

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 678**

51 Int. Cl.:

F01D 5/30 (2006.01)

F16B 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2020 PCT/GB2020/051197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2020 WO20234572**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2020 E 20728163 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024 EP 3973148**

54 Título: **Cierre de anillo**

30 Prioridad:

20.05.2019 GB 201907097

29.11.2019 GB 201917506

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

06.11.2024

73 Titular/es:

CROSS MANUFACTURING COMPANY (1938)

LIMITED (100.0%)

**Midford Road
Bath BA2 5RR, GB**

72 Inventor/es:

CROSS, EDWARD HENRY

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 985 678 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

Cierre de anillo

5 **Campo de invención**

Esta invención se refiere a un cierre de anillo, tal como un anillo de retención, a un conjunto de orificio/componente que comprende el cierre de anillo, y a métodos para ensamblar el mismo.

10 **Antecedentes de la invención**

Los anillos de retención pueden tener muchas aplicaciones distintas, pero a menudo se utilizan para fijar componentes entre sí, tal como, para fijar entre sí dos partes giratorias. Por ejemplo, puede encajarse un anillo de retención en una ranura en una superficie interna de un orificio y puede actuar como soporte para montar/fijar un componente al orificio.

15 Un ejemplo de anillo de retención es un anillo de retención en espiral, que comprende una banda de una sola vuelta y un hueco en la circunferencia del anillo. Cuando se instala, los extremos del anillo se juntan y pueden estar en contacto. Sin embargo, durante el uso, cualquier expansión térmica del anillo puede hacer que los extremos del anillo se separen, abriendo por tanto el hueco. Por lo tanto, este tipo de anillo de retención no proporciona un soporte fiable en toda la circunferencia para los componentes durante su uso.

20 Algunos anillos de retención superan este problema proporcionando un anillo de retención de dos o más vueltas, que no comprende un hueco. Sin embargo, el material utilizado para producir tal anillo es mucho más delgado que un anillo de una sola vuelta y, como tal, cada anillo no proporciona suficiente rigidez torsional. Esto puede hacer que el anillo se tuerza durante el uso, lo que puede reducir la estabilidad del anillo y su capacidad para unir los componentes de forma efectiva.

25 Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo superar al menos una de las desventajas anteriores con la técnica anterior. Por ejemplo, el anillo de retención de la presente invención tiene como objetivo proporcionar un soporte fiable en toda la circunferencia durante su uso, manteniendo al mismo tiempo una conexión estable y eficaz entre dos componentes.

30 El documento EP3001044 describe un anillo de compresión hecho de una banda de sujeción inicialmente abierta con extremos que se acoplan entre sí en forma de rompecabezas para cerrar el anillo de compresión. Un extremo de la banda lleva una lengüeta que se proyecta en la dirección longitudinal de la banda y tiene brazos que se extienden transversalmente respecto a la dirección longitudinal de la banda, y el otro extremo de la banda se conforma de forma complementaria a la misma. Los bordes transversales de los brazos, que se extienden transversalmente respecto a la dirección longitudinal de la banda y están orientados hacia el extremo libre de la lengüeta, tienen cada uno una parte convexa en el extremo exterior y una parte cóncava en el extremo interior.

35 **Resumen de la invención**

Por lo tanto, en un aspecto, la presente invención proporciona un cierre de anillo que comprende:

40 una banda discontinua que tiene un primer extremo y un segundo extremo;
comprendiendo el primer extremo un par de elementos de dedo alargados separados, y comprendiendo el segundo extremo un elemento de lengüeta alargado;

45 en donde los elementos de dedo y el elemento de lengüeta pueden enclavarse, de forma que cuando se enclavan, la banda comprenda una circunferencia continua;

50 en donde el par de elementos de dedo alargados separados comprende un primer elemento de dedo y un segundo elemento de dedo; y,

55 en donde el cierre de anillo comprende además:

una configuración cerrada en donde los elementos de dedo y el elemento de lengüeta están sustancialmente alineados con una superficie circunferencial de la banda; y,

60 una configuración abierta en donde el primer elemento de dedo se desvía de forma radial y/o axial de su posición sustancialmente alineada, de modo que forma un ángulo con respecto a la superficie circunferencial de la banda.

65 En la configuración abierta, el segundo extremo puede moverse radialmente con respecto al primer extremo hasta una posición donde el elemento de lengüeta esté situado entre el par de elementos de dedo alargados. En la posición cerrada, el primer y segundo extremo pueden fijarse radialmente entre sí.

La presente invención proporciona un cierre de anillo, tal como un anillo de retención, que comprende una banda de una sola vuelta. Cuando está en uso, con el elemento de lengüeta fijado radialmente entre los elementos de dedo, la posición de los dedos impide cualquier movimiento de los extremos de la banda en una dirección radial. Además, cualquier separación de los extremos de la banda debida a la expansión/contracción durante el uso se adapta a la naturaleza enclavada de los dedos y la lengüeta, de modo que los dedos/lengüeta no se desenganchen durante el uso. Por lo tanto, cuando la banda está en uso, por ejemplo, cuando se utiliza para fijar un componente dentro de un orificio, la banda proporciona un soporte completo (ininterrumpido) de 360 grados para el componente. Por lo tanto, el cierre de anillo de la presente invención proporciona una solución más fiable para montar de forma segura los componentes dentro de los orificios.

Además, un cierre de anillo de una sola vuelta es más fácil de fabricar en comparación con dos o más cierres giratorios. Los cierres de anillo de una sola vuelta también pueden fabricarse con un espesor axial mayor en comparación con dos o más cierres de vuelta. Por lo tanto, la banda de la presente invención es más fuerte y menos propensa a deformarse en comparación con cierres de dos o más vueltas.

Además, los cierres de una sola vuelta son más fáciles de ensamblar durante su uso en comparación con los cierres de dos o más vueltas y, como tales, no requieren ningún equipo o habilidad especializada para su instalación.

El primer elemento de dedo puede ser más delgado que el segundo elemento de dedo, que el elemento de lengüeta y que la banda. Una parte de soporte puede ser adyacente al primer elemento de dedo más delgado y al primer extremo de la banda. Un grosor radial y/o axial más delgado facilita que el primer elemento de dedo se desvíe de forma radial y/o axial a la configuración abierta. Además, al devolver la banda a la configuración cerrada, el primer elemento de dedo desviado puede empujarse más allá del punto en donde está alineado con una superficie circunferencial de la banda (lo que se conoce como flexión excesiva). De forma ventajosa, cuando se libera el primer elemento de dedo, puede volver a una posición sustancialmente alineada con una superficie circunferencial de la banda.

Un extremo terminal del elemento de lengüeta puede tener una parte achaflanada. Tal superficie achaflanada puede impedir que el primer elemento de dedo enganche en el elemento de lengüeta cuando se mueven radialmente entre sí, a una posición donde el elemento de lengüeta se localice entre el par de elementos de dedo alargados. Esto facilita el montaje del cierre de anillo dentro de un orificio durante el uso.

Puede definirse una cavidad entre el par de elementos de dedo separados. El elemento de lengüeta puede recibirse dentro de la cavidad. Cuando los elementos de dedo y el elemento de lengüeta están enclavados, puede definirse un hueco entre el extremo terminal del elemento de lengüeta situado dentro de la cavidad, y una base de la cavidad.

La longitud de cada elemento puede configurarse para adaptarse a un intervalo predeterminado de movimiento relativo, de modo que el elemento de lengüeta pueda permanecer enganchado en la cavidad a lo largo del intervalo para mantener una circunferencia de banda completa.

El primer elemento de dedo y el segundo elemento de dedo pueden tener sustancialmente la misma longitud. En realizaciones alternativas, el primer elemento de dedo y el segundo elemento pueden tener longitudes distintas. Es decir, el primer elemento de dedo puede ser más corto que el segundo elemento de dedo. Durante el uso, una longitud más corta significa que el extremo terminal del primer elemento de dedo puede desviarse a lo largo de una distancia más corta, lo que puede ayudar a facilitar la instalación del anillo.

La anchura radial del elemento de lengüeta es de forma típica menor que la anchura radial de la banda. Como tal, el elemento de lengüeta puede estar flanqueado radialmente por superficies de soporte entre el elemento de lengüeta y el segundo extremo de la banda. En las realizaciones donde el primer y segundo elementos de dedo tienen sustancialmente la misma longitud, las superficies de los soportes pueden estar alineadas. De forma alternativa, en las realizaciones donde el primer y segundo elementos de dedo tienen longitudes distintas, las superficies de los soportes pueden estar desplazadas circunferencialmente. La compensación de las superficies de los soportes puede ayudar a adaptarse a un intervalo predeterminado de movimiento relativo entre los elementos de dedo y el elemento de lengüeta.

La presencia del hueco puede ayudar a garantizar que la banda mantenga una circunferencia completa (ininterrumpida) de 360 grados durante el uso, a pesar de las fluctuaciones en el diámetro de la banda debidas, por ejemplo, a cambios de temperatura. El cierre de anillo de la presente invención es, por lo tanto, más seguro y más fiable en comparación con los cierres de anillo conocidos, y puede soportar eficazmente un componente dentro de un orificio, durante su uso.

La banda puede ser sustancialmente circular. La banda puede comprender un perfil uniforme o una sección transversal. El cierre de anillo puede ser un anillo de retención.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un conjunto que comprende:

un orificio alargado con una sección transversal sustancialmente circular y una ranura que se extiende circunferencialmente alrededor de una superficie interior del orificio;

5 un componente situado dentro del orificio; y,

en donde el cierre de anillo del primer aspecto de la invención se recibe dentro de la ranura para fijar el componente de forma axial con respecto al orificio.

10 En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un método para ensamblar el orificio y el componente del segundo aspecto de la invención, comprendiendo el método las etapas de:

desviar de forma axial o radial el primer elemento de dedo desde una posición sustancialmente alineada con una superficie circunferencial de la banda; e,

15 instalar la banda dentro de la ranura de la superficie interior del orificio:

– localizando un segundo elemento de dedo dentro de la ranura;

20 – moviendo radialmente el elemento de lengüeta y el primer elemento de dedo entre sí, de forma que el elemento de lengüeta esté situado entre el primer y segundo elementos de dedo; y,

– devolviendo el primer elemento de dedo a la posición en donde está sustancialmente alineado con la superficie circunferencial de la banda, para fijar radialmente el elemento de lengüeta entre el primer y segundo elementos de dedo.

25 Devolver el primer elemento de dedo a la posición en donde está sustancialmente alineado con la superficie circunferencial de la banda puede incluir doblar en exceso axialmente el primer elemento de dedo.

30 En un cuarto aspecto, la presente invención proporciona un uso del conjunto del segundo aspecto de la invención, en donde, durante su uso:

el par de elementos de dedo separados entre sí definen una cavidad entre ellos que recibe el elemento de lengüeta; y,

35 en donde enclavar los elementos de dedo y el elemento de lengüeta define un hueco entre un extremo terminal del elemento de lengüeta situado dentro de la cavidad y la base de la cavidad; y

40 en donde el hueco se adapta a cualquier movimiento circunferencial relativo entre el elemento de lengüeta y los elementos de dedo, de modo que la banda mantenga una circunferencia completa durante el uso.

El movimiento relativo puede deberse a expansión y contracción térmica debida, al menos en parte, al movimiento de rotación del orificio y/o del componente situado dentro del orificio.

45 En un quinto aspecto, la presente invención proporciona un conjunto de turbina que comprende:

un tambor con una sección transversal sustancialmente circular y con una pluralidad de muescas discretas que se extienden axialmente, situadas equidistantes alrededor de una superficie circunferencial exterior del tambor;

50 estando cada muesca separada circunferencialmente alrededor del tambor por una primera parte de retención situada en un borde circunferencial del tambor;

una pala de turbina enclavada con cada muesca, de forma que cada pala de turbina esté asegurada radialmente con respecto al tambor;

55 comprendiendo cada pala de turbina una segunda parte de retención, estando cada segunda parte de retención situada entre las primeras partes de retención adyacentes y alineada con las primeras partes de retención adyacentes; y,

60 en donde el cierre de anillo del primer aspecto de la invención es recibido por la primera y segunda partes de retención para fijar las palas de la turbina axialmente con respecto al tambor.

La primera y/o la segunda partes de retención pueden ser un labio. La primera y/o la segunda partes de retención pueden ser una ranura.

65

Si bien la invención ha sido descrita anteriormente, se extiende a cualquier combinación inventiva expuesta anteriormente, o en la siguiente descripción o dibujos.

Breve descripción de los dibujos

5 La invención puede llevarse a cabo de diversos modos, y una realización de la misma se describirá ahora únicamente a modo de ejemplo, haciéndose referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

10 Las Figs. 1A y 1B muestran una parte de una realización de un cierre de anillo en una posición enclavada;

la Fig. 2 muestra una vista inferior (A) y superior (B) del segundo extremo de la banda del cierre de anillo;

la Fig. 3 muestra una vista inferior del primer extremo de la banda del cierre de anillo;

15 las Figs. 4A y 4B muestran la desviación axial y radial del primer elemento de dedo, respectivamente, según dos realizaciones distintas de la invención;

la Fig. 5A muestra una vista desde arriba del cierre de anillo instalado dentro de un orificio y que asegura un componente dentro del orificio, según un aspecto de la presente invención;

20 la Fig. 5B muestra una sección transversal A-A de la Fig. 5A;

las Figs. 6A, 6B y 6C muestran el primer y segundo extremo de la banda del cierre de anillo que se ensamblan durante el uso;

25 las Figs. 7A, 7B y 7C muestran el cierre de anillo que asegura las palas de la turbina a un tambor de turbina, según un aspecto de la presente invención;

la Fig. 8 muestra otra realización de un cierre de anillo que tiene una banda con un primer extremo (A) y un segundo extremo (B);

30 la Fig. 9 muestra los extremos primero y segundo de la banda de la Fig. 8 en una posición enclavada; y,

la Fig. 10 muestra la circunferencia completa del cierre de anillo de las Figs. 8 y 9.

Descripción detallada de realizaciones

40 El término “axial”, como se utiliza en la presente memoria, se define como una dirección paralela al eje de rotación del cierre de anillo. El término “radial”, como se utiliza en la presente memoria, se define como una dirección perpendicular al eje de rotación del cierre de anillo.

Las Figs. 1A y 1B muestran una parte de una superficie inferior 12 de un cierre 10 de anillo circular de una sola vuelta, que en este ejemplo es un anillo de retención. El anillo 10 de retención comprende una banda discontinua 11 que tiene un primer extremo 14 y un segundo extremo 16. El primer extremo 14 comprende un par de elementos 15a, 15b de dedo alargados separados. El segundo extremo 16 comprende un único elemento 17 de lengüeta alargado. Los elementos 15a, 15b de dedo y el elemento 17 de lengüeta también pueden denominarse espigas o pestañas. El elemento 17 de lengüeta está flanqueado por las superficies 21 de soporte, debido a que la anchura radial del elemento 17 de lengüeta es menor que la anchura radial de la banda 11. Los elementos 15a, 15b de dedo y el elemento 17 de lengüeta pueden enclavarse, de modo que, durante el uso, la banda 11 comprende una circunferencia continua e ininterrumpida (aunque el anillo en sí no esté formado por una banda estrictamente continua).

45 Como se muestra mejor en las Figs. 4A y 5B, un primer elemento 15a de dedo es axialmente más delgado que el segundo elemento 15b de dedo, que el elemento 17 de lengüeta y que el resto de la banda 11. La superficie circunferencial superior de los elementos 15a, 15b de dedo y la superficie circunferencial superior 13 de la banda 11 están alineadas. Sin embargo, debido al menor espesor axial, hay un soporte 22 adyacente a, y entre, la superficie inferior del elemento 15a de dedo y el primer extremo 14 de la banda 11. De forma típica, las dimensiones de la banda 11 y del primer elemento de dedo 15a dependerán del material del que esté hecho el anillo 10 y de las propiedades mecánicas de ese material. Las dimensiones deben elegirse para garantizar que la banda 11 no se agriete ni se rompa durante el uso, y que sea lo suficientemente flexible y elástica como para permitir que la banda 11 se manipule durante la instalación y el uso. Algunos materiales adecuados pueden incluir la mayoría de las aleaciones metálicas, tales como superaleaciones de níquel y cobalto, acero inoxidable y acero al carbono.

50 Los elementos 15a, 15b de dedo están separados por una cavidad 19 que es lo suficientemente ancha como para recibir el elemento 17 de lengüeta. Durante el uso, la cavidad 19 permite el movimiento circunferencial (movimiento relativo a lo largo de la circunferencia de la banda), pero no permite el movimiento radial.

La longitud de cada elemento 15a, 15b de dedo está diseñada para adaptarse a un intervalo predeterminado de movimiento relativo entre los elementos 15a, 15b de dedo y el elemento 17 de lengüeta cuando se enclavan durante su uso. Esto se consigue mediante la presencia de un hueco 20 entre el extremo terminal 25 del elemento 17 de lengüeta y una base de la cavidad 19. El intervalo de movimiento dependerá normalmente del diámetro del anillo 10 y también de las temperaturas de funcionamiento del sistema en el que esté instalado el anillo 10. En algunas realizaciones, el anillo 10 puede diseñarse para adaptarse a un intervalo de movimiento asociado con temperaturas de 600 - 800 grados Celsius.

Los elementos 15a, 15b de dedo, como se muestra en la Fig. 3, tienen sustancialmente la misma longitud. Como tales, las superficies 21 de soporte que flanquean el elemento 17 de lengüeta están alineadas de forma circunferencial. Sin embargo, las Figs. 8-10 muestran otra realización del cierre 210 de anillo donde la longitud de cada elemento 215a, 215b de dedo es distinta. En este caso, el elemento 215a de dedo es más corto que el elemento 215b de dedo. Para adaptarse a esta diferencia de longitud (y para adaptarse a un intervalo predeterminado de movimiento relativo), las superficies de soporte 221 que flanquean el elemento de lengüeta 217 están desplazadas circunferencialmente (como se aprecia mejor en la Fig. 10). De este modo, el lado del elemento 217 de lengüeta adyacente al elemento 215b de dedo es más largo que el lado del elemento 217 de lengüeta adyacente al elemento 215a de dedo más corto.

Como se muestra en la Fig. 2, el extremo terminal 25 del elemento 17 de lengüeta tiene una parte achaflanada 26 en su superficie superior. Como se describirá con más detalle a continuación, la parte achaflanada 26 permite un montaje más fácil del anillo de retención, ya que puede ayudar a limitar cuánto necesite doblarse el elemento 15a de dedo durante su uso.

Durante el uso, el anillo 10 de retención puede moverse entre una configuración abierta y una cerrada. El anillo 10 mostrado en las Figs. 1A y 1B está en la configuración cerrada. El anillo 10 está en la configuración cerrada cuando los elementos 15a, 15b de dedo y el elemento 17 de lengüeta están sustancialmente alineados con la superficie circunferencial exterior 13 de la banda 11. Como se muestra en la Fig. 4A, el anillo 10 está en la configuración abierta cuando el primer elemento 15a de dedo se desvía (dobla) axialmente desde su posición sustancialmente alineada, a una posición que forma un ángulo con respecto a la superficie circunferencial exterior 13 de la banda 11. De forma alternativa, la Fig. 4B muestra una realización en donde el anillo 110 está en la configuración abierta cuando el primer elemento de dedo 115a se desvía radialmente desde su posición sustancialmente alineada, a una posición que forma un ángulo con respecto a una superficie circunferencial lateral 124 de la banda 111.

Como ejemplo del anillo 10 en uso, las Figs. 5A y 5B muestran el anillo 10 instalado dentro de una ranura 41 del orificio 40, para fijar un componente 42 dentro del orificio 40 (el componente normalmente está fijado entre un soporte del orificio y el anillo). Este ejemplo se describirá con referencia al anillo 10, como se muestra en la Fig. 4A. Sin embargo, se apreciará que en vez de este puede utilizarse el anillo 110 (como se muestra en la Fig. 4B) o el anillo 210 (como se muestra en las Figs. 8-10).

El anillo 10 se instala doblando primero el elemento 15a de dedo de una posición sustancialmente alineada con la superficie circunferencial exterior 13 de la banda 11, a una posición en donde forma un ángulo con respecto a la banda 11. Por ejemplo, puede desviarse a una posición tangencial. Una vez en esta posición (con el elemento 15a de dedo desviado), la banda 11 está en la configuración abierta. Adyacente al soporte 22 hay un orificio 30 que alivia las concentraciones de tensión/fatiga en la base del elemento 15a de dedo debido al movimiento de flexión durante la instalación/retirada de la banda 11.

El elemento 15b de dedo se sitúa entonces dentro de la ranura 41. Como se muestra en la Fig. 6A, el elemento 17 de lengüeta no está situado inicialmente dentro de la cavidad 19. En su lugar, puede estar situado fuera de la circunferencia de la banda 11, adyacente y sustancialmente paralelo al elemento 15a de dedo.

Como se muestra en la Fig. 6B, con el elemento 15a de dedo desviado, el elemento 17 de lengüeta se mueve radialmente (tal como, deslizándolo) por debajo del primer elemento 15a de dedo elevado y a la cavidad 19 entre los elementos 15a, 15b de dedo (flecha A). La parte achaflanada 26 facilita que el elemento 17 de lengüeta se deslice bajo el elemento 15a de dedo sin engancharse, haciendo por tanto que el ensamblaje sea más eficiente. Cuando está en posición, la lengüeta 17 también está parcialmente situada dentro de la ranura 41 (como se ve en las Figs. 5A y 5B).

Una vez en esta posición, el elemento 15a de dedo puede empujarse hacia abajo (como muestra la flecha B). Durante su uso, el elemento 15a de dedo se mueve (tal como, empujando o amortillando) hacia abajo desde la posición angulada. Como se muestra en la Fig. 6C, el elemento 15a de dedo puede moverse más allá de la posición en donde está sustancialmente alineado/alineado con la superficie circunferencial exterior 13 de la banda 11 (esto a menudo se denomina exceso de flexión), debido al espesor axial reducido del elemento 15a de dedo. Como se muestra en la Fig. 5B, cuando se retira la fuerza aplicada, el elemento 15a de dedo vuelve a la posición sustancialmente alineada con la superficie circunferencial exterior 13 de la banda 11 (debido en parte al soporte 22 y a la elasticidad del material de la banda).

La banda 11 ha vuelto ahora a la posición cerrada (con el elemento 17 de lengüeta situado dentro de la cavidad 19). El elemento 17 de lengüeta y los elementos 15a, 15b de dedo ahora están enclavados, y el primer y segundo extremo 14, 16 están fijados radialmente entre sí. El elemento 17 de lengüeta también está asegurado axialmente debido a que está parcialmente situado dentro de la ranura 41.

5 El anillo 10 de retención está ahora instalado dentro de la ranura 41 del orificio 40 y es capaz de fijar el componente 42 en su sitio.

10 En una realización alternativa que utiliza el anillo 210, el elemento 215a de dedo se desviará en el mismo ángulo que el elemento 15a de dedo, pero el extremo terminal del elemento 215a de dedo se moverá a través de una distancia mucho más corta, debido a su longitud más corta. Esto puede ayudar a facilitar la instalación de la banda en uso.

15 En algunas realizaciones, un extremo de la banda puede fijarse al componente 42, como mediante el orificio 223 de fijación (mostrado en las Figs. 8 y 9), para ayudar a mantener el anillo fijo en su sitio.

20 Cuando se enclava, se forma un hueco 20 entre el extremo terminal 25 del elemento 17 de lengüeta y la base de la cavidad 19. Como se ha descrito anteriormente, cuando está en uso, el hueco 20 puede adaptarse a cualquier movimiento relativo entre el elemento 17 de lengüeta y los elementos 15a, 15b de dedo en la dirección circunferencial. El movimiento relativo entre los elementos 15a, 15b de dedo y el elemento 17 de lengüeta puede deberse a la expansión y contracción térmica debida, al menos en parte, al movimiento de rotación del orificio y/o de los componentes montados dentro del orificio.

25 Dado que dichos movimientos se adaptan a la presencia del hueco 20, los elementos 15a, 15b de dedo no se desenganchan de su posición de enclavamiento durante su uso. Por lo tanto, durante el uso, la banda 11 mantiene una circunferencia completa (ininterrumpida) de 360 grados a pesar de cualquier fluctuación en el diámetro de la banda. Como tal, todas las secciones del componente montado dentro del orificio tienen un soporte igual e ininterrumpido desde el anillo 10 de retención.

30 Como puede verse en la Fig. 5B, el menor grosor axial del elemento 15a de dedo significa que se crea un hueco 43 entre el elemento 15a de dedo y una superficie del componente 42. Para desinstalar el anillo 10 de la ranura 41 del orificio 40, se puede insertar la punta de una palanca (tal como un destornillador de punta plana) en este hueco 43 y empujar el elemento 15a de dedo hacia arriba. Esto permitirá que el elemento 17 de lengüeta se deslice hacia fuera de la cavidad 19, y el anillo 10 podrá retirarse entonces de la ranura 41. Algo fundamental es que no se requieren equipos ni habilidades especializadas para instalar o retirar el anillo 10.

35 Las Figs. 7A, 7B y 7C muestran otro ejemplo, donde el anillo 10 se utiliza para fijar las palas 50 de turbina a un tambor 60. La Fig. 7A muestra una vista en perspectiva y una vista lateral de la pala 50 de turbina. Cada pala 50 de turbina comprende una parte 51 de pala montada en una parte 52 de base. La parte 52 de base comprende una placa base 53 y una parte 55 de raíz. La placa base 53 comprende una primera parte 54 de labio que crea una primera ranura 56 entre el labio 54 y la parte de raíz 55.

45 El tambor 60 tiene una sección transversal circular y comprende unas muescas 62 que se extienden axialmente situadas equidistantes alrededor de una superficie circunferencial exterior del tambor 60. Cada muesca 62 está separada circunferencialmente por una segunda parte 64 de labio que define una segunda ranura entre las segundas partes 64 de labio y el tambor 60.

50 Durante el uso, la parte 55 de raíz de la pala 50 de turbina se introduce en una muesca 62. La forma de la muesca 62 complementa la forma de la parte de raíz 55 (tal como una forma de abeto convencional), de forma que las dos se enclavan. Como tal, una vez enclavada, la pala 50 de turbina se fija radialmente al tambor 60.

55 Cuando están entrelazadas, las primeras partes 54 de labio están situadas entre las segundas partes 64 de labio adyacentes, de forma que se crea una parte de labio y una ranura continuas alrededor del borde circunferencial del tambor 60. El anillo 10 puede instalarse entonces dentro de estas ranuras de la misma forma que se ha descrito anteriormente. Una vez instaladas, las palas 50 de turbina también se fijan axialmente al tambor 60.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a una realización ilustrativa, se apreciará que pueden realizarse varios cambios o modificaciones sin apartarse del ámbito de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un anillo (10) de cierre, que comprende:
- 5 una banda discontinua (11) que tiene un primer extremo (14) y un segundo extremo (16);
comprendiendo el primer extremo (14) un par de elementos (15a, 15b) de dedo alargados separados entre sí, y comprendiendo el segundo extremo (16) un elemento (17) de lengüeta alargado;
- 10 en donde los elementos (15a, 15b) de dedo y el elemento (17) de lengüeta pueden enclavarse, de modo que cuando se enclavan, la banda (11) comprende una circunferencia continua;
- en donde el par de elementos de dedo alargados separados comprende un primer elemento (15a) de dedo y un segundo elemento (15b) de dedo; y,
- 15 en donde el anillo (10) de cierre comprende una configuración cerrada en la que los elementos (15a, 15b) de dedo y el elemento (17) de lengüeta están sustancialmente alineados con una superficie circunferencial (13) de la banda (11);
- 20 **caracterizado por que**
- el anillo (10) de cierre comprende además una configuración abierta en la que el primer elemento (15a) de dedo se desvía de forma radial y/o axial desde su posición sustancialmente alineada, de modo que forma un ángulo con respecto a la superficie circunferencial (13) de la banda (11);
- 25 opcionalmente, en donde el anillo (10) de cierre es un anillo de retención.
2. Un anillo de cierre según la reivindicación 1, en donde, en la configuración abierta, el segundo extremo (16) puede moverse radialmente con respecto al primer extremo (14) hasta una posición donde el elemento (17) de lengüeta está situado entre el par de elementos (15a, 15b) de dedo alargados; y en la posición cerrada, el primer y segundo extremo (14, 16) están fijados radialmente entre sí.
- 30 3. Un anillo de cierre según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el primer elemento (15a) de dedo es más delgado que el segundo elemento (15b) de dedo, que el elemento (17) de lengüeta y que la banda (11).
- 35 4. Un anillo de cierre según la reivindicación 3, en donde una parte (22) de soporte es adyacente al primer elemento (15a) de dedo más delgado y al primer extremo (14) de la banda (11).
- 40 5. Un anillo de cierre según cualquier reivindicación anterior, en donde un extremo terminal (25) del elemento (17) de lengüeta tiene una parte achaflanada (26).
6. Un anillo de cierre según cualquier reivindicación anterior, en donde una cavidad (19) está definida por el par de elementos (15a, 15b) de dedo separados, pudiendo recibirse el elemento (17) de lengüeta dentro de la cavidad (19); y
- 45 en donde cuando los elementos (15a, 15b) de dedo y el elemento (17) de lengüeta están enclavados, se define un espacio (20) entre el extremo (25) del elemento (17) de lengüeta situado dentro de la cavidad (19), y una base de la cavidad (19).
- 50 7. Un anillo de cierre según la reivindicación 6, en donde la longitud de cada elemento (15a, 15b, 17) es configurable para adaptar un intervalo predeterminado de movimiento circunferencial relativo, de modo que el elemento (17) de lengüeta permanece enganchado en la cavidad (19) a lo largo del intervalo para mantener una circunferencia de banda completa.
- 55 8. Un anillo de cierre según cualquier reivindicación anterior, en donde el primer elemento (15a) de dedo y el segundo elemento de dedo (15b) tienen sustancialmente la misma longitud.
9. Un anillo de cierre según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde el primer elemento (15a) de dedo y el segundo elemento (15b) tienen longitudes diferentes, por ejemplo, el primer elemento (15a) de dedo es más corto que el segundo elemento de dedo (15b).
- 60 10. Un anillo de cierre según cualquier reivindicación anterior, en donde la banda (11) es sustancialmente circular.
- 65 11. Un conjunto que comprende:

un orificio alargado (40) que tiene una sección transversal sustancialmente circular, y una ranura (41) que se extiende circunferencialmente alrededor de una superficie interior del orificio;

un componente (42) situado dentro del orificio (40); y,

5 en donde el anillo (10) de cierre de cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 10 se recibe dentro de la ranura (41) para fijar axialmente el componente (42) con respecto al orificio (40).

10 12. Un método para ensamblar el orificio y el componente de la reivindicación 11, comprendiendo el método las etapas de:

desviar axial o radialmente el primer elemento (15a) de dedo desde una posición sustancialmente alineada con una superficie circunferencial (13) de la banda (11); e,

15 instalar la banda (11) dentro de la ranura (41) en la superficie interior del orificio (40), mediante:

- localizar un segundo elemento (15b) de dedo dentro de la ranura (41);

20 - mover radialmente el elemento (17) de lengüeta y el primer elemento (15a) de dedo uno con respecto al otro, de forma que el elemento (17) de lengüeta esté situado entre el primer y segundo elemento (15a, 15b) de dedo; y,

25 - devolver el primer elemento (15a) de dedo a la posición donde está sustancialmente alineado con la superficie circunferencial (13) de la banda (11), para fijar radialmente el elemento (17) de lengüeta entre el primer y segundo elemento (15a, 15b) de dedo.

30 13. El método según la reivindicación 12, en donde devolver el primer elemento (15a) de dedo a la posición donde está sustancialmente alineado con la superficie circunferencial (13) de la banda (11) incluye doblar en exceso axialmente el primer elemento (15a) de dedo.

14. Uso del conjunto de la reivindicación 11, en donde, durante el uso:

35 el par de elementos (15a, 15b) de dedo separados entre sí definen una cavidad (19) entre ellos que recibe el elemento (17) de lengüeta; y,

en donde el enclavamiento de los elementos (15a, 15b) de dedo y el elemento (17) de lengüeta define un espacio (20) entre el extremo (25) del elemento (17) de lengüeta situado dentro de la cavidad (19), y la base de la cavidad (19); y,

40 en donde el espacio (20) adapta cualquier movimiento circunferencial relativo entre el elemento (17) de lengüeta y los elementos (15a, 15b) de dedo, de modo que la banda (11) mantiene una circunferencia completa durante el uso; en donde el movimiento relativo puede estar causado por la expansión y contracción térmicas debidas, al menos en parte, al movimiento de rotación del orificio (40) y/o del componente (42) situado dentro del orificio (40).

45 15. Un conjunto de turbina, que comprende:

50 un tambor (60) con una sección transversal sustancialmente circular y con una pluralidad de muescas discretas (62) que se extienden axialmente situadas equidistantes alrededor de una superficie circunferencial exterior del tambor;

cada muesca (62) separada circunferencialmente alrededor del tambor (60) por una primera parte (64) de retención situada en el borde circunferencial del tambor (60);

55 una pala (50) de turbina interconectada con cada muesca (62), de modo que cada pala (50) de turbina esté asegurada radialmente con respecto al tambor (60);

60 comprendiendo cada pala (50) de turbina una segunda parte (54) de retención, estando cada segunda parte (54) de retención situada entre las primeras partes (64) de retención adyacentes, y alineada con las primeras partes (64) de retención adyacentes; y,

en donde el anillo (10) de cierre de cualquiera de la reivindicación 1 a 10 es recibido por la primera y segunda partes (64, 54) de retención para fijar las palas (50) de turbina axialmente con respecto al tambor (60);

65 opcionalmente, en donde la primera y/o la segunda partes (64, 54) de retención son un labio (64, 54) y/o una ranura (56).

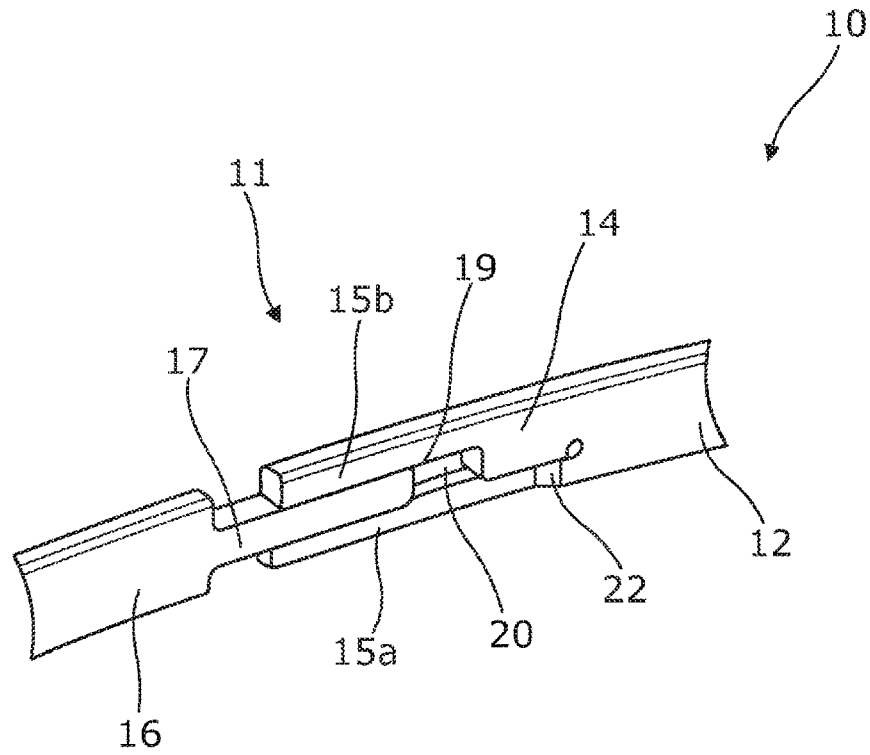


Fig. 1A

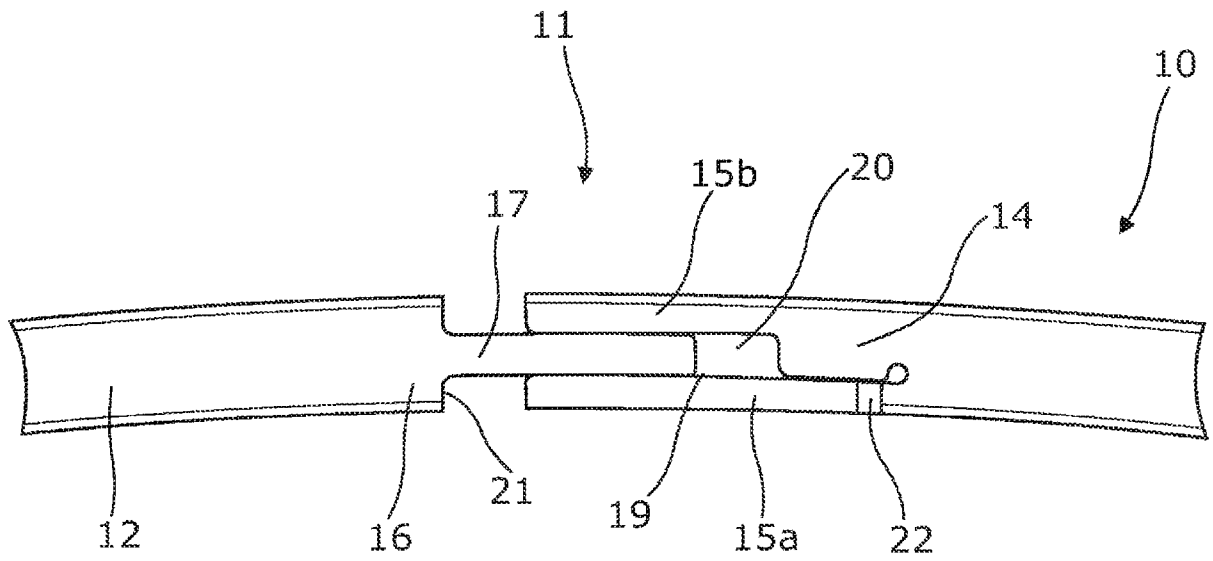
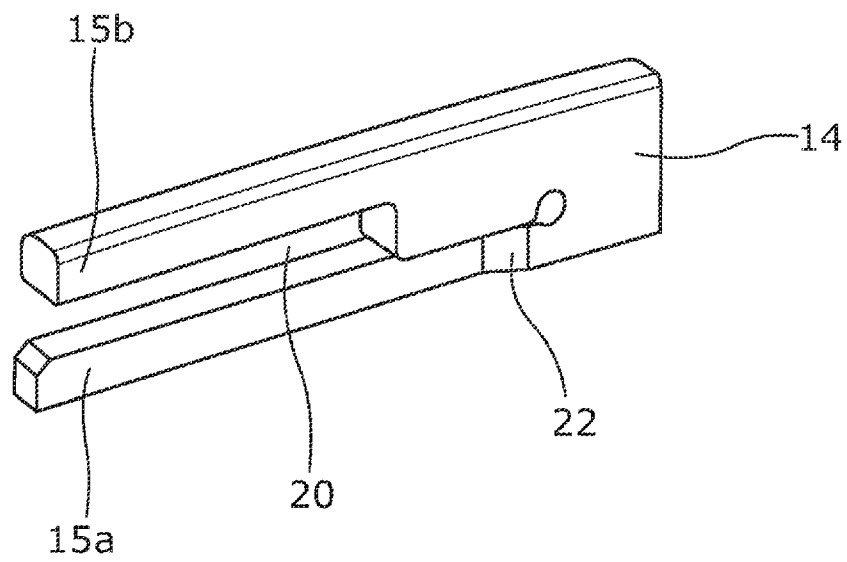
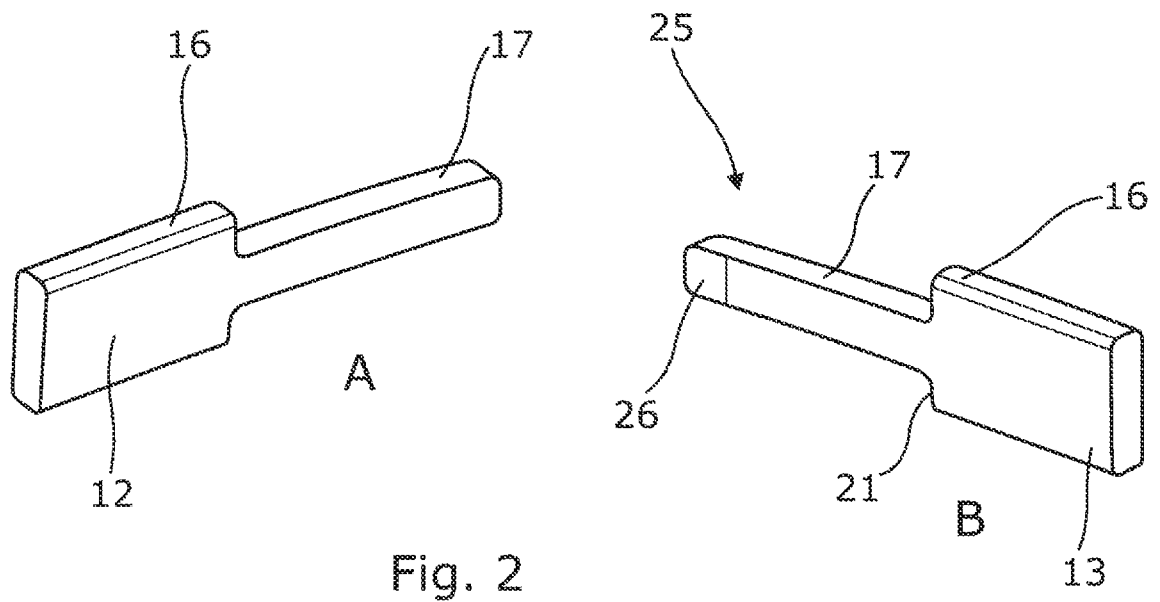


Fig. 1B



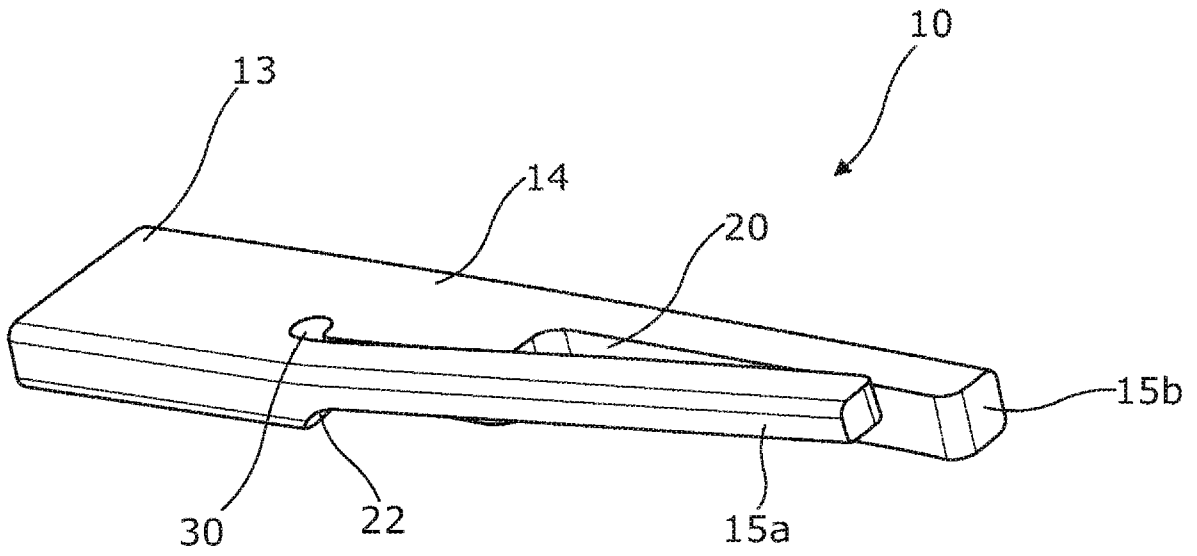


Fig. 4A

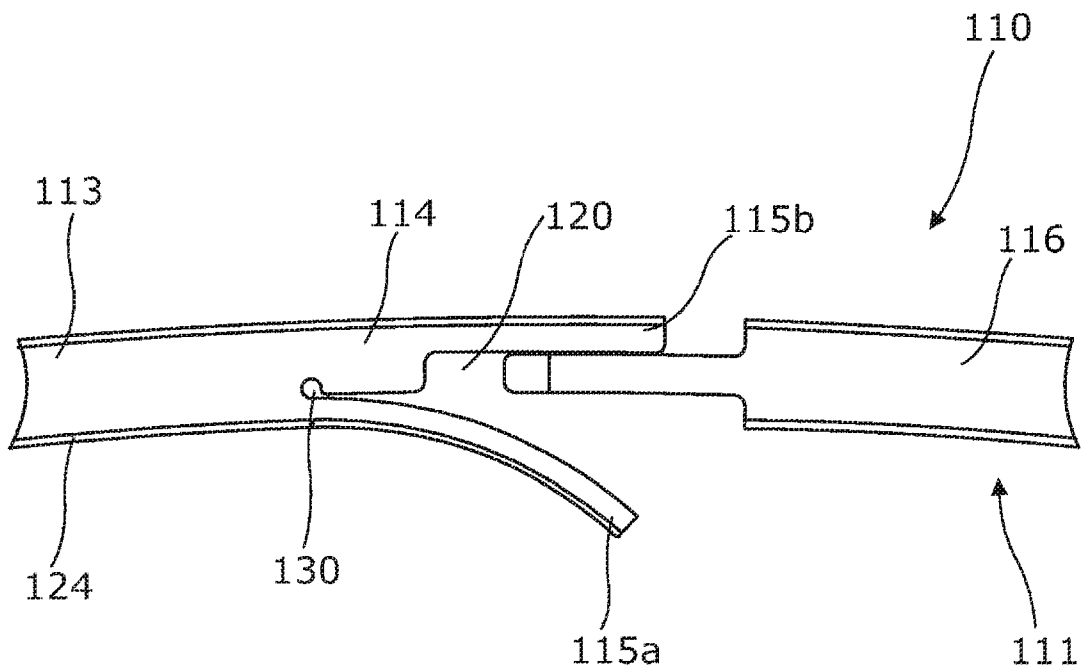


Fig. 4B

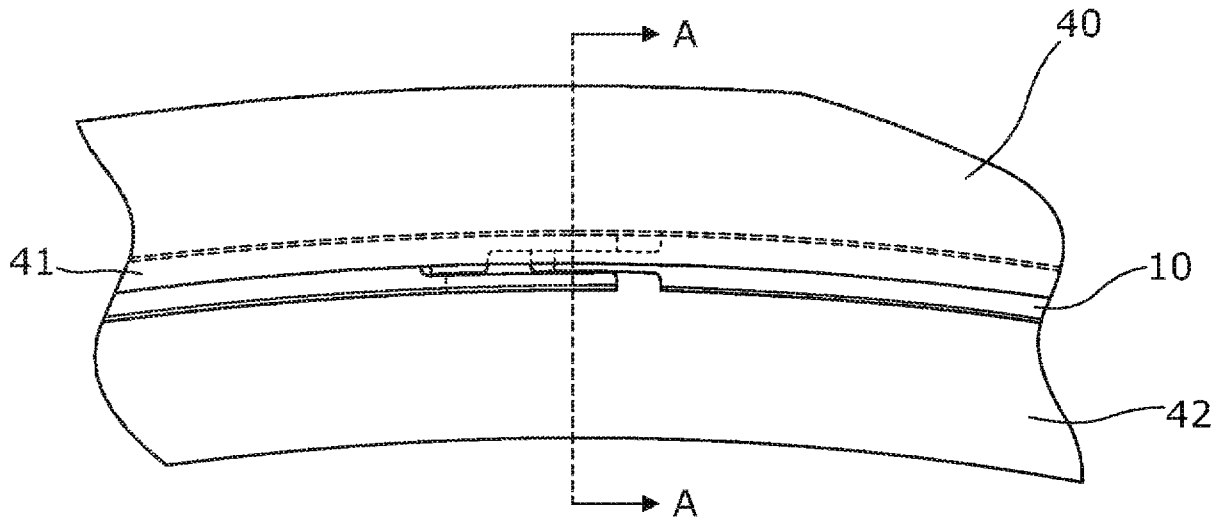


Fig. 5A

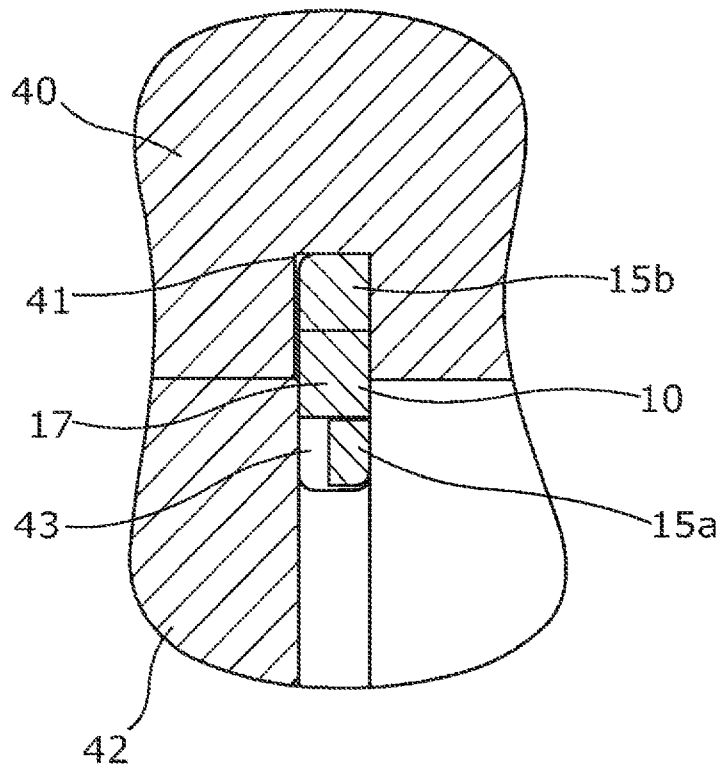


Fig. 5B

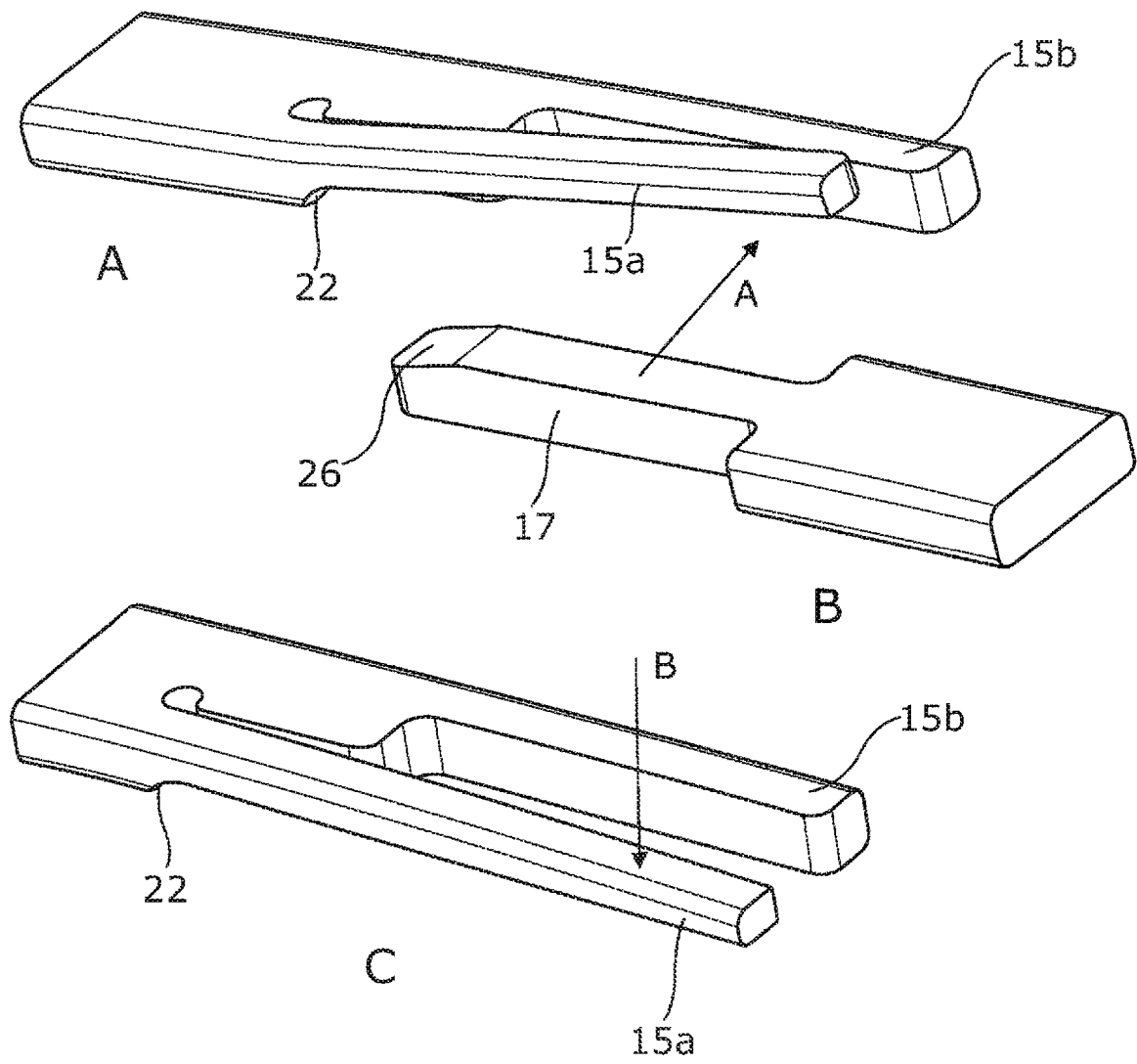


Fig. 6

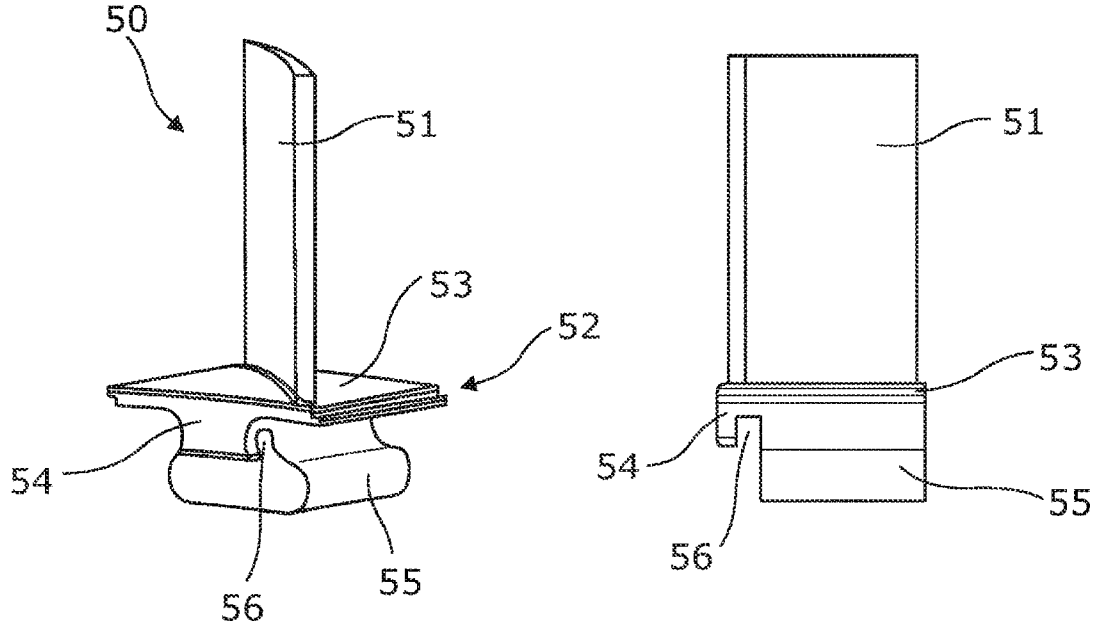


Fig. 7A

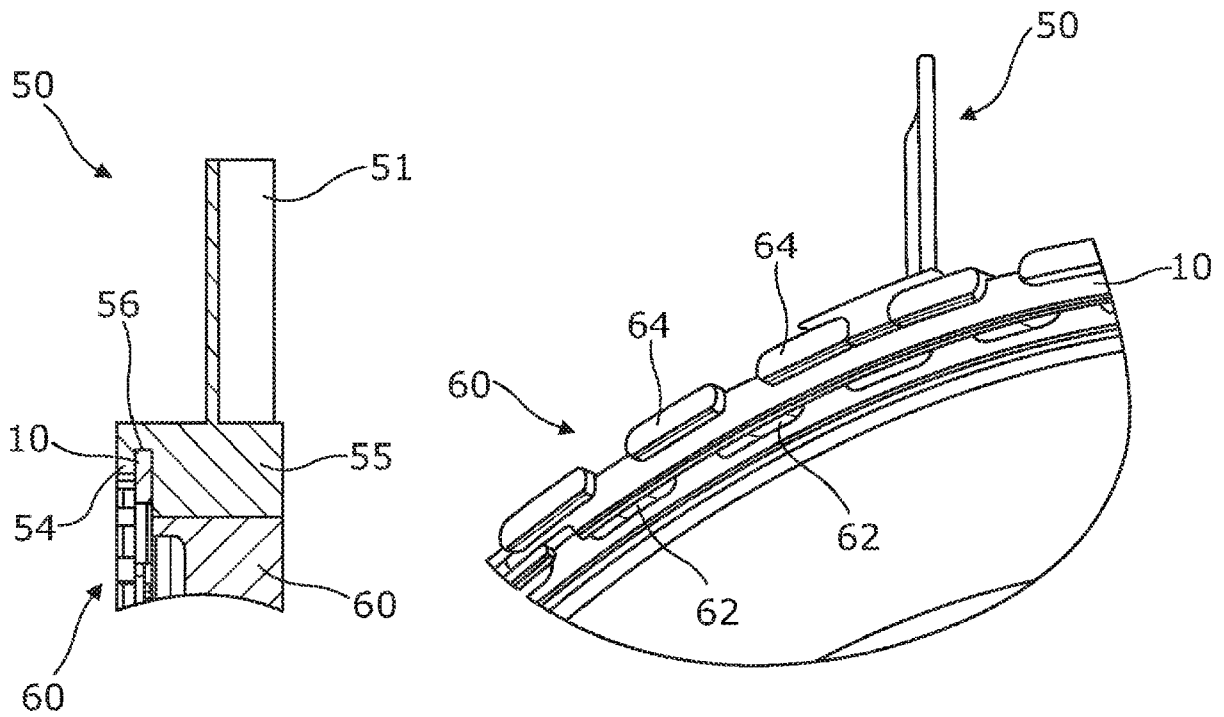


Fig. 7B

Fig. 7C

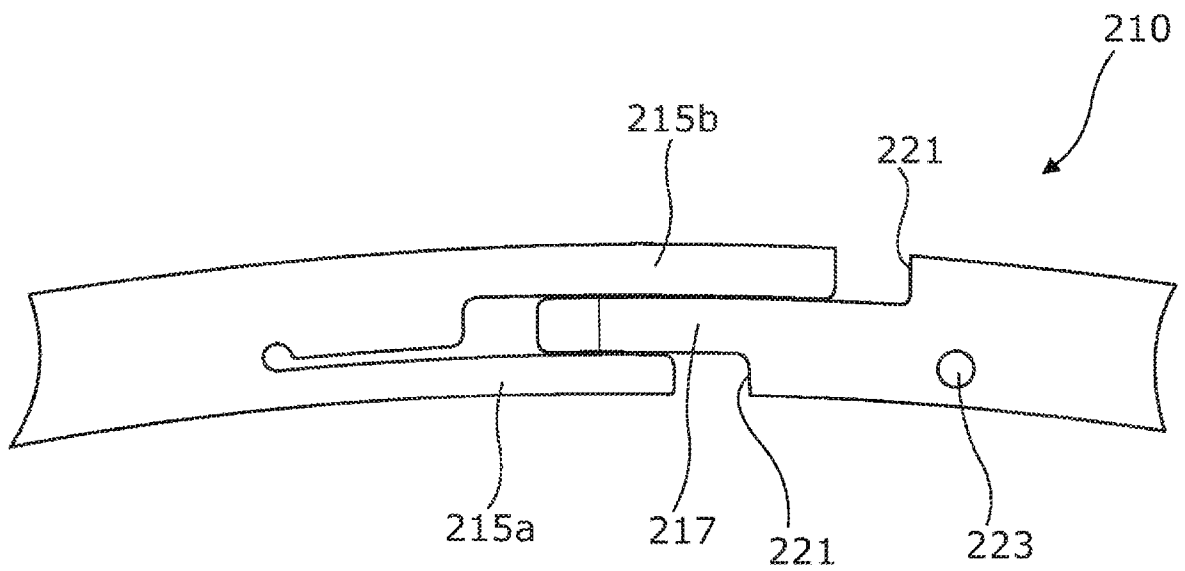
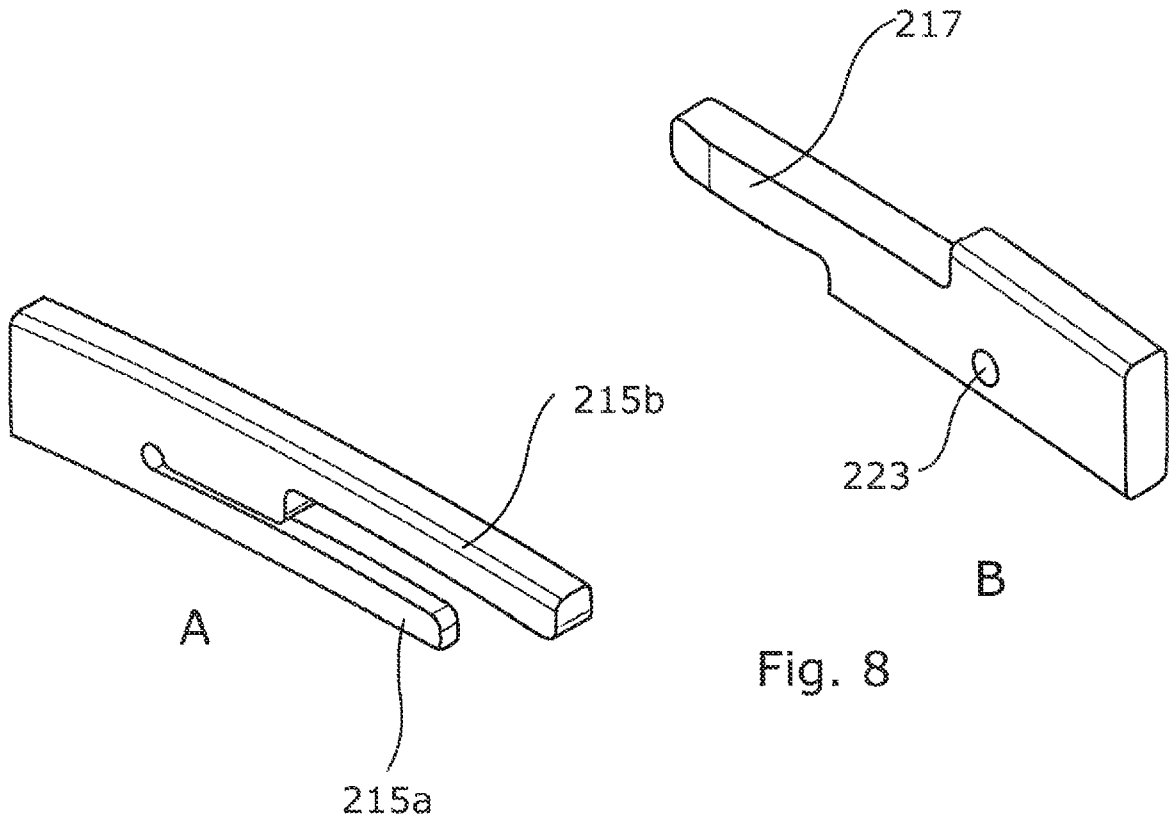


Fig. 9

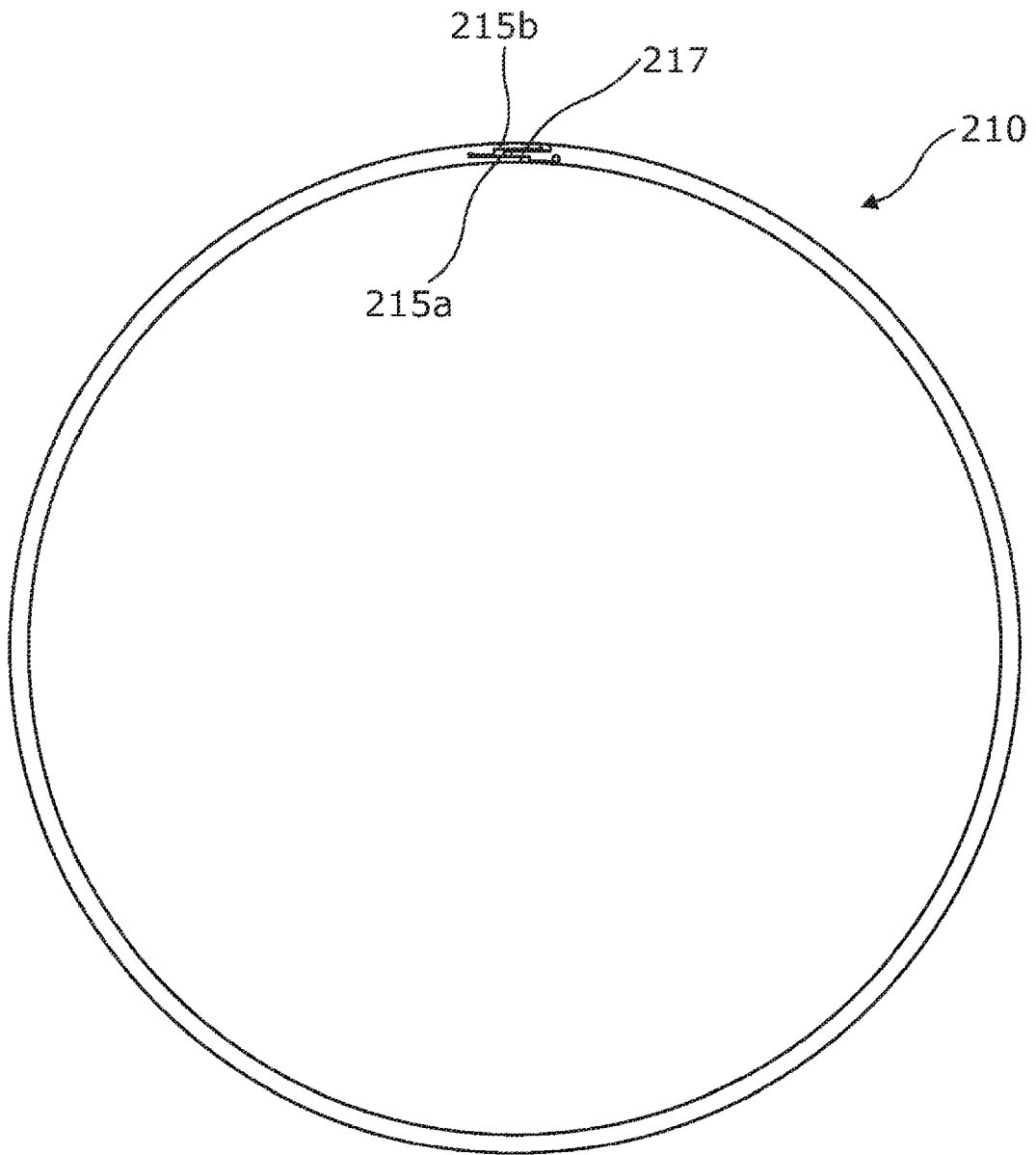


Fig. 10