

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 791**

51 Int. Cl.:

F16D 1/06 (2006.01)

B23F 17/00 (2006.01)

F16D 1/10 (2006.01)

F16D 27/00 (2006.01)

F16D 1/104 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2017** **E 17206533 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020** **EP 3354917**

54 Título: **Acoplamiento dentado de árbol-cubo y procedimiento de fabricación para un conector árbol-cubo**

30 Prioridad:

12.12.2016 DE 102016124092

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

14.07.2020

73 Titular/es:

KABA GALLENSCHÜTZ GMBH (100.0%)
Nikolaus-Otto-Strasse 1
77815 Bühl, DE

72 Inventor/es:

EICHNER, HARALD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 773 791 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

Acoplamiento dentado de árbol-cubo y procedimiento de fabricación para un conector árbol-cubo

- 5 La presente invención se refiere a un conector árbol-cubo, que comprende una primera pieza de conexión, que está asociada a un elemento de arrastre de manera axialmente móvil pero resistente al giro, presentando el elemento de arrastre elementos dentados axiales para configurar un dentado frontal separable con una segunda pieza de conexión, así como elementos dentados radiales para configurar un dentado axialmente móvil con la primera pieza de conexión, así como un acoplamiento dentado y un procedimiento para la fabricación de un conector árbol-cubo.
- 10 Los acoplamientos dentados se conocen ya desde hace mucho tiempo en el estado de la técnica. Son adecuados especialmente para aplicaciones sometidas a un momento de torsión alto y en dichos campos de aplicación son especialmente adecuados como acoplamientos por fricción. En el caso normal el acoplamiento dentado en el estado de reposo está enclavado, o inicialmente sincronizado con la velocidad del árbol.
- 15 Los acoplamientos dentados acoplados ofrecen uniones rígidas respecto al giro y en arrastre de forma en gran medida. Esto se resuelve mediante dentados externos e internos encajados unos en otros, utilizando el estado de la técnica en particular el dentado de encaje DIN 5480. En este sentido dos piezas de conexión que van a acoplarse entre sí se dan la una contra la otra para la unión con árboles de máquina, que van a unirse a través del
- 20 acoplamiento. Una primera pieza de conexión presenta en este sentido un elemento de arrastre, con respecto al cual la primera pieza de conexión está alojada en cada posición de desplazamiento de manera axialmente móvil, pero de manera resistente al giro. Esto se consigue mediante la interacción de un dentado interno del elemento de arrastre con un dentado externo en la primera pieza de conexión, presentando este dentado un grosor suficiente, para tener todavía superficie suficiente para la transmisión de fuerza en caso de un desplazamiento axial recíproco y poder
- 25 transmitir con ello un momento de torsión suficiente.
- Siempre y cuando se presente un acoplamiento dentado, abierta normalmente, el elemento de arrastre en la posición de reposo estará en contacto con la primera pieza de conexión y debido a una fuerza que se activa alejándose de esta se acercará engranándose con una segunda pieza de conexión.
- 30 Este engranaje se establece a través de un dentado frontal, que solo se engrana, cuando el elemento de arrastre se acercó a la segunda pieza de conexión. También en caso de un engranaje máximo de este dentado frontal el dentado permanece entre la primera pieza de conexión y elemento de arrastre y las dos secciones de árbol, que están unidas entre sí a través de la primera y la segunda pieza de conexión con el acoplamiento dentado se acoplan.
- 35 Dicho acoplamiento dentado funciona en el estado de la técnica con un elemento de arrastre, que consta de un plato de arrastre, sobre el que está instalada una corona dentada con dentado interno. Esto se selecciona así porque el dentado interno de encaje DIN 5480 habitual en el estado de la técnica se introduce mediante ranurado, de modo que no es posible una fabricación de una sola pieza del elemento de arrastre. Por ello resultan no obstante algunas
- 40 aplicaciones. Por un lado el ensamble del plato de arrastre y de la corona dentada interna para formar un elemento de arrastre representa una etapa de trabajo adicional, por otro lado las dos piezas deben fabricarse como piezas de trabajo por separado y por tanto se sujetan en el torno por separado y después del mecanizado básico se mecanizan de nuevo en la fresadora por generación y se mecanizan adicionalmente.
- 45 Un desarrollo de trabajo correspondiente se produce en la primera pieza de conexión, que asimismo debe fabricarse en una etapa de mecanizado sobre el torno y una operación de fresado por generación subsiguiente.
- Dado que estos procesos de trabajo encarecen la fabricación de un acoplamiento dentado, la invención se basa en el objetivo de presentar un conector árbol-cubo para la fabricación de un acoplamiento dentado, dicho acoplamiento
- 50 dentado y un procedimiento de fabricación para un conector árbol-cubo, que evite estos costes adicionales y con ello reduzca los costes de fabricación y la duración de fabricación de un acoplamiento dentado de acuerdo con la invención.
- Esto se consigue mediante un acoplamiento dentado de acuerdo con las características de la reivindicación 1. De las
- 55 reivindicaciones dependientes 2 a 5 pueden extraerse otros diseños útiles de dicho acoplamiento dentado. Asimismo este objetivo se consigue mediante un procedimiento para la fabricación de un acoplamiento dentado de acuerdo con la invención de acuerdo con las características de la reivindicación 6 subordinada.
- De acuerdo con la invención está previsto inicialmente un conector árbol-cubo, que comprende un árbol y un cubo, en el presente caso en forma de una primera pieza de conexión para la unión con un árbol y un elemento de arrastre como cubo. Al árbol está asociada una rueda dentada, que presenta elementos dentados complementarios radiales con respecto a los elementos dentados radiales de una corona dentada interna del elemento de arrastre. El contorno externo de la rueda dentada está formado en este sentido de modo que puede encajarse con ajuste exacto en el
- 60 contorno interno de la corona dentada interna del elemento de arrastre y por consiguiente aporta condiciones ideales para la transmisión de fuerza. En este sentido sin embargo está realizado un dentado en arco circular, que también se conoce como dentado de Wildhaber-Novikov. Los dentados de este tipo se conocen ya en el caso de los
- 65

dentados frontales, en el presente caso dicho dentado sin embargo debe emplearse para el dentado externo de la rueda dentada, en el caso de una orientación radial de los elementos dentados. Los elementos dentados individuales tienen en este sentido cantos y superficies rectos en dirección axial, de modo que la corona dentada interna del elemento de arrastre está alojada de manera axialmente móvil con respecto a la rueda dentada del árbol axial.

5 En el caso del dentado Wildhaber-Novikov los elementos dentados convexos semicirculares se engranan en entalladuras correspondientes en el círculo de dentado interno enfrente del elemento de arrastre. Condicionados por la construcción los elementos dentados debido a esta construcción entran especialmente bien en el interior de las entalladuras, es decir, los elementos dentados complementarios, de modo que ya puede trabajarse con un
10 número de elementos dentados esencialmente menor y no obstante puede garantizarse una transmisión de fuerza suficiente.

Sin embargo, la ventaja especial de esta construcción consiste en que la fabricación de dicho dentado en arco circular no necesita realizarse a través de una operación de fresado por generación, sino que puede realizarse sin
15 más por ejemplo con una fresa de punta. Esto posibilita fabricar el elemento de arrastre de una sola pieza, porque de manera condicionada por la construcción puede conseguirse también un fresado del contorno de corona dentada interna superficialmente, cuando esto se realiza en forma de un dentado en arco circular. Se omite por consiguiente tanto el ensamble adicional de la corona dentada interna con un plato de arrastre, como la sujeción adicional de la corona dentada interna sobre la fresadora por generación. Se ahorra un tiempo considerable y esfuerzo y a pesar de
20 ello se facilita una solución al menos del mismo valor.

También puede omitirse una operación de endurecimiento, porque debido al escaso desgaste en los dentados en arco circular no es necesaria dicha etapa.

25 Un conector árbol-cubo de este tipo puede emplearse por consiguiente en un acoplamiento dentado, tal como se describe al principio. En este sentido el elemento de arrastre en su lado que indica alejándose de la primera pieza de conexión presenta un dentado frontal, con el que puede engranarse en un dentado frontal correspondiente de una segunda pieza de conexión. Mediante un desplazamiento axial de la pieza de arrastre con respecto a la primera
30 pieza de conexión en la dirección de la segunda pieza de conexión, dispuesta coaxialmente hasta un engranaje en su dentado frontal puede provocarse un proceso de acoplamiento y con ello realizarse un acoplamiento dentado. El acoplamiento se realiza a este respecto por regla general en una parada de acoplamiento y árboles, según una sincronización de giro, o en velocidades de giro lentas con energías de rotación relativamente escasas, para impedir daños de los dentados frontales en ambos lados.

35 En un acoplamiento dentado de este tipo el elemento de arrastre puede sujetarse con respecto a la primera pieza de conexión en una posición de reposo, al experimentarse una fuerza de retención, por ejemplo se presiona con ayuda de un resorte contra la primera pieza de conexión se presiona. Con ello estaría descrita la variante abierta normalmente. Si dicho resorte presionara en la otra dirección, es decir el elemento de arrastre en contacto con la segunda pieza de conexión y su dentado frontal, entonces se trataría de una variante normalmente cerrada. Ambas
40 variantes son posibles sin más. Mediante una fuerza opuesta se supera la fuerza de retroceso y la unión se cierra o se abre.

Durante el desplazamiento del elemento de arrastre entre una posición de reposo y una posición de accionamiento el dentado frontal del elemento de arrastre si bien se engrana o se desengrana con el dentado frontal de la segunda
45 pieza de conexión, sin embargo del dentado interno del elemento de arrastre permanece en este sentido siempre engrando con el dentado externo de la primera pieza de conexión, de modo que en este caso siempre se realiza un arrastre adicional.

Como fuerza opuesta para superar la fuerza de retroceso es adecuada por ejemplo una fuerza electromagnética, que puede generarse mediante un electroimán. Dicho electroimán puede montarse en la segunda pieza de conexión o estar asociada a esta y actuar sobre el elemento de arrastre. Para este propósito en este caso el elemento de
50 arrastre o debe estar fabricado de un material ferromagnético o en cambio comprender un elemento magnético permanente, que reacciona ante una fuerza de atracción electromagnética. Mediante la acción del electroimán sobre dicho elemento de arrastre ferromagnético este puede desplazarse desde la posición de reposo hacia la posición
55 acoplada, de modo que el acoplamiento puede conmutarse a través del electroimán.

En un diseño preferido la corona dentada interna del elemento de arrastre presenta de dos a siete, de manera especialmente preferente tres elementos dentados radiales. Un número apreciable de elementos dentados radiales en un tamaño suficiente permite mecanizar sin problemas el contorno interno del elemento de arrastre con la
60 herramienta de fresado. Asimismo los elementos dentados radiales y con ello también los elementos dentados complementarios radiales correspondientes están distribuidos al menos en gran medida por el perímetro de la corona dentada interna, de modo que la distribución de fuerza en el elemento de arrastre a su vez es uniforme y aparecen los menos picos de carga posibles en lugares individuales.

65 Durante la fabricación del conector árbol-cubo descrito al principio la primera pieza de conexión se fabrica asimismo como el elemento de arrastre en cada caso sobre un torno. Ambas piezas pueden mecanizarse entonces en la

misma sujeción con la fresa, de modo que puede omitirse un cambio de utillaje y de las piezas de trabajo. Con una fresa en punta pueden elaborarse a este respecto los contornos de manera suficientemente refinada. Además del cambio de utillaje en la fresa por generación puede omitirse por ello también el ensamble del plato de arrastre todavía necesario en el estado de la técnica con la corona dentada interna deparada y por consiguiente la duración de fabricación puede reducirse notablemente.

La invención descrita anteriormente se explica con más detalle a continuación mediante un ejemplo de realización.

Muestran

- la Figura 1 un conector árbol-cubo para un acoplamiento dentado de acuerdo con el estado de la técnica en una representación en despiece ordenado en perspectiva desde arriba en diagonal,
- la Figura 2 un conector árbol-cubo de acuerdo con la invención para un acoplamiento dentado en una representación en despiece ordenado en perspectiva desde arriba en diagonal, así como
- la Figura 3 un diseño alternativo de un conector de árbol-cubo para un acoplamiento dentado en una representación en despiece ordenado en perspectiva desde arriba en diagonal.

La figura 1 muestra un conector árbol-cubo, como se conoce por el estado de la técnica. Una primera pieza de conexión 2 para la unión con una sección de árbol presenta una rueda dentada 4, con la que se engrana en una corona dentada interna 7 de un elemento de arrastre 6. La rueda dentada 4 configura en este sentido elementos dentados complementarios radiales 5 con respecto a los elementos dentados 8 radiales de la corona dentada interna 7, que se engranan unos en otros en arrastre de forma.

El estado de la técnica conoce en este sentido el dentado DIN 5480 representado en este caso, que consta de una pluralidad de dientes individuales, en donde el dentado externo debe fabricarse mediante fresado por generación y el dentado interno de la pieza complementaria debe fabricarse mediante ranurado. En este sentido la herramienta de ranurado atraviesa la corona dentada interna 7 por completo, de modo que en una etapa de trabajo aguas abajo deben unirse un plato de arrastre 10 con la corona dentada interna 7 para formar un elemento de arrastre 6. Para ello se fabrica una parte de la corona dentada interna 7 con un diámetro interno adicional, en el que puede insertarse el plato de arrastre 10. Esta pieza es atravesada por espigas de unión 11, con cuya ayuda en esta etapa de trabajo adicional se produce la unión entre corona dentada interna 7 y plato de arrastre 10.

En oposición a esto para ello la invención prevé una clara simplificación. La figura 2 muestra una solución de acuerdo con la invención, que en lugar del dentado DIN 5480 se emplea con un dentado en arco circular según el tipo Wildhaber-Novikov. Dicho dentado en arco circular, en el caso de la rueda dentada 4 puede añadirse con ayuda de una fresa también sobre el torno o un centro de mecanizado, de modo que puede omitirse un cambio de utillaje y mecanizado sobre la fresa por generación. En el caso del elemento de arrastre 6 la ventaja es aún mucho mayor, dado que en este caso con la herramienta de fresado en una pasada puede fresarse directamente sobre la fresa o sobre un centro de mecanizado también el contorno interno como cavidad. El plato de arrastre y corona dentada interna 7 se fabrican por tanto en esta solución formando una unidad constructiva y de una sola pieza, de modo que pueden omitirse etapas de trabajo adicionales.

Para el caso de un uso de este conector de árbol-cubo 1 de un acoplamiento dentado el elemento de arrastre 6 presenta, además, en su lado inferior un dentado frontal de elementos dentados 9 axiales, a través de los cuales puede producirse un engranaje en un dentado complementario de una segunda pieza de conexión. En este caso el elemento de arrastre 6 se fabrica por completo de material ferromagnético y a la segunda pieza de conexión se asocia un electroimán, a través del cual se acciona el elemento de arrastre 6, por lo tanto se arrastra contra la fuerza de retroceso de un resorte no mostrado alejándose de la primera pieza de conexión 2 axialmente hacia la segunda pieza de conexión tampoco mostrada en este caso, para llegar a engranarse con el dentado frontal. El cubo que aparece en este sentido sin embargo es de un tamaño de modo que los elementos dentados complementarios radiales 5 de la primera pieza de conexión 2 permanecen engranados por lo demás con los elementos dentados radiales 8 del elemento de arrastre 6 y por consiguiente las secciones de árbol no mostradas en este caso que van a unirse llegan a un arrastre de fuerza entre sí.

La figura 3 muestra un ejemplo adicional solucionado de diferente modo en cuanto a su construcción con un acoplamiento dentado, que presenta un diámetro externo de 114 mm en lugar de la variante mostrada en la figura 2 con 80 mm. Los elementos correspondientes están designados iguales.

Como se ha descrito anteriormente por consiguiente un conector árbol-cubo, que en lugar de un dentado de encaje fabricado mediante fresado por generación presenta un dentado en arco circular, lo que permite la aplicación de un procedimiento de fabricación más sencillo, más rápido y más asequible para conectores árbol-cubo de este tipo y acoplamientos dentados fabricados con ello.

Lista de referencias

1	conector árbol-cubo
2	primera pieza de conexión
3	eje
4	rueda dentada
5	elementos dentados complementarios radiales
6	elemento de arrastre
7	corona dentada interna
8	elementos dentados radiales
9	elementos dentados axiales
10	plato de arrastre
11	espiga de unión

REIVINDICACIONES

1. Acoplamiento dentado para la unión de dos secciones de árbol, que comprende un conector árbol-cubo (1), en donde el conector árbol-cubo (1) comprende:

- una primera pieza de conexión (2),
- un elemento de arrastre (6), que está asociado a la primera pieza de conexión (2) de manera axialmente móvil pero resistente al giro,
- en donde el elemento de arrastre (6) presenta elementos dentados radiales (8) para configurar un dentado axialmente móvil con la primera pieza de conexión (2),

caracterizado por que

- los elementos dentados radiales (8) están realizados como corona dentada interna (7) formada de una sola pieza con el elemento de arrastre (6), que con elementos dentados complementarios radiales (5) de la primera pieza de conexión (2) configura un dentado en arco circular, y en donde el elemento de arrastre (6) presenta adicionalmente elementos dentados axiales (9) de un dentado frontal para el engranaje en un dentado complementario de una segunda pieza de conexión.

2. Acoplamiento dentado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de arrastre (6) está sujeto en una posición de reposo con respecto a la primera pieza de conexión (2), debido a una fuerza de retroceso, y puede desplazarse, debido a una fuerza complementaria, hacia una posición de accionamiento, en donde la corona dentada interna (7) del elemento de arrastre (6) permanece siempre engranada con los elementos dentados complementarios radiales (5) de la primera pieza de conexión (2).

3. Acoplamiento dentado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el elemento de arrastre (6) está fabricado de un material ferromagnético y con ayuda de una fuerza de resorte es presionado contra la primera pieza de conexión (2) hacia su posición de reposo, estando asociado a la segunda pieza de conexión un electroimán que atrae al elemento de arrastre (6), debido a la atracción electromagnética, hacia una posición de accionamiento, en la que el elemento de arrastre se engrana, con un dentado frontal resistente al giro, con la segunda pieza de conexión.

4. Acoplamiento dentado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la corona dentada interna (7) del elemento de arrastre (6) presenta de dos a siete elementos dentados radiales (8), de manera preferida concretamente tres elementos dentados radiales (8), en donde a la primera pieza de conexión están asociados el mismo número de elementos dentados complementarios radiales (5) correspondientes.

5. Acoplamiento dentado de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** los elementos dentados radiales (8) están dispuestos distribuidos uniformemente por el perímetro de la corona dentada interna (7).

6. Acoplamiento dentado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

- el dentado en arco circular formado entre corona dentada interna (7) y los elementos dentados complementarios (5) de la primera pieza de conexión (2) está configurado como dentado Wildhaber-Novikov.

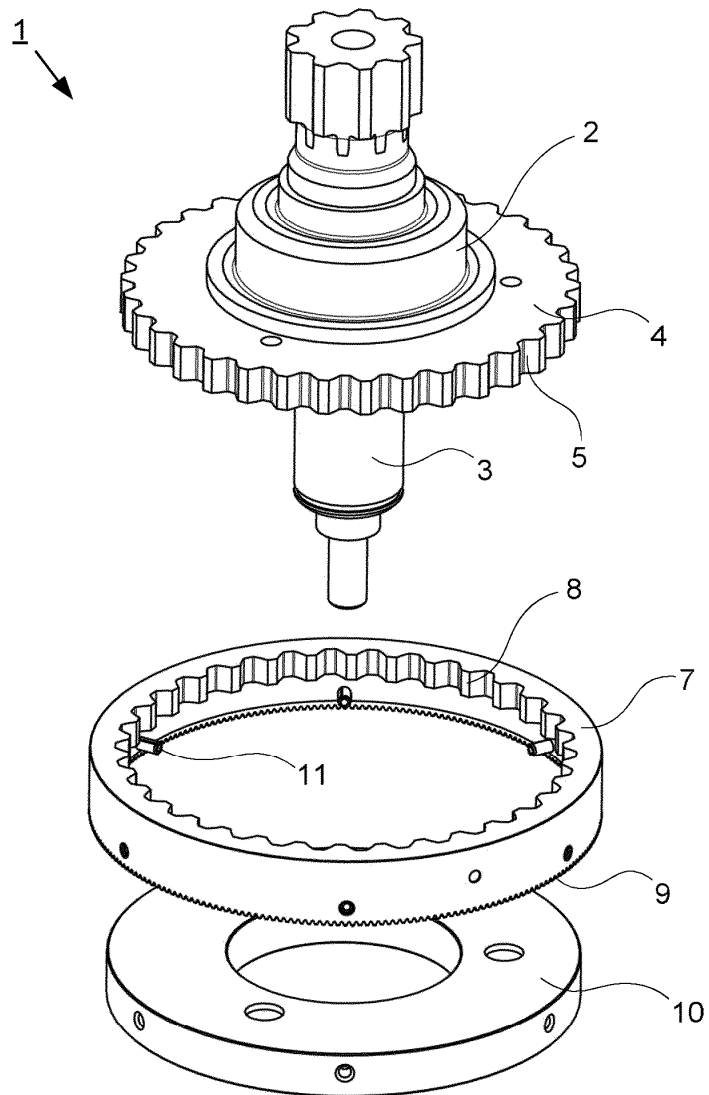


Fig. 1

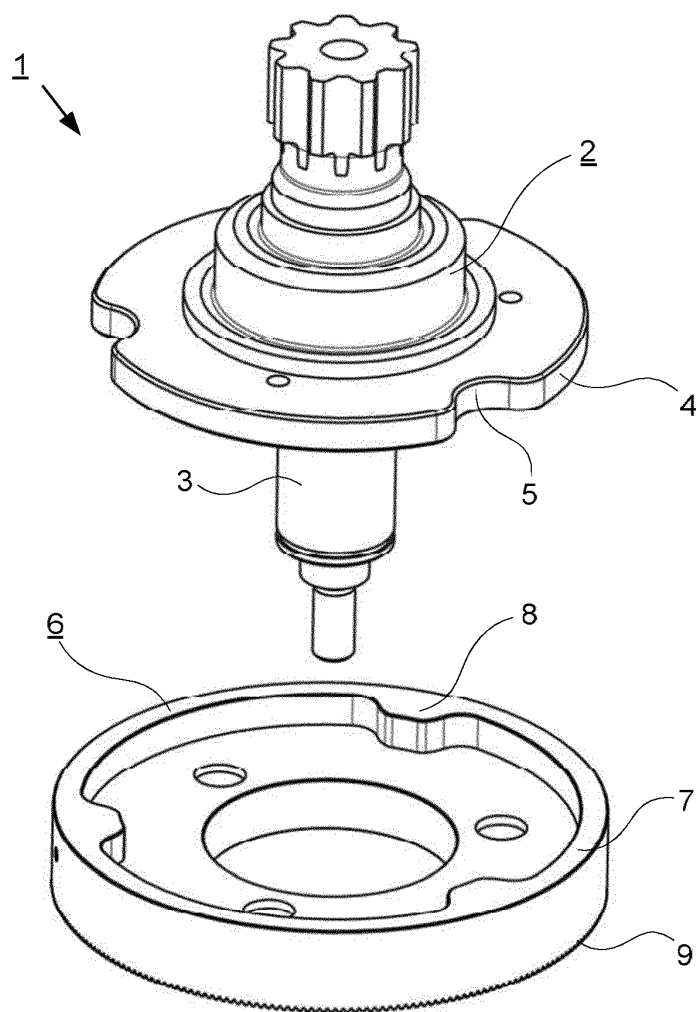


Fig. 2

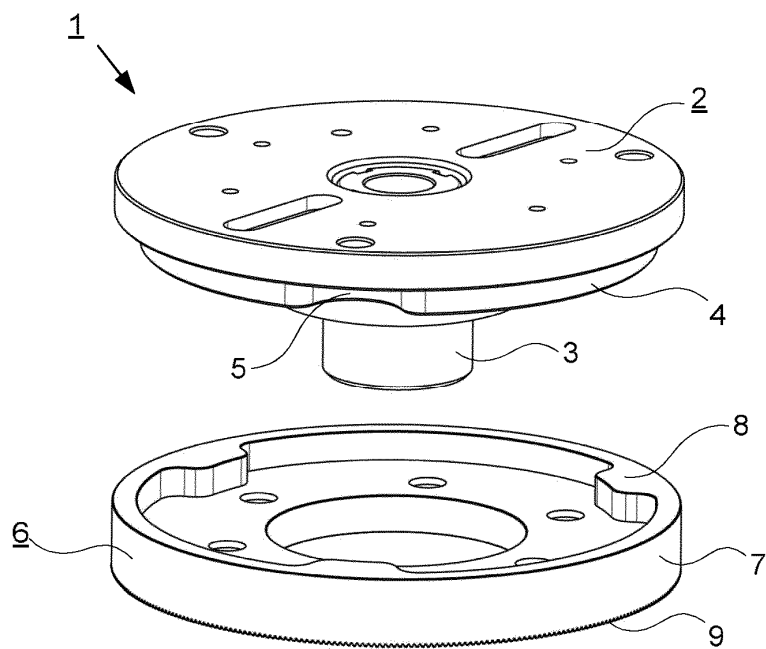


Fig. 3