

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 452**

51 Int. Cl.:

F16H 57/08 (2006.01)

F16H 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2016** E 16184865 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020** EP 3284976

54 Título: **Soporte planetario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2021

73 Titular/es:

**FLENDER GMBH (100.0%)
Alfred-Flender-Strasse 77
46395 Bocholt, DE**

72 Inventor/es:

KLEIN-HITPASS, ARNO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 806 452 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

Soporte planetario

5 En los soportes planetarios con dos caras, las caras se tuercen bajo la acción de una carga en su relación de una respecto de la otra. La magnitud de la torsión depende, además del par de giro que actúa sobre el soporte planetario, en gran medida de la estructura del soporte planetario. Tal torsión de un soporte planetario se muestra en la Fig. 4 de la WO2009/083657A1 (Moventas Oy) 09.07.2009.

10 De la DE 103 347 824 A1 se conoce un engranaje planetario, que presenta un soporte planetario, en el que se incorpora rotatoriamente una pluralidad de engranajes planetarios. El soporte planetario tiene dos caras, unidas mediante pasarelas. Además, en una de las caras se incorpora un conector hembra, en que a su vez se incorpora un perno. Las caras del soporte planetario tienen a lo largo de su pared una sección interna y una externa.

La US 2012/0028756 A1 revela un soporte planetario, que presenta dos caras, en que se incorpora un perno planetario. En un modo de operación, una cara del soporte planetario se escota entre las pasarelas. En la zona de la escotadura se dispone un ojo para la incorporación del perno planetario, que está moldeado en el buje de la correspondiente cara. De este modo se incorpora el perno planetario por un extremo en un ojo flexible.

15 En un soporte planetario de dos caras no es posible, cambiando las fuerzas de las caras o pasarelas, suprimir la torsión relativa de ambas caras entre sí.

Es objeto de la presente invención proporcionar un soporte planetario mejorado.

Este objeto se resuelve conforme a la invención con un soporte planetario con las características indicadas en la reivindicación 1.

20 El soporte planetario presenta un buje del lado de la transmisión, una cara externa del lado de la transmisión, una cara del lado de la toma de salida de fuerza y al menos una pasarela que conecta ambas caras citadas. En correspondencia con la introducción del par de giro por un accionamiento en el soporte planetario y a la desviación del par de giro del soporte planetario a la toma de salida de fuerza, las piezas del soporte planetario como bujes, caras y asientos de eje del eje planetario se distinguen con las determinaciones de posición "del lado de la transmisión" y/o "del lado de la toma de salida de fuerza". La cara del lado de la toma de salida de fuerza presenta al menos un asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza en cada caso para un extremo del lado de la toma de salida de fuerza de un eje planetario. El soporte planetario presenta además una cara interna del lado de la transmisión, que se dispone paralelamente a la cara externa del lado de la transmisión y presenta al menos un asiento de eje del lado de la transmisión en cada caso para un extremo del lado de la transmisión de un eje planetario. Un eje planetario puede utilizarse en correspondientes asientos de eje, dispuestos en cada caso en la cara interna del lado de la transmisión y en la cara del lado de la toma de salida de fuerza.

35 Además, la diferencia entre cara "interna" y "externa" se define porque al observar el soporte planetario a lo largo del eje de rotación R del soporte planetario desde el lado del accionamiento la cara externa del lado de la transmisión se encuentra más cerca del observador que la cara interna del lado de la transmisión; por consiguiente, la cara externa del lado de la transmisión está dispuesta en una zona "externa" del soporte planetario, mientras que la cara interna del lado de la transmisión está dispuesta en una zona "interna" del soporte planetario.

La cara interna del lado de la transmisión soporta mediante sus asientos del eje planetario los extremos del eje planetario del lado de la transmisión, la cara externa del lado de la transmisión está conectada a las pasarelas. Las pasarelas están además conectadas a la cara del lado de la toma de salida de fuerza.

40 En la cara del lado de la toma de salida de fuerza hay asimismo asientos para los ejes planetarios.

45 Del lado de la transmisión, el soporte planetario tiene dos caras, una interna y una externa. La cara interna del lado de la transmisión se encuentra además entre la cara externa del lado de la transmisión y la cara del lado de la toma de salida de fuerza. Mediante el paralelismo de las caras externa e interna del lado de la transmisión, el soporte planetario conforme a la invención brinda la posibilidad de ajustar la resistencia a la torsión de la vía interna de transmisión de carga, que se conduce del buje del lado de la transmisión al asiento de eje del lado de la transmisión, a la resistencia a la torsión de la vía externa de transmisión de carga, que se conduce del buje del lado de la toma de salida de fuerza al asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza, de tal forma que bajo carga se ajuste una torsión relativa definida del asiento de eje del lado de la transmisión al asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza. En un ajuste óptimo, ambos asientos de eje rotan en la misma medida, de forma que el eje planetario bajo carga no sufra ninguna desalineación.

Mediante la invención se proporciona un soporte planetario, que es relativamente ligero y cuyas caras bajo carga no rotan relativamente entre sí apenas o nada.

5 La invención se basa en el conocimiento de que el soporte planetario es, desde el punto de vista mecánico estructural, un resorte de torsión, es decir, un resorte giratorio: Además, los asientos de los ejes planetarios están conectados entre sí en ambas caras por un resorte de torsión. Una rotación bajo carga de las caras del soporte planetario y la desalineación del eje planetario resultante se puede variar, por consiguiente, sólo cambiando la resistencia torsional de este resorte de torsión.

10 Paralelizando la vía de transmisión de carga desde la zona de la introducción del par de giro en el buje del lado de la transmisión hasta los asientos planetarios de la cara del lado de la transmisión y para la cara del lado de la toma de salida de fuerza puede controlarse su desplazamiento rotatorio relativo bajo carga variando la resistencia de la vía interna de transmisión de carga y de la externa. Por vía de transmisión de carga se conoce la vía, sobre la que las fuerzas debidas a una carga externa del lado del accionamiento son conducidas por el soporte planetario al lado de toma de salida de fuerza.

15 La resistencia a la torsión de la vía externa ("larga") de transmisión de carga está determinada principalmente por el grosor y el ancho de las pasarelas y el tamaño de las perforaciones para los engranajes planetarios, es decir, la forma de las pasarelas, el grosor de las caras y el diámetro del buje del lado de la transmisión. La resistencia a la torsión de la vía interna ("corta") de transmisión de carga está determinada principalmente por el diámetro y el grosor de la cara interna del lado de la transmisión y su unión constructiva con el soporte planetario.

20 Entre la introducción del par de giro y el primer punto de derivación del par de giro, es decir, los asientos del eje planetario del lado del accionamiento, la vía de transmisión de carga para el segundo punto de derivación del par de giro, es decir, los asientos del eje planetario del lado de la toma de salida de fuerza, está paralelizada de tal forma que las resistencias a la torsión de ambas vías puedan cambiarse por separado. Mediante la separación del flujo de fuerza se desactiva además la muesca entre los orificios del eje planetario hacia el buje del lado de la transmisión y/o se eliminan los puntos de muesca.

25 Configuraciones y desarrollos ventajosos de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

Según una ordenación preferida de la invención, la cara interna del lado de la transmisión se fija al buje del lado de la transmisión y/o a la cara externa del lado de la transmisión y/o a la por lo menos una pasarela.

30 En el caso de que la cara interna del lado de la transmisión esté conectada al buje del lado de la transmisión, ambas caras del lado de la transmisión estarán conectadas con el buje del lado de la transmisión. Ventajoso en el caso de una fijación al buje del lado de la transmisión es además que se dispone de una vía relativamente más larga de transmisión de carga para el ajuste a la vía de transmisión de carga del segundo asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza. Ventajoso en el caso de una fijación a la cara externa del lado de la transmisión es además que con componentes fundidos o soldados se alcanza una buena accesibilidad para limpiar las transiciones. Ventajoso en el caso de una fijación a la al menos una pasarela es además que con componentes fundidos o soldados se alcanza una buena accesibilidad para limpiar las transiciones. Además, en este caso son suficientes menores grosores de pared.

40 Según una ordenación preferida de la invención, la resistencia a la torsión de la vía interna de transmisión de carga, que se conduce del buje del lado de la transmisión al asiento de eje del lado de la transmisión, se ajusta a la resistencia a la torsión de la vía externa de transmisión de carga, que se conduce del buje del lado de la toma de salida de fuerza al asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza, de tal forma que bajo carga se ajuste una torsión relativa definida del asiento de eje del lado de la transmisión respecto al asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza. Es ventajoso además que en un ajuste óptimo ambos asientos de eje roten en la misma medida, de forma que el eje planetario bajo carga no experimente ninguna desalineación o sólo una relativamente baja.

45 El soporte planetario se utiliza conforme a la invención para la transmisión de energía eólica. Esto es ventajoso, pues en las plantas eólicas los pares de giro muy altos se introducen desde el lado de la transmisión (lado del rotor) en el soporte planetario.

50 Según una ordenación preferente de la invención, el soporte planetario consta de varias partes. Es posible, que el soporte planetario esté ensamblado mediante conexiones por soldadura o roscadas de varias piezas individuales. La ventaja de una combinación de varios componentes consiste en que además se simplifica la fabricación de las caras del lado de la transmisión.

Según una ordenación preferente de la invención, el soporte planetario está ensamblado a partir de varias piezas individuales mediante conexiones por soldadura, donde a lo largo de al menos una longitud parcial de las conexiones por soldadura hay dispuestas muescas de alivio de carga.

5 Según una ordenación preferente de la invención, en un soporte planetario soldado a partir de piezas individuales, una o varias pieza(s) individual(es) son elementos cilíndricos simples o en forma de disco. Por ejemplo, el cuerpo de base del soporte planetario, es decir el elemento que tiene las pasarelas, puede estar formado por un tubo central con discontinuidades para los planetas. Además, la unión del buje del lado de la transmisión con el tubo central puede realizarse mediante un disco de torsión. Todos los cordones de soldadura están preferentemente soldados transversalmente y cerrados. Los cordones de soldadura se diseñan preferentemente circulares, es decir no hay ninguna muesca en el cordón de soldadura. Además, los cordones de soldadura están situados preferentemente de tal forma que se encuentren en áreas de tensión mecánica relativamente baja.

10 En el soporte planetario puede haber alojado cualquier número de planetas. Los engranajes planetarios habituales tienen tres o cuatro planetas. Sin embargo, también pueden usarse menos de tres o más de cuatro engranajes planetarios en el soporte planetario.

15 Todas las caras pueden tener cualquier geometría, por ejemplo, estar diseñadas como discos sólidos, ruedas de radios o discos curvos. Las caras, particularmente la cara interna del lado de la transmisión, pueden tener estrechamientos y/o aberturas entre los asientos del eje, cuyos parámetros de diseño, como el número, la posición, el tamaño, la forma, etc., pueden influir en la rigidez torsional de las caras.

El soporte planetario puede estar hecho de cualquier material, por ejemplo, de hierro fundido, acero o plásticos, particularmente plásticos reforzados con fibra de vidrio (GFK o CFK).

A continuación se explica la invención en base a varios ejemplos de ejecución con la ayuda del dibujo adjunto. Muestra en cada caso esquemáticamente y no a escala:

- 20 Fig. 1 un soporte planetario convencional de dos caras, en sección longitudinal;
- Fig. 2 una primera ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete del buje bilateral, en sección longitudinal;
- Fig. 3 el soporte planetario según la Fig. 2 con engranaje planetario, eje planetario y rodamiento del engranaje planetario, en sección longitudinal;
- 25 Fig. 4 otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete del buje bilateral, en sección longitudinal;
- Fig. 5 otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete del buje bilateral, en sección longitudinal;
- 30 Fig. 6 otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete unilateral, en sección longitudinal;
- Fig. 7 otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete unilateral, en sección longitudinal;
- Fig. 8 una vista en perspectiva de un detalle de un soporte planetario similar al de la Fig. 2;
- 35 Fig. 9 otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete bilateral del buje en sección longitudinal;
- Fig. 10 una representación ampliada de un detalle de la Fig. 9;
- Fig. 11 una representación ampliada de un detalle de la Fig. 9;
- Fig. 12 una representación ampliada de un detalle de la Fig. 9;
- 40 Fig. 13 otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete bilateral del buje, en sección longitudinal;
- Fig. 14 otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con cojinete bilateral del buje, en sección longitudinal;
- Fig. 15 una vista lateral de un soporte planetario conforme a la invención;

Fig. 16 la vista en planta del corte XV-XV de la Fig. 15; y

Fig. 17 a 19 posibles configuraciones de las caras.

La Fig. 1 muestra un soporte planetario convencional de dos caras. Un buje del lado de la transmisión 1, que está configurado como un tronco de tubo axial, está conectado con una cara 2 del lado de la transmisión, que está configurada como un disco radial. El buje del lado de la transmisión 1 se designa también como buje largo. En el diámetro externo de la cara 2 del lado de la transmisión hay dispuestas pasarelas 4, que están configuradas como un tubo axial provisto de perforaciones 3. Las pasarelas 4 unen la cara 2 del lado de la transmisión con una cara 5 del lado de la toma de salida de fuerza, configurada asimismo como disco radial. En el diámetro interno de la cara 5 del lado de la toma de salida de fuerza hay dispuesto un buje 7 del lado de la toma de salida de fuerza, diseñado como tronco de tubo axial. El buje 7 del lado de la toma de salida de fuerza se designa también como buje corto. El soporte planetario se aloja en una carcasa de engranajes rotatoriamente alrededor de su eje de rotación R, apoyándose ambos bujes 1, 7 por medio de rodamientos, ya sean rodamientos de rodillos o deslizantes, contra la carcasa de engranajes.

En las dos caras 2, 5 se introducen en cada caso agujeros alineados axialmente 6a, 6b, que forman asientos para ejes planetarios, en los que los engranajes planetarios están montados de forma giratoria. Además, un extremo del lado de la transmisión de un eje planetario se usa en un asiento de eje del lado de la transmisión 6a en la cara 2 del lado de la transmisión y un extremo del lado de la toma de salida de fuerza de un eje planetario se usa en un asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza 6b en la cara 5 del lado de la toma de salida de fuerza. En la posición en la que el asiento del eje del lado de la transmisión 6a está dispuesto en la cara 2 del lado de la transmisión, se forma una muesca 11, en la que surgen picos de tensión mecánica.

Las pasarelas 4 se extienden entre ambas caras 2, 5 y entre las perforaciones 3, a través de las cuales sobresalen los dientes de los engranajes planetarios, para engranarse con una corona dentada que rodea al soporte planetario. En el centro axial del soporte planetario se dispone un engranaje solar, que se engrana asimismo con los engranajes planetarios.

El soporte planetario puede disponerse en un engranaje planetario de tal forma que un par de giro de una transmisión, por ejemplo, de un eje del rotor de una turbina eólica, se lleve al buje del lado de la transmisión 1. Además, los engranajes planetarios se engranan con el engranaje anular y el engranaje solar está centralmente dispuesto de tal manera que, en el caso de un engranaje anular fijo, una rotación del buje del lado de la transmisión 1 conlleve una rotación más rápida del engranaje solar central. La rotación del eje del engranaje solar, sobre el que el engranaje solar está dispuesto de manera rotacionalmente fija, se transmite como toma de salida de fuerza, si corresponde, a una etapa de engranaje adicional aguas abajo del soporte planetario y luego finalmente a una máquina aguas abajo del engranaje, por ejemplo, a un generador.

Correspondientemente al lado de introducción del par de giro desde un accionamiento, en el lado izquierdo en la ilustración mostrada en la Fig. 1, y al lado de toma de salida de fuerza del par de giro hacia una toma de salida de fuerza, en el lado derecho en la ilustración mostrada en la Fig. 1, las piezas del soporte planetario como ambos bujes 1, 7, ambas caras 2, 5 y ambos asientos de eje 6a, 6b se distinguen mediante las determinaciones de posición "del lado del accionamiento" y/o "del lado de la toma de salida de fuerza".

La Fig. 2 muestra una primera ordenación de un soporte planetario conforme a la invención. La estructura del soporte planetario de acuerdo con la invención corresponde en gran medida a la del soporte planetario convencional según la Fig. 1, excepto por la cara del lado de la transmisión, que según la invención se reemplaza por dos caras del lado de la transmisión 2a, 8 dispuestas en paralelo. Se hace una distinción entre una cara interna 8 en el lado del accionamiento y una cara externa 2a en el lado del accionamiento. La distinción entre la cara "interna" y la "externa" se define por el hecho de que cuando el soporte planetario se ve a lo largo del eje de rotación R del soporte planetario desde el lado de la transmisión, es decir, en la representación de la Fig. 2 desde la izquierda, la cara externa 2a del lado de la transmisión está más cerca del espectador que la cara interna 8 del lado de la transmisión; así, la cara externa 2a del lado de la transmisión está dispuesta en la región "externa" del soporte planetario, mientras que, en relación con esto, la cara interna 8 del lado de la transmisión está dispuesta más hacia el "interior" del soporte planetario.

La cara interna del lado de la transmisión 8 se fija mediante un buje 9 interno del lado de la transmisión al buje del lado de la transmisión 1. La cara externa del lado de la transmisión 2a se fija mediante un buje 10 externo del lado de la transmisión al buje del lado de la transmisión 1. El buje 9 interno del lado de la transmisión es además un tronco de tubo axial, dispuesto más cerca del eje de rotación R que el tronco de tubo axial, que forma el buje externo 10 del lado de la transmisión. El asiento de eje 6a del lado de la transmisión está dispuesto además solamente en la cara interior 8 del lado de la transmisión.

- 5 Paralelizando la vía de transmisión de carga desde el área de introducción del par de giro al buje del lado de la transmisión 1 hasta los asientos de eje 6a de los planetas en la cara 8 interna del lado de la transmisión y hasta los asientos de eje 6b de los planetas en la cara 5 del lado de la toma de salida de fuerza puede controlarse su desplazamiento rotacional relativo bajo una carga modificando la rigidez de la vía interna de transmisión de carga, véanse los símbolos de referencia 1 sobre 9, 8 a 6a en la Fig. 2, y de la vía externa de transmisión de carga, véanse los símbolos de referencia 1 sobre 10, 2a, 3, 4, 5 a 6b en la Fig. 2. Separando el flujo de fuerza, además, la muesca 11 entre los asientos del eje 6a hacia el buje 1 del lado de la transmisión se desactiva y/o bien se omite la posición de la muesca 11.
- 10 La resistencia a la torsión de la vía externa ("larga") de transmisión de carga está determinada principalmente por el grosor y el ancho de las pasarelas 4 y el tamaño de las aberturas 3 para los engranajes planetarios, es decir., la forma de las bandas 4, el grosor de la pared de la cara exterior 2a y el grosor y la longitud del buje exterior 10 del lado de la transmisión. La rigidez torsional de la vía de carga interna ("corta") está influenciada principalmente por el diámetro y el grosor del buje interno 9 del lado del accionamiento.
- 15 Además, la resistencia a la de la vía interna de transmisión de carga, que se conduce desde el buje del lado de la transmisión 1 al asiento de eje del lado de la transmisión 6a, se ajusta a la resistencia a la torsión de la vía externa de transmisión de carga, que se conduce desde el buje del lado de la transmisión 1 al asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza 6b, de tal forma que bajo carga se ajuste una rotación relativa definida del asiento de eje del lado de la transmisión 6a respecto al asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza 6b.
- 20 La Fig. 3 muestra el soporte planetario según la Fig. 2 con un engranaje planetario 12, un eje planetario 14, un anillo interno del cojinete 13 y un cojinete planetario 15. Además, el extremo del lado de la transmisión del eje planetario 14 descansa en el asiento de eje del lado de la transmisión 6a, que está dispuesto en la cara interna del lado de la transmisión 8, mientras que el extremo del lado de la toma de salida de fuerza del eje planetario 14 descansa en el asiento del eje del lado de la toma de salida de fuerza 6b, que está dispuesto en la cara del lado de la toma de salida de fuerza 5 como en el soporte planetario convencional según la Figura 1.
- 25 La Fig. 4 muestra otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con un cojinete bilateral del buje. Además, respecto a la ordenación mostrada en la Fig. 2, la cara interna del lado de la transmisión 8 no se fija mediante un buje 9 interno al buje del lado de la transmisión 1, sino mediante un tronco de tubo axial 8a a la cara 2a externa del lado de la transmisión.
- 30 La Fig. 5 muestra otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con un cojinete bilateral del buje. Además, respecto a la ordenación mostrada en la Fig. 2, la cara interna del lado de la transmisión 8 no se fija mediante un buje interno 9 al buje del lado de la transmisión 1, sino a la pasarela 4, más precisamente: a la mitad de la pasarela 4 del lado de la transmisión.
- 35 La Fig. 6 muestra otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención. La estructura del soporte planetario corresponde considerablemente a la del soporte planetario conforme a la invención según la Fig. 2, sin embargo, al soporte planetario según la Fig. 6 le falta el cojinete del lado de la toma de salida de fuerza en un buje del lado de la toma de salida de fuerza. En su lugar, el soporte planetario según la Fig. 6 está alojado unidireccionalmente respecto al buje del lado de la transmisión 1, es decir en voladizo.
- 40 La Fig. 7 muestra otra ordenación de un soporte planetario conforme a la invención con un cojinete unilateral. Además, el eje planetario del lado de la toma de salida de fuerza sobresale más allá de la cara del lado de la toma de salida de fuerza 5 de tal forma que un engranaje planetario 17 sujeto en voladizo entre el engranaje anular y el engranaje solar se acomode en el eje planetario 14. Además, un engranaje planetario 12 insertado entre las caras 2a, 8 del lado de la transmisión y la cara 5 del lado de la toma de salida de fuerza está montado en el eje planetario 14.
- 45 La Fig. 8 muestra para una mejor ilustración de la invención una vista en perspectiva de un detalle de un soporte planetario conforme a la invención, que se asemeja al soporte planetario representado en la Fig. 2, donde se traza asimismo el eje planetario 14.
- 50 La Fig. 9 muestra un soporte planetario, que presenta un tubo con perforaciones 3 previstas para los planetas no representados como pasarela 4, dos caras 5, 8, un disco de torsión como cara externa 2a, un buje 1, en que se aplica el par de giro, anillos de refuerzo 18, 19 para recibir los pernos del eje planetario, un buje opcional 7 para recibir un posible cojinete de banda y un disco de bloqueo opcional 16. La Fig.9 muestra también la disposición de los cordones de soldadura 20 entre los componentes individuales. Todos los cordones de soldadura 20 están soldados transversalmente y cerrados.
- Las Fig. 10 a 12 muestran detalles ampliados X, XI y XII del soporte planetario representado en la Fig. 9, donde además de los cordones de soldadura 20 se dispone en cada caso una muesca de alivio de carga 21.

La Fig. 13 muestra un soporte planetario con un tubo que forma las pasarelas 4, que sobresale por ambos extremos frontales del soporte planetario más allá de la cara externa del lado de la transmisión 2a que actúa como un disco de torsión y la cara del lado de la toma de salida de fuerza 5.

5 La Fig. 14 muestra un soporte planetario con un tubo que forma las pasarelas 4, que sobresale más allá de la cara externa del lado de la transmisión 2a que actúa como un disco de torsión. Cuanto más largo sea el tubo que forma las pasarelas 4, es decir, cuanto mayor sea la protuberancia, tanto mayor será su resistencia a la torsión.

El orden de unión (orden de soldadura) está preferiblemente en el orden de los siguientes pasos de a) a g):

- a) Cara interior del lado del conductor 8 con anillo de refuerzo 18 para dar el módulo 1.
- 10 b) Cara 5 del lado de toma de salida de fuerza con anillo de refuerzo 19 y buje 7 del lado de toma de salida de fuerza para dar el módulo 2.
- c) Cara externa del lado de la transmisión 2a con el buje 1 del lado de la transmisión y opcionalmente disco de sellado 16 para dar el módulo 3.
- d) Grapado de la pasarela 4 con el conjunto 1 para dar el conjunto 4.
- e) Grapar el conjunto 4 con el conjunto 2 para dar el conjunto 5.
- 15 f) soldar el conjunto 5.
- g) grapar y soldar los conjuntos 3 y 5 al soporte planetario terminado.

20 La resistencia a la torsión del soporte planetario influye significativamente en el comportamiento de ancho de los dientes. Por el hecho de que la cara interna del lado de la transmisión 8 que tiene los asientos de eje 6a del lado de la transmisión esté separada del buje 1 que introduce el par de giro, puede variarse la forma de la cara 8 interna del lado de la transmisión de tal forma que pueda compensarse la deformación torsional de la pasarela 4, que conduce a un desplazamiento rotacional de la cara 5 del lado de la toma de salida de fuerza y, por consiguiente, también del asiento de eje del lado de la toma de salida de fuerza 6b.

25 La Fig. 15 muestra una vista lateral de un soporte planetario conforme a la invención con un buje del lado de la transmisión 1, un buje 7 del lado de la toma de salida de fuerza y una pasarela 4 dispuesta en medio. Además, la sección XVI-XVI indicada en la Fig. 15 se muestra en la Fig. 16.

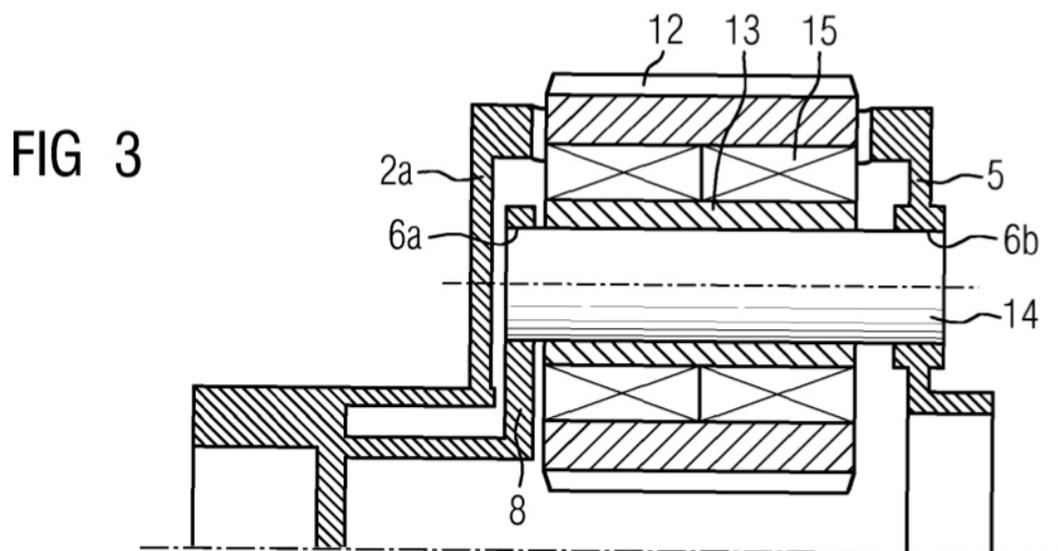
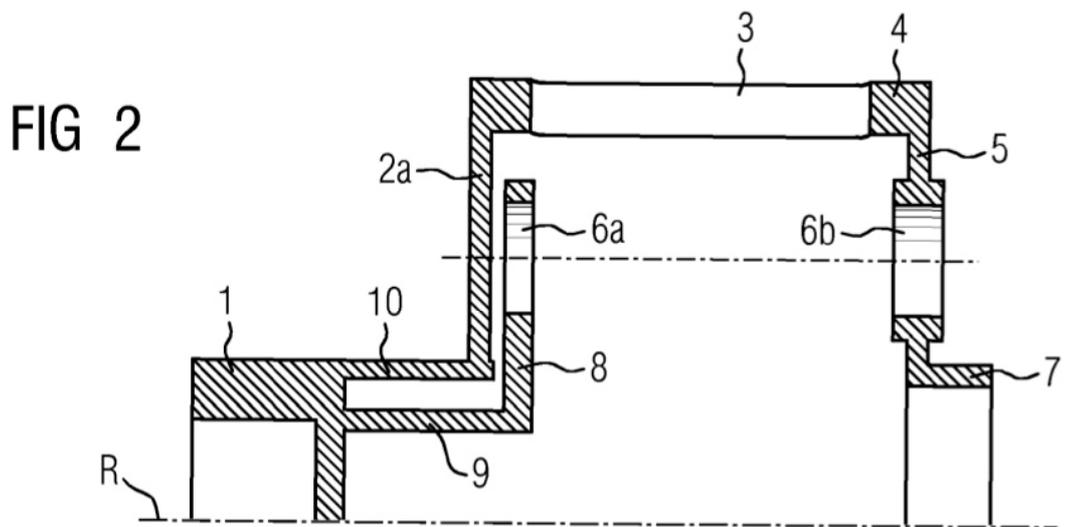
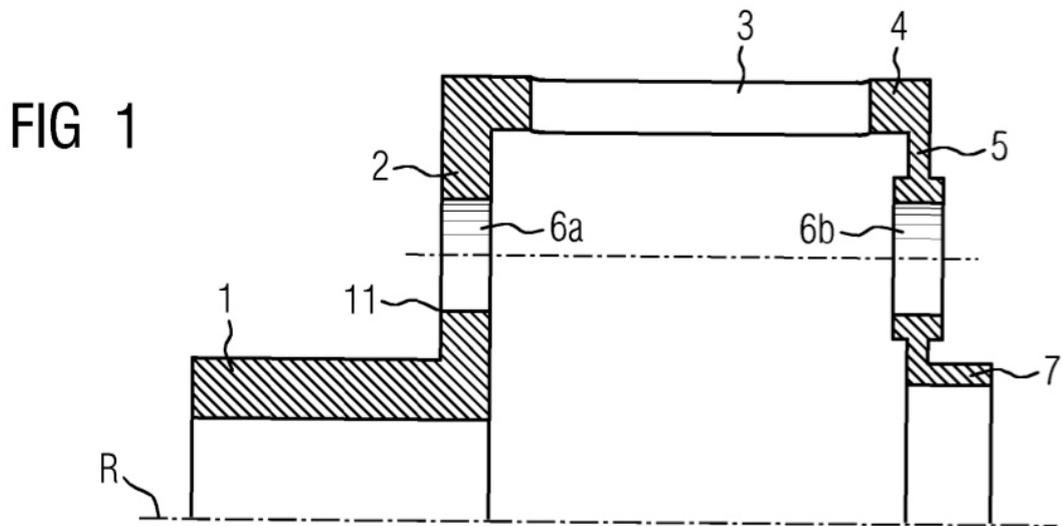
La Fig. 16 muestra una vista en planta de la cara interna del lado de la transmisión 8 en la sección XVI-XVI indicada en la Fig. 15. La cara 8 presenta estrechamientos 22 entre los asientos de eje 6a, donde mediante la profundidad de los estrechamientos 22 puede variarse la rigidez de la cara 8 interna del lado de la transmisión.

30 Las Fig. 17 a 19 muestran posibles ejecuciones de las caras 5, 8. La Fig. 17 muestra un disco sólido con una rigidez máxima, como la que puede usarse preferentemente para la cara del lado de la toma de salida de fuerza 5. La Fig. 18 muestra estrechamientos 22, 23 entre los asientos de eje 6a, donde mediante una diferente profundidad de los estrechamientos 22, 23 puede variarse la rigidez de la cara 8 interna del lado de la transmisión. La Fig. 19 muestra una posible ordenación de cómo puede realizarse la variación de rigidez de la cara 8 interna del lado de la transmisión mediante recortes 24 entre los asientos de eje 6a.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Soporte planetario, mostrando un buje del lado de la transmisión (1), una cara externa del lado de la transmisión (2a), una cara del lado de la toma de salida de fuerza (5) y al menos una pasarela (4) que conecta ambas caras citadas (2a, 5), donde la cara del lado de la toma de salida de fuerza (5) presenta al menos un asiento de eje (6b) del lado de la toma de salida de fuerza de un eje planetario (14), donde una cara interna del lado de la transmisión (8), que se dispone paralelamente a la cara externa del lado de la transmisión (2a) y presenta al menos un asiento de eje (6a) del lado de la transmisión del eje planetario (14), caracterizado porque la cara interna del lado de la transmisión(8) se dispone entre la cara externa del lado de la transmisión (2a) y la cara del lado de la toma de salida de fuerza (5).
- 10 2. Soporte planetario según la reivindicación 1, donde la cara interna del lado de la transmisión (8) se fija al buje del lado de la transmisión (1) y/o a la cara externa del lado de la transmisión (2a) y/o a la al menos una pasarela (4).
3. Soporte planetario según una de las anteriores reivindicaciones, donde el soporte planetario está compuesto por varias piezas individuales (1, 2a, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 16), particularmente mediante conexiones por soldadura o atornilladas.
- 15 4. Soporte planetario según una de las anteriores reivindicaciones, donde el soporte planetario está compuesto por varias piezas individuales (1, 2a, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 16) mediante conexiones por soldadura (20), donde a lo largo de al menos una longitud parcial de las conexiones por soldadura (20) hay dispuestas muescas de alivio de carga (21).
5. Soporte planetario según una de las anteriores reivindicaciones, donde una pluralidad de pasarelas (4) están formadas por un tubo con perforaciones (3).
- 20 6. Soporte planetario según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la cara interna del lado de la transmisión (8) presenta estrechamientos (22, 23) y/o perforaciones entre los asientos de eje del lado de la transmisión (6a).
- 25 7. Soporte planetario según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la cara del lado de la toma de salida de fuerza (5) presenta estrechamientos (22, 23) y/o perforaciones entre los asientos de eje del lado de la toma de salida de fuerza (6b).
8. Soporte planetario según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la cara (2a) externa del lado de la transmisión, die cara (5) del lado de la toma de salida de fuerza y/o la cara (8) interna del lado de la transmisión está configurada como disco sólido, rueda con radio o disco curvado.
- 30 9. Transmisión de energía eólica, comprendiendo un soporte planetario, caracterizada porque el soporte planetario está configurado según una de las anteriores reivindicaciones.
10. Turbina eólica, comprendiendo una transmisión de energía eólica, caracterizada porque la transmisión de energía eólica está configurada según la reivindicación 7.



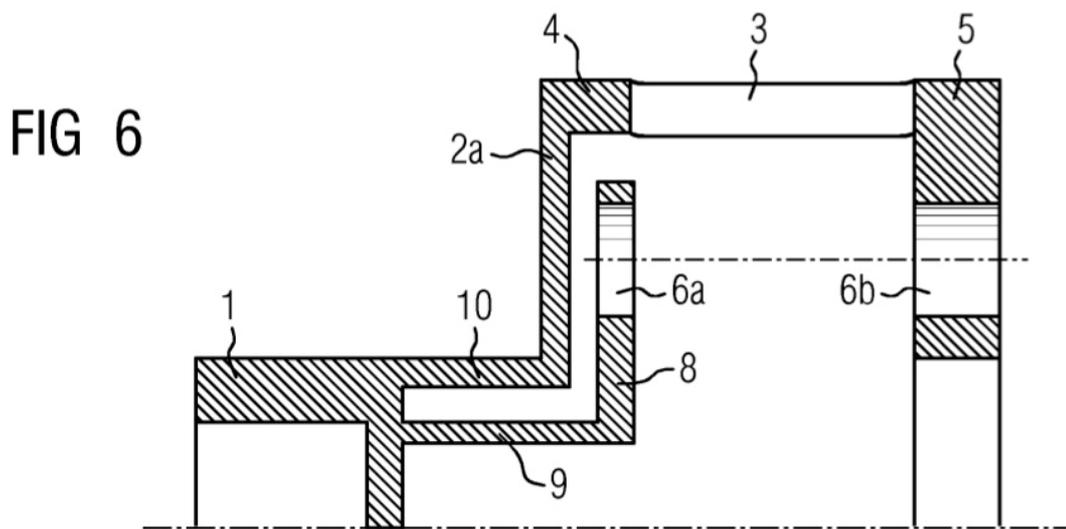
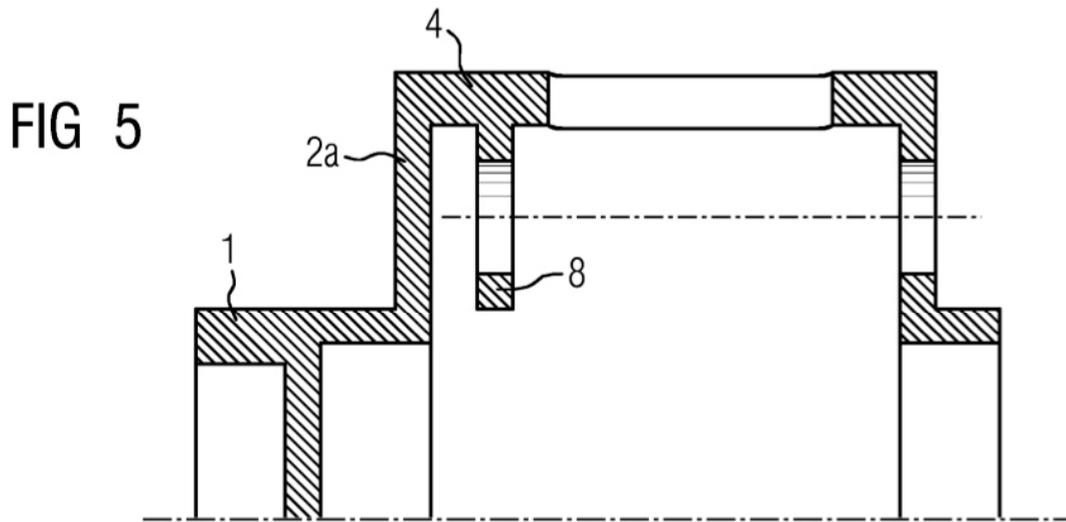
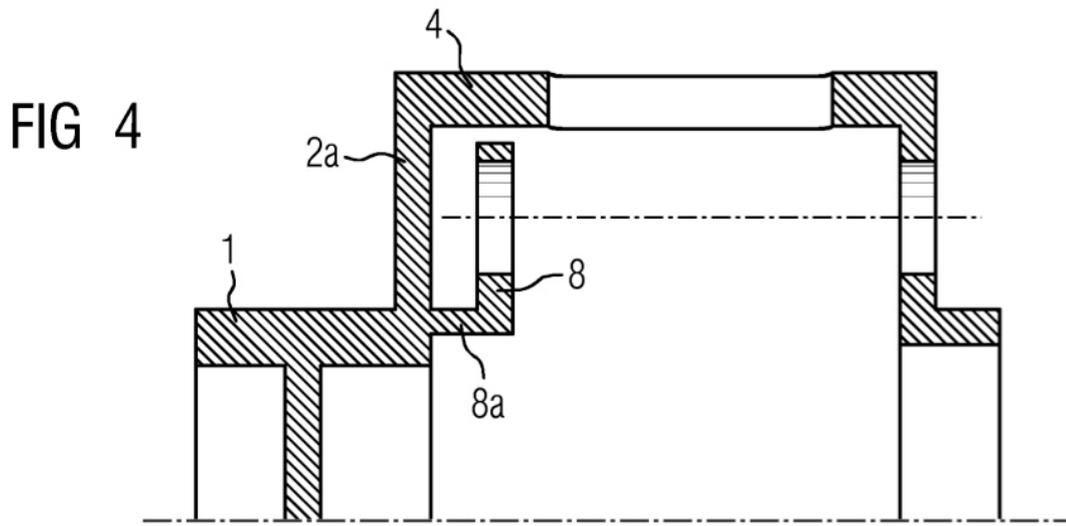


FIG 7

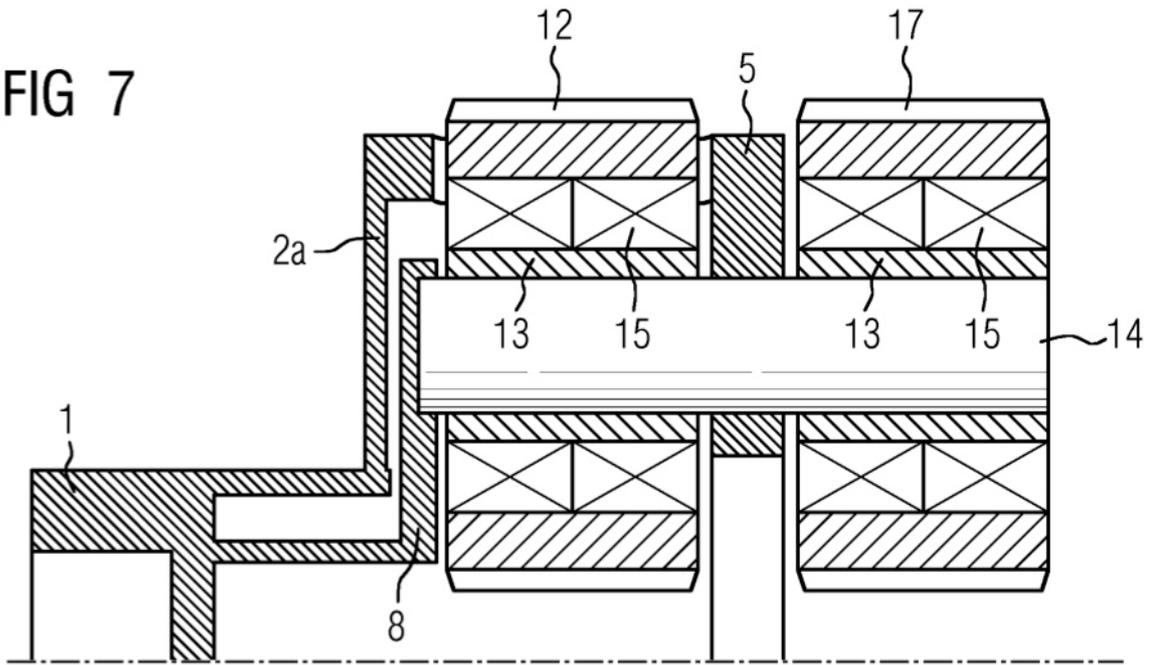
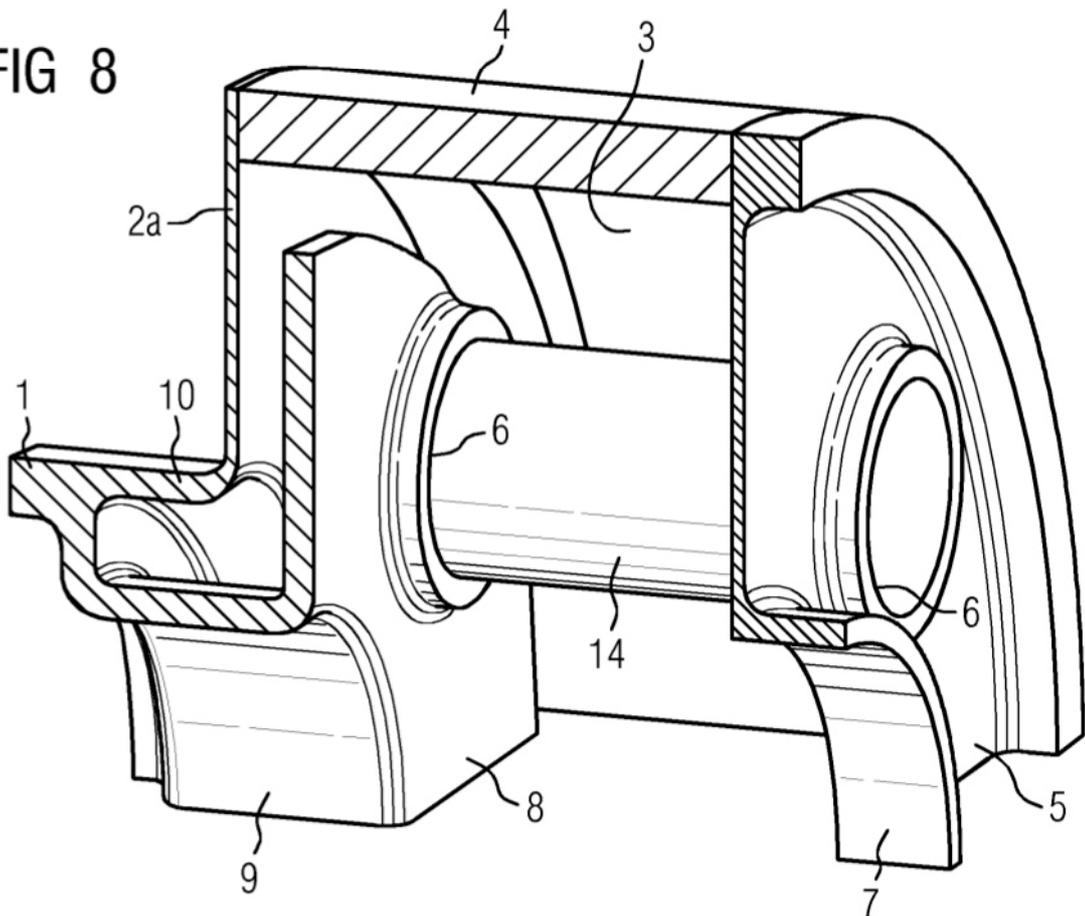


FIG 8



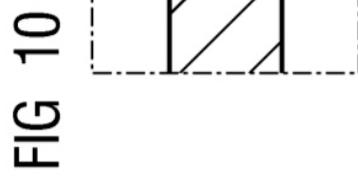
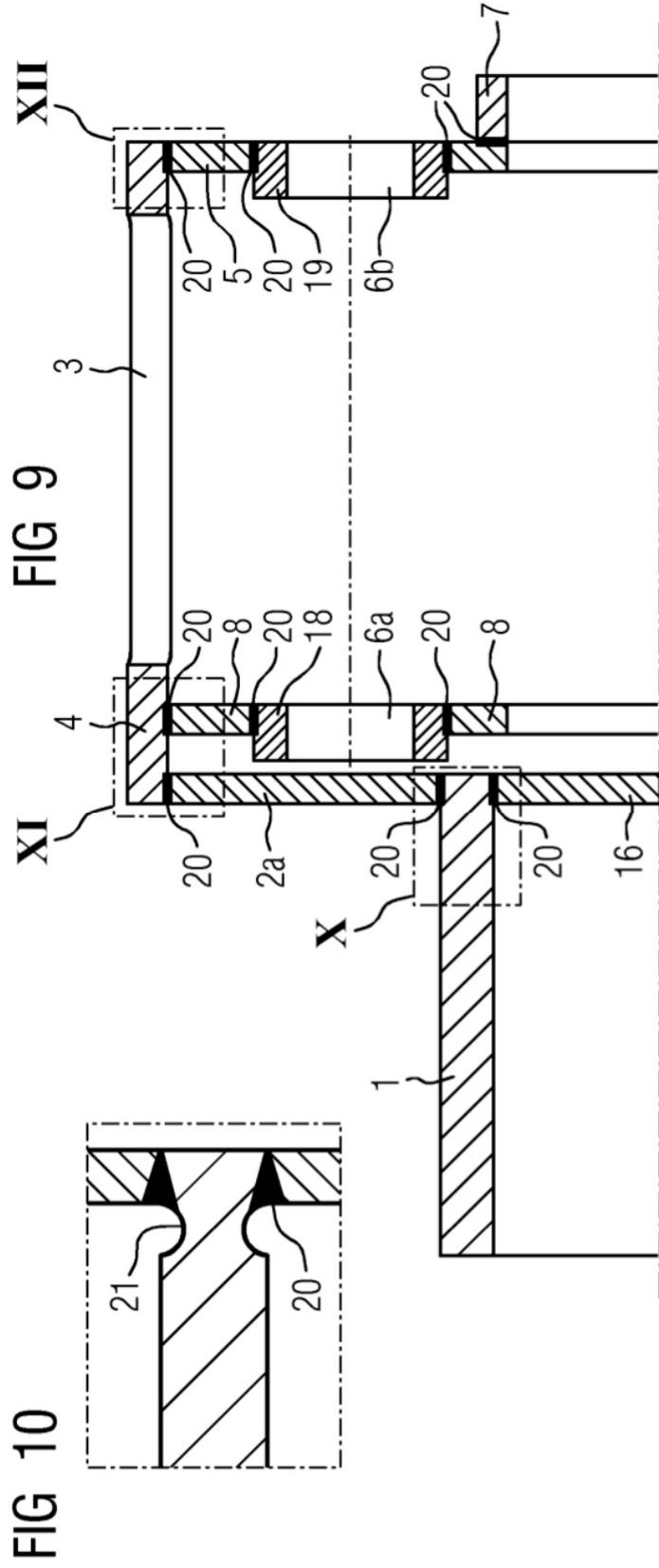
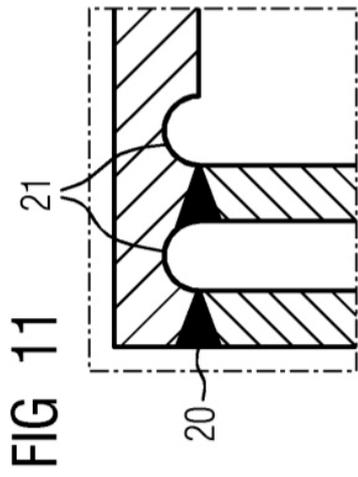
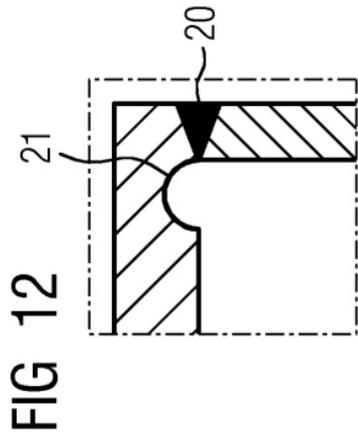


FIG 13

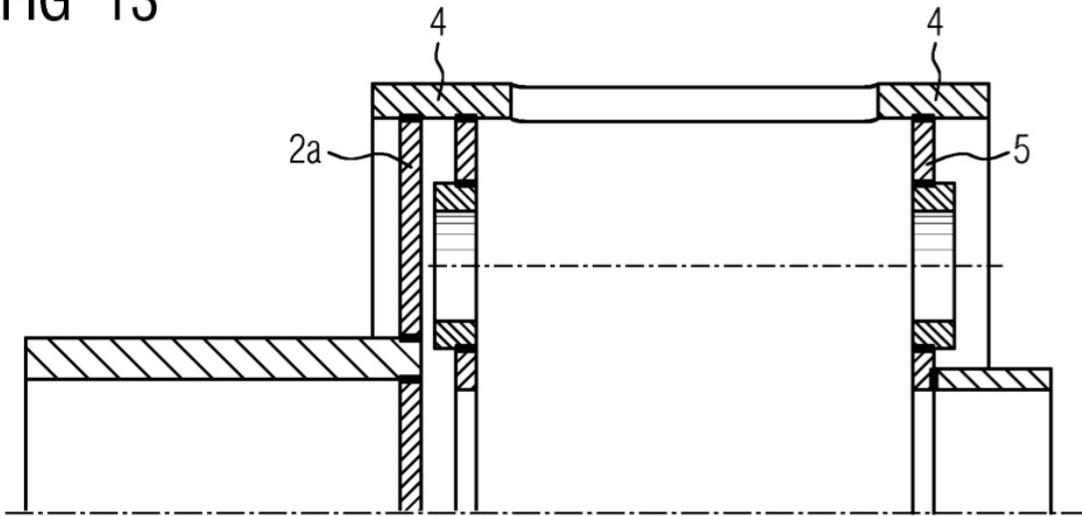


FIG 14

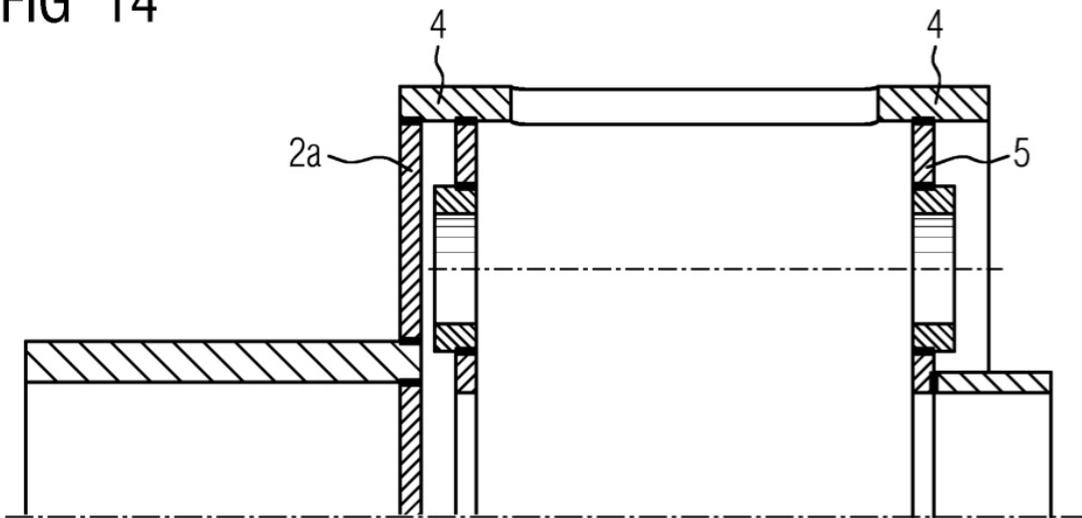


FIG 15

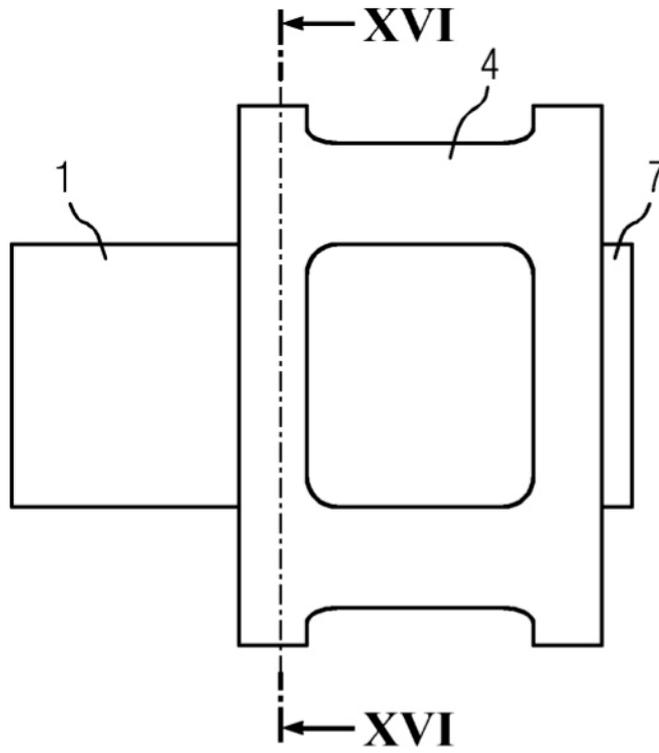


FIG 16

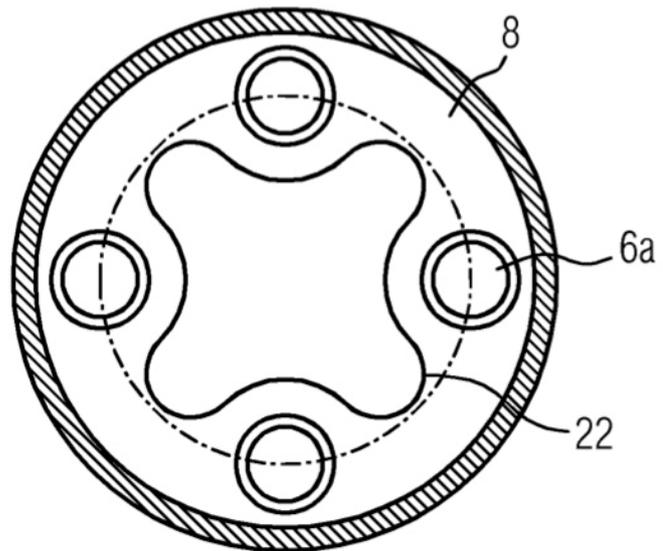


FIG 17

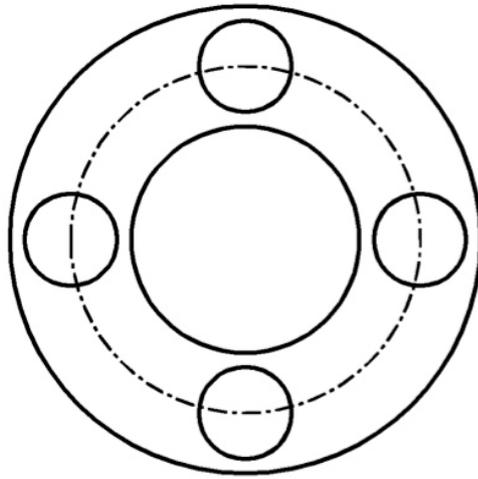


FIG 18

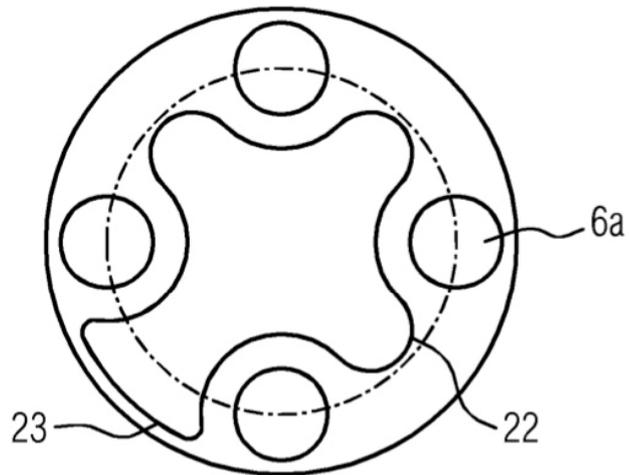


FIG 19

