

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 123**

51 Int. Cl.:

B63H 5/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2015** E 15165355 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** EP 3088295

54 Título: **Boquilla de unidad de propulsión modular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2020

73 Titular/es:

KONGSBERG MARITIME CM AS (100.0%)
Borgundvegen 340
6009 Ålesund, NO

72 Inventor/es:

GAREN, RUNE y
AASEBØ, STEINAR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 745 123 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

Boquilla de unidad de propulsión modular

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una boquilla de unidad de propulsión para disponerse alrededor de una hélice en una unidad de propulsión, que comprende: una estructura portante central que se extiende en una circunferencia de la boquilla de unidad de propulsión; y una pluralidad de elementos hidrodinámicos montados en y que encierran la estructura central que definen de este modo las superficies externa e interna de la boquilla de unidad de propulsión. La invención se refiere además a una unidad de propulsión para una embarcación que comprende una boquilla de unidad de propulsión y a un método para la fabricación de una boquilla de unidad de propulsión.

15 Antecedentes de la invención

Las unidades de propulsión, como los propulsores azimutales, se utilizan ampliamente en la industria marítima como medios de propulsión primarios o secundarios para una amplia gama de tipos de embarcaciones.

Las unidades de propulsión a menudo están provistas de una boquilla de unidad de propulsión dispuesta alrededor de la hélice y diseñada para aumentar la eficiencia de la unidad de propulsión. La boquilla de la unidad de propulsión o boquilla de unidad de propulsión afecta al flujo de agua que pasa por la hélice y transfiere las fuerzas hidrodinámicas a la embarcación. Las boquillas de hélice se utilizan en conexión con el sistema de propulsión de empuje y tracción.

Tradicionalmente, las boquillas de hélice han sido de un diseño simple normalizado adecuado para su fabricación como construcción soldada. Sin embargo, con un mayor enfoque en la eficiencia y en la reducción de emisiones, ha surgido la necesidad de boquillas de hélice con características hidrodinámicas mejoradas. Las características hidrodinámicas mejoradas pueden lograrse, por ejemplo, diseñando boquillas de hélice de acuerdo con las características y el uso de la embarcación y del sistema de propulsión. Para poder lograr tales características hidrodinámicas deseables, a menudo es necesario diseñar boquillas de hélice con geometrías superficiales más complejas, tales como superficies de curvaturas dobles y triples.

Como los procesos tradicionales de fabricación basados en soldadura no son adecuados para producir tales superficies de doble y triple curvatura, sería ventajoso con construcciones que sean más fáciles y efectivas en términos de diseño y fabricación. Además, sería ventajoso lograr mejores procesos de fabricación.

Algunas técnicas anteriores incluyen:

- La patente de Estados Unidos 4789302 se refiere a una boquilla de hélice. La sección de la boquilla está diseñada con una superficie interior y exterior continuamente curvada para crear una elevación máxima y un arrastre mínimo, como una serie de segmentos de superficie aerodinámica rectos que forman un anillo circular de aproximación poligonal.
- La patente de Estados Unidos 5799394 se refiere a un conjunto de boquilla de velocidad marina para disponerse en una relación circundante alrededor de una hélice de una embarcación. El conjunto de boquilla de velocidad incluye una porción de cubierta interior y una porción de cubierta exterior, con la porción de cubierta interior estructurada en una configuración circular, para definir un anillo interior, y dispuesta en una relación circundante concéntrica alrededor de la hélice de manera que el fluido propulsado por la hélice fluye desde el extremo de proa de la porción de cubierta interior hacia su extremo de popa y su perfil longitudinal interior generalmente similar a un hidroala aumenta sustancialmente el empuje producido por la hélice a bajas velocidades.
- El documento GB 1070743 se refiere a una boquilla para la hélice de un barco que tiene la forma de un anillo hecho de una o más piezas de acero colado soldables, una porción cilíndrica intermedia que sirve como anillo de cierre para las palas de la hélice, un anillo tubular o sólido que forma las barras que se extienden axialmente en el extremo de salida o en la salida para rigidizar la pared, telas longitudinales y un anillo o miembro circunferencial que une bandas adyacentes entre sí, conectándose las partes contiguas de la boquilla mediante soldadura.

55 Objetivo de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una alternativa a la técnica anterior.

En particular, puede verse como un objetivo adicional de la presente invención proporcionar una boquilla de unidad de propulsión, más específicamente una boquilla de hélice que resuelva los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente con respecto al diseño y a la fabricación.

Sumario de la invención

65 Por lo tanto, el objetivo descrito anteriormente y varios otros objetivos pretenden obtenerse en un primer aspecto de la invención proporcionando una boquilla de unidad de propulsión para disponerse alrededor de una hélice en una

unidad de propulsión, estando definida la boquilla de unidad de propulsión por una superficie externa y una superficie interna, en donde la boquilla de unidad de propulsión comprende: una estructura portante central que se extiende en una circunferencia de la boquilla de unidad de propulsión entre la superficie externa y la superficie interna; y una pluralidad de elementos hidrodinámicos montados en y que encierran la estructura central que proporcionan de este modo las superficies externa e interna de la boquilla de unidad de propulsión; caracterizada por que cada uno de los elementos hidrodinámicos se extiende a lo largo de toda la anchura de la boquilla de unidad de propulsión, y uno o más de los elementos hidrodinámicos comprende una parte delantera y una parte trasera adaptadas para ensamblarse en la estructura portante para proporcionar un elemento hidrodinámico.

La invención es particularmente, pero no exclusivamente, ventajosa para obtener boquillas de unidad de propulsión que son más eficientes en términos de diseño y fabricación, especialmente cuando el diseño incluye superficies de curvaturas dobles y triples.

De acuerdo con otro aspecto, la boquilla de unidad de propulsión es una boquilla de hélice adaptada para disponerse alrededor de la hélice de una unida de propulsión marina. Sin embargo, también pueden concebirse otros usos de la boquilla. En una realización, la boquilla de unidad de propulsión puede adaptarse para su uso en la unidad de propulsión usando un chorro de agua como alternativa a una hélice.

La invención se refiere además a una unidad de propulsión para una embarcación que comprende la boquilla de unidad de propulsión descrita anteriormente y a un método para la fabricación de dicha boquilla de unidad de propulsión.

Estos y otros aspectos de la invención se pondrán de manifiesto y se elucidarán con referencia a las realizaciones que se describen a continuación.

Breve descripción de las figuras

La boquilla de unidad de propulsión de acuerdo con la invención se describirá ahora en más detalle con respecto a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una forma de implementar la presente invención y no deben interpretarse como limitantes de otras posibles realizaciones que entran dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas.

La figura 1 muestra una unidad de propulsión de la técnica anterior en forma de un propulsor azimutal,

la figura 2 muestra una boquilla de unidad de propulsión de acuerdo con una realización de la invención,

la figura 3 muestra la boquilla de unidad de propulsión de la figura 1 vista desde el lateral,

la figura 4 muestra partes de elementos hidrodinámicos dispuestos en una estructura portante central con fines ilustrativos, y

la figura 5 ilustra cómo puede ensamblarse una boquilla de unidad de propulsión en función de una estructura central y una pluralidad de elementos hidrodinámicos.

Descripción detallada de una realización

La figura 1 muestra una unidad de propulsión tradicional, en forma de un propulsor azimutal. Cuando se monta en una embarcación, el propulsor puede girar alrededor de un eje de montaje 101 para cambiar la dirección en la que se dirige el empuje de la hélice. La hélice 103 puede girar alrededor de un eje de hélice 102, y alrededor de la hélice se proporciona una boquilla de unidad de propulsión 1 para mejorar las características hidrodinámicas del propulsor. Como se ve, la forma de las superficies externas de la boquilla de unidad de propulsión de la figura 1 es bastante simple y está compuesta principalmente por superficies de curvatura única.

La figura 2 muestra una boquilla de unidad de propulsión de acuerdo con una realización de la presente invención. En comparación con la boquilla de la figura 1, esta boquilla de unidad de propulsión comprende una superficie externa exterior 13a y una superficie interna exterior 13b de un diseño complejo que incluye superficies de curvaturas múltiples. Las geometrías de la superficie de la boquilla también varían a lo largo de la circunferencia de la boquilla de unidad de propulsión. En la figura 3, se ve la misma boquilla de unidad de propulsión desde el lateral, y se ve que la anchura de la boquilla puede variar a lo largo de la circunferencia de la boquilla.

Con referencia a las figuras 4 y 5, se describe con más detalle la construcción de una boquilla de unidad de propulsión de acuerdo con una realización de la invención. La boquilla de unidad de propulsión 1 comprende una estructura central 11 adaptada para extenderse en la circunferencia de la boquilla de unidad de propulsión. En la realización mostrada, la estructura central es una estructura sustancialmente circular, sin embargo, también pueden concebirse otras formas. La estructura central 11 es una estructura continua que se extiende en toda la extensión de la boquilla de unidad de propulsión. Sin embargo, en otras realizaciones, la estructura central puede extenderse solo en una parte de la extensión de la boquilla de unidad de propulsión. De este modo, la estructura central puede interrumpirse a lo largo de una sección de la boquilla de unidad de propulsión, tal como en una parte más baja en la que las fuerzas

estructurales pueden ser menos dominantes. La estructura central puede ser, por lo tanto, una estructura totalmente envolvente o una estructura discontinua parcialmente envolvente.

La estructura central está diseñada para ser el componente portante principal de la boquilla de unidad de propulsión y garantiza la integridad estructural de la boquilla. Por lo tanto, las fuerzas experimentadas por la boquilla de unidad de propulsión se obtienen principalmente mediante la estructura central, por lo que otras partes de la boquilla de unidad de propulsión pueden diseñarse sin las mismas consideraciones de integridad estructural.

En la estructura central pueden montarse una pluralidad de elementos hidrodinámicos 12 para encerrar la estructura central y definir de este modo la superficie externa 13a y la superficie interna 13b de la boquilla de unidad de propulsión. Al ensamblar una pluralidad de elementos hidrodinámicos, las superficies de estos elementos hidrodinámicos constituyen juntas la superficie externa y la superficie interna de la boquilla de unidad de propulsión. Cuando los elementos hidrodinámicos están montados en la estructura central, la estructura central se extiende así entre la superficie externa y la superficie interna de la boquilla.

Como se muestra en la figura 4, la estructura central está provista de una escotadura 111 es su superficie externa que se extiende alrededor de la estructura central. Cada uno de los elementos hidrodinámicos 12 comprende una protuberancia 122 adaptada para engancharse en una relación de acoplamiento con esta escotadura. De este modo, se garantiza la alineación y fijación adecuadas de los elementos hidrodinámicos en la estructura central.

Cada uno de los elementos hidrodinámicos puede comprender una parte delantera 12a y una parte trasera 12b adaptadas para ensamblarse en la estructura portante, vistas desde la figura 5. Las partes delantera y trasera proporcionan así un elemento hidrodinámico que se extiende a lo largo de toda la anchura de la boquilla de unidad de propulsión.

En la figura 4, solo se muestran las partes delanteras 12a a disponer en la estructura central. Cada uno de los elementos hidrodinámicos 12 comprende una escotadura exterior 121, que puede proporcionarse en la parte delantera o trasera o en ambas partes. Cuando los elementos hidrodinámicos están montados en la estructura central, las escotaduras 121 proporcionan una pista externa 16 que se extiende a lo largo de la periferia de la superficie externa de la boquilla de unidad de propulsión. La pista externa 16 está adaptada para recibir un elemento de sujeción exterior 14, como se muestra en la ilustración inferior derecha de la figura 5. El elemento de sujeción exterior asegura o afianza los elementos hidrodinámicos a la estructura central, y puede ser una banda o similar que se extiende alrededor de la boquilla. Además, el elemento de sujeción exterior puede asegurarse directamente al elemento central mediante elementos de sujeción que se extienden a través de los elementos hidrodinámicos. Al disponer el elemento de sujeción en una escotadura, se proporciona una superficie externa lisa y el elemento de sujeción se mantiene en su lugar.

Similar a la escotadura exterior descrita anteriormente, los elementos hidrodinámicos pueden comprender una escotadura interior (no mostrada) que proporciona una pista interna (no mostrada) que se extiende a lo largo de la periferia de la superficie interna de la boquilla de unidad de propulsión. La pista interna está adaptada para recibir un elemento de sujeción interior 15, también mostrado en la ilustración inferior derecha de la figura 5. El elemento de sujeción interior también puede asegurarse directamente a la estructura central 11 mediante elementos de sujeción.

Como se ve en la figura 5, los elementos hidrodinámicos 12 están montados pieza por pieza en la estructura central 11 para proporcionar la geometría de las superficies externas de la boquilla de unidad de propulsión. Al combinar elementos hidrodinámicos de geometría variable, la forma de la boquilla de unidad de propulsión puede variar a lo largo de su periferia, como se ve en la figura 2. Una boquilla de unidad de propulsión con un perfil tan variable a lo largo de su periferia puede ser ventajosa porque la velocidad y el ángulo de entrada de agua a menudo varían a lo largo de la circunferencia de la boquilla de unidad de propulsión. Esto puede deberse a otras partes de la embarcación, como partes del casco o una caja de cambio, dispuestas delante de la unidad de propulsión y, que por lo tanto, restringen el flujo de agua. Como el perfil o la geometría óptimos de la boquilla de unidad de propulsión dependen de la velocidad y del ángulo de entrada de agua, es ventajoso poder diseñar boquillas de unidad de propulsión con un perfil variable. De este modo, pueden obtenerse geometrías de superficie variables combinando una selección de componentes convencionales diseñados para combinarse para proporcionar diferentes geometrías. Una ventaja adicional de usar una pluralidad de elementos hidrodinámicos montados en una estructura central es que uno o más elementos pueden intercambiarse o reemplazarse si se requieren cambios en el perfil de la boquilla o si un elemento es defectuoso.

Como la estructura central es la estructura portante de la boquilla de unidad de propulsión, esta debe fabricarse a partir de un material de resistencia relativamente alta, tal como un material metálico, por ejemplo, acero o un material compuesto. Como la estructura central es de una geometría relativamente simple, los procesos de fabricación que incluyen forja, soldadura y fresado pueden utilizarse de manera efectiva.

Por otro lado, los elementos hidrodinámicos son de una geometría más compleja y, por lo tanto, pueden hacerse ventajosamente utilizando procesos de colada o moldeo. Alternativamente, los elementos hidrodinámicos pueden ser de un material que pueda conformarse en geometrías complejas de manera efectiva.

- En una realización, los elementos hidrodinámicos son de un material colado, tal como un material colado no metálico, por ejemplo, un material compuesto o un material polimérico. Los materiales pueden ser un compuesto que comprende fibra de vidrio o de carbono o poliuretano o una combinación de estos. Como la estructura central garantiza la integridad estructural de la boquilla de unidad de propulsión, los elementos hidrodinámicos no necesitan ninguna capacidad portante sustancial. Esto aumenta las posibilidades de diseño y garantiza que puedan utilizarse materiales que son ventajosamente en términos de fabricación. Una ventaja adicional de usar materiales poliméricos, en lugar de acero, es que las superficies de la boquilla de unidad de propulsión pueden diseñarse con un coeficiente de fricción más bajo, mejorando así el flujo de agua sobre las superficies.
- 5
- 10 De manera similar a la boquilla de unidad de propulsión de la técnica anterior mostrada en la figura 1, la boquilla de unidad de propulsión de acuerdo con una realización de la presente invención puede ser parte de una unidad de propulsión para una embarcación. La boquilla de unidad de propulsión puede montarse en el propulsor utilizando puntales tradicionales que se extienden desde la boquilla hasta una parte central del buje dispuesta cerca del eje 102 de la hélice. Dichos puntales pueden asegurarse directamente a la estructura central 11 o a uno de los elementos de sujeción 14, 15. Sin embargo, la boquilla de unidad de propulsión también puede sujetarse en la superficie externa, por ejemplo a través del elemento de sujeción externo.
- 15
- 20 Como se ha mencionado anteriormente, la construcción de la boquilla de unidad de propulsión, basada en una pluralidad de elementos hidrodinámicos montados en una estructura central, proporciona varias ventajas. En cuanto a la fabricación, el diseño modular también proporciona varias oportunidades.
- Los diversos elementos que constituyen la boquilla, es decir, la estructura central y los elementos hidrodinámicos, pueden fabricarse mediante procesos de producción normalizados y almacenarse. En particular, los elementos hidrodinámicos pueden hacerse en una serie de variaciones con geometría variable. Posteriormente en el proceso de fabricación, los elementos hidrodinámicos pueden ensamblarse para proporcionar una forma específica para las superficies externa e interna de la boquilla. La estructura central también puede hacerse para almacenarse, ya sea terminando completamente la estructura central o haciendo una estructura central parcialmente procesada, que puede personalizarse aún más para una estructura central terminada de acuerdo con la memoria descriptiva.
- 25
- 30 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, no debe interpretarse como limitada de ninguna manera a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención se establece mediante el conjunto de reivindicaciones adjunto. En el contexto de las reivindicaciones, los términos “que comprende” o “comprende” no excluyen otros elementos o etapas posibles. Además, la mención de referencias como “un” o “una”, etc. no debe interpretarse como excluyente de una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras tampoco debe interpretarse como limitante del alcance de la invención. Además, las características individuales mencionadas en diferentes reivindicaciones posiblemente pueden combinarse ventajosamente, y la mención de estas características en diferentes reivindicaciones no excluye que no sea posible y ventajosa una combinación de características.
- 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una boquilla de unidad de propulsión (1) para disponerse alrededor de una hélice en una unidad de propulsión (10), estando definida la boquilla de unidad de propulsión (1) por una superficie externa (13a) y una superficie interna (13b), en donde la boquilla de unidad de propulsión (1) comprende:
- una estructura portante central (11) que se extiende en una circunferencia de la boquilla de unidad de propulsión (1) entre la superficie externa (13a) y la superficie interna (13b); y
 - una pluralidad de elementos hidrodinámicos (12) montados en y que encierran la estructura central (11) proporcionando de ese modo la superficie externa (13a) y la superficie interna (13b) de la boquilla de unidad de propulsión (1), cada uno de los elementos hidrodinámicos (12) se extiende a lo largo de toda la anchura de la boquilla de unidad de propulsión (1), y
- 10
- caracterizada por que**
- 15
- uno o más de los elementos hidrodinámicos (12) comprende una parte delantera (12a) y una parte trasera (12b), como elemento separado de dicha parte delantera (12a), adaptadas para ensamblarse en la estructura portante (11) para proporcionar un elemento hidrodinámico (12).
- 20
2. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los elementos hidrodinámicos (12) son de un material colado.
3. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que los elementos hidrodinámicos (12) son de un material colado no metálico.
- 25
4. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que los elementos hidrodinámicos (12) están hechos de un material compuesto o de un material polimérico.
- 30
5. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la estructura portante (11) es de un material metálico.
6. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los elementos hidrodinámicos (12) son de geometría variable.
- 35
7. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada uno de los elementos hidrodinámicos (12) comprende una escotadura exterior (121) que proporciona una pista externa (16) que se extiende a lo largo de la periferia de la superficie externa de la boquilla de unidad de propulsión (1), estando adaptada la pista externa (16) para recibir un elemento de sujeción exterior (14).
- 40
8. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada uno de los elementos hidrodinámicos (12) comprende una escotadura interior (121) que proporciona una pista interna que se extiende a lo largo de la periferia de la superficie interna (13b) de la boquilla de unidad de propulsión (1), estando adaptada la pista para recibir un elemento de sujeción interior (15).
- 45
9. Una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en la que los elementos hidrodinámicos (12) están afianzados a la estructura portante (11) por medio del elemento de sujeción exterior y/o del elemento de sujeción interior (15) sujeto a la estructura portante (11).
- 50
10. Una unidad de propulsión (10) para una embarcación que comprende una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
11. Un método para la fabricación de una boquilla de unidad de propulsión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende las etapas de:
- 55
- fabricar una estructura central (11),
 - fabricar una pluralidad de elementos hidrodinámicos (12), y
 - montar los elementos hidrodinámicos (12) en la estructura central (11) para obtener una geometría deseada de las superficies interna (13b) y externa (13a) de la boquilla de unidad de propulsión (1).

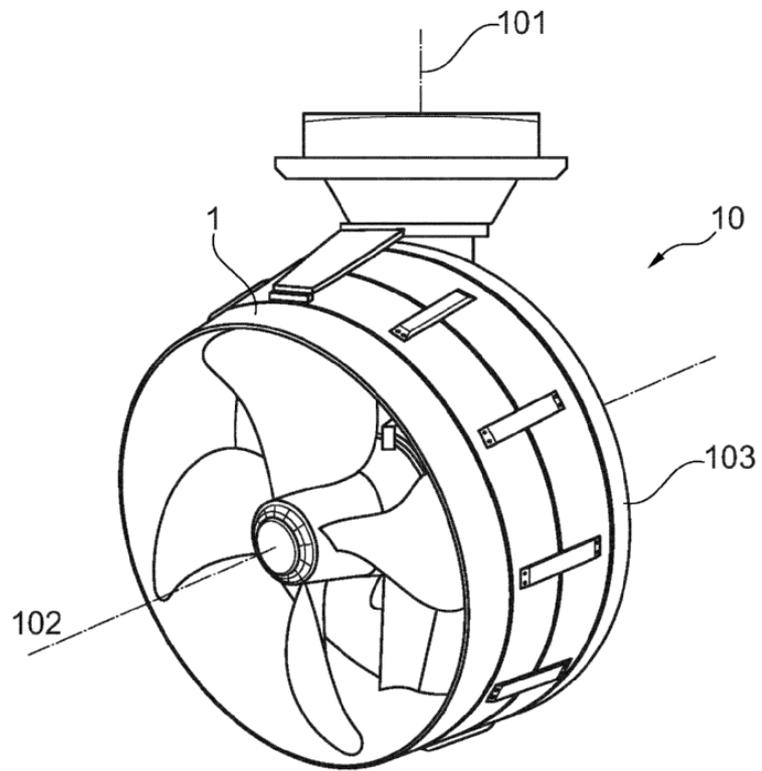


Fig. 1
(Técnica anterior)

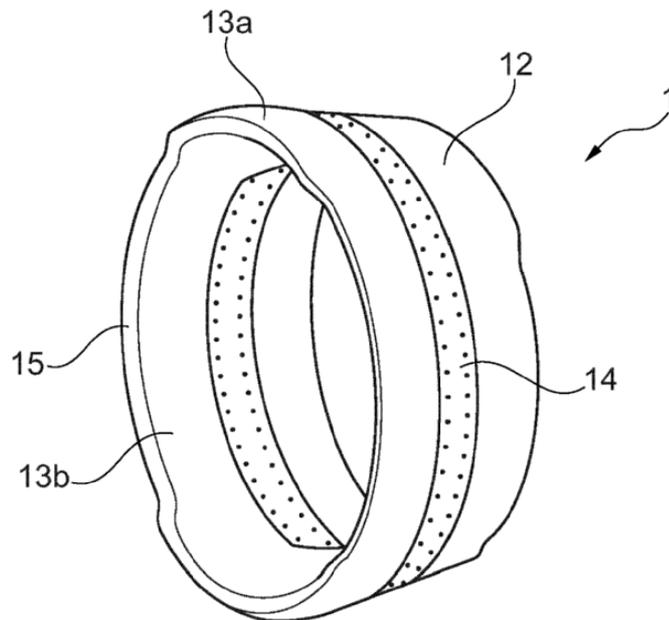


Fig. 2

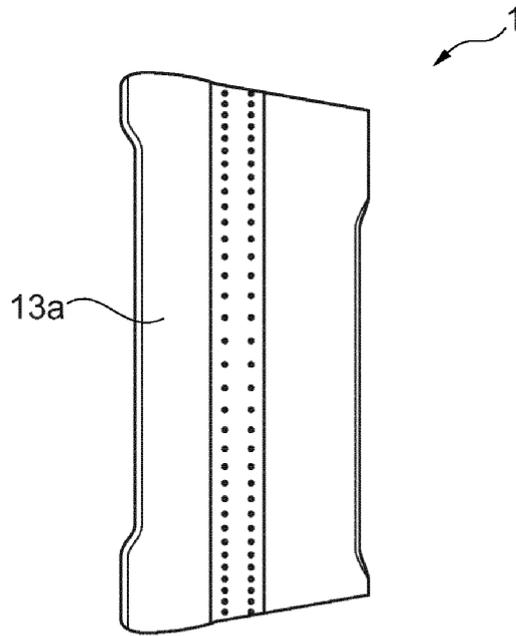


Fig. 3

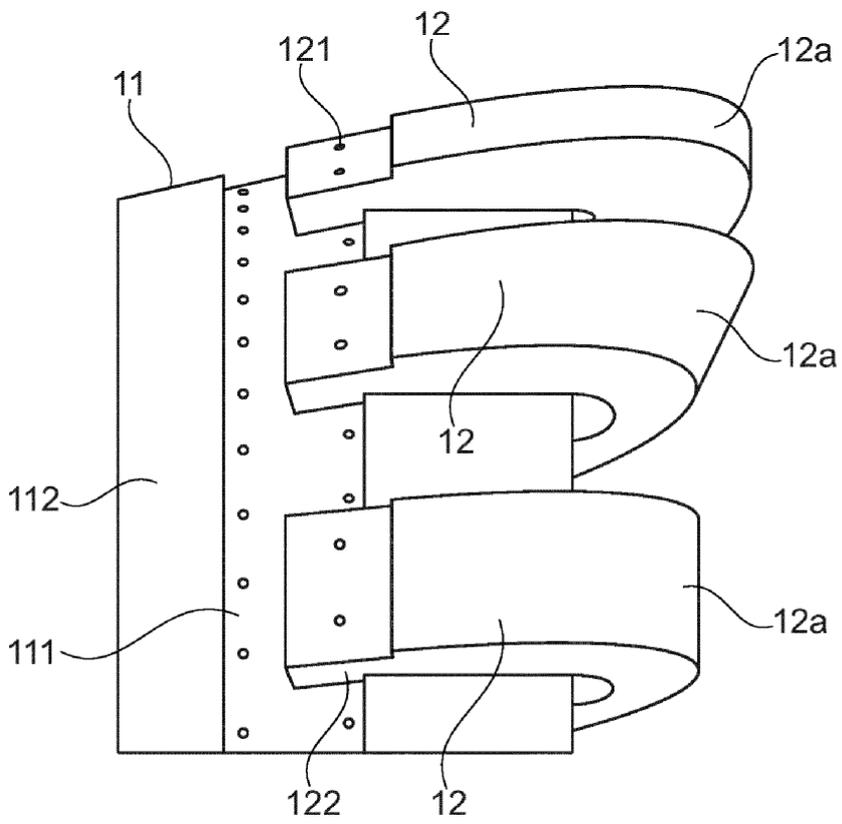


Fig. 4

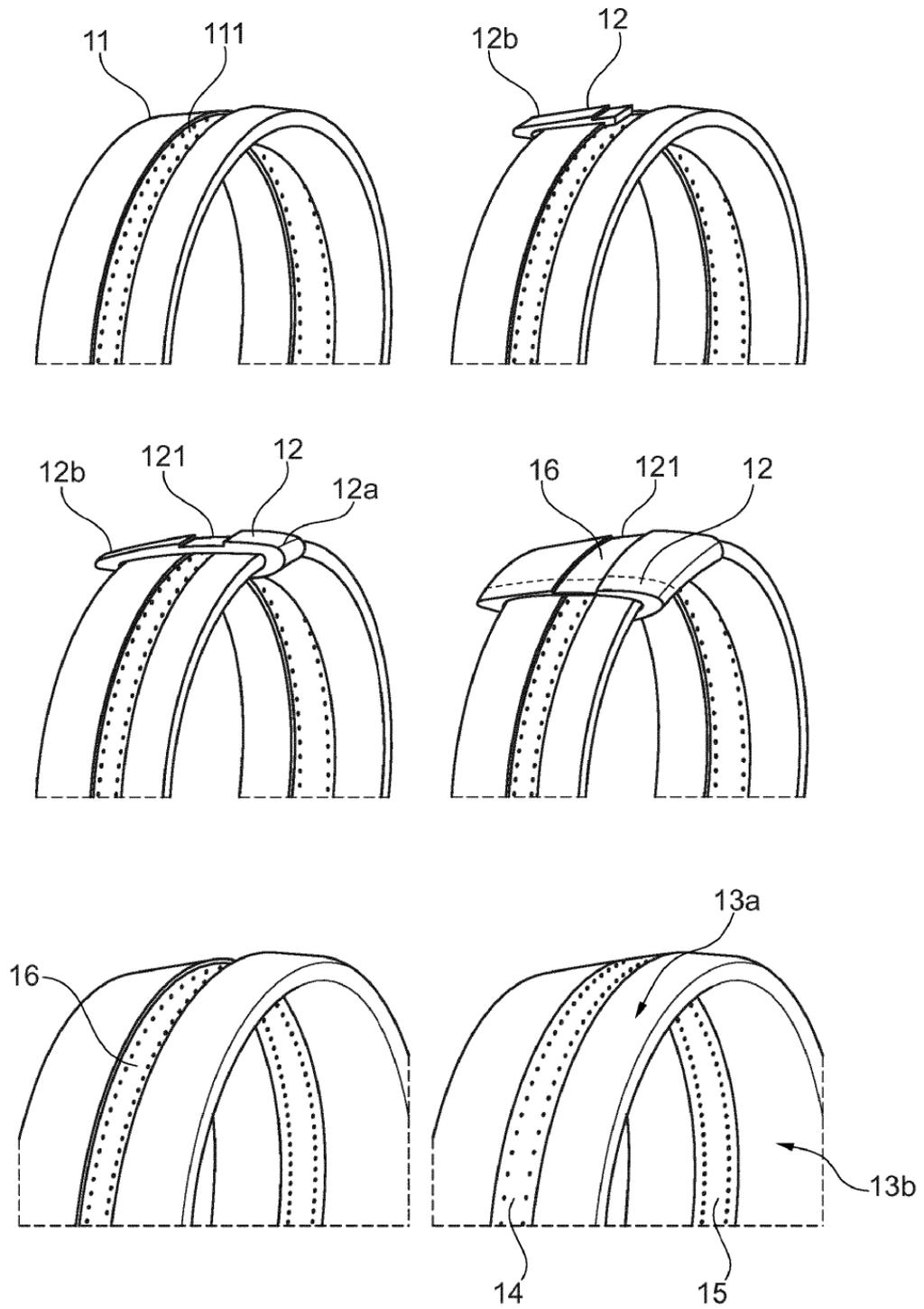


Fig. 5