componente según una de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado por que el elemento de construcción (27, 2, 22, 15) es un conducto (2), una pieza de conducto (22) con al menos dos conductos (2) o un elemento de soporte (15), en particular un elemento de soporte (15) para la transmisión de fuerza.

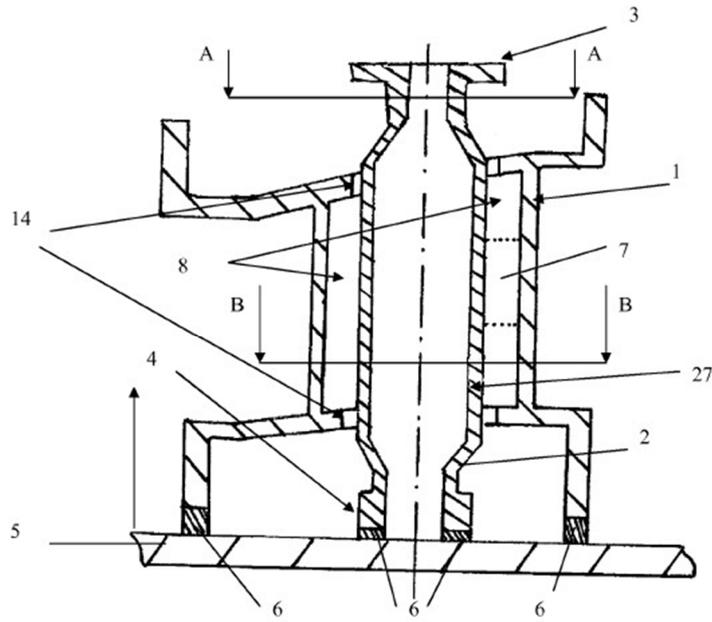


Fig. 1

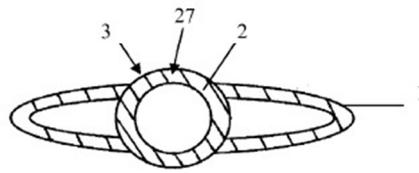


Fig. 2

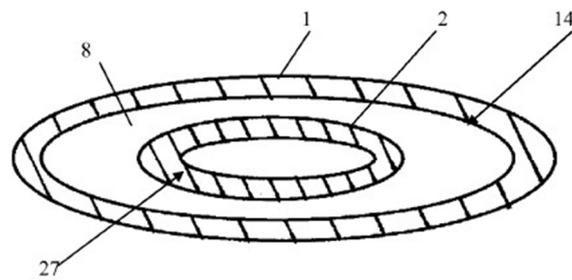


Fig. 3

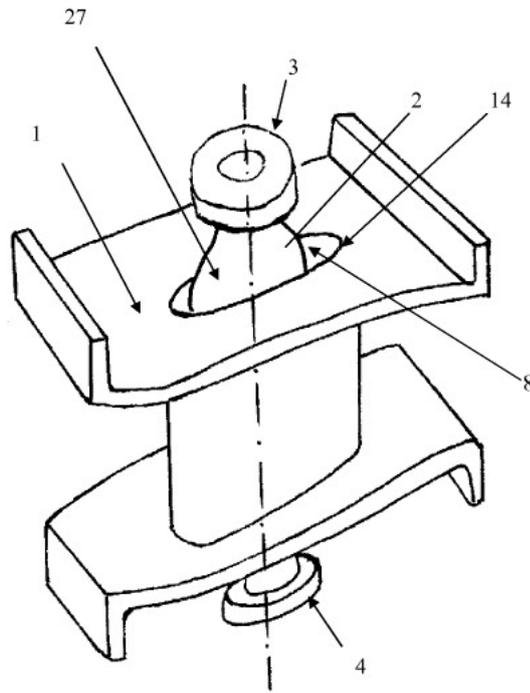


Fig. 4

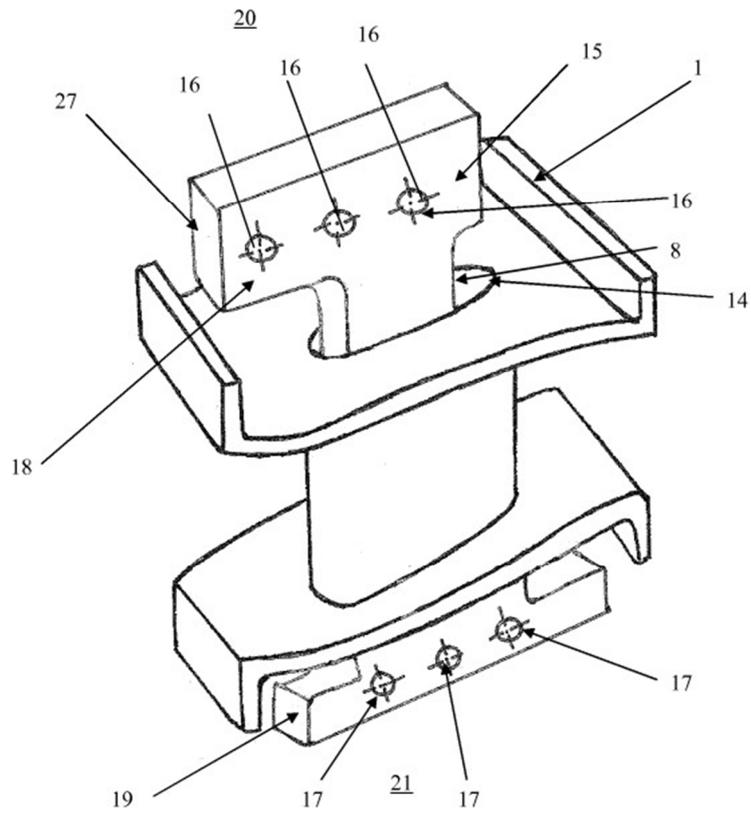


Fig. 5

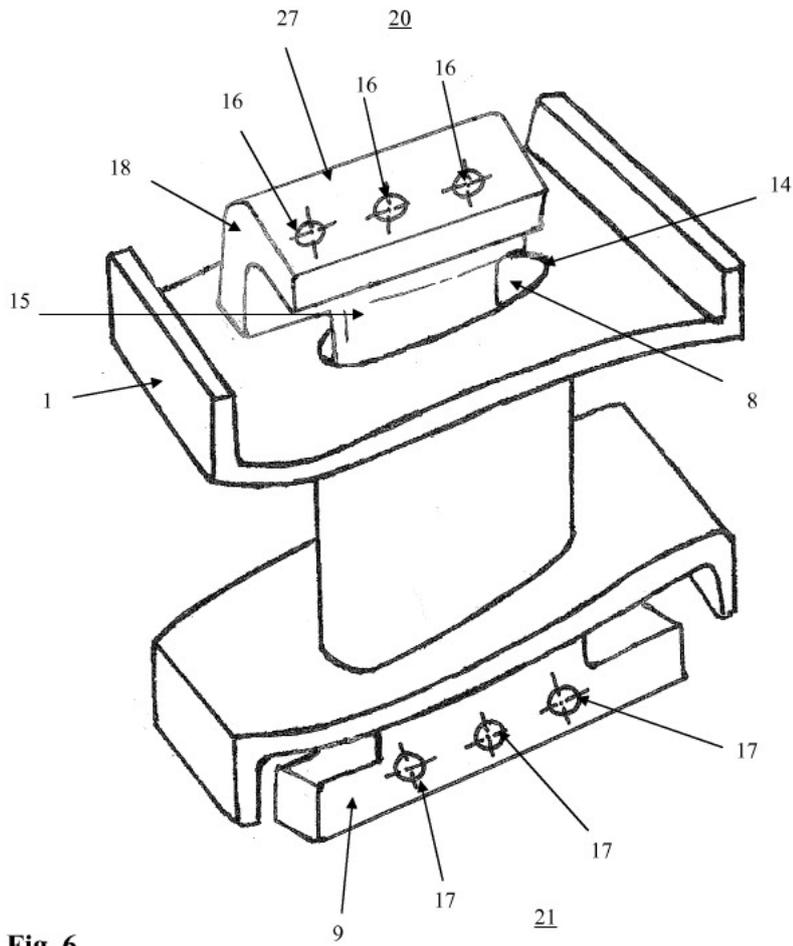


Fig. 6

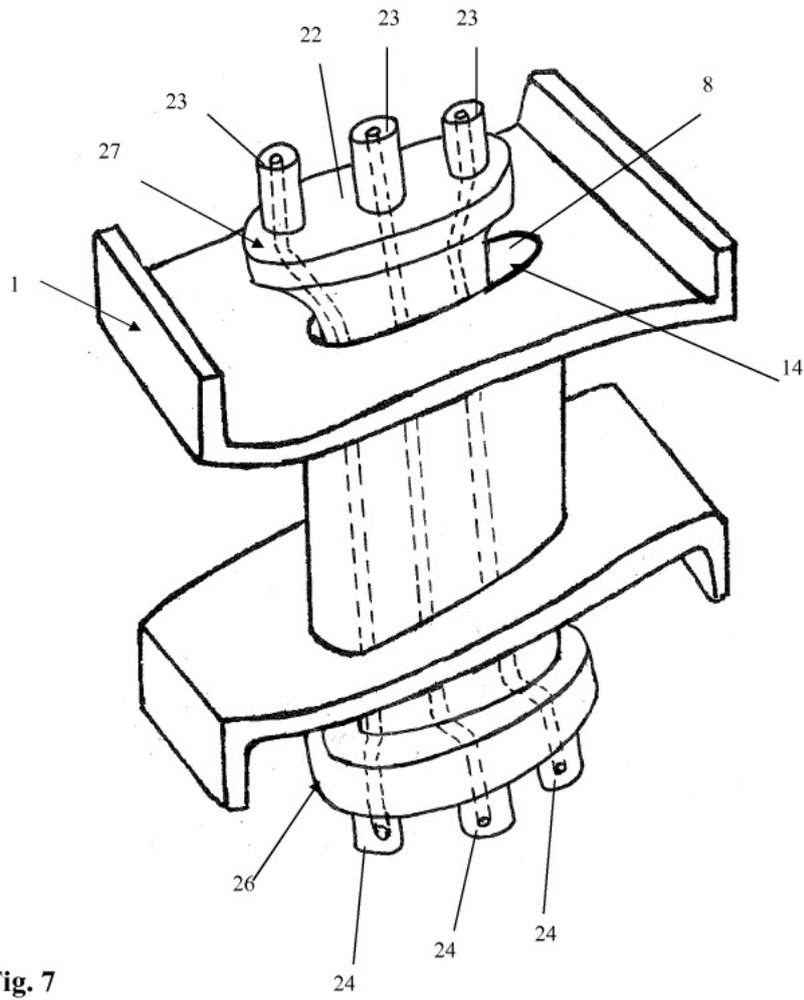


Fig. 7

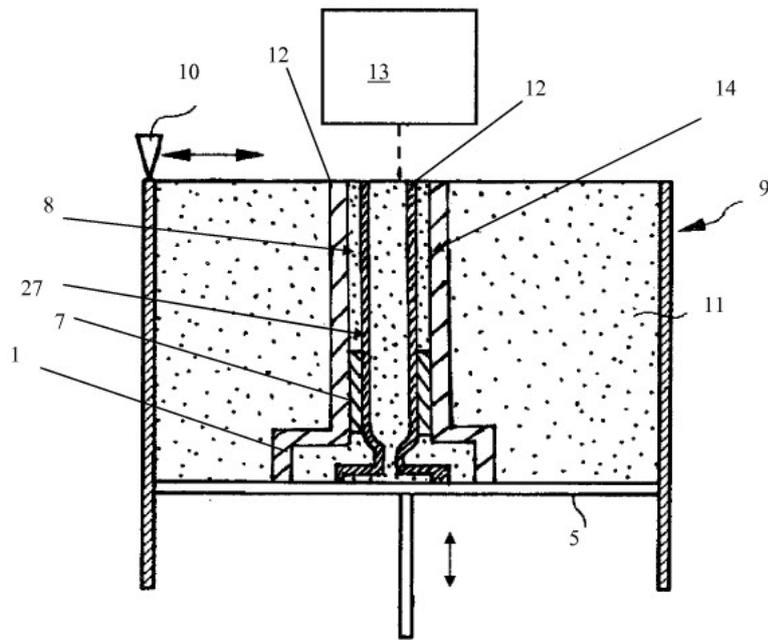


Fig. 8

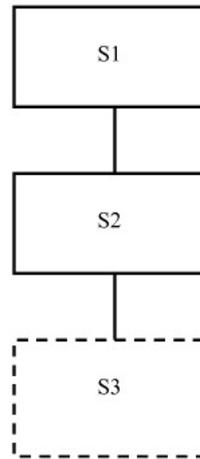


Fig. 9