

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 235**

51 Int. Cl.:
F16H 25/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08856910 .8**
96 Fecha de presentación: **27.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2217833**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2010**

54 Título: **Unidad de accionamiento presentando al menos un grado de transmisión**

30 Prioridad:
04.12.2007 DE 102007058605

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2012

73 Titular/es:
**WITTENSTEIN AG
WALTER-WITTENSTEIN-STRASSE 1
97999 IGERSHEIM, DE**

72 Inventor/es:
BAYER, Thomas

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 381 235 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

Unidad de accionamiento presentando al menos un grado de transmisión

La presente invención se refiere a una unidad de accionamiento de acuerdo con el concepto genérico de la reivindicación 1.

5 Las unidades de accionamiento convencionales son conocidas y ofrecidas en el mercado en diferentes formas y realizaciones. Así, por ejemplo, en el documento GB 153 982 se muestra un engranaje de transmisión. Allí, por medio de un árbol motor que es accionado por un motor eléctrico, se impelen diversos elementos ubicados en una abertura. Adicionalmente, también se muestran transmisiones correspondientes según los documentos US 2003/047025 y GB 400 282.

10 En el estado de la técnica, diferentes engranajes con distintos grados de transmisión normalmente son conectados a motores eléctricos convencionales, de acuerdo con las correspondientes especificaciones de los clientes y los respectivos requisitos de potencia.

La desventaja es que un espacio constructivo es muy limitado, que los costes de fabricación se incrementan mucho por las dos formas de caja, y que se requieren demasiados rodamientos, lo cual causa pérdidas por fricción, etc.

15 Asimismo se conocen unidades de accionamiento en las que partes de engranaje y partes de los accionamientos eléctricos están fundidas entre sí al menos parcialmente, de tal manera que partes de la fase de accionamiento de un accionamiento eléctrico ya están formados como fase de accionamiento o elemento de un engranaje directamente acoplado o de un grado de transmisión. También aquí son limitadas las potencias de tales engranajes con tamaños de reconstrucción muy grandes.

20 Como unidades de accionamiento también se conocen generadores, en donde un par de fuerzas es transmitido a un generador, bien sea directamente o a través de un engranaje acoplado previo, para producir corriente eléctrica en el generador.

Por el documento GB 153982, el cual representa el estado más reciente de la técnica, se conoce una unidad de accionamiento con las características del concepto genérico de la reivindicación 1.

25 También esta clase de unidades de accionamiento deben ser abarcadas por el concepto genérico general.

El objetivo de la presente invención consiste en crear una unidad de accionamiento con un accionamiento eléctrico que elimine las desventajas previamente mencionadas de las unidades de accionamiento convencionales, en donde se quiere asegurar la obtención de pares de fuerza muy elevados con un óptimo aprovechamiento de un espacio constructivo y reducción simultánea del diámetro y la longitud de construcción. Adicionalmente se quiere hacer posible una muy elevada densidad de potencia y compacidad con el menor grado posible de espacio de montaje y peso.

30

Dicho objetivo se resuelve a través de las características enunciadas en la reivindicación 1, así como en las reivindicaciones subordinadas.

35 Adicionalmente, de acuerdo con el estado de la técnica se sabe que bajo el término "unidades de accionamiento" se deben entender unidades en los que el momento propulsor es transmitido de un accionamiento eléctrico a un grado de transmisión, a fin de transmitir el momento propulsor del accionamiento eléctrico en grados de transmisión seleccionables.

40 Asimismo, en el marco del concepto genérico general del elemento propulsor también debe incluirse el hecho de que también es posible el camino inverso, en donde un momento propulsor introducido a través de un grado de transmisión o un engranaje es transmitido en grados de transmisión seleccionables para impulsar un generador para la generación de corriente eléctrica. Ambas formas de realización deben ser entendidas bajo el concepto genérico de la unidad de accionamiento en la presente invención.

En la presente invención ha resultado particularmente conveniente crear una unidad de accionamiento, en donde en una caja externa se encuentra provisto un estator, o en donde la caja externa está configurada como estator.

45 Coaxialmente dentro de la caja o del estator, respectivamente, se encuentra alojado en forma coaxial rotativa el elemento propulsor propiamente dicho, presentando una correspondiente pluralidad de excitadores de campo magnético dispuestos radialmente por fuera, en particular imanes permanentes o imanes activamente excitables, tales como bobinas o similares, que pueden ser accionados a través del estator para producir el movimiento rotativo del elemento propulsor.

50 En este contexto se provee un motor eléctrico con un diámetro exterior extremadamente grande, el cual sirve para la transmisión de pares de fuerza muy grandes al elemento propulsor.

El elemento propulsor sirve al mismo tiempo debido a su contorno interno como accionamiento para el engranaje coaxial, para el accionamiento directo o indirecto de varios segmentos de diente alojados en forma radialmente móvil en un elemento, los cuales engranan con un elemento propulsor interior con dentado exterior.

5 De esta manera, con el diámetro muy grande el calor puede ser disipado muy fácilmente hacia el exterior a través de la caja o del estator, respectivamente, en donde debido al gran diámetro se produce además una elevada transmisión del par de fuerzas del accionamiento eléctrico integrado, el cual está formado entre el elemento propulsor y la caja, sobre el elemento rígido con los segmentos de diente insertados para producir una transmisión al elemento propulsor.

10 Mediante la construcción de la unidad motriz de acuerdo con la invención, es posible una integración total del accionamiento o del grado de transmisión, respectivamente, dentro del accionamiento eléctrico, o del accionamiento eléctrico dentro del engranaje, respectivamente, lo cual permite obtener una considerable reducción de la longitud constructiva en comparación con las combinaciones estándar de motor-engranaje.

15 Adicionalmente se mejora la densidad de potencia debido al gran diámetro del accionamiento eléctrico. Un árbol hueco como elemento propulsor puede ser fabricado con un diámetro sustancialmente mayor, lo cual también es importante.

Otras ventajas, características y detalles de la presente invención se podrán apreciar basado en la siguiente descripción de ejemplos de realización expuestos con referencia a las figuras, en las cuales:

Las figuras 1a y 1b son vistas superiores en representación esquemática de unidades de accionamiento convencionales para la transmisión y multiplicación de pares de fuerza con accionamientos eléctricos.

20 La figura 2 es una sección transversal representada en forma esquemática a través de una unidad de accionamiento de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es una sección longitudinal representada en forma esquemática a través de la unidad de accionamiento de acuerdo con la presente invención según la figura 2.

25 De acuerdo con la Fig. 1a, una unidad de accionamiento convencional presenta un accionamiento eléctrico, en particular de un motor eléctrico M_o , así como por lo menos un engranaje acoplado G .

En este contexto es posible ensamblar los más diversos engranajes G con los más diversos motores M_o , incluso con grados de transmisión diferentes, con el fin de obtener el número de revoluciones, los pares de fuerza y los niveles de potencia deseados. Una desventaja es que el peso total, los costes de producción y la longitud de construcción no están optimizados en relación a la potencia.

30 Adicionalmente, en el estado de la técnica se conocen unidades de accionamiento, según se esbozan en la Fig. 1b, que también están formadas por un accionamiento eléctrico, en particular un motor M_o y un engranaje G , en donde distintos elementos constructivos en el lado de salida del motor se encuentran fundidos con elementos constructivos en el lado de accionamiento del engranaje.

Sin embargo, esto todavía no es una solución óptima para reducir el peso total, referido a la potencia total.

35 De acuerdo con la Fig. 2, una unidad de accionamiento R de acuerdo con la presente invención, destinada a la técnica de accionamiento industrial con alta densidad de potencia, presenta una caja 1, la cual está configurada como estator 2. La caja 1, en particular el estator 2, tiene una configuración en forma de anillo y presenta una pluralidad de bobinas excitadoras 3 (sólo sugeridas aquí), las cuales se encuentran distribuidas en forma radialmente orientada hacia adentro.

40 Dentro de la caja 1 o dentro del estator 2, respectivamente, se encuentra dispuesto un elemento propulsor 4 en forma rotativa, presentando una pluralidad de excitadores de campo magnético 5, en particular los imanes permanentes 6, o también imanes activamente excitables. Aquí los excitadores de campo magnético 5, en particular los imanes permanentes 6, pueden estar montados sobre el elemento propulsor 4, o integrados en el mismo. Esto no debe considerarse como un aspecto limitativo de la invención.

45 El elemento propulsor 4 se encuentra dispuesto en forma rotativamente girable alrededor de un eje central M por medio del dentado en relación a la caja 1, según se muestra aquí tan sólo en forma sugerida y sin mayores detalles. El elemento propulsor 4 presenta un contorno interior 7, el cual está configurado como superficie interior.

En este contexto, el contorno interior 7 del elemento propulsor 4 puede ser realizado, por ejemplo, como un contorno 7 configurado en forma de polígono.

50 Dentro del elemento propulsor 4 se encuentra dispuesto un elemento 8, en particular unido en forma resistente a la torsión con la caja 1 o el estator 2, para guiar y alojar distintos segmentos de diente 10 en guías radiales 9.

Los segmentos de diente 10 presentan un pie de diente 11 orientado hacia afuera, así como un flanco de diente 12 orientado hacia adentro.

5 Para mover los distintos segmentos de diente 10 radialmente hacia adentro o hacia afuera, sus pies de diente 11 se ponen directa o indirectamente en contacto con el contorno 7 del elemento propulsor 4, siendo movidos entonces de forma correspondiente al contorno 7 del elemento propulsor 4 radialmente hacia adentro o hacia afuera.

Se prefiere, sin embargo, que entre el pie de diente 11 y el contorno interior 7 del elemento propulsor 4 se provea un elemento intermedio 13 que siga el contorno 7, con el fin de transmitir el correspondiente movimiento del contorno 7 a los respectivos segmentos de diente 10.

10 El elemento intermedio 13 puede ser, por ejemplo, un anillo flexible, un aro de rodamiento segmentado y/o un rodamiento de rodillos o algo similar, con el fin de mover los distintos segmentos de diente 7 mediante el contorno 11 hacia adentro o hacia afuera.

15 A través del correspondiente contorno 7 del elemento propulsor 4, los segmentos de diente 10 pueden ser movidos correspondientemente en función del contorno 7 hacia adentro y hacia afuera, de tal manera que durante este movimiento los mismos engranan con un elemento propulsor 14 se encuentra dispuesto en forma coaxial dentro del elemento 8. El elemento propulsor 14 presenta un dentado exterior 15, en el cual engranan los distintos segmentos de diente 10 con sus flancos de diente 12 para producir una multiplicación. El elemento propulsor 14 con su dentado exterior 15 preferiblemente está configurado como árbol hueco. Sin embargo, también puede estar configurado como un árbol convencional, para transmitir un par de fuerzas.

20 En la presente invención ha demostrado ser particularmente conveniente que en la caja 1 se encuentra provisto coaxialmente el accionamiento eléctrico con un diámetro muy grande. De esta manera es posible construir una unidad de accionamiento R con una longitud de diseño muy pequeña y un accionamiento eléctrico integrado con un elevado momento propulsor, que aún así puede transmitir una elevada multiplicación coaxialmente dentro del elemento propulsor a través de una pluralidad de segmentos de diente a un elemento propulsor 4.

25 Debido a la caja 1 ubicada en el exterior, en particular debido al estator 2 ubicado en el exterior y al elemento propulsor 4 ubicado coaxialmente en el interior con excitadores de campo magnético 5, es posible disipar el calor de forma óptima hacia el exterior, mediante lo cual también se incrementa considerablemente la potencia de la unidad de accionamiento R.

30 Adicionalmente, debido a la distribución de la unidad de accionamiento R y sus componentes de acuerdo con la presente invención, se aprovecha de manera óptima el espacio de construcción y debido a esto se optimiza la densidad de potencia. Asimismo, es posible realizar un diámetro de eje hueco muy grande para el elemento propulsor 14, de tal manera que se crea una unidad de accionamiento de forma anular, por ejemplo como un engranaje coaxial con un potente accionamiento integrado.

En el ejemplo de realización de acuerdo con la Fig. 3, el engranaje coaxial se muestra en sección longitudinal según la Fig. 2.

35 Allí se puede apreciar cómo aprovechar la caja 1, por ejemplo como estator 2, disponiendo allí las bobinas excitadoras 3 en forma anular en la caja 1.

Coaxialmente dentro, preferiblemente en un plano común E, el elemento propulsor eléctrico 4 se encuentra insertado con su contorno interior 7, en donde en el ejemplo de realización preferido la mayoría de los excitadores de campo magnético 5, en particular los imanes permanentes 6, se encuentran dispuestos en su superficie de camisa exterior.

40 En este contexto, el contorno 7, preferiblemente a través de al menos un elemento intermedio 13, acciona los segmentos de diente 10 alojados en la guía 9 en el elemento 8, los cuales engranan en el dentado exterior 15 del elemento propulsor 14.

Los distintos elementos están dispuestos en forma coaxial.

45 Aquí, en el ejemplo de realización preferido, el elemento 8 está firmemente unido o fijado a la caja 1 para el alojamiento radial de los distintos segmentos de diente 10. Interiormente contra el mismo se apoyan los elementos de rodamiento 16.1, 16.2 en el lado frontal junto al dentado exterior 15 y en el lado frontal junto a los segmentos de diente 10, alojando así el elemento propulsor 14 ubicado coaxialmente en el interior. Éste último preferiblemente puede estar configurado como árbol hueco de gran diámetro, pero también como cualquier otro árbol o eje.

50 Elementos de obturación correspondientes, no representados aquí en mayor detalle, obturan en el lado frontal la zona entre el elemento propulsor 14 y la caja 1.

Otra ventaja de la presente invención es que el alojamiento propiamente dicho del elemento propulsor eléctrico 4, el cual es accionado por medio de las bobinas excitadoras 3 del estator 2, tiene lugar en la dirección radial a través del campo magnético generado mediante las bobinas excitadoras 3, asegurándose al mismo tiempo también un alojamiento axial.

Adicionalmente, en el lado frontal, en forma respectivamente bilateral, es posible acoplar al elemento propulsor eléctrico 4 los rodamientos 17.1, 17.2, configurados preferiblemente como rodamientos axiales, los cuales se apoyan en el elemento 8 y en una brida 18 en el lado frontal. Por otra parte, una brida 19 adicional da apoyo en el lado frontal al elemento propulsor 4.

- 5 Los rodamientos 17.1, 17.2 preferiblemente están configurados como puros cojinetes de deslizamiento y sirven únicamente para una mínima alineación y centrado o para limitar el juego en la dirección axial. Esto también debe quedar abarcado por el alcance de la presente invención.

- 10 Por lo tanto, es posible prescindir de un montaje con cojinete axial y/o radial, por ejemplo, como un montaje con rodamiento separado del elemento de accionamiento eléctrico 4, lo cual a su vez reduce la fricción, crea espacio de construcción y asegura una menor longitud de diseño, así como un menor diámetro de la unidad de accionamiento.

- 15 Con la presente invención se crea una unidad de accionamiento R que es muy compacta, la cual en un espacio constructivo muy corto asegura un accionamiento y también un grado de transmisión \dot{U} como unidad de accionamiento R, para transmitir pares de fuerza muy grandes al grado de transmisión \dot{U} por medio del elemento propulsor 4 configurado en forma de anillo. Al mismo tiempo, en la presente invención se fusionan los elementos constructivos del elemento propulsor 4 como elemento de salida de la unidad de accionamiento eléctrica al elemento propulsor del grado de transmisión \dot{U} de la unidad de accionamiento R.

- 20 Un ejemplo de realización de una unidad de accionamiento de acuerdo con la presente invención presenta un cojinete axial y/o radial del elemento propulsor 4, con excitadores de campo magnético 5 radialmente circundantes / imanes permanentes 6 sobre un campo magnético en formación, que se produce en particular a través de las bobinas excitadoras 3 en forma radial y/o axial con respecto al eje central M.

Un ejemplo de realización de una unidad de accionamiento de acuerdo con la presente invención presenta en el lado frontal del elemento de accionamiento 4 para el montaje con rodamiento axial y/o radial frente al elemento 8, por un lado, y frente a la caja 1, por el otro lado, respectivamente un cojinete 17.1, 17.2.

- 25 En otro ejemplo de realización de una unidad de accionamiento conforme a la presente invención, el cojinete 17.1, 17.2 está provisto como cojinete de deslizamiento para el montaje con rodamiento axial y/o radial del elemento propulsor 4.

Lista de símbolos de referencia

1	Caja	34	67	
2	Estator	35	68	
3	Bobinas excitadoras	36	69	
4	Elemento propulsor	37	70	
5	Excitadores de campo magnético	38	71	
6	Imanes permanentes	39	72	
7	Contorno	40	73	
8	Elemento	41	74	
9	Guía	42	75	
10	Segmento de diente	43	76	
11	Pie de diente	44	77	
12	Flanco de diente	45	78	
13	Elemento intermedio	46	79	
14	Elemento propulsor	47		
15	Dentado exterior	48	R	Unidad de accionamiento
16	Elemento de cojinete	49		
17	Cojinete	50	M	Eje central

ES 2 381 235 T3

(continuación)

18	Brida	51		
19	Brida	52	Ü	Grado de transmisión
20		53		
21		54		
22		55	E	Plano
23		56		
24		57	M	Eje central
25		58		
26		59	G	Engranaje
27		60		
28		61	Mo	Motor
29		62		
30		63		
31		64		
32		65		
33		66		

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de accionamiento que comprende al menos un grado de transmisión (Ü) y un elemento propulsor (4) para la técnica de accionamiento con alta densidad de potencia,
- 5 - un elemento (8) y
 - un elemento receptor (14),
 - en donde se produce una multiplicación y una transmisión de un par de fuerzas entre el elemento propulsor (4) y el elemento receptor (14) a través de una pluralidad de segmentos de diente radialmente móviles (10), en donde el elemento propulsor (4) está configurado como accionamiento eléctrico para el grado de transmisión (Ü),
- 10 **caracterizada porque**
 el elemento propulsor (4) como elemento de accionamiento eléctrico y dicho por lo menos un grado de transmisión (Ü) están dispuestos en forma mutuamente coaxial y se encuentran ubicados radialmente en un plano común (E), en donde el elemento propulsor (4) está configurado como elemento rotor eléctricamente accionado y se encuentra dispuesto coaxialmente en una caja (1) configurada como estator (2).
- 15 2. Una unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento propulsor (4) sirve como accionamiento eléctrico para dicho por lo menos un grado de transmisión (Ü) y al mismo tiempo constituye el lado de salida del accionamiento eléctrico.
3. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** el elemento propulsor (4) presenta un contorno interior (7).
- 20 4. Una unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** el contorno interior (7) del elemento propulsor (4) está configurado en forma de polígono.
5. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizada porque** dentro del elemento propulsor (4) se encuentra insertado coaxialmente un elemento (8) con una pluralidad de segmentos de diente (10) radialmente móviles e insertados en guías (9).
- 25 6. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizada porque** los segmentos de diente (10) son accionados con el contorno interior (7) del elemento propulsor (4) directamente o a través de un elemento intermedio (13), para accionar en forma multiplicada un elemento receptor (14) dispuesto coaxialmente dentro del elemento (8), en particular dentro de los segmentos de diente (10).
- 30 7. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 6, **caracterizada porque** el elemento receptor (14) presenta un dentado exterior (15).
8. Una unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** los segmentos de diente (10) engranan radialmente, individualmente o en grupos, en los respectivos dentados exteriores (15) del elemento propulsor (14) para producir una multiplicación.
- 35 9. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 8, **caracterizada porque** el elemento receptor (14) está configurado como eje o como árbol hueco con un dentado exterior (15).
10. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 6 hasta 9, **caracterizada porque** el elemento intermedio (13) está configurado como anillo de cojinete intermedio, en forma de rodamiento o cojinete de deslizamiento segmentado.
- 40 11. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 10, **caracterizada porque** el elemento propulsor (4) del grado de transmisión presenta una pluralidad de excitadores de campo magnético (5) dispuestos radialmente en el exterior.
- 45 12. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 12, **caracterizada porque** la caja (1) está configurada como estator (2), en el cual se encuentra dispuesta una pluralidad de bobinas excitadoras (3) para accionar el elemento propulsor (4) dotado con excitadores de campo magnético (5) en forma rotativa alrededor de un eje central (M).
13. Una unidad de accionamiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 12, **caracterizada porque** un montaje con rodamiento del elemento propulsor (4) entre el elemento receptor (14) y el elemento (8) se realiza a través de elementos de cojinete (16.1, 16.2).

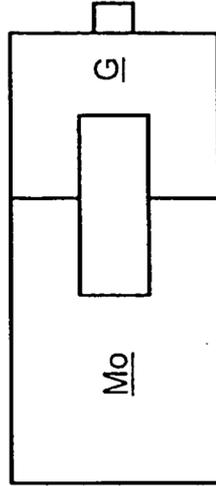


Fig. 1b

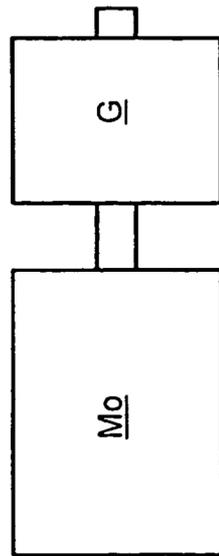


Fig. 1a

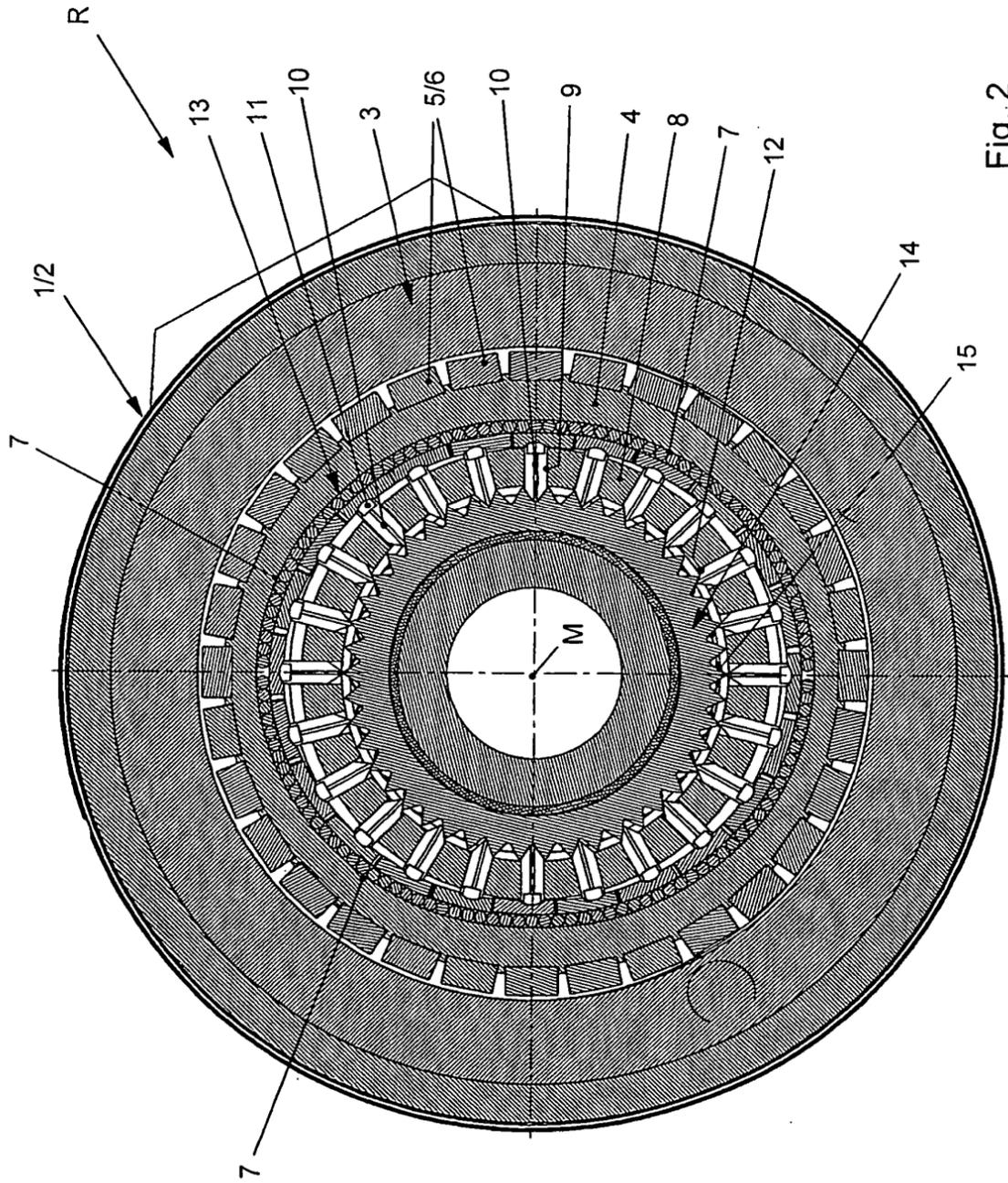


Fig. 2

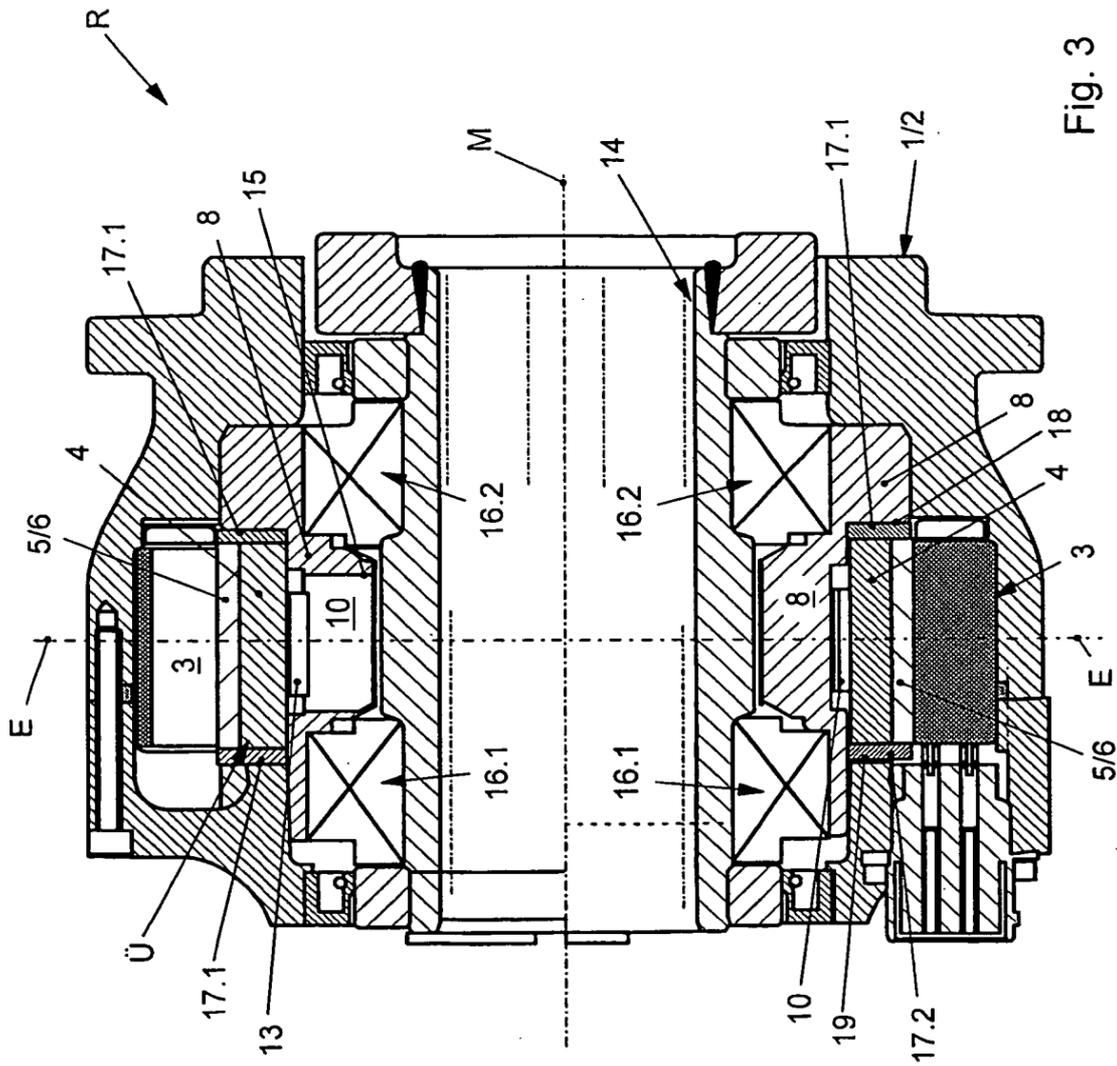


Fig. 3