

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 863**

51 Int. Cl.:

H02K 7/08	(2006.01)
H02K 11/22	(2006.01)
H02K 1/27	(2006.01)
F16C 41/00	(2006.01)
F16C 19/36	(2006.01)
F16C 19/38	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2008** **E 08150907 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 1953898**

54 Título: **Corona de orientación con motor de rotación integrado**

30 Prioridad:

31.01.2007 FR 0700682

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

25.07.2019

73 Titular/es:

**DEFONTAINE (100.0%)
Rue Saint Eloi
85530 La Bruffière, FR**

72 Inventor/es:

**JARDIN, LAURENT y
JACQUEMONT, ERIC**

74 Agente/Representante:

POINDRON, Cyrille

ES 2 720 863 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

Corona de orientación con motor de rotación integrado

5 La invención se refiere a una corona de orientación con motor de rotación integrado, que comprende dos anillos montados en rotación uno con respecto al otro por medio de elementos rodantes dispuestos anularmente alrededor del eje de rotación de la corona, y un motor de rotación que comprende una parte de estator fijada a uno de los anillos, que es fija, y una parte de rotor fijada al otro anillo, que puede girar.

10 A partir del documento US-2002/0.153.785, se sabe que el anillo rotatorio puede presentar al menos una primera zona periférica mecanizada que define un camino de rodamiento para los elementos rodantes, una segunda zona periférica mecanizada que recibe un soporte de medios de referencia de la posición angular del anillo rotatorio con respecto al anillo fijo, estando dichos medios adaptados para cooperar con medios de referencia complementarios llevados por el anillo fijo, estando la segunda zona periférica dispuesta de tal forma que define un soporte para una
15 banda de referencia de posición que está fijada a dicha segunda zona.

El dispositivo del documento US-2002/0.153.785 puede plantear problemas de precisión de medida. El sensor está lejos del rodamiento, lo que aumenta los movimientos de batido radiales y es por tanto desfavorable para la
20 precisión.

El documento JP-363-213.457 describe una corona de orientación con motor integrado que comprende bandas de referencia dispuestas frente a un anillo, aunque esta disposición es voluminosa y no siempre es muy fiable.

Especialmente para evitar estas dificultades, en la presente memoria se propone que la banda de referencia esté dispuesta axialmente adyacente a los elementos rodantes (y, por tanto, al o a los caminos de rodamiento previstos para ellos) y que la banda de referencia esté dispuesta de tal forma que su superficie periférica frente al sensor de posición tenga un radio sustancialmente igual al radio medio de los elementos rodantes. Se obtiene así una precisión de colocación del anillo rotatorio que está lo menos perturbada posible por las posibles deformaciones de la corona en funcionamiento
25

30 En la presente solución preferida, se aconseja que:

- el anillo rotatorio presente una tercera zona periférica mecanizada dispuesta de tal forma que defina un soporte para los imanes que pertenecen a la parte de rotor del motor y que estén fijados directamente en esta tercera zona,
35
- y/o que la banda citada anteriormente de referencia de posición esté fijada directamente en dicha segunda zona.

En el documento US-4.465.951 destinado a un satélite de comunicación, el dispositivo, previsto para arrastrar con un motor de par muy débil un rotor que gira a una velocidad sustancialmente constante, no está adaptado a las condiciones severas habituales de uso de coronas de orientación con motor de rotación integrado, para las que, como por ejemplo en el caso de los robots, es preciso soportar variaciones importantes de velocidad, en un sentido o en el otro, así como esfuerzos mecánicos importantes derivados de las cargas, axiales o radiales, y de los pares de inversión transmitidos de un anillo al otro de dicha corona.
40

45 Previendo, como se ha indicado anteriormente:

- que la segunda zona periférica del anillo rotatorio define un soporte para una banda de referencia de posición fijada directamente en esta segunda zona,
- y que la tercera zona periférica define un soporte para los imanes que están fijados directamente en esta tercera zona, las tres zonas periféricas podrían ser mecanizadas en la misma máquina. Se obtendrá entonces una concetricidad óptima entre el soporte de la banda de referencia de posición angular, el soporte de los imanes y el alcance de los elementos rodantes, suprimiendo todos los riesgos de suma de tolerancias de mecanizado y de ensamblaje que existen en los dispositivos precedentes.
50

55 Globalmente, las soluciones que se presentan en la presente memoria permiten resolver los inconvenientes de los dispositivos conocidos, y proponer una corona de orientación de estructura simple y ligera que presenta un volumen limitado tanto en dirección axial como en dirección radial, permitiendo al mismo tiempo responder a todas las necesidades de los usuarios en cuanto a variación de la velocidad de rotación, resistencia a las deformaciones bajo carga, y presentando características excelentes en precisión de colocación y reproductividad en el tiempo de estas colocaciones.
60

En este contexto, estas soluciones han tenido en cuenta las consideraciones o problemas siguientes:

- control preciso de par o de posición entre los dos anillos que se deben arrastrar o colocar, uno con respecto al otro,
65
- arrastre en rotación del anillo móvil con mayor rigidez tanto estática como dinámica,

- adaptación de una velocidad continua variable, en particular a muy baja velocidad o en posición fija,
- precisión de los movimientos de rotación que permite, llegado el caso, una repetitividad de posiciones en el tiempo, por ejemplo, para un robot,
- realización de un motor de par de gran rigidez axial, con una holgura en rotación casi inexistente,
- posibilidad de que la corona soporte cargas importantes, asegurando siempre una colocación o un desplazamiento relativo entre las piezas especialmente precisos,
- disminución del peso del volumen y del precio de coste.

5
10 Debe observarse que las prácticas habituales en la industria son normalmente tales que los elementos de rotor y de estator del motor se realizan y ensamblan en el constructor de motores, que es el único responsable de las características eléctricas y mecánicas de sus ensamblajes, y se entregan en el fabricante de la corona de orientación, que es un mecánico capaz de controlar únicamente las tolerancias de mecanizado y de ensamblaje entre sí de diversas piezas mecánicas.

15 El hecho de mecanizar las tres zonas periféricas citadas anteriormente en la misma máquina favorecerá una excelente concentricidad, lo que tiene un efecto positivo a la vez en la precisión y en la repetitividad de las posiciones angulares, y en la precisión de realización del entrehierro entre los elementos de estator y los elementos de rotor del motor de rotación.

20 Además, en el documento DE-3.213.172, el uso de rodamientos esféricos de bolas se considera la solución más apropiada en dispositivos que soportan fuertes cargas, tales como las torretas de carros de combate, porque se permite evitar los problemas de los momentos de inercia. Sin embargo, son necesarios soportes lisos para evitar las vibraciones.

25 En cuanto a la solución del documento EP-402.240, se presenta como capaz de evitar los problemas de variación del entrehierro del motor encontrados con una disposición en voladizo de este motor.

30 Por el contrario, en la presente memoria se aconseja que la banda de referencia de posición angular esté situada axialmente a un lado de los elementos rodantes (y de la fila o filas que constituyen favorablemente), estando los imanes del rotor dispuestos al otro lado de estos elementos, y por tanto de nuevo de la fila o filas, que se consideran conjuntamente si existen varias filas.

35 Preferentemente, al menos en el caso de una fila única, se aconseja que los elementos rodantes comprendan rodillos en contacto oblicuo dispuestos alternativamente en direcciones de inclinación sustancialmente opuestas con respecto a la dirección del eje de la corona.

40 Esto es contrario a la enseñanza de la técnica anterior según la cual una fila única de elementos rodantes sin medios complementarios de sostén del anillo rotatorio rigurosamente en el eje del anillo fijo no puede constituir una solución satisfactoria para hacer frente a las condiciones exigentes de uso de las coronas de orientación.

45 Usar una sola corona de fila única de elementos rodantes, dispuestos así favorablemente en sentido oblicuo de forma alternativa hacia el interior y hacia el exterior de la corona, permite evitar tener que recurrir a dos coronas desplazadas axialmente (eje 3) según dos radios diferentes con respecto al eje de rotación de la corona de orientación, como en el documento EP-402.240 en el que el coste de realización de la corona es a priori más elevado, mejorando, en ciertos casos, las condiciones de funcionamiento de las coronas de orientación conocidas, tanto en términos de estabilidad y precisión de arrastre o de colocación, como de fiabilidad y de rendimiento del motor en sí mismo.

50 Según otras características interesantes de la invención:

55 - las partes de rotor y de estator del motor de rotación presentan una dirección de extensión paralela al eje de la corona, y los arrollamientos de la parte de estator están dispuestos según un radio medio cercano al de los elementos rodantes de la corona de orientación. A imagen de la disposición de la banda de referencia en proximidad inmediata con la fila o filas de elementos rodantes, dichas disposiciones optimizan la precisión del arrastre en rotación y/o la colocación relativa entre las piezas.

60 Según otra característica interesante, la corona comprende además un armazón estructural sobre el cual se fijan respectivamente la parte de estator del motor y el anillo fijo, incluyendo este armazón estructural ventajosamente un circuito de refrigeración adaptado para recibir un fluido de refrigeración, y estando hecho preferentemente de un metal o aleación buen conductor del calor.

Además, se aconseja que el anillo llamado rotatorio, al que se fija así la parte de rotor, lleve un disco de freno adaptado para cooperar con mordazas de freno transportadas por el anillo fijo.

65 Se podrá así garantizar un funcionamiento optimizado del motor, en particular en relación con la presencia de imanes en la parte de rotor y de bobinas en la parte de estator.

Esto permite también aportar una solución de control eficaz de la temperatura de funcionamiento, con una solución compacta y de coste controlado. El control de la temperatura debe permitir en particular obtener un aumento de la potencia disponible del motor.

5 Favorablemente el armazón estructural estará hecho de una aleación ligera que presente un coeficiente de conducción térmica superior al del acero.

10 A continuación, se suministrará una descripción todavía más detallada de una forma preferida de realización en relación con los dibujos ilustrativos ofrecidos a modo de ejemplos no limitativos y en los que:

- 15 - la figura 1 corresponde, a la izquierda, a una vista en sección transversal, y a la derecha a una vista exterior frontal, de una corona de orientación según una forma de realización de la presente invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva del anillo rotatorio de la forma de realización de la figura 1, con los elementos rodantes, pero sin los imanes,
- la figura 3 una vista ampliada, en despiece ordenado parcial, del anillo rotatorio de la figura 2, que lleva los elementos rodantes, los imanes y la banda de referencia de posición,
- la figura 4 es una vista en sección axial ampliada del anillo rotatorio de la figura 2, en la que se han retirado los elementos rodantes para mayor claridad de la figura;
- 20 - y la figura 5 es una sección transversal completa de una alternativa de realización de la vista de la izquierda de la figura 1, siendo la figura 6 una ampliación local de la ilustración de la figura 5.

25 En las figuras 1 y 2, la referencia 1 corresponde así a una corona de orientación con motor integrado de acuerdo con la invención.

Esta corona de orientación presenta un eje principal de rotación 3 alrededor del cual gira el anillo rotatorio con los elementos rodantes 7 y la parte móvil del motor eléctrico 5 con el que está equipada esta corona de orientación.

30 En el ejemplo descrito a continuación y representado en las figuras, el anillo rotatorio 11 es el anillo interior que presenta, en su superficie periférica exterior, al menos una primera zona periférica mecanizada 11a que define un camino de rodamiento para elementos rodantes 7, una segunda zona periférica 11b dispuesta de tal forma que define un soporte para una banda de referencia de posición angular 22 que está fijada directamente en esta segunda zona 11b y una tercera zona periférica 11c que está dispuesta de tal forma que define un soporte para los imanes 5b que están fijados directamente en esta tercera zona 11c del anillo.

35 El anillo fijo 9 es el anillo exterior que está fijado en un armazón estructural 13 (véase más adelante).

40 Debe entenderse que la invención y todas sus características se refieren de la misma forma a una corona de orientación cuyo anillo fijo sería el anillo interior, solidaria con los elementos de estator del motor, de manera que el anillo exterior es el anillo rotatorio que lleva en su superficie periférica interior las tres zonas periféricas mecanizadas citadas anteriormente (forma de realización no representada).

45 El motor descrito en el ejemplo mostrado a continuación es un motor de par clásico sin escobillas que incluye un rotor que lleva barras imanadas y un estator que incluye arrollamientos recorridos por una corriente eléctrica para crear un campo magnético, de una forma clásica conocida que es ocioso describir en detalle a continuación. Este campo magnético permite resistirse a una rotación alrededor del eje 3, o por el contrario facilitar el desplazamiento deseado en rotación de uno de los anillos que se colocará o arrastrará con respecto al otro, hasta asegurar la colocación relativa que se busca.

50 El motor eléctrico 5 comprende una parte de estator 5a y una parte de rotor 5b.

Estas dos partes de rotor y de estator forman dos estructuras anulares dispuestas concéntricamente alrededor del eje central de rotación 3, con la parte de estator 5a alrededor de la parte de rotor 5b.

55 La parte de rotor comprende una sucesión de barras imanadas 5b1 (figura 1), montadas de forma giratoria frente y en el interior de bobinas 5a1 (figura 1), que pertenecen a la parte de estator 5a.

En 6, figura 1, se ve el cableado de alimentación eléctrica de las bobinas del estator 5a.

60 La superficie periférica exterior de la tercera zona periférica 11c del anillo rotatorio 11 se mecaniza de forma que permite una colocación muy precisa de los imanes 5b1.

65 En el ejemplo representado, correspondiente al caso en que los imanes tienen una cara interior plana que se fijará en esta superficie periférica, esta última puede mecanizarse de manera que presente una sucesión de facetas planas 11c1, a razón de una faceta por imán. Cada faceta está situada evidentemente en un plano paralelo al eje 3 de la corona y tangente exteriormente a un cilindro que tiene como eje el eje 3 y como radio la distancia más corta,

idéntica para todas las facetas y así para todos los imanes, entre el eje 3 y cada faceta: los imanes se encuentran así todos a la misma distancia del eje 3, y están fijados cada uno en la faceta correspondiente de una forma cualquiera conocida, por ejemplo, por adhesión.

5 Son posibles otras formas de realización de esta superficie periférica y pueden ser elegidas por el experto en la materia de acuerdo con las condiciones de explotación y/o de construcción previstas para la corona

10 De forma comparable, las bobinas 5a1 del estator 5a se fijan (por debajo de la junta 20), de una forma cualquiera conocida, en la superficie periférica interior 13a, que se mecaniza en consecuencia, del armazón estructural 13 en el cual está fijado el anillo exterior fijo 9. En el presente ejemplo, el anillo 9 tiene una altura en dirección axial sustancialmente justo suficiente para constituir en su superficie periférica interior la pista exterior de los elementos rodantes 7.

15 En el ejemplo representado, los elementos rodantes 7 están dispuestos en una sola fila.

La banda 22 de referencia de posición angular se sitúa entonces axialmente a un lado, encima de las figuras, de esta fila de elementos rodantes 7, estando los imanes 5b1 del rotor 5b dispuestos al otro lado, debajo de las figuras, de dicha fila.

20 Los elementos rodantes comprenden en este ejemplo rodillos en contacto oblicuo 7a, 7b dispuestos alternativamente, en un plano radial correspondiente, según direcciones de inclinación respectivas de su eje 70a, 70b, sustancialmente opuestas con respecto a la dirección 50 del eje de rotación 3 de la corona 1. Así, en la figura 3, se ha representado, para un rodillo 7b, un semieje 70b dirigido hacia arriba y hacia el interior con respecto a la dirección 50. Del mismo modo, se ha representado, para un rodillo 7a, un semieje 70a dirigido hacia arriba y hacia el exterior con respecto a la dirección 50. Los ángulos obtenidos, en el plano radial correspondiente, entre la dirección 25 50 y el semieje 70a, por una parte, el semieje 70b, por otra parte, tienen evidentemente el mismo valor absoluto, pero sentidos opuestos.

30 Dicho conjunto de rodillos de inclinaciones opuestas alternas es conocido de por sí y no es necesario describirlo en detalle.

En general, el par de arrastre exigido por el usuario de una corona de orientación con motor integrado de este tipo impone para esta corona un diámetro mínimo relativamente importante.

35 El número de elementos rodantes requeridos para una corona de dicho diámetro es tal que esta corona sea capaz de soportar esfuerzos y momentos que con la máxima frecuencia son muy superiores a los esfuerzos y momentos que debe soportar realmente.

40 El experto en la materia sabe así elegir de forma óptima el tipo (forma, dimensiones) y el número de elementos rodantes correspondiente a las condiciones de usos previstos.

De forma conocida, las partes de rotor 5b y de estator 5a del motor 5 presentan una dirección de extensión paralela al eje 3 de rotación de la corona. Esta presenta en esta dirección una longitud calculada para obtener del motor 5 la potencia necesaria para respetar las características técnicas requeridas para un uso predeterminado de la corona.

45 Al estar los rodillos 7a, 7b dispuestos según un radio medio R1 alrededor del eje 3 de rotación de la corona, las bobinas 5a1 se disponen según un radio medio R2 próximo al radio R1, mientras que los imanes 5b1 están dispuestos de forma que controlen, cuando la corona está inmóvil, un entrehierro predeterminado (no representado) de acuerdo con las condiciones de explotación previstas de la corona.

50 Esta disposición permite obtener un campo magnético dirigido tangencialmente según un radio medio cercano a R1.

55 La segunda zona periférica mecanizada 11b se mecaniza de tal forma que la banda de referencia de posición 22, que es una banda clásica conocida, está dispuesta en proximidad inmediata con la fila de rodillos 7a, 7b, de tal manera que su superficie periférica exterior 22a, que se sitúa frente al sensor de posición 23, tiene un radio R3 sustancialmente igual al radio medio R1 de los rodillos 7a, 7b.

60 Se obtiene así una precisión de colocación del anillo rotatorio 11 que se ve perturbada lo menos posible por eventuales deformaciones de la corona en funcionamiento.

La banda de referencia de posición 22 es una banda conocida, por ejemplo, magnética u óptica. El sensor de posición 23 es un sensor conocido adaptado para cooperar con la banda 22 para obtener la precisión requerida de colocación del anillo rotatorio 11 con respecto al anillo fijo 9.

65 Tal como se representa esquemáticamente en la figura 1, la corona 1 comprende un armazón estructural 13 sobre el cual se fijan el anillo fijo 9 y las bobinas 5a1 del estator 5a.

5 El armazón estructural 13 incluye ventajosamente un circuito interno de refrigeración, representado esquemáticamente en 15, adaptado para recibir un fluido de refrigeración, por ejemplo agua, que circula en un circuito de refrigeración exterior, representado esquemáticamente en 17 y que incluye un intercambiador, representado esquemáticamente en 19: dicho circuito permite evacuar el calor producido por la corriente eléctrica que circula en las bobinas 5a1 y mejorar así los rendimientos del motor 5.

10 El armazón estructural 13 está hecho ventajosamente de un metal o aleación buen conductor del calor, por ejemplo, de aluminio o de aleación de aluminio, de forma que facilite la transferencia de calor entre las bobinas 5a1 y el fluido de refrigeración que circula en el circuito 15.

15 La corona 1 incluye ventajosamente un freno 24, por ejemplo, un freno electromagnético, especialmente un freno electromagnético de activación por pérdida de energía, capaz de ejercer un par de mantenimiento en posición importante y de garantizar la seguridad del sistema en caso de corte accidental de la alimentación.

20 Tal como se representa esquemáticamente en la figura 1, el anillo rotatorio 11 lleva un disco de freno 25 que se fija en proximidad inmediata a los rodillos 7a, 7b y la banda 22 de referencia de la posición. El disco de freno 25, de un tipo cualquiera conocido, está adaptado para cooperar con mordazas de freno, representadas esquemáticamente en 26, sustentadas por el anillo fijo 9 y/o el armazón estructural 13.

Se observará, además, especialmente a partir de la fig. 4, que la banda 22 de referencia de posición presenta un espesor (e), en perpendicular al eje 3 de rotación de la corona, y una longitud (l), en paralelo a este eje. Se aconseja que el espesor de la banda 22 sea inferior a su longitud.

25 Esto es favorable para la compacidad y, por tanto, para la precisión que se busca globalmente.

30 Así se ha descrito una estructura de corona de orientación simple y económica, de dimensiones limitadas, que permite dar respuesta eficazmente a las exigencias más estrictas de los usuarios de dicha corona, tanto en términos de precisión y de repetitividad de colocación del anillo rotatorio como de velocidad y de aceleración de rotación.

La presente invención no se limita a la forma de realización que se acaba de describir, y en la misma pueden efectuarse numerosos cambios y modificaciones, especialmente en el diámetro y la altura, sin apartarse del alcance de la invención, si se mantiene en los límites de las reivindicaciones.

35 Así por ejemplo en las figuras 5 y 6 se muestra una alternativa de realización en la que los números de piezas o elementos ya citados se referencian de manera idéntica.

40 En esta realización, la corona de orientación con motor integrado, 10, comprende dos caminos, o pistas, contiguos 21, 21a para dos filas de rodillos o rodamientos 70. Así, los elementos rodantes 70 están dispuestos anularmente (planos 210, 211 perpendiculares al eje 3 de rotación de la corona) en dos filas según estas dos pistas contiguas. Y la banda 22 de referencia de posición angular está situada, en paralelo a dicho eje 3, a un lado de estas dos pistas, y por tanto de las dos filas, consideradas en conjunto, estando los imanes 5b1 del rotor 5b dispuestos al otro lado de estas dos pistas y filas.

45 En las fig. 5, 6 se observará igualmente el eje de inclinación, en este caso del orden de 30° con respecto al eje de rotación 3, de todos los rodillos de cada una de estas dos filas 21, 21a.

En grupos de dos, un rodillo de la fila superior 21 y un rodillo de la fila inferior definen una «V», según se ilustra.

50 Cada rodillo 70 de una de estas filas (en este caso, la fila superior 21) presenta un extremo superior radialmente más alejado del eje 3 que su extremo inferior, y lo contrario para los rodillos de la otra fila (en este caso, la fila inferior 21a).

55 El carácter próximo, adyacente, de las dos pistas 21, 21a es importante. En este caso se puede omitir la disposición de las figuras precedentes en la que los rodillos seguían alternativamente direcciones de inclinación (70a, 70b; fig. 3) sustancialmente opuestas dos a dos con respecto a la dirección del eje 3.

Por el contrario, siempre se aconsejan rodillos 70 en contacto oblicuo.

60 Debe observarse igualmente que la tercera zona periférica mecanizada 11c mencionada anteriormente (y que puede preverse en las fig. 5, 6) puede preverse o no en combinación con dichas zonas primera y segunda 11a, 11b. Una vez realizada, dicha tercera zona 11c recibirá el (o definirá un) soporte para los imanes 5b1. Favorablemente, estos imanes se fijarán directamente en esta tercera zona que se dispondrá en consecuencia.

65 Además, aun cuando no se aconseja, puede encontrarse que el soporte para la banda de referencia de posición 22 no esté fijado directamente en la segunda zona 11b.

A partir de lo anterior, se habrá entendido que a priori es importante que la (o una) banda de referencia 22 esté dispuesta en proximidad inmediata del (o de varios) camino(s) de rodamiento para los elementos rodantes, debiendo ser estos caminos (a menudo llamados pistas) contiguos o al menos adyacentes (próximos) si son varios.

5 En su caso dicha tercera zona periférica (localización en 11c en las figuras) podría recibir un soporte para los imanes que pertenecen a la parte de rotor del motor. A pesar de todo parece preferible la solución ilustrada con precisión de las tolerancias y la fijación directa.

10 Ha de observarse igualmente que debe considerarse otro aspecto inventivo presente en este caso que puede existir solo, independientemente de lo expuesto anteriormente; se trata del hecho de que la (una) banda de referencia de posición angular, como la banda 22, esté situada, en paralelo al eje 3 de rotación de la corona, a un lado del o de los caminos de rodamiento (adyacentes si son varios), estando los imanes (tales como 5b1) del rotor (tales como 5b) dispuestos al otro lado de este o estos caminos. Debe entenderse que esta situación sigue siendo compatible especialmente con el hecho de que la banda de referencia esté dispuesta en proximidad inmediata de los elementos rodantes, y por tanto de su o sus caminos de rodamiento.

15

Podría establecerse asimismo para las consideraciones según las cuales:

20 - la banda 22 de referencia de posición está fijada directamente en dicha segunda zona,
- y/o el anillo rotatorio 11 presenta una tercera zona periférica mecanizada 11c dispuesta de tal forma que define en sí misma un soporte para imanes (tales como 5b1) que pertenecen a la parte de rotor (tal como 5b) del motor y que están fijados directamente en esta tercera zona.

REIVINDICACIONES

1. Corona de orientación (1) con motor de rotación integrado, que comprende dos anillos (9, 11) montados en rotación uno con respecto al otro por medio de elementos rodantes dispuestos anularmente alrededor del eje de rotación (3) de la corona, y un motor de rotación (5) que comprende una parte de estator (5a) fijada a uno de los anillos (9), que está fija, y una parte de rotor (5b) fijada al otro anillo (11), que puede girar, presentando este anillo rotatorio (11) al menos una primera zona periférica mecanizada (11a) que define un camino de rodamiento para los elementos rodantes (7, 70) y dispuestos según un radio medio (R1) alrededor del eje (3), una segunda zona periférica mecanizada (11b) que recibe un soporte de medios de referencia de la posición angular del anillo rotatorio (11) con respecto al anillo fijo (9), estando dichos medios adaptados para cooperar con medios de referencia complementarios llevados por el anillo fijo (9), estando la segunda zona periférica (11b) dispuesta de tal forma que define un soporte para una banda de referencia (22) de posición que se fija a dicha segunda zona, **caracterizada porque** la banda de referencia (22) está dispuesta axialmente adyacente con respecto a los elementos rodantes (7, 70) y porque la banda de referencia (22) está dispuesta de tal forma que su superficie periférica (22a) frente al sensor de posición (23) tiene un radio (R3) sustancialmente igual al radio medio (R1) de los elementos rodantes (7, 70).
2. Corona según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el anillo rotatorio (11) presenta una tercera zona periférica mecanizada (11c) dispuesta de tal forma que define un soporte para imanes (5b1) que pertenecen a la parte de rotor (5b) del motor y que están fijados directamente en esta tercera zona.
3. Corona según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** la banda de referencia (22) de posición está fijada directamente en dicha segunda zona.
4. Corona según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** los elementos rodantes (7) están dispuestos anularmente en una sola fila, y **porque** la banda de referencia (22) de posición angular está situada, en paralelo al eje de rotación (3) de la corona, a un lado de la fila de elementos rodantes (7), estando los imanes (5b1) del rotor (5b) dispuestos al otro lado de dicha fila.
5. Corona según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** los elementos rodantes (70) están dispuestos anularmente en dos filas (21, 21a), y **porque** la banda de referencia (22) de posición angular está situada, en paralelo al eje de rotación (3) de la corona, a un lado de estas dos filas de elementos rodantes (70) considerados en conjunto, estando los imanes (5b1) del rotor (5b) dispuestos al otro lado de estas dos filas.
6. Corona según la reivindicación 5, **caracterizada porque** cada elemento rodante (70) de la fila superior (21) presenta un extremo superior radialmente más alejado del eje de rotación (3) de la corona que su extremo inferior, y lo contrario para los elementos rodantes de la fila inferior (21a).
7. Corona según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** los elementos rodantes comprenden rodillos (7a, 7b) en contacto oblicuo dispuestos alternativamente en direcciones de inclinación (70a, 70b) sustancialmente opuestas con respecto a la dirección del eje (3) de la corona.
8. Corona según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las partes de rotor (5b) y de estator (5a) del motor de rotación (5) presentan una dirección de extensión (50) paralela al eje de rotación (3) de la corona, y los arrollamientos (5a1) de la parte de estator están dispuestos según un radio medio (R2) cercano a (R1) de los elementos rodantes (7, 70) de la corona de orientación.
9. Corona según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende además un armazón estructural (13) sobre el cual se fijan respectivamente la parte de estator (5a) del motor (5) y el anillo fijo (9), incluyendo este armazón estructural (13) un circuito interno de refrigeración (15) adaptado para recibir un fluido de refrigeración, y que está hecho de un metal o aleación buen conductor del calor.
10. Corona según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el anillo rotatorio (11) al que está fijada la parte de rotor (5b) lleva un disco (25) de freno (24) adaptado para cooperar con mordazas de freno (26) llevadas por el anillo fijo (9), estando la banda de referencia (22) de posición angular situada entre el disco de freno (25) y la fila de elementos rodantes (7).
11. Corona según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la banda de referencia (22) de posición presenta un espesor, en perpendicular al eje de rotación (3) de la corona, y una longitud, en paralelo a este eje (3), siendo el espesor de dicha banda (22) inferior a su longitud.

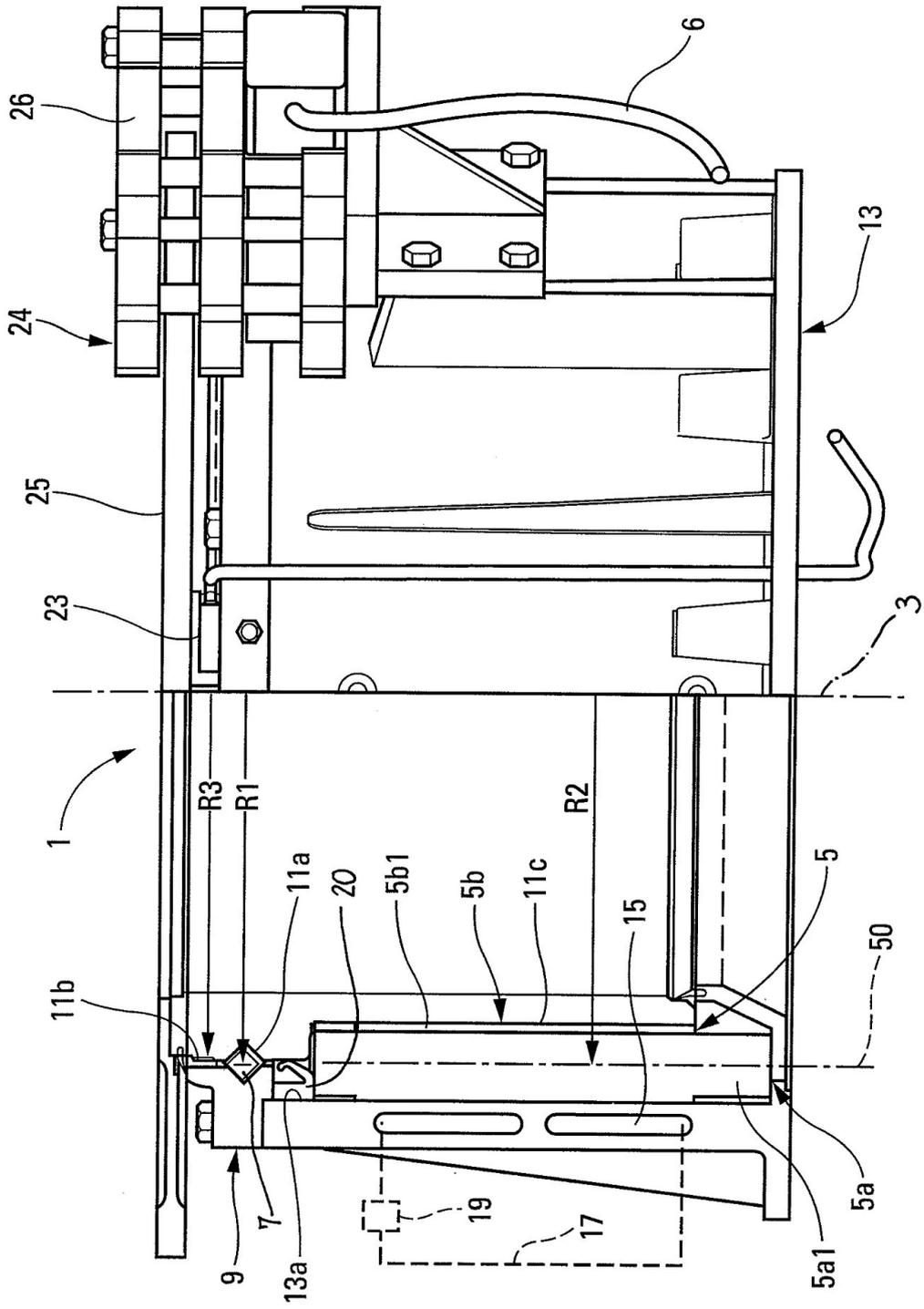


Fig. 1

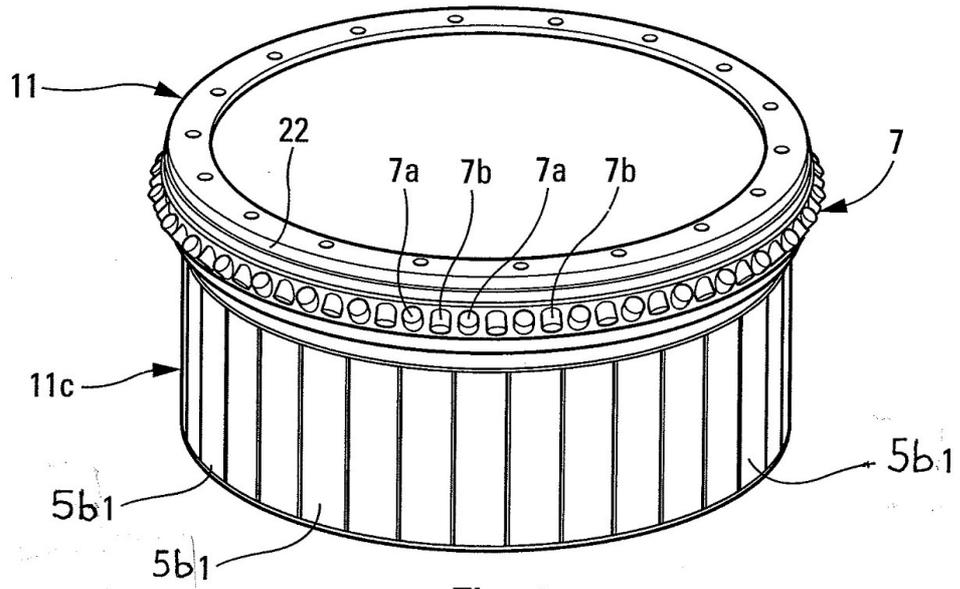


Fig. 2

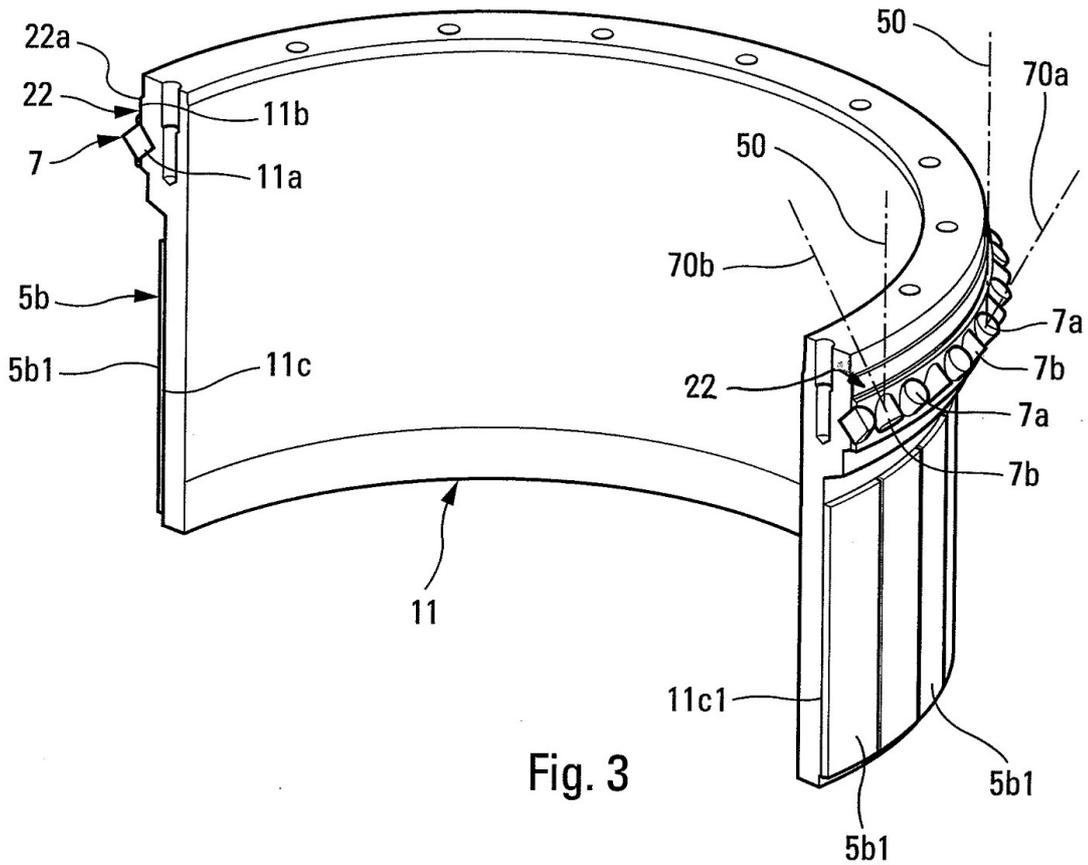


Fig. 3

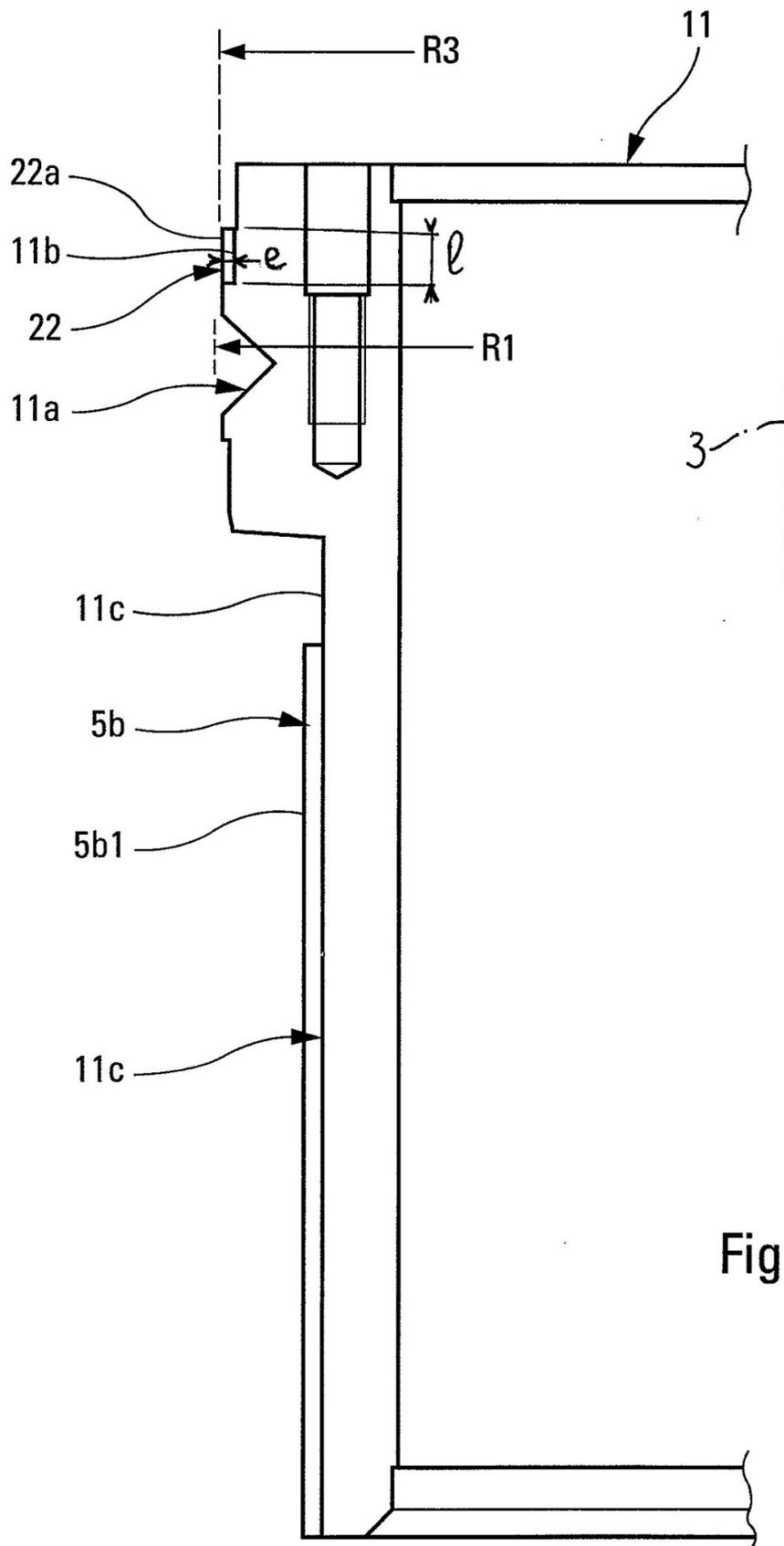


Fig. 4

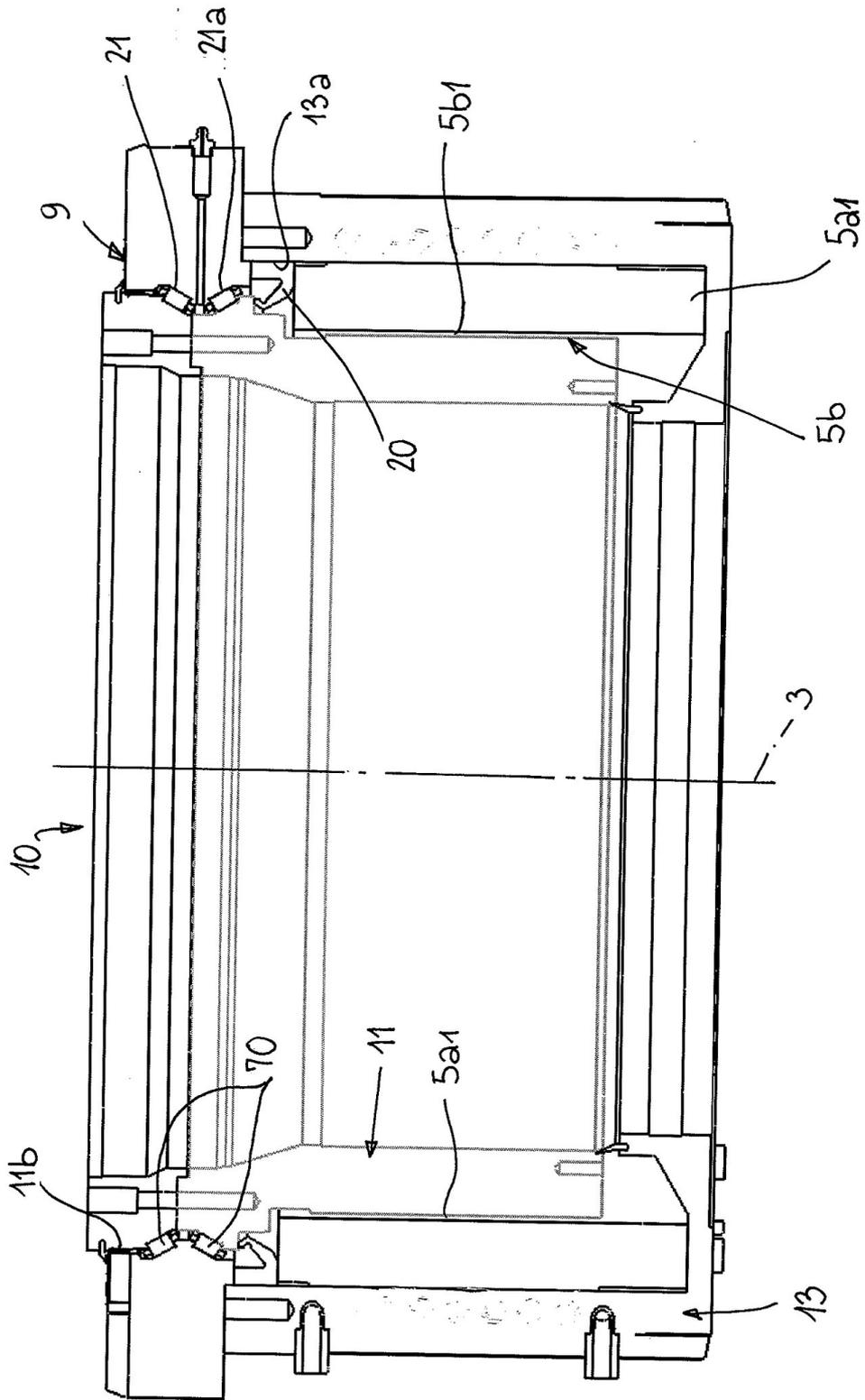


Fig. 5

