

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 849**

51 Int. Cl.:

**F01D 5/30** (2006.01)

**F01D 5/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2014 E 14162708 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2787175**

54 Título: **Sistema de seguridad y procedimiento para asegurar una zona de fijación de al menos un álabe de rotor o de un segmento de álabe de rotor en la zona de montaje de un cuerpo principal de rotor**

30 Prioridad:

**04.04.2013 DE 102013205948**

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

**26.07.2017**

73 Titular/es:

**MTU AERO ENGINES AG (100.0%)  
Dachauer Strasse 665  
80995 München, DE**

72 Inventor/es:

**STIEHLER, FRANK y  
KERN, FELIX**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU SLP, .**

**ES 2 626 849 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

Sistema de seguridad y procedimiento para asegurar una zona de fijación de al menos un álabe de rotor o de un segmento de álabe de rotor en la zona de montaje de un cuerpo principal de rotor

5 Los trabajos, que condujeron a este invento fueron promocionados de acuerdo con la *El convenio de ayuda financiera* en el marco del séptimo programa marco de la Unión Europea (RP7/2007-2013).

El invento se refiere a un sistema de seguridad y a un procedimiento para asegurar una zona de fijación de al menos un álabe de rotor o de un segmento de álabe de rotor en una zona de montaje de un cuerpo principal del rotor. El invento se refiere, además, a un rotor con al menos un sistema de seguridad de esta clase. Un sistema de seguridad según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a través del documento DE 15 51 202.

10 Otro sistema de seguridad se desprende ya, por ejemplo, del documento US 2009/0060746 A1. Para la fijación de los álabes del rotor a un cuerpo principal del rotor se utilizan en primer lugar en las diferentes zonas de montaje del cuerpo principal del rotor sistemas de seguridad configurados como chapas de retención. A continuación se equipa el cuerpo principal del rotor con los álabes, alojando las zonas de fijación de los álabes del rotor o de los segmentos de álabes del rotor en las correspondientes zonas de montaje. Para asegurar los álabes del rotor o los segmentos de  
15 álabes del rotor se pliegan las zonas finales de los diferentes sistemas de seguridad para formar una especie de pinza alrededor de la zona de fijación.

Como inconveniente del sistema de seguridad conocido se debe considerar la circunstancia de que en los casos en los que se deterioren durante el plegado estas chapas de retención, es preciso retirar los álabes de la totalidad del cuerpo principal del rotor para sustituir el sistema de seguridad defectuoso. Esto da lugar a costes y tiempos de  
20 montaje considerablemente mayores.

Por razones de una exposición completa se remite, además, a los documentos EP 2 696 035 A1 y US 2011/027090 A1.

25 El objeto del presente invento es crear un sistema de seguridad de la clase mencionada más arriba, que haga posible un montaje y un desmontaje mejorados. Otro objetos del invento residen en la creación de un procedimiento correspondiente para asegurar una zona de fijación de al menos un álabe del rotor o de un segmento de álabe del rotor en una zona de montaje de un cuerpo principal del rotor así como un rotor con un sistema de seguridad correspondiente.

30 Estos problemas se solucionan según el invento con un sistema de seguridad con las características de la reivindicación 1 con un procedimiento con las características de la reivindicación 8 así como con un rotor con las características de la reivindicación 9. Las configuraciones ventajosas con los perfeccionamientos convenientes del invento se recogen en las correspondientes reivindicaciones subordinadas, debiendo ser consideradas las configuraciones ventajosas del sistema de seguridad como configuraciones ventajosas del procedimiento, respectivamente del rotor e inversamente.

35 Un primer aspecto del invento se refiere a un sistema de seguridad para la seguridad de una zona de fijación a al menos un álabe del rotor o de un segmento de álabes del rotor en la zona de montaje de un cuerpo principal del rotor. Para un montaje y un desmontaje mejorados del sistema de seguridad se prevé según el invento, que el sistema de seguridad abarca al menos un primer elemento de sujeción y un segundo elemento de sujeción, que comprenda cada uno una zona de sujeción y una zona de unión. Las zonas de unión de los elementos de pieza de sujeción pueden ser introducidas en la zona de montaje para formar una unión por encaje y pueden ser enclavadas mutuamente en la zona de montaje. Las zonas de sujeción de los elementos de pieza de sujeción están configuradas de tal modo, que definen en la zona de montaje la zona de fijación del al menos un álabe del rotor o del  
40 segmento de álabes del rotor en el estado enclavado de las zonas de unión. Con otras palabras, según el invento se prevé un sistema de seguridad en dos piezas, cuyos dos elementos de pieza de sujeción son unidos entre sí por medio de encajes para asegurar el álabe del rotor o el segmento de álabes del rotor en el cuerpo principal del rotor en la correspondiente zona de montaje, estando configuradas las zonas de sujeción de los elementos de pieza de sujeción de tal modo en el estado montado de los elementos de pieza de sujeción, que sin otros pasos de trabajo, como por ejemplo un plegado o análogo, de lugar a una fijación de la posición del correspondiente álabe del rotor, respectivamente del correspondiente segmento de álabe del rotor. Con ello son posibles un montaje especialmente sencillo, rápido y barato del sistema de seguridad así como un seguro correspondientemente sencillo, rápido y  
45 barato de la posición del álabe del rotor, respectivamente del segmento de álabes del rotor. Para retirar o sustituir el sistema de seguridad es, además, suficiente deshacer la unión de encaje entre los elementos de pieza de sujeción. Los elementos de pieza de sujeción individualizados nuevamente pueden ser retirados entonces de manera sencilla de la zona de montaje y ser sustituidos eventualmente con elementos nuevos de pieza de sujeción. A diferencia del estado de la técnica no es necesaria la retirada de los álabes de la totalidad del cuerpo de rotor, con lo que se obtienen considerables ventajas de tiempo y de costes. El sistema de seguridad es, fundamentalmente independiente de la dirección de montaje necesaria y puede ser montado por ejemplo en la dirección axial o radial desde el lado delantero o el lado trasero del cuerpo principal del rotor. Después del establecimiento de la unión de  
50 encaje, el sistema de seguridad garantiza nuevamente un flujo definido de las fuerzas.

Según el invento se prevé, además, que la zona de unión del primer elemento de pieza de sujeción comprenda un vástago con al menos una uña de enclavamiento sobresaliente, que, para el establecimiento de la unión de encaje puede ser encajada en un alojamiento para encaje de la zona de la unión del segundo elemento de pieza de sujeción. Con ello se crea una posibilidad flexible y sencilla para la creación de una unión de encaje. Variando la longitud del vástago se obtiene, además, una sencilla capacidad de adaptación del sistema de seguridad a distintos tipos de rotor. En este caso se puede prever fundamentalmente, que el primer elemento de pieza de sujeción comprenda un vástago con dos o más uñas de enclavamiento. Esto hace posible un ajuste especialmente sencillo de las fuerzas del establecimiento de la unión de encaje o de la disolución de la unión de encaje, que fundamentalmente pueden ser ajustadas independientemente entre sí. Con ello se puede garantizar por ejemplo una unión firme y segura de los elementos de pieza de sujeción con una fuerza grande de disolución de la unión de encaje.

Además, se prevé, que el alojamiento para los encajes del segundo elemento de pieza de sujeción comprenda al menos una lengüeta de enclavamiento. Con ello se pueden ajustar de manera especialmente sencilla y precisa la cinemática de introducción necesaria para la unión de encaje, respectivamente el enclavamiento de los elementos de pieza de sujeción y las fuerzas de creación de la unión de encaje. Fundamentalmente se puede prever en este caso, que a cada uña de enclavamiento del primer elemento de pieza de sujeción se asigne una lengüeta de enclavamiento del segundo elemento de pieza de sujeción.

De acuerdo con el invento también se prevé, que la al menos una lengüeta de enclavamiento para el establecimiento de una unión con encaje sea deformable elásticamente entre una posición de reposo y una posición extendida y/o forme un bisel de entrada para encajar la al menos una uña de enclavamiento del primer elemento de pieza de sujeción. Al ser la lengüeta de enclavamiento deformable elásticamente entre una posición de reposo y una a posición extendida, es posible, que la lengüeta de enclavamiento sea deformada elásticamente al introducir la uña de enclavamiento extrayéndola de la posición de reposo hasta que la uña de enclavamiento haya alcanzado su posición de montaje deseada y se haya establecido la unión de encaje. La lengüeta de enclavamiento retorna con preferencia a su posición de reposo después o durante el establecimiento de la unión de encaje. Formando la al menos una lengüeta un bisel de entrada para la unión con encaje de la al menos una uña de enclavamiento del primer elemento de pieza de sujeción es posible ajustar de una manera especialmente sencilla y precisa la cinemática de introducción y las fuerzas de creación de la unión de encaje, de manera, que sea posible un montaje correspondientemente sencillo y rápido.

Con otra configuración ventajosa del invento se obtiene un montaje simplificado por el hecho de que la al menos una uña de enclavamiento posee en su lado opuesto a su zona de sujeción un contorno de introducción redondeado y/o biselado. De manera alternativa o adicional se obtiene un ajuste especialmente preciso de la fuerza de disolución de la unión de encaje necesaria para el desmontaje por el hecho de que la uña de enclavamiento comprende en su lado orientado hacia la zona de sujeción un canto de enclavamiento, que forma un ángulo predeterminado con un eje longitudinal del vástago. Por ejemplo, se puede prever, que el canto de enclavamiento de la uña de enclavamiento forme un ángulo recto o un ángulo agudo con el eje longitudinal del vástago para garantizar fuerzas especialmente grandes para deshacer la unión de encaje. En este caso se puede prever, además, que las fuerzas para deshacer la unión de encaje se ajusten tan grandes, que la unión de encaje ya no pueda ser deshecha sin destrucción. Inversamente, con el ajuste de un ángulo obtuso se pueden obtener fuerzas más pequeñas para deshacer la unión de encaje. Se obtiene una unión de encaje mecánicamente especialmente fuerte y que no puede ser deshecha sin destrucción por el hecho de que el alojamiento del encaje penetra en el estado enclavado en un destalonamiento de la uña de enclavamiento.

Se obtienen ventajas adicionales, cuando la zona de unión del segundo elemento de pieza de sujeción comprende un alojamiento en el que se halla dispuesta la al menos una uña de enclavamiento del primer elemento de pieza de sujeción en el estado enclavado de los elementos de pieza de sujeción. Esto representa una solución constructiva sencilla para la definición de la posición de montaje de los elementos de pieza de sujeción.

Una adaptabilidad especialmente precisa a diferentes formas geométricas de la zona de montaje se obtiene en otra configuración del invento por el hecho de que el eje longitudinal del vástago y/o un eje principal de la extensión del alojamiento para encaje forme un ángulo predeterminado con un eje principal de extensión de la correspondiente zona de sujeción. Con ello se puede adaptar el sistema de seguridad de manera especialmente sencilla a zonas de montaje, que se extiendan oblicuas, respectivamente no paralelas al eje de rotación del cuerpo principal del rotor.

En otra configuración ventajosa del invento comprenden las zonas de unión del primer elemento de pieza de sujeción y del segundo elemento de pieza de sujeción topes, que se corresponden entre sí, con los que puede ser limitado un movimiento relativo entre los elementos de pieza de sujeción. Esto representa una posibilidad constructiva sencilla y barata para limitar la movilidad relativa de los dos elementos de pieza de sujeción así como para la definición de una posición final de montaje.

En otra configuración ventajosa del invento se prevé, que las zonas de unión del primer elemento de pieza de sujeción y del segundo elemento de pieza de sujeción se configuren de tal modo, que después del enclavamiento, la unión de encaje sólo pueda ser deshecha con destrucción. Con ello se obtiene un seguro especialmente fiable del álabe del rotor o del segmento de álabes del rotor sin que fundamentalmente sea imposible un desmontaje.

Un seguro mecánico especialmente fuerte del álabe del rotor o del segmento de álabes del rotor así como un flujo de fuerzas especialmente ventajoso se obtienen en otra configuración del invento por el hecho de que la zona de sujeción y la zona de unión del primer elemento de pieza de sujeción y/o del segundo elemento de pieza de sujeción se configuran con una sección transversal con forma esencial de L.

- 5 Un segundo aspecto del invento se refiere a un procedimiento para asegurar una zona de fijación de al menos un álabe del rotor o de un segmento de álabes del rotor en una zona de montaje de un cuerpo principal del rotor. En este caso se prevé según el invento, que se utilice un sistema de seguridad según uno de los ejemplos de ejecución precedentes, siendo introducidas las zonas de unión de los elementos de pieza de sujeción del sistema de seguridad desde lados opuestos en la zona de montaje y se enclaven entre sí en la zona de montaje estableciendo una unión
- 10 de encaje, de manera, que las zonas de sujeción de los elementos de pieza de sujeción definan en la zona de montaje la zona de fijación de al menos un álabe del rotor o del segmento de álabes del rotor en el estado enclavado de las zonas de unión. Con ello se hacen posibles un montaje especialmente sencillo, rápido y barato del sistema de seguridad así como seguro especialmente sencillo, rápido y barato de la posición del álabe del rotor, respectivamente del segmento de álabes del rotor. Para retirar o sustituir el sistema de seguridad es suficiente deshacer la unión de encaje entre los elementos de pieza de sujeción. En este caso se puede prever
- 15 fundamentalmente, que la unión de encaje de los dos elementos de pieza de sujeción pueda ser deshecha sin destrucción o con destrucción. Los elementos de pieza de sujeción nuevamente individualizados pueden ser extraídos fácilmente de la zona de montaje y ser sustituidos eventualmente con elementos de pieza de sujeción nuevos. A diferencia del estado de la técnica no es necesario retirar los álabes de todo el cuerpo principal del rotor, con lo que se obtiene considerables ventajas de tiempo y de costes. El sistema de seguridad puede ser utilizado en este caso de manera fundamentalmente independiente de la dirección de montaje necesaria. El sistema de seguridad garantiza, además, después del establecimiento de la unión de encaje un flujo definido de las fuerzas. Con preferencia se introduce el sistema de seguridad en la zona de montaje, referido al eje de rotación del cuerpo principal del rotor, radialmente por debajo de la zona de fijación del álabe del rotor o del segmento de álabes del
- 20 rotor. Otras características y sus ventajas se desprenden de las descripciones del primer aspecto del invento, debiendo ser consideradas las configuraciones ventajosas del primer aspecto del invento como configuraciones ventajosas del segundo aspecto del invento e inversamente.

- Un tercer aspecto del invento se refiere a un rotor, en especial para una turbina térmica de gas con un cuerpo principal del rotor, que comprende al menos una zona de montaje en la que se define una zona de fijación de al menos un álabe del rotor o de un segmento de álabes del rotor. Según el invento se prevé en este caso, que el rotor comprenda al menos un sistema de seguridad según uno de los ejemplos de ejecución precedentes con el que se defina la zona de fijación del al menos un álabe del rotor o de un segmento de álabes del rotor al cuerpo principal del rotor. Con ello se hace posible un montaje especialmente sencillo, rápido y barato del sistema de seguridad así como el correspondiente seguro sencillo, rápido y barato de la posición del álabe del rotor, respectivamente del
- 30 segmento de álabes del rotor. El cuerpo principal del rotor puede ser configurado por ejemplo como disco de rotor o anillo de rotor. Otras características y ventajas se desprenden de las descripciones del primer y del segundo aspecto del invento, debiendo ser consideradas las configuraciones ventajosas del primer y del segundo aspecto del invento como configuraciones ventajosas del tercer aspecto del invento e inversamente.

- Se obtienen ventajas adicionales, cuando la zona de montaje se configura con relación a un eje de rotación del rotor como orificio axial de montaje en una zona del borde radialmente exterior del cuerpo principal del rotor. Esto hace posible también, además de un montaje sencillo, un acoplamiento mecánico especialmente robusto del (de los) álabe(s) del rotor, respectivamente del segmento de álabe del rotor con el cuerpo principal del rotor.

- Otras características del invento se desprenden de las reivindicaciones, del ejemplo de ejecución así como del dibujo. Las características y las combinaciones de características mencionadas anteriormente en la descripción así como las características y las combinaciones de características mencionadas en lo que sigue en el ejemplo de ejecución no sólo pueden ser aplicadas en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones sin abandonar el marco del invento. En este caso muestran:

- La figura 1, una vista esquemática en sección lateral de un rotor a cuyo cuerpo principal de rotor está fijado un álabe del rotor por medio de un sistema de seguridad según el invento.

- 50 La figura 2, una vista en perspectiva parcialmente transparente del rotor representado en la figura 1.

La figura 3, una vista esquemática en planta de un primer elemento de pieza de sujeción del sistema de seguridad.

La figura 4 una vista esquemática en planta de un segundo elemento de pieza de sujeción del sistema de seguridad.

La figura 5, una vista esquemática en perspectiva del sistema de seguridad, estando enclavados entre sí el primer y el segundo elemento de pieza de sujeción.

- 55 La figura 1 muestra una vista esquemática en sección lateral de un rotor 10 para una turbina térmica de gas, por ejemplo para un motor de aviación. La figura 1 se describirá en lo que sigue conjuntamente con la figura 2, en la que se representa una vista esquemática y parcialmente transparente en perspectiva del rotor 10 representado en la figura 1. El rotor 10, posee un cuerpo 12 principal de rotor con forma de disco al que está fijado un álabe 14 del rotor

con la ayuda de un sistema 16 de seguridad según el invento. El álabe 14 de rotor posee, visto en la dirección radial, una pala 18 de álabe, una plataforma 20 de pala situada debajo así como una zona 22 de fijación dispuesta radialmente debajo de la plataforma 20 de la pala y configurada en este caso como pie de pala, que está introducida en una zona 24 de montaje del cuerpo 12 principal del rotor, que se extiende axialmente con relación a un eje de rotación del rotor 10. Se aprecia, que el sistema 16 de seguridad está dispuesto radialmente por debajo de zona 22 de fijación del álabe 14 del rotor en la zona 24 de montaje y que rodea a modo de pinza la zona 22 de fijación, de manera, que el álabe 14 de rotor es fijado al cuerpo 12 principal del rotor tanto en la parte delantera, como también en la trasera de este.

El sistema 16 de seguridad se compone de un primer elemento 26a de pieza de sujeción, representado en la figura 3 en una vista en planta, y de un segundo elemento 26b de pieza de sujeción, representado en la figura 4 en una vista en planta. Cada uno de los elementos 26a, 26b de pieza de sujeción posee una zona 28a, respectivamente 28b de sujeción y una zona 30a, respectivamente 30b de unión, siendo introducidas en la zona 24 de montaje las zonas 30a, 30b de unión de los elementos 26a, 26b de pieza de sujeción por un lado desde la parte delantera y, por otro, desde la trasera para establecer una unión de encaje y son enclavadas entre sí en la zona 24 de montaje, de manera, que las zonas 28a, 28b de sujeción de los elementos 26a, 26b de pieza de sujeción aseguren en la manera representada en la figura 1 y en la figura 2 la zona 22 de fijación del álabe 14 del rotor (o de un segmento de álabe del rotor). Las zonas 28a, 28b de sujeción y las zonas 30a, 30b de unión del primer y del segundo elemento 26a, 26b de pieza de sujeción se configuran desde el punto de vista de la sección transversal con forma esencial de L, de manera, que las zonas 28a, 28b de sujeción se posicionan al menos aproximadamente perpendicularmente sobre las zonas 30a, 30b de unión.

Como se puede ver en la figura 3, la zona 30a de unión del primer elemento 26a de pieza de sujeción comprende un vástago 32 con dos uñas 34a, 34b de enclavamiento, que sobresalen lateralmente. Para el establecimiento de la unión de encaje se encaja la zona 30a de unión en un alojamiento 36 para encaje conformado correspondientemente de la zona 30b de unión del segundo elemento 26b de pieza de sujeción. La figura 5 representa para mayor claridad una vista esquemática en perspectiva del sistema 16 de seguridad, estando enclavados entre sí el primer y el segundo elemento 26a, 26b de pieza de sujeción. Como se puede apreciar en la figura 4, el alojamiento 36 para encaje del segundo elemento 26b de pieza de sujeción comprende dos lengüetas 38, 38b de enclavamiento, que actúan como bisel de entrada y que al introducir las uñas 34a, 34b de enclavamiento en el alojamiento 36 para encaje son deformadas elásticamente hacia fuera desde la posición de reposo en la figura 4 hasta que las uñas 34a, 34b de enclavamiento alcanzan su posición de montaje visible en la figura 5 en la que están dispuestas en un alojamiento 40 correspondientes de la zona 30b de unión. En la figura 3 se puede ver, que las uñas 34a, 34b de enclavamiento poseen en sus lados opuestos a la zona 28a de sujeción, respectivamente en sus lados orientados hacia el alojamiento 36 para encaje contornos 35a, 35b redondeados de entrada, con lo que se facilita la introducción en el alojamiento 36 para encaje.

El alojamiento 40 limita junto con los topes 42a, 42b y los correspondientes topes 42c, 42d del segundo elemento 26b de pieza de sujeción el movimiento hacia dentro del elemento 26a de pieza de sujeción en el alojamiento 36 para encaje del segundo elemento 26b de pieza de sujeción. En la posición representada en la figura 5 del primer elemento 26a de pieza de sujeción las uñas 34a, 34b de enclavamiento vuelven elásticamente a su posición de reposo representada en la figura 4 y forman con sus partes finales interiores topes 42e, 42f, que cooperando con los cantos 44a, 44b de enclavamiento de las uñas 34a, 34b de enclavamiento imposibilitan un movimiento del primer elemento 26a de pieza de sujeción hacia fuera del alojamiento 36 para encaje. Las zonas 30a, 30b de unión del primer y del segundo elemento 26a, 26b de pieza de sujeción están configuradas en el presente caso de tal modo, que después del enclavamiento, la unión de encaje ya no puede ser deshecha sin destrucción. Los cantos 44a, 44b de enclavamiento de las uñas 34a, 34b de enclavamiento forman aproximadamente un ángulo recto con un eje longitudinal del vástago 32. Con la cooperación con los topes 42e, 42f de las lengüetas 38a, 38b de enclavamiento se garantiza, que la fuerza para deshacer la unión de encaje sea tan grande, que antes de alcanzar la fuerza necesaria para deshacer la unión de encaje tiene lugar la destrucción de al menos uno de los elementos 26a, 26b de pieza de sujeción.

Como se puede apreciar, además, en la figura 3 y en la figura 4, los ejes de extensión longitudinal o principal del vástago 32, respectivamente del alojamiento 36 para encaje no son perpendiculares a los ejes de extensión principales de las correspondientes zonas 28a, 28b de sujeción, sino que están ligeramente angulados para una mejor correspondencia con la forma geométrica de las zonas 24 de montaje.

Los valores de los parámetros indicados en la documentación para la definición de condiciones de producción y de medición para la caracterización de propiedades específicas del objeto del invento deben ser considerados tanto en el marco de desviaciones - por ejemplo a causa de errores de medición, errores sistemáticos, errores de pesaje, tolerancias DIN y análogos- como abarcados por el marco del invento.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema (16) de seguridad para el seguro de una zona (22) de fijación de al menos un álabe (14) del rotor o de un segmento de álabes del rotor en una zona (24) de montaje de un cuerpo (12) principal de rotor, comprendiendo el sistema (16) de seguridad al menos un primer elemento (26a) de pieza de sujeción y un segundo elemento (26b) de pieza de sujeción, que comprenden cada uno una zona (28a, 28b) de sujeción y una zona (30a, 30b) de unión, pudiendo ser introducidas las zonas (30a, 30b) de unión de los elementos (26a, 26b) de pieza de sujeción en la zona (24) de montaje para establecer una unión de encaje y pueden ser enclavadas entre sí en la zona (24) de montaje, estando configuradas las zonas (28a, 28b) de sujeción de los elementos (26a, 26b) de pieza de sujeción para fijar la zona (22) de fijación del al menos un álabe (14) de rotor o del segmento de álabe de rotor en la zona (24) de montaje en el estado enclavado de las zonas (30a, 30b) de unión, poseyendo la zona (30a) del primer elemento (26a) de pieza de unión un vástago (32) con al menos una uña (34a, 34b) sobresaliente de enclavamiento, que, para el establecimiento de la unión de encaje, puede ser encajada en un alojamiento (36) de encaje de la zona (30b) de unión del segundo elemento (26b) de sujeción, comprendiendo el alojamiento (36) de encaje del segundo elemento (26b) de sujeción al menos una lengüeta (38a, 38b) de enclavamiento y pudiendo ser deformada la al menos una lengüeta (38a, 38b) de enclavamiento elásticamente entre una posición de reposo y una posición desviada y/o formar un bisel de introducción para unir por encaje la al menos una uña (34a, 34b) de enclavamiento del primer elemento (26a) de pieza de sujeción, caracterizado porque las zonas (30a, 30b) de unión de los dos elementos (26a, 26b) de pieza de sujeción pueden ser introducidas, para el establecimiento de la unión de encaje, por un lado, desde la parte delantera y, por otro, desde la parte trasera en la zona (24) de montaje y pueden ser enclavadas mutuamente en la zona (24) de montaje, de manera, que las zonas (28a, 28b) de sujeción de los elementos (26a, 26b) de pieza de sujeción aseguran en posición la zona (22) de fijación del álabe (14) de rotor o de un segmento de álabes del rotor en la zona (24) de montaje.
2. Sistema (16) de seguridad según la reivindicación 1, caracterizado porque la al menos una uña (34a, 34b) de enclavamiento posee en su lado opuesto a la zona (28a) de sujeción un contorno (35a, 35b) de introducción redondeado y/o biselado y/o porque la al menos una uña (34a, 34b) de enclavamiento comprende en su lado orientado hacia la zona (28a) de sujeción un canto (44a, 44b) de enclavamiento, que forma un ángulo predeterminado con un eje longitudinal del vástago (32) y/o porque el alojamiento (36) para encaje penetra en el estado enclavado en un destalonamiento de la uña (34a, 34b) de enclavamiento.
3. Sistema (16) de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zona (30a, 30b) de unión del segundo elemento (26b) de pieza de sujeción comprende un alojamiento (40) en el que está dispuesta la al menos una uña (34a, 34b) de enclavamiento del primer elemento (26a) de pieza de sujeción en el estado enclavado de los elementos (26a, 26b) de pieza de sujeción.
4. Sistema (16) de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el eje longitudinal del vástago (32) y/o un eje de extensión principal del alojamiento (36) para encaje forma un ángulo predeterminado con un eje de extensión principal de la correspondiente zona (28a, 28b) de sujeción.
5. Sistema (16) de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las zonas (30a, 30b) de unión del primer elemento (26a) de pieza de sujeción y del segundo elemento (26b) de pieza de sujeción comprenden topes (42a-f), que se corresponden entre sí, por medio de los que puede ser limitado un movimiento relativo entre los elementos (26, 26b) de pieza de sujeción.
6. Sistema (16) de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las zonas (30a, 30b) de unión del primer elemento (26a) de pieza de sujeción y del segundo elemento (26b) de pieza de sujeción se configuran de tal modo, que después del enclavamiento su unión de encaje sólo puede ser deshecha con destrucción.
7. Sistema (16) de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zona (28a, 28b) de sujeción y la zona (30a, 30b) de unión del primer elemento (26a) de pieza de sujeción y/o del segundo elemento (26b) de pieza de sujeción se configuran esencialmente con forma de L en su sección transversal.
8. Procedimiento para asegurar una zona (22) de fijación de al menos un álabe (14) de rotor o de un segmento de álabes de rotor en una zona (24) de montaje de un cuerpo (12) principal del rotor, caracterizado porque se utiliza un sistema (16) de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 7, pudiendo ser introducidas las zonas (30a, 30b) de unión de los elementos (26a, 26b) de pieza de sujeción en la zona (24) de montaje desde lados opuestos y ser enclavados entre sí en la zona (24) de montaje creando una unión de encaje, de manera, que las zonas (28a, 28b) de sujeción de los elementos (26a, 26b) de pieza de sujeción definan en la zona (24) de montaje la zona (22) de fijación del al menos un álabe (14) de rotor o del segmento de álabes del rotor en el estado enclavado de las zonas (30a, 30b) de unión.
9. Rotor (10), en especial para una turbina de gas térmica, con un cuerpo (12) principal de rotor, que comprende al menos una zona (24) de montaje en la que se define una zona (22) de fijación de al menos un álabe (14) de rotor o de un segmento de álabes del rotor, caracterizado porque el rotor (10) comprende al menos un sistema (16) de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 7, con el que se define la zona (22) de fijación del al menos un álabe (14) de rotor o del segmento de álabes del rotor en el cuerpo (12) principal del rotor.

10. Rotor según la reivindicación 9, caracterizado porque la zona (24) de montaje se configura con relación a un eje de rotación del rotor (10) como orificio (24) de montaje axial en una zona radialmente exterior del cuerpo (12) principal del rotor.

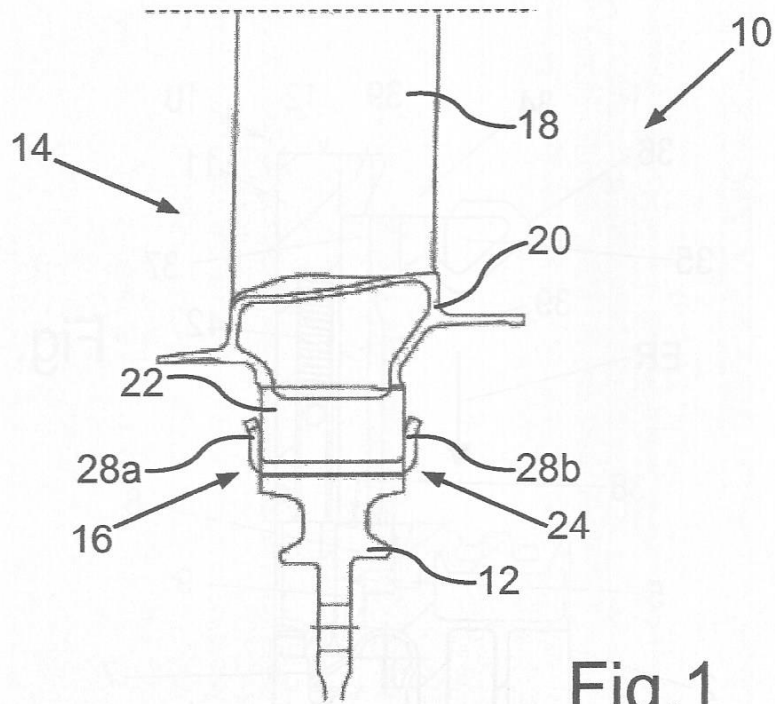


Fig.1

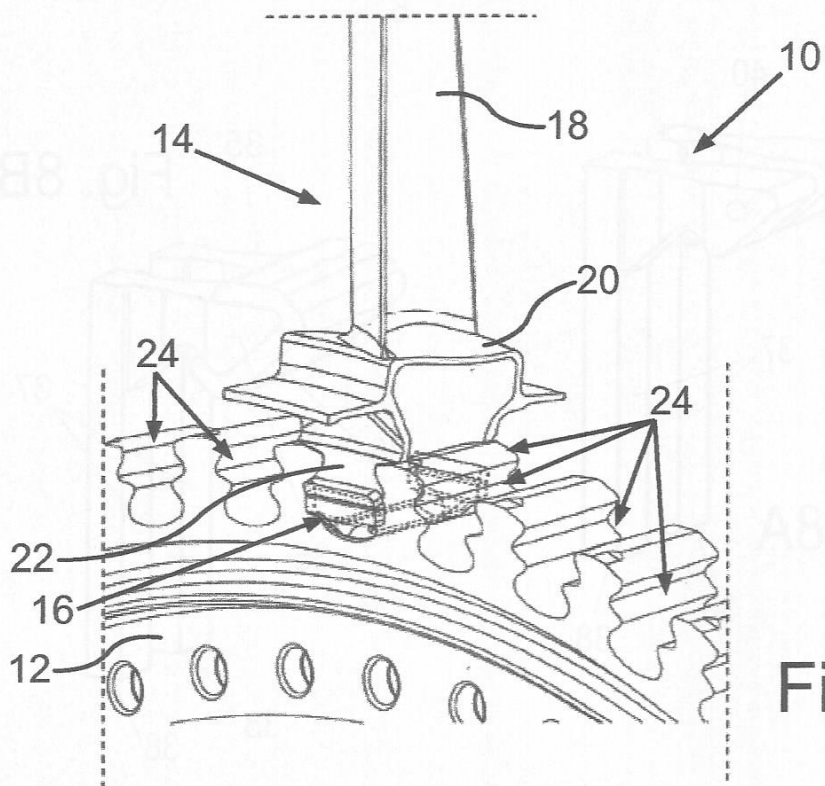


Fig.2



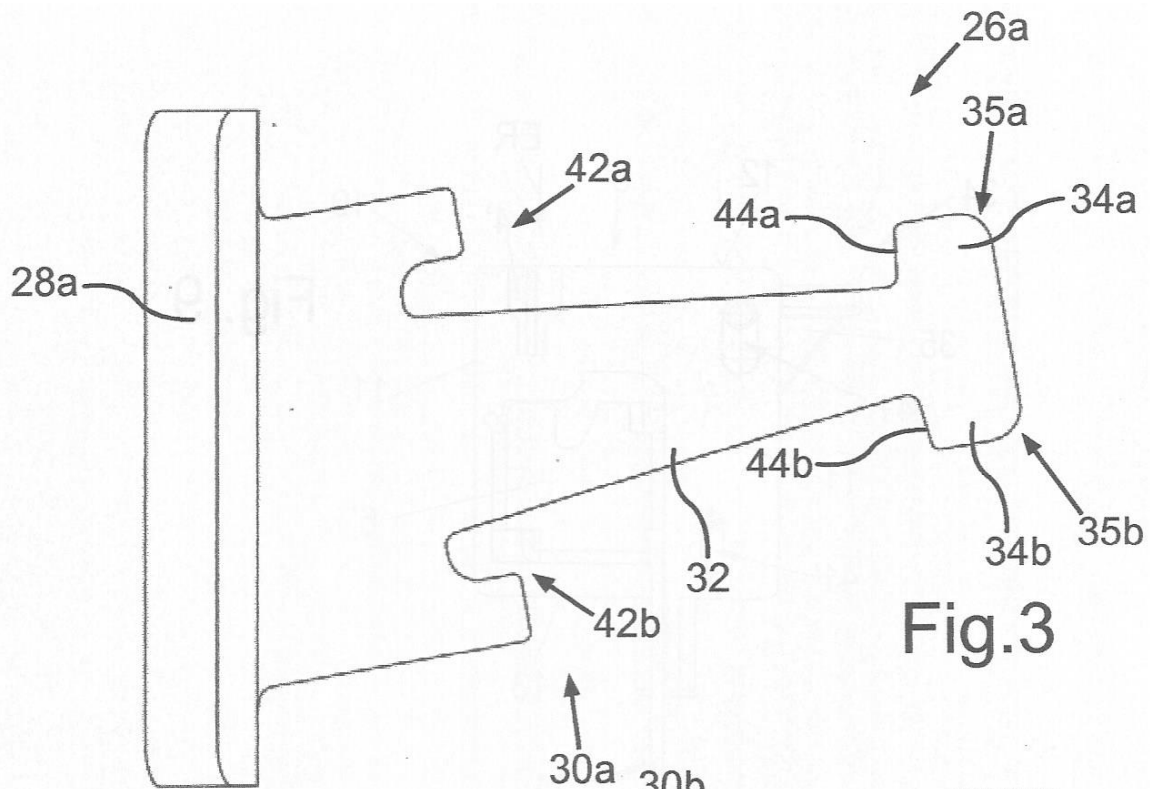


Fig.3

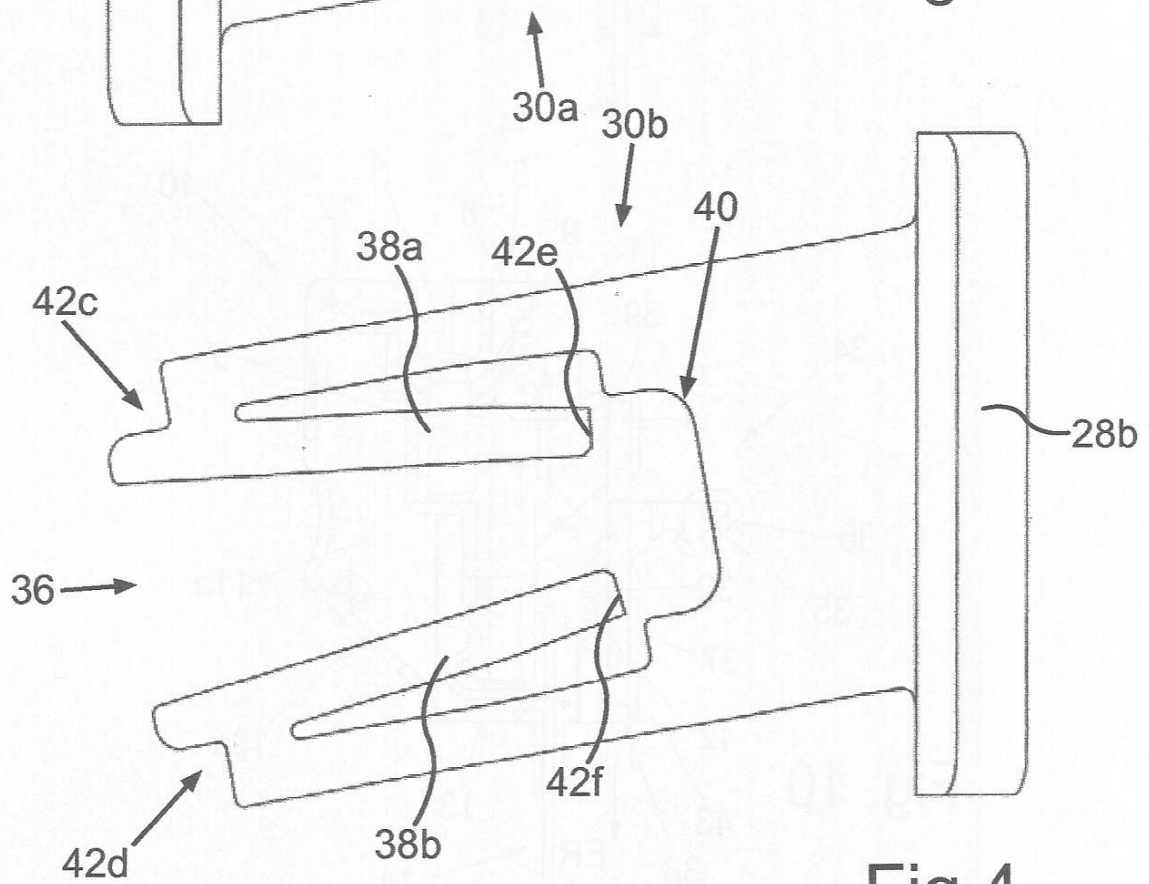


Fig.4

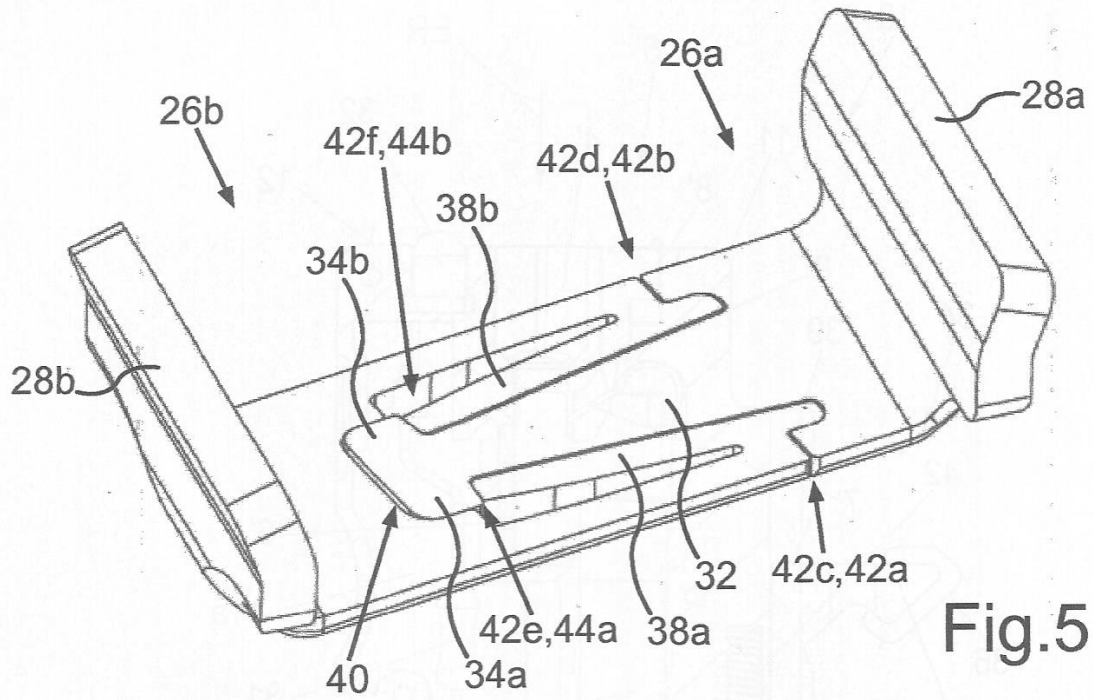


Fig.5