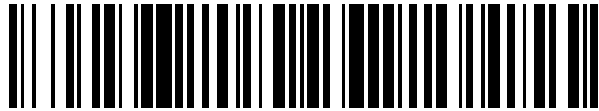


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 458**

51 Int. Cl.:

**H01R 39/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012 E 12721177 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2724428**

54 Título: **Máquina dinamoeléctrica**

30 Prioridad:

**24.06.2011 DE 102011105759**

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

**06.10.2015**

73 Titular/es:

**KOLEKTOR GROUP D.O.O. (100.0%)**

**Vojkova ulica 10**

**5280 Idrija, SI**

72 Inventor/es:

**BIZJAK, FRANC**

74 Agente/Representante:

**RIERA BLANCO, Juan Carlos**

**ES 2 547 458 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

Máquina dinamoeléctrica.

5 La presente invención se refiere a una máquina dinamoeléctrica, en particular un alternador de un vehículo, con un estator y un rotor montado de forma rotativa relativamente respecto a éste y que presenta un árbol de rotor, comprendiendo el rotor un devanado de rotor atravesado por corriente que está conectado de forma eléctricamente conductora sin interrupción a través de una disposición de anillos colectores con las conexiones asociadas al estator.

10 Los alternadores de vehículo, a los que se dirige en principio la presente invención, están realizados típicamente como alternador trifásico con polos en forma de garras. La corriente inducida durante la rotación del rotor en el devanado de rotor se conduce en este caso típicamente a dos anillos colectores cilíndricos, dispuestos en el lado final en el árbol de rotor y conectados con el devanado de rotor, desde donde se conduce a través de así denominadas "escobillas" a una disposición de rectificador y regulador. Un modo constructivo de alternador habitual semejante se describe y supone en diversas publicaciones, así por ejemplo en el documento DE 10113673 A1, el DE 4430073 A1, el EP 1311051 A2, el EP 671802 A1, el US 2005/0127777 A1, el EP 1337013 A2 y el US 7417353 B2. Con vistas a la transmisión de la corriente inducida en el devanado de rotor al estator también se han propuesto ya alternativas, pero sin éxito comercial, así por ejemplo en el documento GB 1138526 la transmisión mediante una "disposición de anillos colectores" con superficies de rodadura de escobillas planas con una primera superficie de contacto central y una segunda superficie de contacto que rodea anularmente, así como en el documento DE 2926294 A la transmisión mediante dos anillos colectores de rotor dispuestos en ambos lados en un soporte con superficies frontales de contacto planas, con las que está en contacto respectivamente axialmente una escobilla. Igualmente, para la transmisión de corriente entre el rotor y el estator de una máquina eléctrica, se ha propuesto una disposición de anillo colector en la que un anillo colector de rotor está en contacto constantemente con un anillo colector de estator opuesto axialmente a éste (DE 973236). Una disposición de anillo colector axial para la transmisión de corriente en máquinas dinamoeléctricas también se describe en el documento US 2623188.

25 Las disposiciones de anillos colectores como tal se conocen por lo demás no sólo para la transmisión de la corriente inducidas en el devanado de rotor de un alternador al rotor del alternador, sino también en relación con la transmisión de señales. Una disposición de anillos colectores semejante, que sirve para la transmisión de señales, se puede deducir por ejemplo del documento US 4275376.

30 Una máquina dinamoeléctrica según el preámbulo de la reivindicación 1 también es objeto del documento DE 20 2010 002327 U1. Para una disposición de anillos colectores que presenta dos pares de anillos colectores se propone en este caso una sucesión cambiante de anillos colectores de rotor y estator, es decir, una sucesión de primer anillo colector de rotor, primer anillo colector de estator, segundo anillo colector de rotor, segundo anillo colector de estator, respectivamente junto a la estructura portante correspondiente. La pila de los cuatro anillos colectores está dispuesta y fijada en este caso entre un collar del rotor y una tuerca de árbol enroscada en éste.

35 Para una disposición de anillos colectores que presenta al menos tres pares de anillos colectores se propone disponer respectivamente dos anillos colectores opuestos uno a otro en soportes de anillos colectores de rotor y soportes de anillos colectores de estator adyacentes. Esto produce la sucesión de primer anillo colector de estator, primer y segundo anillo colector de rotor, segundo y tercer anillo colector de estator, tercer anillo colector de rotor.

40 Pese a los ensayos diversos para optimizar las máquinas dinamoeléctricas del tipo indicado al inicio con vistas a la conexión del devanado de rotor atravesado por corriente con el estator, como siempre existe una necesidad de una solución apropiada en la práctica, utilizable comercialmente, que proporcione una máquina dinamoeléctrica, duradera, fiable, económica y compacta del tipo mencionado al inicio.

45 Este planteamiento del objetivo se consigue según la presente invención mediante una máquina dinamoeléctrica, en particular un alternador de un vehículo, con un estator y un rotor montado de forma giratoria relativamente respecto a éste y que presenta un árbol de rotor, comprendiendo el rotor un devanado de rotor atravesado por corriente que está conectado de forma eléctricamente conductora sin interrupción con las conexiones asociadas al estator a través de una disposición de anillos colectores, comprendiendo la disposición de anillos colectores justamente dos pares de anillos colectores, comprendiendo cada par de anillos colectores un anillo colector de estator y un anillo colector de rotor, estando en contacto entre sí respectivamente el anillo colector de estator y el anillo colector de rotor asociado constantemente en una zona de contacto anular, troncocónica, estando dispuestos los dos anillos colectores de rotor entre los dos anillos colectores de estator, estando dispuesto cada anillo colector de rotor en un disco porta-rotor conectado de forma fija en rotación con el árbol de rotor y pudiéndose modificar en posición uno respecto a otro en dirección axial los dos anillos colectores de estator.

55 La máquina dinamoeléctrica según la invención se destaca por consiguiente por una pluralidad de particularidades específicas, combinadas entre sí, que cooperan funcionalmente y que conducen con su interacción al resultado pretendido, a saber una máquina dinamoeléctrica, duradera, económica, fiable y compacta. Las superficies de contacto

proporcionalmente grandes, que están a disposición para la transmisión de corriente entre el rotor y el estator, producen una densidad de flujo eléctrico proporcionalmente baja, lo que de nuevo reduce o elimina los problemas térmicos existentes en el estado de la técnica. La problemática del desgaste también se desactiva mediante la presente invención, con la secuencia de una vida útil correspondientemente larga. El contacto constante de un respectivo anillo colector de estator con un anillo colector de rotor en la región de una zona de contacto anular, troncocónica contribuye además a igualar el flujo de corriente respecto al estado de la técnica ampliamente usado y que utiliza escobillas, ya que no están presentes resistencias internas que se modifican durante la rotación del rotor. Las oscilaciones mecánicas del rotor, tal y como pueden aparecer en particular debido a cojinetes desgastados después de un tiempo de funcionamiento más prolongado, también quedan ampliamente sin consecuencia respecto a la calidad de la transmisión de corriente. La realización troncocónica de las zonas de contacto provoca efectos de autocentrado entre los dos respectivos anillos colectores en contacto entre sí de cada par. La concentración de la compensación de desgaste en el estator, pudiéndose modificar en posición uno respecto al otro los dos anillos colectores de estator en la dirección axial, hace innecesaria cualquier compensación de desgaste rotativa, pudiéndose realizar además tanto un modo constructivo especialmente compacto, como también una compensación de desgaste especialmente sencilla en aparatos mediante la disposición de los dos anillos colectores de rotor entre los dos anillos colectores de estator. Otras ventajas de la máquina electrodinámica según la invención se pueden reconocer mediante la descripción y explicación siguiente de perfeccionamientos y ejemplos de realización especialmente preferidos.

En el marco de la presente invención pueden estar realizadas de forma diferente las zonas de contacto anulares, troncocónicas, que existen respectivamente entre un anillo colector de rotor y un anillo colector de estator asociado. En un primer perfeccionamiento de la invención, el ángulo de cono doble de las superficies de contacto es de entre 170° y 140°. En este caso los posibles efectos desventajosos debidos a las oscilaciones del rotor (véase arriba) todavía no repercuten en una medida digna de mención de forma desventajosa en la calidad de la transmisión de la corriente. En este caso también es muy bajo de todos modos, casi despreciable, el aumento de la longitud constructiva axial de la disposición de anillos colectores, comparado con zonas de contacto planas.

Según otro perfeccionamiento preferido está previsto que las zonas de contacto de los dos pares de anillos colectores estén realizadas de forma coincidente, es decir, se sitúen en particular en el mismo radio. En este caso es especialmente favorable que las zonas de contacto de los dos pares de anillos colectores, en la realización troncocónica de las zonas de contacto, estén orientadas de forma especular una respecto a otra. En este caso es especialmente favorable desde puntos de vista de la dinámica de oscilación que, en la realización troncocónica de las zonas de contacto, los conos sobre los que se sitúan las zonas de contacto se enfrenten entre sí con sus puntas. La distancia de las puntas de los conos mencionados entre sí se debería situar en este caso en el rango, por ejemplo, de 0,5 veces a 2 veces el radio medio de las zonas de contacto.

El/los discos(s) porta-rotor está(n) realizado(s) preferiblemente de un material eléctricamente aislante. Principalmente luego cuando los anillos colectores de rotor están hechos de grafito (véase abajo), están conectados preferiblemente con el disco porta-rotor a través de respectivamente un disco de conexión de rotor metálico. En este caso de forma especialmente preferible, con el disco de conexión de rotor está conectada de nuevo respectivamente una conexión, que se extiende esencialmente en paralelo al eje de rotor y que puede estar colocada en particular en el árbol de rotor en una ranura que se extiende en paralelo al eje de rotor. En el lado final las dos conexiones mencionadas están en contacto preferiblemente con el devanado de rotor a través de grapas finales. En la zona de puesta en contacto en cuestión, las conexiones y los finales del devanado de rotor se extienden en este caso de forma especialmente preferida en paralelo uno respecto a otro en la dirección radial. Esto es favorable para minimizar los efectos de la fuerza centrífuga sobre la puesta en contacto de las conexiones con el devanado de rotor.

Otro perfeccionamiento adicional especialmente preferido de la invención se destaca porque está previsto un disco porta-rotor común, en el que están dispuestos los dos anillos colectores de rotor en ambos lados en caras frontales opuestas una a otra. La instalación de los dos anillos colectores de rotor en un disco porta-rotor común es apropiada en este caso para contribuir a una minimización de la longitud constructiva axial de la disposición de anillos colectores. El disco porta-rotor común se puede destacar en este caso en particular radialmente hacia fuera de un componente en forma de casquillo, que se debe colocar por deslizamiento sobre el árbol de rotor y está asegurado de forma fija en rotación y axialmente respecto a éste.

Más arriba se ha mencionado ya que los anillos colectores de rotor están hechos preferiblemente de un material de grafito. Los anillos colectores de estator también están hechos de forma especialmente preferible de un material de grafito. En este caso es especialmente favorable que los anillos colectores de rotor y los anillos colectores de estator estén hechos de un material de grafito diferente, estando adaptado óptimamente el emparejamiento de materiales en cuestión al comportamiento de rodadura, el comportamiento de desgaste y en particular el comportamiento de transmisión de corriente. Según el emparejamiento individual de materiales puede ser favorable en este caso que las zonas de contacto estén humedecidas, lo que se puede realizar en particular porque los anillos colectores de rotor y/o los anillos colectores de estator se sumergen en un líquido de humectación. El líquido de humectación mencionado se recibe en este caso en una carcasa que rodea la disposición de anillos colectores.

Una carcasa semejante que rodea la disposición de anillos colectores también es apropiada, según otro perfeccionamiento adicional preferido de la invención, para el alojamiento de los anillos colectores de estator, en particular estando conectado de forma fija cada anillo colector de estator con un disco porta-estator asociado, montado de forma fija en rotación en la carcasa que rodea la disposición de anillos colectores. Los discos porta-estator mencionados pueden estar hechos en este caso preferiblemente de un material aislante, estando conectados preferiblemente los anillos colectores de estator con el disco porta-estator asociado a través de respectivamente un disco de conexión de estator metálico, que presenta respectivamente un punto de conexión.

En este caso, con vistas a una compensación del desgaste, al menos uno de los discos porta-estator se guía preferiblemente de forma desplazable axialmente en la carcasa. Sin embargo, de forma especialmente preferible uno de los dos discos porta-estator está dispuesto de forma fija en posición en la carcasa, y a saber idealmente el disco porta-estator más próximo al devanado de rotor. Dado que de esta manera se produce un desgaste en los anillos colectores en una prolongación axial de la carcasa alejándose del devanado de rotor, es decir, en la dirección al extremo libre del árbol de rotor, de modo que en particular incluso con desgaste extremo se excluye una contigüidad de la carcasa con el cojinete de rotor adyacente.

La fuerza de apoyo, con la que se presionan uno contra otro los anillos colectores en contacto entre sí de los dos pares de anillos colectores, se proporciona de forma especialmente preferida por una disposición de resorte común, de modo que en particular los dos anillos colectores de estator están pretensados axialmente contra el respectivo anillo colector de rotor asociado mediante la disposición de resorte común mencionada. Una disposición de resorte común semejante tiene en particular la ventaja de que en los dos pares de anillos colectores actúan fuerzas de pretensado idénticas, de modo que en los dos pares de anillos colectores se ajusta en particular esencialmente un desgaste idéntico, por consiguiente se evita un desgaste desigual. La disposición de resorte mencionada puede comprender en este caso en particular una multiplicidad de resortes de compresión dispuestos uniformemente alrededor del eje de rotor.

Según otro perfeccionamiento preferido de nuevo de la invención está previsto que en la carcasa esté dispuesta una conexión de descarga, la cual esté conectada con un contacto de descarga pretensado elásticamente contra el árbol de rotor o un contracontacto instalado en el árbol de rotor. El contacto de descarga mencionado puede estar en contacto en este caso en particular en el lado frontal en la zona del eje de rotor con el eje de rotor o el contracontacto. Una conexión de descarga semejante impide principalmente la carga electrostática del rotor y los problemas que se pueden ocasionar debido a una carga electrostática semejante del rotor. De esta manera contribuye decisivamente al aumento adicional de la fiabilidad de la máquina dinamoeléctrica según la invención.

A continuación se explica más en detalle la presente invención mediante un ejemplo de realización preferido ilustrado en el dibujo. En este caso el dibujo muestra en la zona que interesa aquí una sección axial a través de una máquina dinamoeléctrica realizada según la invención en forma de un alternador de un vehículo.

El alternador de vehículo comprende de manera conocida como tal un rotor 4, montado de forma rotativa alrededor de un eje 2 a través de cojinetes 1 en un estator y que presenta un árbol de rotor 3. Éste comprende de manera conocida dos discos polares 6 que terminan en polos en forma de garras 5 y un devanado de rotor 7 atravesado por corriente, dispuesto en medio con dos finales de devanado 8. Dado que el alternador de vehículo se corresponde en esta medida con el estado de la técnica conocido suficientemente, no son necesarias explicaciones extensas.

El árbol de rotor 3 termina en un pivote de árbol 9 que se introduce en el cojinete 1. En la zona de este pivote de árbol 9 está prevista una disposición de anillos colectores 10. Ésta comprende dos pares de anillos colectores que comprenden respectivamente un anillo colector de rotor 11 y un anillo colector de estator 12. En este caso los dos anillos colectores de rotor 11 están dispuestos en ambos lados en las caras frontales opuestas una a otra en un disco porta-rotor 13 común, conectado de forma fija en rotación y axialmente con el árbol de rotor 3. El disco porta-rotor 13 forma en este caso un collar que sobresale radialmente de un casquillo 14 colocado de forma fija sobre el pivote de árbol 9, fabricado de un material aislante. Los dos anillos colectores de rotor 11 hechos de un material de grafito están conectados en este caso con el disco porta-rotor 13 común a través de respectivamente un disco de conexión de rotor 15 metálico. Con cada uno de los discos de conexión de rotor 15 está conectada una conexión 16, que se extiende esencialmente en paralelo al eje de rotor 2 y que está en contacto en la zona de una sección final 17 orientada esencialmente radialmente con un extremo de devanado 8 del devanado de rotor 7 a través de una grapa final 18.

Los dos anillos colectores de estator 12, que están hechos igualmente de un material de grafito y entre los que están dispuestos los dos anillos colectores de rotor 11, están asociados al estator en el sentido de que no rotan. En este caso el anillo colector de estator 12 y el anillo colector de rotor 11 asociado están en contacto entre sí constantemente con una zona de contacto 19 realizada de forma anular, troncocónica. Las zonas de contacto 19 de los dos pares de anillos colectores están diseñadas realizadas en este caso de forma coincidente con una orientación especular una respecto a otra, de modo que las puntas de los conos sobre los que se sitúan las zonas de contacto 19 están orientadas una contra otra. El ángulo de cono doble de las dos zonas de contacto 19 realizadas en forma troncocónica es de aproximadamente 155°.

5 Cada uno de los dos anillos colectores de estator 12 está conectado de forma fija con un disco porta-estator 21 asociado, hecho de un material aislante a través de un disco de conexión de estator 20 metálico. Los dos discos porta-estator 21 están montados de forma fija en rotación en una carcasa 22 no rotativa, que roda los dos pares de anillos colectores. La carcasa 22 comprende en este caso una sección de camisa 23, una tapa exterior 24 y un tapa interior 25, adyacente al cojinete 1. La sección de camisa 23 presenta en este caso una escotadura 26 en forma de ranura en la que, con la finalidad del aseguramiento frente a giro de la carcasa 22 y discos de porta-estator 21 relativamente entre sí, se guían piezas de deslizamiento 27 de los discos porta-estator 21. Cada una de las dos piezas de deslizamiento 27 está atravesada en este caso por un talón de conexión 28, que está conformado en el respectivo disco de conexión de estator 20 asociado.

10 Los dos anillos colectores de estator 12 están pretensados axialmente contra el respectivo anillo colector de rotor 11 asociado mediante una disposición de resorte 29 común. Para ello la disposición de resorte 29 comprende una multiplicidad de resortes de compresión 30 dispuestos uniformemente alrededor del eje de rotación 2, que se apoyan por un lado en la tapa exterior 24 y, por otro lado, en el disco porta-estator 21 adyacente a ésta, es decir, representado a la derecha en el dibujo. En tanto que, por un lado, el disco porta-estator 21 en cuestión (representado a la derecha) se guía de forma desplazable axialmente en la carcasa y, por otro lado, la carcasa 22 misma está apoyada flotando axialmente en otra estructura de estator, en el par de anillos colectores mostrado a la izquierda en el dibujo, es decir, más próximo al cojinete 1 también se pretensa el anillo colector de rotor 11 por la fuerza de pretensado de los resortes de compresión 30 contra el anillo colector de estator 12 asociado. Para ello el disco porta-estator 21 del par de anillos colectores izquierdo, próximo al cojinete está dispuesto de forma fija en posición en la carcasa 22 en el sentido que está en contacto con la tapa interior 25.

20 Del modo y manera descritos anteriormente en detalle, el devanado de rotor 7 está conectado por consiguiente constantemente y sin interrupción de forma eléctricamente conductor con las conexiones 31 asociadas al estator, es decir, no rotativas.

25 Además, en la carcasa 22 está prevista una conexión de descarga 32. Ésta comprende una pieza de conexión 34 dispuesta en la tapa exterior 24 de la carcasa 22, que presenta un talón de conexión 33 y en la que se apoya un contacto de descarga 36 a través de un resorte de pretensado 35 dispuesto coaxialmente al eje de rotación 2. Este contacto de descarga se guía de forma desplazable axialmente en un casquillo de guiado 37 conformado en la tapa exterior 24 de la carcasa 22 y debido al resorte de pretensado 35 se pretensa elásticamente contra un contracontacto 38 instalado en el lado final en el pivote de árbol 9. El contacto de descarga 36 y el contracontacto 38 también están hechos de un material de grafito.

30

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Máquina dinamoeléctrica, en particular alternador de vehículo, con un estator y un rotor (4) montado de forma rotativa relativamente respecto a éste y que presenta un árbol de rotor (3), en la que el rotor comprende un devanado de rotor (7) atravesado por corriente, que está conectado de forma eléctricamente conductora sin interrupción a través de una disposición de anillo colector (10) con las conexiones (31) asociadas al estator, en la que
- 5 - la disposición de anillos colectores comprende exactamente dos pares de anillos colectores,
- cada par de anillos colectores comprende un anillo colector de estator (12) y un anillo colector de rotor (11),
- respectivamente el anillo colector de estator y el anillo colector de rotor asociado están en contacto entre sí constantemente en una zona de contacto (19) anular,
- 10 - cada anillo colector de rotor está dispuesto en un disco porta-rotor (13) conectado de forma fija en rotación con el árbol de rotor (3) y
- está **caracterizada porque**
- respectivamente el anillo colector de estator (12) y el anillo colector de rotor (11) asociado están en contacto entre sí constantemente en una zona de contacto (19) anular, troncocónica y **porque**
- 15 - los dos anillos colectores de rotor (11) están dispuestos entre los dos anillos colectores de estator (12), y **porque**
- los dos anillos colectores de estator (12) se pueden modificar en posición uno respecto a otro en dirección axial.
- 2.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las zonas de contacto (19) de los dos pares de anillos colectores están realizadas de forma concordante, están orientadas preferiblemente de forma especular una respecto a otra.
- 20 3.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 1 o reivindicación 2, **caracterizada porque** los anillos colectores de rotor (11) están conectados con el disco porta-rotor (13) a través de respectivamente un disco de conexión de rotor (15) metálico.
- 4.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 3, **caracterizada porque** con cada disco de conexión de rotor (15) está conectada respectivamente una conexión (16) que se extiende al menos por zona esencialmente en paralelo al eje de rotor (2).
- 25 5.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el devanado de rotor (7) está en contacto con las conexiones (16) gracias a las grapas finales (18).
- 6.- Máquina dinamoeléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** está previsto un disco porta-rotor (13) común en el que están dispuestos los dos anillos colectores de rotor (11) en ambos lados en las caras frontales opuestas una a otra.
- 30 7.- Máquina dinamoeléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** los anillos colectores de rotor (11) y los anillos colectores de estator (12) están hechos de un material de grafito.
- 8.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los anillos colectores de rotor (11) y los anillos colectores de estator (12) están hecho de un material de grafito diferente.
- 35 9.- Máquina dinamoeléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** las zonas de contacto (19) se humedecen, en particular sumergiéndose los anillos colectores de rotor y/o los anillos colectores de estator en el líquido de humectación.
- 10.- Máquina dinamoeléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** cada anillo colector de estator (12) está conectado de forma fija con un disco porta-estator (21) asociado, montado de forma fija en rotación en una carcasa (22) que rodea la disposición de anillos colectores (10).
- 40 11.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 10, **caracterizada porque** los anillos colectores de estator (12) están conectados con el disco porta-estator (21) asociado a través de respectivamente un disco de conexión de estator (20) metálico que presenta respectivamente una conexión (31).
- 12.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 10 u 11, **caracterizada porque** al menos uno de los discos porta-estator (21) se guía de forma desplazable axialmente en la carcasa (22).
- 45 13.- Máquina dinamoeléctrica según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada porque** un disco porta-estator

(21) está dispuesto de forma fija en posición en la carcasa (22).

14.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 13, **caracterizada porque** los dos anillos colectores de estator (12) están pretensados axialmente contra el respectivo anillo colector de rotor (11) asociado mediante una disposición de resorte (29) común.

5 15.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 14, **caracterizada porque** la disposición de resorte (29) comprende una multiplicidad de resortes de compresión (30) dispuestos uniformemente alrededor del eje de rotor (2).

16.- Máquina dinamoeléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada porque** en la carcasa (22) está dispuesta una conexión de descarga (32) que está conectada con un contacto de descarga (36) pretensado de forma elástica contra el árbol de rotor (3) o un contracontacto (38) instalado en el árbol de rotor.

10 17.- Máquina dinamoeléctrica según la reivindicación 16, **caracterizada porque** el contacto de descarga (36) está en contacto frontalmente en la zona del eje de rotor (2) con el árbol de rotor (3) o el contracontacto (38).

