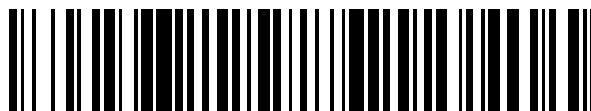


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 106**

51 Int. Cl.:

B61C 9/48 (2006.01)

H02K 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2013 PCT/EP2013/066348**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.02.2014 WO14023676**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2013 E 13745651 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2879931**

54 Título: **Unidad de transmisión y unidad de accionamiento con una unidad de transmisión**

30 Prioridad:

06.08.2012 DE 102012213920

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

14.10.2019

73 Titular/es:

VOITH PATENT GMBH (100.0%)

**St. Pöltener Str. 43
89522 Heidenheim, DE**

72 Inventor/es:

HILLMANN, ROLAND

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 727 106 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 transmisión y unidad de accionamiento con una unidad de transmisión

5 La invención se refiere a una unidad de transmisión adecuada para el acoplamiento a una máquina motriz eléctrica formando una unidad de accionamiento con una carcasa de engranaje, con un árbol de entrada, apoyado en la carcasa de engranaje por medio de al menos un conjunto de cojinetes, que se puede acoplar a una máquina motriz eléctrica, y con un dispositivo de puesta a tierra asignado al árbol de entrada y unido al menos indirectamente a la carcasa de engranaje.

10 Las unidades de transmisión de este tipo son componentes de unidades de accionamiento en vehículos, especialmente en vehículos ferroviarios. En estos casos, para garantizar longitudes de construcción reducidas, la máquina motriz se dispone en las inmediaciones de la unidad de transmisión. Preferiblemente, ambas (máquina motriz y unidad de transmisión) se sujetan la una a la otra mediante bridas en la zona de su carcasa. Gracias a esta medida, sólo son necesarios además un cojinete radial para la máquina motriz eléctrica y una placa de cojinete correspondiente. Es decir, el rotor de la máquina motriz eléctrica se apoya preferiblemente sólo en la zona final
15 opuesta al lado de accionamiento mediante un conjunto de cojinetes en la carcasa de la máquina motriz eléctrica. El acoplamiento del rotor de la máquina motriz eléctrica al árbol de entrada se realiza por el lado de accionamiento a través de un acoplamiento de membrana rígido a la torsión y rígido radialmente. Por consiguiente, el apoyo del eje de rotor se lleva a cabo mediante el conjunto de cojinetes del árbol de entrada en la unidad de transmisión. La propia unidad de transmisión se realiza en la mayoría de los casos de una o de dos etapas. La unidad de transmisión
20 formada por la máquina motriz y la unidad de transmisión, diseñada como accionamiento en dirección transversal o longitudinal, sólo se fija en tres puntos en el bastidor de bogie primario amortiguado por muelles.

Por el documento DE 3144 999 A1, por ejemplo, se conoce un posible dispositivo de accionamiento para vehículos ferroviarios con el eje de accionamiento de un motor de tracción eléctrico apoyado en el árbol de entrada del engranaje.

25 Sin embargo, las tensiones eléctricas inducidas por los controles de frecuencia variable en la máquina motriz eléctrica provocan corrientes que, a través del eje de rotor y en caso de realización del acoplamiento entre el eje de rotor y el árbol de entrada, pasan al conjunto de cojinetes como un acoplamiento metálico rígido. Estas corrientes dan lugar a una electroerosión por chispas que provoca cráteres de fusión, un agarrotamiento y un perfilado de las superficies de rodadura de los cojinetes y, por lo tanto, graves daños en los cojinetes. Por este motivo, para evitarlo
30 se ha propuesto una unidad de accionamiento que, por el lado de la unidad de transmisión opuesto a la máquina motriz eléctrica, prevé en la zona del segundo conjunto de cojinetes del árbol de entrada en la unidad de transmisión, un dispositivo de puesta a tierra que comprende un anillo de puesta a tierra que rodea en dirección perimetral el árbol de entrada o un componente resistente a la torsión unido al mismo y que está unido a la carcasa. No obstante, la disposición del anillo de puesta a tierra y su fijación en la carcasa de engranaje requieren, en
35 comparación con realizaciones sin un dispositivo de puesta a tierra, una configuración más compleja de la tapa de carcasa en el lado del engranaje opuesto a la máquina motriz eléctrica, especialmente en forma de una tapa de laberinto. Sin embargo, se ha comprobado que, incluso con esta toma de tierra, los conjuntos de cojinetes del árbol de entrada sólo pueden protegerse, a pesar de todo, de forma insuficiente, no siendo posible eliminar adecuadamente los daños en los cojinetes.

40 El problema del deterioro de los conjuntos de cojinetes de un eje de rotor de una máquina motriz eléctrica ya se conoce en general por el prospecto de la empresa Morgan Rekofa GmbH: "MorganAM&T Aegis SGR™ Wellenerdungssystem". Para evitar dicho deterioro, se propone en el mismo una protección de cojinete que se caracteriza por anillos de puesta a tierra que se pueden colocar en el eje de rotor. En este caso, la disposición tiene lugar al menos por el lado de accionamiento de la máquina motriz eléctrica en la carcasa de la máquina eléctrica,
45 protegiendo así las unidades constructivas acopladas al eje de rotor de corrientes nocivas.

Por el documento WO 2010/118270, por ejemplo, se conocen otras variantes de los dispositivos de puesta a tierra.

En una realización especial de un ramal de accionamiento de una instalación de turbinas eólicas según el documento EP 2 273 112 A2, la carcasa de engranaje forma parte de la carcasa del generador. En ésta se lleva a cabo la disposición de un dispositivo de puesta a tierra entre el rotor y la carcasa de engranaje.

50 La invención se basa en la tarea de perfeccionar una unidad de transmisión del tipo citado al principio de manera que, cuando la misma se utilice en unidades de accionamiento con una máquina motriz eléctrica, se eviten de forma fiable los inconvenientes mencionados, especialmente los daños en el cojinete causados por corrientes no deseadas, pretendiéndose al mismo tiempo una construcción axialmente corta de la unidad de accionamiento al acoplarse a una máquina motriz.

55 La solución según la invención se caracteriza por las características de las reivindicaciones 1 y 10. En las reivindicaciones dependientes se indican variantes perfeccionadas ventajosas.

Una unidad de transmisión, adecuada para el acoplamiento a una máquina motriz eléctrica formando una unidad de accionamiento con una carcasa de engranaje, con un árbol de entrada, apoyado en la carcasa de engranaje por medio de al menos un conjunto de cojinetes, que se puede acoplar a una máquina motriz eléctrica, y con un

dispositivo de puesta a tierra asignado al árbol de entrada y unido al menos indirectamente a la carcasa de engranaje, se caracteriza según la invención por que el dispositivo de puesta a tierra se dispone por el lado de entrada del árbol de entrada en la carcasa de engranaje en la dirección de arrastre de fuerza delante del primer conjunto de cojinetes.

- 5 Según la invención, la conexión indirecta del dispositivo de puesta a tierra a la carcasa de engranaje se realiza como una conexión del dispositivo de puesta a tierra a una tapa de carcasa, uniéndose la tapa de carcasa a la carcasa de engranaje y sirviendo para la realización del árbol de entrada y pudiéndose unir directa o indirectamente el dispositivo de puesta a tierra a la tapa de carcasa a través de un dispositivo de adaptador. De este modo sólo es necesario modificar la tapa de carcasa para realizar la conexión al dispositivo de puesta a tierra. En la carcasa
- 10 básica de engranaje no es necesaria ninguna modificación constructiva.

Por "unido indirectamente" se entiende que el acoplamiento o la conexión entre dos componentes pueden realizarse indirectamente, por ejemplo, mediante la unión a través de otros componentes intermedios.

Por el lado de entrada del árbol de entrada en la carcasa de engranaje se entiende el lado de la unidad de transmisión en el que se aplica el par de giro al acoplarse a una máquina motriz.

- 15 El término "árbol" debe entenderse funcionalmente. El mismo comprende todos los componentes apoyados con posibilidad de giro sobre un eje. Los árboles están disponibles preferiblemente como árboles huecos o macizos.

El desplazamiento según la invención del dispositivo de puesta a tierra hacia el lado de entrada de la unidad de transmisión tiene la ventaja de que el primer conjunto de cojinetes, en dirección de arrastre de fuerza, del árbol de entrada en la carcasa de engranaje ya está protegido contra las corrientes perjudiciales mediante la derivación de

20 éstas a través de la carcasa de engranaje. Por consiguiente, las corrientes perjudiciales generadas por el modo de funcionamiento de la máquina motriz eléctrica ni siquiera pasan al engranaje.

Gracias a la asignación del dispositivo de puesta a tierra a la unidad de transmisión, es posible prescindir de la puesta a tierra en la máquina motriz eléctrica y, por lo tanto, de una modificación de ésta para la disposición de un dispositivo de puesta a tierra. Así, esta realización resulta especialmente adecuada para los ejes de rotor de las

25 máquinas eléctricas que se apoyan por un lado en la unidad de transmisión, dado que ésta ofrece una protección óptima además de un espacio de instalación reducido.

Por consiguiente, la disposición del dispositivo de puesta a tierra se lleva a cabo entre el árbol apoyado en la carcasa de engranaje, especialmente el árbol de entrada, y la carcasa de engranaje, produciéndose una asignación al engranaje y pudiéndose ofrecer la unidad de transmisión ya premontada con el dispositivo de puesta a tierra. Los

30 conjuntos de cojinetes están protegidos independientemente del tipo de máquina eléctrica acoplada al árbol de entrada.

El dispositivo de puesta a tierra comprende además al menos un componente del siguiente grupo:

- un segmento de anillo de puesta a tierra que se extiende en la dirección perimetral por al menos una zona parcial del perímetro exterior del árbol de entrada o de un componente conectado a éste de forma resistente a la torsión,

35 para un montaje y desmontaje sencillos, por ejemplo, un segmento de anillo de puesta a tierra que se extiende en la dirección perimetral hasta 180° alrededor del perímetro exterior del árbol de entrada o de un componente unido a éste de forma resistente a la torsión;

- una unidad de anillo de puesta a tierra, formada por un anillo de puesta a tierra cerrado en la dirección perimetral o al menos dos segmentos de anillo de puesta a tierra dispuestos adyacentes en la dirección perimetral formando una

40 juntura de separación.

En el caso citado en primer lugar, el funcionamiento se garantiza mediante la zona angular mencionada. La utilización de al menos un segmento de anillo de puesta a tierra ofrece la ventaja de un desmontaje más sencillo en caso de que sea necesaria una sustitución, sin necesidad de separar la unión entre la unidad de transmisión y una máquina motriz.

45 El uso de una unidad de anillo de puesta a tierra proporciona una protección óptima. Ésta es fácil de montar y se dispone coaxialmente al árbol de entrada o a un componente unido a éste de forma resistente a la torsión. En una primera configuración, el dispositivo de puesta a tierra está formado por al menos un anillo de puesta a tierra cerrado en dirección perimetral. Esto permite un montaje sencillo.

En una segunda configuración, el dispositivo de puesta a tierra está formado por al menos dos segmentos de anillo de puesta a tierra dispuestos adyacentes en dirección perimetral. Esta solución ofrece la ventaja de que no es preciso separar toda la conexión entre la unidad de accionamiento y la unidad de transmisión en caso de que sea necesario sustituirla o desmontarla, permitiendo también una separación de las conexiones en una zona de acceso limitada en dirección perimetral mediante la rotación de los distintos segmentos en dirección perimetral con respecto

50 al árbol de entrada.

55 El segmento de anillo de puesta a tierra o el anillo de puesta a tierra pueden obtenerse como componentes estandarizados. Con respecto a posibles configuraciones se hace referencia de forma representativa al prospecto de la empresa Morgan Rekofa GmbH: "MorganAM&T Aegis SGR™ Wellenerdungssystem" y al documento US 7,136,271, cuyo contenido de revelación sobre las configuraciones constructivas y la construcción de los anillos de

5 puesta a tierra se incluye por completo. En general, los segmentos de anillo de puesta a tierra o los anillos de puesta a tierra comprenden respectivamente un conjunto de escobillas y un soporte para el conjunto de escobillas, dimensionándose las escobillas con respecto a la aplicación concreta, de manera que siempre se garantiza un contacto suficiente entre las escobillas y el componente portador de corriente, es decir, el árbol de entrada o un componente unido al mismo de forma resistente a la torsión.

10 En una configuración ventajosa, la unidad de transmisión se monta previamente, de manera que una pieza de acoplamiento, adecuada para el acoplamiento al rotor de la máquina motriz eléctrica, ya esté unida, al menos indirectamente, al árbol de entrada de forma resistente a la torsión. El dispositivo de puesta a tierra se dispone visto en dirección axial paralelamente al eje de giro del árbol de entrada entre la pieza de acoplamiento y el primer conjunto de cojinetes. En esta configuración, el espacio de montaje existente en dirección axial entre la pieza de acoplamiento y la carcasa de engranaje se puede utilizar óptimamente para la disposición del dispositivo de puesta a tierra.

La pieza de acoplamiento se puede realizar, a modo de ejemplo, como pieza de acoplamiento de un acoplamiento totalmente metálico o de un acoplamiento de membrana rígido.

15 La unión a la tapa de carcasa puede realizarse directa o indirectamente a través de un dispositivo de adaptador. Aunque la unión directa requiere una adaptación entre el dispositivo de puesta a tierra y el entorno de conexión en la carcasa de engranaje, ésta ofrece la ventaja de una construcción que especialmente ahorra espacio. La disposición del dispositivo de puesta a tierra en relación con la carcasa de engranaje y, por lo tanto, la asignación de la posición, se determinan aquí en función de la geometría y del dimensionamiento del mismo, así como de la configuración de la conexión en particular.

20 Por el contrario, la conexión indirecta a través de un dispositivo de adaptador ofrece la ventaja de la libre adaptabilidad de la asignación de posición entre el dispositivo de puesta a tierra y la carcasa de engranaje en dependencia de la realización del dispositivo de adaptador. Además, el dispositivo de adaptador ofrece la ventaja de poder recurrir a tapas de carcasa estandarizadas o a zonas de unión en la carcasa de engranaje independientemente del tipo de conexión del dispositivo de puesta a tierra.

25 En una variante perfeccionada, las conexiones entre el dispositivo de puesta a tierra y la carcasa de engranaje o el dispositivo de adaptador y/o la conexión del dispositivo de adaptador a la carcasa de engranaje se realizan como una unión o una combinación de uniones del siguiente grupo:

- unión en arrastre de forma,
- 30 - unión en arrastre de fuerza.

La selección de la unión se lleva a cabo en función de los requisitos concretos del caso en particular. Para la realización de los diferentes tipos de conexión, es necesario prever en los elementos de conexión en cuestión respectivamente los elementos de unión correspondientes.

35 En una variante perfeccionada especialmente ventajosa, una de las conexiones antes citadas entre el dispositivo de puesta a tierra y la carcasa de engranaje o el dispositivo de adaptador y/o la conexión del dispositivo de adaptador a la carcasa de engranaje se realiza de manera que el dispositivo de puesta a tierra y/o el dispositivo de adaptador puedan ajustarse, especialmente desplazarse, en dirección axial relativamente con respecto a la carcasa de engranaje. Esta solución ofrece la ventaja de poder ajustar libremente la asignación de posición entre la carcasa de engranaje y el dispositivo de puesta a tierra. En especial, con este diseño también es posible llevar a cabo disposiciones en planos de conexión desplazados en la dirección del espacio interior de engranaje en relación con el primer conjunto de cojinetes del árbol de entrada.

40 Para, en caso de una fijación del dispositivo de puesta a tierra espaciada en dirección perimetral, permitir también una separación de la misma por una zona de acceso muy limitada visto en dirección perimetral, dicha unión se realiza según otra variante perfeccionada ventajosa de las uniones antes mencionadas de dos componentes del grupo de uniones que se cita a continuación,

- unión entre la carcasa de engranaje y el dispositivo de adaptador;
- unión entre el dispositivo de adaptador y el dispositivo de puesta a tierra;
- unión entre el dispositivo de puesta a tierra y la carcasa de engranaje,

45 de manera que ésta resulte adecuada para, en una primera posición de funcionamiento de los dos componentes a unir entre sí, generar una asignación de posición fija, especialmente una unión entre los mismos, y, una vez separada la unión fija, para permitir un movimiento relativo del dispositivo de adaptador y/o del dispositivo de puesta a tierra en la dirección perimetral alrededor del árbol de entrada en un campo angular de hasta 270°. Esta solución resulta especialmente ventajosa en caso de unidades de accionamiento ya montadas con dispositivos de puesta a tierra, compuestos por segmentos de anillo de puesta a tierra, y en caso de una sustitución necesaria del dispositivo de puesta a tierra si, por ejemplo, se prevé un orificio en la carcasa de engranaje en la zona de extensión del plano de disposición del dispositivo de puesta a tierra. Por consiguiente, se puede prescindir de un costoso desmontaje completo de toda la unidad de accionamiento.

La realización concreta de las distintas conexiones se puede llevar a cabo de muchas formas. La unión en arrastre de fuerza del dispositivo de puesta a tierra o del dispositivo de adaptador a la carcasa de engranaje o la unión en arrastre de fuerza del dispositivo de puesta a tierra al dispositivo de adaptador se realiza de acuerdo con al menos una combinación de características del siguiente grupo o de una combinación de las mismas:

- 5 - unión a presión;
 - unión por tornillos;
 - unión de retención.

La unión en arrastre de forma del dispositivo de puesta a tierra o del dispositivo de adaptador a la carcasa de engranaje o la unión en arrastre de forma del dispositivo de puesta a tierra al dispositivo de adaptador se realiza de acuerdo con al menos una combinación de características del siguiente grupo o una combinación de éstas:

- 10 - una unión en arrastre de forma que actúa por un lado visto en la dirección perimetral del árbol de entrada;
 - una unión en arrastre de forma que actúa por ambos lados visto en la dirección perimetral del árbol de entrada;
 - unión mediante clip o unión rápida.

Los dispositivos de puesta a tierra ya se conocen por el estado de la técnica en múltiples configuraciones. Aquí se pueden utilizar componentes estandarizados que no requieren ninguna modificación de la carcasa de engranaje, especialmente si se usa un dispositivo de adaptador.

En otro diseño que se puede combinar con al menos una de las realizaciones y configuraciones antes mencionadas, la tapa de carcasa del lado de entrada del engranaje se realiza formando un laberinto entre las proximidades del cojinete de la primera posición de cojinete y el árbol de entrada y/o un elemento unido al mismo de forma resistente a la torsión. De este modo se evita de forma fiable una penetración de lubricante en la zona del dispositivo de puesta a tierra.

Preferiblemente, una unidad de transmisión con una característica o una combinación de las características antes citadas forma parte de una unidad de accionamiento para un vehículo, en especial un vehículo sobre raíles. La unidad de accionamiento comprende además una máquina motriz eléctrica con un rotor, estando el rotor por el lado de accionamiento libre de una disposición de cojinetes en la carcasa de la máquina motriz eléctrica y pudiendo conectarse el mismo a la unidad de transmisión apoyándose en la carcasa de engranaje a través del primer conjunto de cojinetes.

En otra aplicación, la utilización de una unidad de transmisión se lleva a cabo con un dispositivo de puesta a tierra en el lado de accionamiento en una unidad de accionamiento con una máquina motriz eléctrica que presenta un apoyo de rotor propio y que se conecta a la unidad de transmisión mediante un acoplamiento de compensación, especialmente un acoplamiento de diente curvo. Para estas unidades de accionamiento se pueden utilizar máquinas motrices estándar convencionales, sin necesidad de tomar medidas adicionales para proteger la disposición de cojinetes de la máquina motriz eléctrica.

Una aplicación especialmente ventajosa es el uso en unidades de accionamiento por rueda. La unidad de transmisión comprende para ello una transmisión de par de ruedas, cuyo árbol de salida está acoplado a un árbol de accionamiento por rueda, en especial al árbol del par de ruedas, a través de un acoplamiento articulado.

La solución según la invención se explica a continuación a la vista de las figuras. En las mismas se representa en detalle lo siguiente:

Figura 1a muestra, en una representación esquemáticamente muy simplificada, una disposición de un dispositivo de puesta a tierra en una unidad de accionamiento;

Figura 1b muestra, en una representación esquemáticamente muy simplificada, una disposición de un dispositivo de puesta a tierra en una unidad de accionamiento con el eje de rotor de la máquina motriz apoyado en la unidad de transmisión;

Figura 1c muestra una unidad de transmisión en forma de una transmisión del par de ruedas;

Figuras 2a a 2c muestran a modo de ejemplo realizaciones posibles de un dispositivo de puesta a tierra;

Figura 3a muestra la disposición directa del dispositivo de puesta a tierra en la carcasa de engranaje;

Figura 3b muestra a modo de ejemplo una conexión indirecta del dispositivo de puesta a tierra a la carcasa de engranaje;

Figura 4a muestra, por medio de una sección axial, una primera realización de la disposición directa de un dispositivo de puesta a tierra en la carcasa de engranaje;

Figura 4b muestra en una vista A el dispositivo de puesta a tierra y la tapa de carcasa;

Figura 5a muestra, por medio de una sección axial, una segunda realización de la disposición directa de un dispositivo de puesta a tierra en la carcasa de engranaje;

Figuras 5b y 5c muestran en una vista A el dispositivo de puesta a tierra y la tapa de carcasa;

Figura 6a muestra, por medio de una sección axial, una primera y una segunda realización del acoplamiento indirecto de un dispositivo de puesta a tierra a la carcasa de engranaje por medio de un dispositivo de adaptador;

Figuras 6b y 6c muestran en una vista A el dispositivo de puesta a tierra y la tapa de carcasa;

- 5 Figura 7 muestra una unión no reivindicada de la unidad de anillo de puesta a tierra a una pared de la carcasa de engranaje.

La figura 1a muestra, en una representación esquemáticamente muy simplificada, una unidad de accionamiento 1 que comprende una máquina motriz eléctrica 2 y una unidad de transmisión 3 con una disposición según la invención de un dispositivo de puesta a tierra 4 realizado preferiblemente como una unidad de anillo de puesta a tierra 9 o como un segmento de anillo de puesta a tierra individual. La máquina motriz eléctrica 2 se realiza como un generador de corriente alterna, por ejemplo, una máquina asíncrona. La unidad de transmisión 3 se acopla, al menos indirectamente, a la máquina motriz 2, en el caso representado, por ejemplo, mediante un dispositivo de acoplamiento rígido 5. La unidad de transmisión 3 comprende una carcasa de engranaje 6, al menos un árbol de entrada 7 que está apoyado en la carcasa de engranaje 6 mediante al menos un conjunto de cojinetes L1, aquí dos conjuntos de cojinetes L1 y L2, y que puede acoplarse a la máquina motriz eléctrica 2. El árbol de entrada 7 se apoya, visto en la dirección de arrastre de fuerza de la máquina motriz 2 hacia la unidad de transmisión 3, en el conjunto de cojinetes L1, y, con su zona final opuesta al acoplamiento con la máquina motriz 2, a través del conjunto de cojinetes L2 al menos indirectamente en la carcasa de engranaje 6, es decir, directamente o a través de los elementos constructivos unidos de forma fija a ésta. El eje de rotor 8 de la máquina motriz eléctrica 2 se conecta al árbol de entrada 7 a través del dispositivo de acoplamiento 5. Dependiendo de la realización del árbol de entrada 7 y del eje de rotor 8, la conexión puede realizarse, visto en la dirección paralela al eje de giro R del árbol de entrada 7, pero que aquí no se representa, dentro de la carcasa de engranaje 6 o, como se representa en la figura 1a, fuera de la carcasa de engranaje 6. Para la protección de los conjuntos de cojinetes L1 y L2 en la unidad de transmisión 3, el dispositivo de puesta a tierra 4, que comprende un dispositivo de puesta a tierra 4 que rodea en dirección perimetral el árbol de entrada 7 o un componente que está unido al mismo de forma resistente a la torsión, al menos por una zona parcial, y que está conectado, al menos indirectamente, a la carcasa de engranaje 6, se prevé disponer el mismo en dirección de arrastre de fuerza delante del primer conjunto de cojinetes L1 en el lado de entrada para el árbol de entrada 7 en la carcasa de engranaje 6 coaxialmente con respecto al árbol de entrada 7, rodeándolo en dirección perimetral por al menos una zona parcial. En este caso, el eje de rotor 8 de la máquina motriz eléctrica 2 se apoya por ambos lados en la carcasa de la máquina motriz eléctrica 2.

Si la figura 1a muestra a modo de ejemplo una posible realización de una unidad de accionamiento 1, la figura 1b ilustra una realización especialmente ventajosa con una construcción acortada en la dirección del eje longitudinal del árbol de entrada 7. En este caso, la carcasa 10 de la máquina motriz eléctrica 2 se sujeta mediante bridas en la carcasa de engranaje 6. El eje de rotor 8 de la máquina motriz eléctrica 2 sólo se apoya por un lado en la carcasa 10. La disposición de cojinetes en la carcasa 10 de la máquina motriz eléctrica 2 se lleva a cabo en la zona final opuesta a la zona final por el lado de accionamiento del eje de rotor 8 a través de un conjunto de cojinetes L3. En la zona final por el lado de accionamiento, el eje de rotor 8 se acopla, al menos indirectamente, al árbol de entrada 7 de la unidad de transmisión 3, aquí mediante un dispositivo de acoplamiento 5, y se apoya a través de éste en el conjunto de cojinetes L1 del árbol de entrada 7. Con esta finalidad, el eje de rotor 8 se une de forma resistente a la torsión, por la zona final del lado de accionamiento, a una pieza de acoplamiento K1 unida en su acción, al menos indirectamente, con preferencia directamente, a una pieza de acoplamiento K2 unida de forma resistente a la torsión al árbol de entrada 7. El dispositivo de puesta a tierra 4, que aquí también se puede realizar como anillo de puesta a tierra 9 o como segmento de anillo de puesta a tierra individual, se dispone en el engranaje, visto en la dirección axial paralelamente al eje de giro del árbol de entrada 7, entre la pieza de acoplamiento K2 unida al mismo y el primer conjunto de cojinetes L1 en la dirección de arrastre de fuerza. Éste se fija preferiblemente en la carcasa de engranaje 6. La fijación en la carcasa de engranaje 6 se realiza preferiblemente de forma fija.

En la realización representada en la figura 1b, el plano de acoplamiento definido por el dispositivo de acoplamiento 5 entre el eje de rotor 8 y el árbol de entrada 7 se dispone localmente delante del primer conjunto de cojinetes L1. Sin embargo, también es posible imaginar disponer el plano de acoplamiento localmente detrás del primer conjunto de cojinetes L1 visto en la dirección longitudinal del eje de giro R del árbol de entrada 7. En este caso, el dispositivo de puesta a tierra 4 se dispone, a pesar de todo, en la dirección de arrastre de fuerza delante del conjunto de cojinetes 1, aunque puede disponerse espacialmente detrás del mismo.

El dispositivo de acoplamiento 5 se puede realizar como un acoplamiento rígido, preferiblemente como un acoplamiento metálico.

La figura 1c ilustra una disposición según la invención del dispositivo de puesta a tierra 4 en la forma de una unidad de anillo de puesta a tierra 9 o de un segmento de anillo de puesta a tierra en una unidad de transmisión 3 para su uso en una unidad de accionamiento para el accionamiento de al menos un árbol de accionamiento por rueda acoplado a al menos una rueda en una configuración de unidad de accionamiento según la figura 1b. Para el acoplamiento resistente a la torsión del eje de rotor 8 aquí no representado de la máquina motriz 2, el árbol de entrada 7 se une de forma resistente a la torsión a una pieza de acoplamiento K2. Para el acoplamiento de la máquina motriz 2, especialmente de la carcasa 10, a la carcasa de engranaje 6, se dispone en ésta una placa de

cojinete 11. Ésta forma superficies de brida para la disposición de elementos de fijación y para el apoyo de superficies de apoyo realizadas de forma complementaria en la carcasa 10 de la máquina motriz 2. La pieza de acoplamiento K2 forma parte de un acoplamiento de membrana rígido a la torsión y de realización rígida en dirección radial. La unidad de transmisión 3 comprende aquí una salida 13 formada por un árbol hueco que rodea el árbol del par de ruedas en dirección perimetral y por al menos una parte de su extensión axial. Dicho árbol hueco se une al árbol del par de ruedas a través de un acoplamiento articulado 12. En este caso, el acoplamiento articulado 12 comprende una primera pieza de acoplamiento 12.1 y una segunda pieza de acoplamiento 12.2 que se pueden unir entre sí de forma elástica a la torsión. La primera pieza de acoplamiento 12.1 se une de forma resistente a la torsión a la toma de fuerza 13, especialmente al árbol hueco. La segunda pieza de acoplamiento 12.2 se acopla al árbol del par de ruedas al menos indirectamente de forma resistente a la torsión.

En este caso, al menos indirectamente significa que la unión se realiza directamente al árbol del par de ruedas o a través de otros elementos de transmisión, por ejemplo, de otro plano de acoplamiento. En una configuración ventajosa, el árbol hueco y la primera pieza de acoplamiento 12.1 del acoplamiento articulado 12 se realizan en una sola pieza.

Las figuras 2a a 2c ilustran a modo de ejemplo posibles realizaciones de un dispositivo de puesta a tierra 4, especialmente de unidad de anillo de puesta a tierra 9. Según las figuras 2a y 2b, el mismo se compone de un elemento metálico anular configurado en el perímetro interior 16 para formar un dispositivo de sujeción para las escobillas 17. El elemento anular se realiza preferiblemente de aluminio. El diámetro interior del elemento anular y la longitud de las escobillas 17 se han elegido de manera que el dispositivo de puesta a tierra 4 en la posición de montaje permita un contacto fiable entre las escobillas 17 y el árbol de entrada 7 o un componente unido al mismo de forma resistente a la torsión. El dispositivo de puesta a tierra 4 comprende además elementos para la realización de al menos una conexión indirecta a la carcasa de engranaje 6. Éstos pueden diseñarse de diferentes formas. En el caso más sencillo, según la figura 2a, sólo se prevén los orificios de paso 19 que se extienden a través del dispositivo de puesta a tierra 4. Éstos se disponen a una distancia constante o modificada entre sí definida de forma fija o libremente seleccionable en la dirección perimetral del dispositivo de puesta a tierra 4. A través de los mismos se pueden guiar los elementos de fijación para el acoplamiento a la carcasa de engranaje 6 o a un componente unido a ésta. En una variante de realización alternativa, el orificio de paso 19 también se puede dotar de una rosca.

La figura 2b muestra una configuración de un dispositivo de puesta a tierra 4 con salientes 18 que se extienden en dirección radial a partir del mismo y que bien pueden formar parte de una unión como elementos de ajuste propios o bien actuar como zonas de disposición para los orificios de paso o las perforaciones roscadas. En otra configuración aquí no representada, se pueden prever abrazaderas de retención separadas que se fijan, especialmente que se pueden fijar, en los componentes de conexión para el dispositivo de puesta a tierra 4 y que interactúan con el elemento anular del dispositivo de puesta a tierra 4 en arrastre de forma o en arrastre de fuerza.

Si las figuras 2a y 2b muestran ejemplos de realizaciones del dispositivo de puesta a tierra 4 cerradas en dirección perimetral como unidad de puesta a tierra 9, la figura 2c ilustra una configuración con un dispositivo de puesta a tierra 4 realizado al menos en dos piezas. El mismo comprende dos segmentos de anillo de puesta a tierra 9.1 y 9.2 realizados de forma análoga a la unidad de puesta a tierra 9 en forma de anillo y cerrados en dirección perimetral. Éstos presentan una zona perimetral interior 16.1, 16.2 que en posición de montaje se desarrolla en dirección perimetral alrededor del árbol de entrada 7 o alrededor de una zona perimetral exterior radial de un componente unido al mismo de forma resistente a la torsión y que señala hacia éste, disponiéndose en dicha zona respectivamente las escobillas 17.1, 17.2. Los distintos segmentos del anillo de puesta a tierra 9.1, 9.2 se disponen unos al lado de otros en dirección perimetral, formando una juntura de separación.

Cada uno de los segmentos de anillo de puesta a tierra 9.1, 9.2 presenta sus propios elementos para la realización de uniones a piezas de conexión, en el caso representado a modo de ejemplo también en forma de orificios de paso 19.

En las figuras 2a a 2c no se representa una configuración de un dispositivo de puesta a tierra 4 adecuado para introducirse a presión en un componente de la carcasa de engranaje 6. La superficie prevista para la realización de la unión a presión puede estar formada, a modo de ejemplo, por el perímetro exterior del dispositivo de puesta a tierra 4.

Las realizaciones representadas en las figuras 2a a 2c son ejemplos y el uso de los dispositivos de puesta a tierra 4 no se limita a los mismos.

Las figuras 3a y 3b muestran disposiciones posibles de un dispositivo de puesta a tierra 4 en una carcasa de engranaje 6. Según la figura 3a, la disposición del dispositivo de puesta a tierra 4 se lleva a cabo directamente en la tapa de carcasa 15. La tapa de carcasa 15 sirve para el paso del árbol de entrada 7. En los componentes a unir entre sí (tapa de carcasa 15 y dispositivo de puesta a tierra 4) deben preverse los elementos correspondientes para realizar la conexión.

Por el contrario, la figura 3b muestra una unión alternativa del dispositivo de puesta a tierra 4 a la tapa de carcasa (15) a través de un dispositivo de adaptador 14 que funciona como dispositivo de sujeción para el dispositivo de puesta a tierra 4. El dispositivo de adaptador 14 puede realizar diferentes funciones. Además de la función de sujeción y fijación, el dispositivo de adaptador 14 también puede realizar funciones de compensación de posición y de tolerancia.

La unión indirecta del dispositivo de puesta a tierra 4 a la carcasa de engranaje 6 se realiza como una unión del dispositivo de puesta a tierra 4 a la tapa de carcasa 15, realizándose la unión a la tapa de carcasa 15 directa o indirectamente mediante un dispositivo de adaptador 14. Las distintas uniones se pueden llevar a cabo en arrastre de fuerza y/o en arrastre de forma. En las siguientes figuras 4 a 7 se representan ejemplos de variantes de realización concretas de las uniones.

La figura 4a muestra, en una sección axial en posición de montaje a través del árbol de entrada 7, un recorte de una unidad de accionamiento 1 con la máquina motriz eléctrica 2 y la unidad de transmisión 3. El plano de sección se caracteriza por el eje de giro R del árbol de entrada 7 y de una perpendicular en dirección vertical. Se pueden ver los dos conjuntos de cojinetes L1 y L2 para el árbol de entrada 7 en la unidad de transmisión 3. La carcasa de engranaje 6 presenta por el lado de entrada un orificio de paso para el árbol de entrada 7. En esta zona, el árbol de entrada 7 se apoya en la carcasa de engranaje 6 por medio del primer conjunto de cojinetes L1. El orificio de paso se puede cerrar mediante una tapa de carcasa 15. Ésta se realiza como una tapa de laberinto formando una junta laberíntica 40 entre el espacio interior de la carcasa de engranaje 6 y el árbol de entrada 7 o un componente acoplado a éste de forma resistente a la torsión.

La tapa de carcasa 15 se une a una zona de pared de la carcasa de engranaje 6 mediante los elementos de fijación 41. En este caso, la disposición de los elementos de fijación 41 se puede llevar a cabo a una distancia constante unos respecto a otros en la dirección perimetral o a diferentes distancias. En el caso representado, la fijación del dispositivo de puesta a tierra 4 dispuesto coaxialmente al eje de giro R del árbol de entrada 7 se realiza directamente en la tapa de carcasa 15. La figura 4a muestra dos posibilidades de unión que se pueden llevar a cabo con una unidad de anillo de puesta a tierra 9 según la figura 4b. Esta variante de realización, representada en una vista A según la figura 4a, corresponde con respecto al funcionamiento a la variante de realización representada en la figura 2a de un dispositivo de puesta a tierra 4 con orificios de paso 19. En la figura 4b se representa además la tapa de carcasa 15.

La unión 20 representada por encima del eje de giro R en la sección axial se caracteriza por una unión atornillada entre el dispositivo de puesta a tierra 4 y la tapa de carcasa 15. El dispositivo de puesta a tierra 4, especialmente la unidad de anillo de puesta a tierra 9, se atornilla en la tapa de carcasa 15. Para ello, al menos dos, preferiblemente una serie de elementos de fijación pasan a través de los orificios de paso en el dispositivo de puesta a tierra 4 y se unen en su acción a respectivamente una rosca en la tapa de carcasa 15. Con esta finalidad, en la tapa de carcasa 6, en el lado que se aleja de la unidad de transmisión 3, se prevé en la posición de montaje una acumulación de material 42 en la que se practican unos agujeros ciegos en los que se introduce una rosca. La acumulación de material 42 se puede configurar localmente, es decir, en zonas localmente limitadas en la cara frontal que se aleja de la unidad de transmisión 3 en la posición de montaje, o en el caso más simple, como un saliente anular perimetral.

La unión 21 representada por debajo del eje de giro R del árbol de entrada 7 se puede realizar por medio de distintos elementos de fijación guiados a distancia unos de otros en dirección perimetral a través de los orificios de paso 19 en el dispositivo de puesta a tierra 4 y atornillados en los orificios de paso con rosca en la tapa de carcasa 15.

La zona final por el lado de salida del árbol de entrada 7 se apoya en la carcasa de engranaje 6 mediante el conjunto de cojinetes L2. El apoyo del anillo exterior y del anillo interior del conjunto de cojinetes L2 se lleva a cabo en dirección axial por medio de un componente en forma de disco 22, que forma una superficie de tope axial a modo de disco para el anillo interior y que está unido de forma resistente a la torsión al árbol de entrada 7, y por medio de una tapa de carcasa 23 que está unida a la carcasa de engranaje 6 y que forma una superficie de tope axial para el anillo exterior del conjunto de cojinetes L2.

Visto en posición de montaje, la carcasa de engranaje 6 presenta en la cara inferior 24 un orificio adicional que se puede cerrar mediante una tapa de carcasa 25.

En la realización representada en la figura 4a, la tapa de carcasa 15, que cierra por el lado de entrada el orificio en la carcasa de engranaje 6 para el paso del árbol de entrada 7, se sujeta mediante bridas en una pared 43 que señala hacia la máquina motriz 2 a conectar. Visto a lo largo de la extensión axial de la unidad de transmisión 3, esta pared 43 se sitúa más atrás en dirección axial con respecto a las superficies de apoyo, en especial la placa de cojinete 11, para la sujeción mediante bridas de la máquina motriz eléctrica 2.

En todas las posibilidades representadas en la figura 4a y a continuación en las figuras 5a y 6a, la disposición de la tapa de carcasa 15 se puede llevar a cabo bien mediante bridas en la carcasa de engranaje 6 o bien mediante una fijación en la misma en una zona de pared.

A diferencia de la figura 4a, la figura 5a muestra, por medio de una sección axial, dos realizaciones posibles para las uniones entre el dispositivo de puesta a tierra 4 y la tapa de carcasa 15. Por encima del eje de giro R se representan en la sección axial una unión directa 26 y por debajo una unión 27 a través de un dispositivo de adaptador 14 en forma de un dispositivo de sujeción. En las figuras 5b y 5c se representan a modo de ejemplo en la vista A con la tapa de carcasa 15, variantes de realización posibles del dispositivo de puesta a tierra 4.

Según la figura 5c, el dispositivo de puesta a tierra 4 se puede configurar en una sola pieza y según la figura 5b en varias piezas, preferiblemente en dos, que se componen de segmentos de anillo de puesta a tierra 9.1, 9.2

- 5 dispuestos adyacentes en la dirección perimetral, formando juntas divisoras. Ambas realizaciones se caracterizan por las abrazaderas de retención 44 previstas en éstos que se extienden en dirección radial y que señalan en dirección perimetral en una disposición regular o irregular. Las abrazaderas de sujeción 44 se caracterizan por al menos dos zonas, una primera zona para la sujeción del dispositivo de puesta a tierra 4, especialmente de la unidad de anillo de puesta a tierra 9, y una segunda zona como zona de conexión para la realización de una unión a un elemento de conexión, especialmente a la tapa de carcasa 15.
- 10 Por encima del eje de giro R se representa una unión directa de las abrazaderas de retención 44 a la tapa de carcasa 15. El acoplamiento en la primera zona al dispositivo de puesta a tierra 4 se lleva a cabo en arrastre de forma o en arrastre de fuerza. Esto depende especialmente de la configuración de las abrazaderas de retención y del dispositivo de puesta a tierra 4, en particular de la unidad de anillo de puesta a tierra 9.
- 15 Por debajo del eje giro R se representa una unión indirecta del dispositivo de puesta a tierra 4 a través de un dispositivo de adaptador 14 en forma de un dispositivo de sujeción. El dispositivo de adaptador 14 se une, a través de elementos de unión 45, a la tapa de carcasa 15 y a través de ésta a la carcasa de engranaje 6. Preferiblemente, la unión del dispositivo de adaptador 14 se realiza directamente a la carcasa de engranaje 6 en concentración funcional, uniéndose al mismo tiempo la tapa de carcasa 15 a la misma. Las abrazaderas de retención 44 se fijan en el dispositivo de adaptador 14. Éstas se pueden realizar análogamente a la configuración representada encima del eje de giro R. También son posibles otras variantes de realización. Éstas también presentan aquí una primera zona para la unión al dispositivo de puesta a tierra 4 y una segunda zona para la realización de la unión al dispositivo de adaptador 14.
- 20 La figura 5b muestra un posible dispositivo de puesta a tierra 4 según la vista A en la figura 5a. El mismo se configura como una unidad de anillo de puesta a tierra 9 que comprende al menos dos segmentos de anillo de puesta a tierra 9.1, 9.2. Cada uno de los segmentos de anillo de puesta a tierra 9.1, 9.2 se conecta al dispositivo de adaptador 14 (por debajo del eje de giro R según la figura 5a) o a la tapa de carcasa 15 (por encima del eje de giro R según la figura 5a) a través de las abrazaderas de retención 44.
- 25 La figura 5c, por su parte, ilustra una variante de realización de una sola pieza del dispositivo de puesta a tierra 4 como unidad de anillo de puesta a tierra 9.
- 30 La figura 6a muestra otras dos uniones indirectas posibles 28 y 29 del dispositivo de puesta a tierra 4 a la tapa de carcasa 15 por medio de un dispositivo de adaptador 14 en forma de un soporte mediante una sección axial a través de la unidad de transmisión 3 en posición de montaje en la zona de paso del árbol de entrada 7 a través de la carcasa de engranaje 6. La unión 28 representada por encima del eje de giro R se realiza como una unión a presión. Para ello, el dispositivo de adaptador 14 se une de forma resistente a la torsión a la tapa de carcasa 15 a través de elementos de unión. La unión se identifica con el número de referencia 30. El dispositivo de adaptador 14 presenta una superficie 32 que señala en dirección radial, que se extiende en la dirección perimetral alrededor del eje de giro R, que está orientada hacia el mismo y que interactúa con al menos una zona de superficie, prevista en el perímetro exterior 31 del dispositivo de puesta a tierra 4, que se desarrolla en la dirección perimetral formando una unión a presión.
- 35 En esta variante de realización, las zonas de superficie previstas para la unión en el dispositivo de adaptador 14 y en el dispositivo de puesta a tierra 4, especialmente en la unidad de anillo de puesta a tierra 9, se realizan completamente perimetrales en dirección perimetral y están orientadas unas respecto a otras en la dirección radial con las tolerancias para la realización de un ajuste a presión. El dispositivo de adaptador 14 se configura para ello por medio de una zona de conexión 33 para la unión a la tapa de carcasa 15 y a otra zona de unión para la unión al dispositivo de puesta a tierra 4. Las zonas de conexión y las superficies de unión formadas por éstas pueden alinearse en la misma dirección o en direcciones diferentes en dependencia de la realización de la unión elegida y de la orientación de los elementos de unión.
- 40 En el caso representado, el dispositivo de adaptador 14 se configura de dos piezas. Las distintas piezas del dispositivo de adaptador 14.1, 14.2 se unen entre sí a través de elementos de unión. En el caso representado, la unión 46 se lleva a cabo en dirección radial. Las distintas piezas del dispositivo de adaptador 14.1, 14.2 presentan además, a modo de ejemplo, roscas complementarias en las superficies que señalan las unas hacia las otras en la zona de unión para la realización de un movimiento relativo en dirección axial y en dirección perimetral. Otra posibilidad aquí no representada con posibilidad de movimiento relativo en dirección axial se caracteriza por dentados alineados complementariamente entre sí que se desarrollan en dirección axial, que señalan en dirección radial y que se configuran de manera que encajen unos en otros. El dentado permite un movimiento relativo de las piezas del dispositivo de adaptador 14.1, 14.2 en dirección axial unas respecto a otras.
- 45 Para la fijación de la posición de dichas piezas unas respecto a otras en dirección perimetral se prevén adicionalmente elementos de unión 38 en forma de elementos de fijación que unen entre sí en dirección axial las dos piezas del dispositivo de adaptación 14.1, 14.2. Mediante la unión en dirección radial con posibilidad de movimiento relativo en la dirección perimetral con movimiento simultáneo en dirección axial se puede realizar, por una parte, una compensación sencilla de la posición y de la tolerancia en la dirección paralela al eje de giro R, pudiéndose separar además la unión fácilmente.
- 50 En caso de realización de una unión a presión, la unidad de anillo de puesta a tierra 9 se realiza en una sola pieza. Una realización de este tipo se muestra en una vista A de la figura 6c.
- 55
- 60

5 Debajo del eje de giro R, la unión 29 entre el dispositivo de puesta a tierra 4 y la carcasa de engranaje 6 se realiza a través de un dispositivo de adaptador 14 que se puede atornillar a la misma y que puede girar en dirección perimetral con respecto a ésta. Con esta finalidad, el dispositivo de adaptador 14 se configura en dos piezas, análogamente a la variante de realización representada por encima del eje de giro R, realizándose la unión 46 entre las piezas del dispositivo de adaptador 14.1, 14.2 de manera que resulte adecuada para permitir un movimiento relativo entre las piezas del dispositivo de adaptador en la dirección perimetral, así como en la dirección axial. Preferiblemente, la unión 46 se concibe como una unión por tornillos a través de una rosca, al igual que en la disposición representada encima del eje de giro. Aquí, la fijación del dispositivo de puesta a tierra 4 en el dispositivo de adaptador 14 se lleva a cabo a modo de ejemplo por medio de abrazaderas de retención 44 fijadas en la pieza del dispositivo de adaptador 14.2 mediante uniones por tornillos.

10 En esta realización, el dispositivo de puesta a tierra 4 se puede configurar como un anillo de puesta a tierra 9 de una sola pieza o de varias piezas. La variante de realización posible en una pieza o en dos piezas se representa a modo de ejemplo en una vista A de la figura 6b para una solución de fijación del dispositivo de puesta a tierra 4 por medio de abrazaderas de retención 44. También se pueden ver las abrazaderas de retención 44 y el dispositivo de adaptador 14, especialmente las piezas del dispositivo de adaptador 14.1, 14.2.

15 En las variantes de realización con un dispositivo de puesta a tierra 4 de dos o de varias piezas, el dispositivo de anillo de puesta a tierra 4 se puede desmontar fácilmente quitando los distintos segmentos del anillo de puesta a tierra 9.1, 9.2, llevándose las uniones entre los segmentos de anillo de puesta a tierra 9.1, 9.2 y el dispositivo de adaptador 14, mediante un giro del dispositivo de adaptador 14 o de la pieza del dispositivo de adaptador 14.2 que forma la zona de unión al dispositivo de puesta a tierra 4, a una posición adecuada para el acoplamiento de herramientas, por ejemplo, a una posición en la que se puede acceder a través de un orificio practicado en la carcasa y que se puede cerrar por medio de la tapa de carcasa 25. Esta posibilidad tiene la ventaja de un desmontaje sencillo y rápido sin necesidad de separar la máquina motriz 2 de la unidad de transmisión.

20 La figura 7 muestra una variante de realización no reivindicada de la unión 34 de un dispositivo de puesta a tierra 4, especialmente de una unidad de anillo de puesta a tierra 9 con una zona de pared 35 de la carcasa de engranaje 6 en una configuración con la tapa de carcasa 15 integrada en la carcasa de engranaje 6. En el caso representado, el dispositivo de puesta a tierra 4 se concibe como una unidad de anillo de puesta a tierra 9 y se fija en la pared mediante elementos de fijación. Además de la posibilidad de fijación con elementos de fijación, la unión entre el dispositivo de puesta a tierra 5 y la zona de pared 35 también se puede realizar por medio de una unión a presión, abrazaderas de retención u otras uniones en arrastre de fuerza y/o en arrastre de forma. No hay restricciones a este respecto. Además, también es posible una unión no representada a través de un dispositivo de adaptador 14.

25 La solución según la invención se puede utilizar para cualquier tipo de unidad de accionamiento 1 con la máquina motriz eléctrica 2 y la unidad de transmisión 3, especialmente con el eje de rotor 8 que se apoya en la unidad de transmisión 3, pero también en combinación con máquinas motrices con su propia disposición de cojinetes. La unidad de accionamiento 1 puede comprender una o varias tomas de fuerza que se pueden disponer coaxialmente, paralelamente o en un ángulo con el árbol de entrada 7. Con respecto a la configuración de la unidad de transmisión 3, especialmente de los distintos dispositivos de conversión del par de giro/velocidad, no existe ninguna restricción. Éstas pueden ser, por ejemplo, realizaciones de ruedas dentadas o de ruedas cónicas de una o varias etapas. La unidad de accionamiento se puede aplicar ventajosamente a accionamientos por rueda de vehículos.

40

REIVINDICACIONES

1. Unidad de transmisión (3), adecuada para el acoplamiento a una máquina motriz eléctrica (2) formando una unidad de accionamiento (1)
- 5 - con una carcasa de engranaje (6);
 - con un árbol de entrada (7) apoyado en la carcasa de engranaje (6) a través de al menos un conjunto de cojinetes (L1, L2) que se puede acoplar a una máquina motriz eléctrica (2);
 - con un dispositivo de puesta a tierra (4) asignado al árbol de entrada (7) y unido indirectamente a la carcasa de engranaje (6);
- 10 caracterizada por que el dispositivo de puesta a tierra (4) se dispone por el lado de entrada del árbol de entrada (7) en la carcasa de engranaje (6) en dirección de arrastre de fuerza delante del primer conjunto de cojinetes (L1), uniéndose una tapa de carcasa (15) a la carcasa de engranaje (6) y sirviendo para el paso del árbol de entrada (7), realizándose la unión indirecta del dispositivo de puesta a tierra (4) a la carcasa de engranaje (6) como una unión del dispositivo de puesta a tierra (4) a la tapa de carcasa (15), configurándose la unión a la tapa de carcasa (15) directa o indirectamente a través de un dispositivo de adaptador (14).
- 15
2. Unidad de transmisión (3) según la reivindicación 1, caracterizada por que el dispositivo de puesta a tierra (4) comprende al menos un componente del siguiente grupo:
- 20 - un segmento de anillo de puesta a tierra (9.1, 9.2) que se extiende en la dirección perimetral por al menos una zona parcial del perímetro exterior del árbol de entrada (7) o de un componente unido a éste de forma resistente a la torsión, especialmente por un ángulo de hasta 180°;
 - una unidad de anillo de puesta a tierra (9), formada por un anillo de puesta a tierra (9) cerrado en la dirección perimetral o al menos dos segmentos de anillo de puesta a tierra (9.1, 9.2) dispuestos adyacentes en la dirección perimetral formando una juntura de separación.
- 25
3. Unidad de transmisión (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una pieza de acoplamiento (K2), adecuada para el acoplamiento al rotor (8) de una máquina motriz eléctrica (2), se une, al menos indirectamente, al árbol de entrada (7) de forma resistente a la torsión, disponiéndose el dispositivo de puesta a tierra (4) visto en dirección axial paralelamente al eje de giro (R) del árbol de entrada (7) entre la pieza de acoplamiento (K2) y el primer conjunto de cojinetes (L1) del árbol de entrada en dirección de arrastre de fuerza.
- 30
4. Unidad de transmisión (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unión entre el dispositivo de puesta a tierra (4) y la carcasa de engranaje (6) o el dispositivo de adaptador (14) y/o la unión del dispositivo de adaptador (14) a la carcasa de engranaje (6) se realiza de manera que el dispositivo de puesta a tierra (4) y/o al menos una parte del dispositivo de adaptador (14) se puedan desplazar en dirección axial relativamente con respecto a la carcasa de engranaje (6).
- 35
5. Unidad de transmisión (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una unión de dos componentes del grupo de uniones citadas a continuación
- 40 - unión entre la carcasa de engranaje (6) y el dispositivo de adaptador (14);
 - unión entre el dispositivo de adaptador (14) y el dispositivo de puesta a tierra (4);
 - unión entre el dispositivo de puesta a tierra (4) y la carcasa de engranaje (6);
 se realiza de manera que resulte adecuada para, en una primera posición de funcionamiento de los dos componentes a unir entre sí, generar una unión fija entre ambos y para, una vez separada la unión fija, permitir un movimiento relativo del dispositivo de adaptador (14) y/o del dispositivo de puesta a tierra (4) en dirección perimetral alrededor del árbol de entrada (7) en una zona angular de hasta 270°.
- 45
6. Unidad de transmisión (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unión entre el dispositivo de puesta a tierra (4) y la carcasa de engranaje (6) o el dispositivo de adaptador (14) y/o la unión del dispositivo de adaptador (14) a la carcasa de engranaje (6) se realiza como una unión o como una combinación de uniones del siguiente grupo:
- 50 - unión en arrastre de forma,
 - unión en arrastre de fuerza.
- 55
7. Unidad de transmisión (3) según la reivindicación 6, caracterizada por que la unión en arrastre de fuerza del dispositivo de puesta a tierra (4) o del dispositivo de adaptador (14) a la carcasa de engranaje (6) o del dispositivo de puesta a tierra (4) al dispositivo de adaptador (14) se lleva a cabo mediante al menos una combinación de características del siguiente grupo:
- 60 - unión a presión;
 - unión por tornillos;
 - unión de retención.
8. Unidad de transmisión (3) según la reivindicación 6, caracterizada por que la unión en arrastre de forma del dispositivo de puesta a tierra (4) o del dispositivo de adaptador (14) a la carcasa de engranaje (6) o del dispositivo de

puesta a tierra (4) al dispositivo de adaptador (14) se lleva a cabo mediante al menos una combinación de características del siguiente grupo:

- visto en dirección perimetral del árbol de entrada, unión en arrastre de forma que actúa por un lado;
- visto en dirección perimetral del árbol de entrada, unión en arrastre de forma que actúa por un lado;
- unión mediante clip o unión rápida.

5 9. Unidad de transmisión (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la tapa de carcasa (15) se realiza como tapa de laberinto formando un laberinto entre las proximidades del cojinete del primer conjunto de cojinetes (L1) y el árbol de entrada (7) y/o un componente unido a éste de forma resistente a la torsión.

10 10. Unidad de accionamiento (3) para un vehículo, especialmente para un vehículo sobre raíles, que comprende una máquina motriz eléctrica (2) con un rotor (8) y con una unidad de transmisión (2) según una de las reivindicaciones 1 a 10.

15 11. Unidad de accionamiento (3) según la reivindicación 10, caracterizada por que el rotor (8), por el lado de accionamiento, está libre de una disposición de cojinetes en la carcasa (10) de la máquina motriz eléctrica (2) y por que se puede unir a la unidad de transmisión (2) apoyándose en la carcasa de engranaje (6) a través del primer conjunto de cojinetes (L1).

20 12. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 10, caracterizada por que la máquina motriz eléctrica (2) presenta un apoyo de rotor y por que la máquina motriz eléctrica (2) se une a la unidad de transmisión (3) a través de un acoplamiento de compensación, especialmente un acoplamiento de diente curvo.

25 13. Unidad de accionamiento (1) según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada por que la unidad de transmisión (3) comprende un dispositivo de conversión de la velocidad/del par de giro y al menos una toma de fuerza, pudiéndose acoplar la toma de fuerza a un árbol de accionamiento por rueda.

30 14. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 13, caracterizada por que la unidad de transmisión (3) comprende un engranaje recto y/o un engranaje cónico y por que la toma de fuerza se puede acoplar a un árbol de accionamiento por rueda directamente o a través de un dispositivo de acoplamiento.

Figura 1a

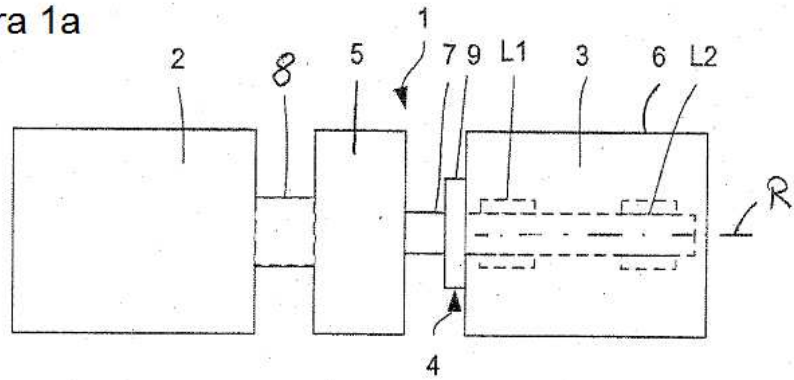


Figura 1b

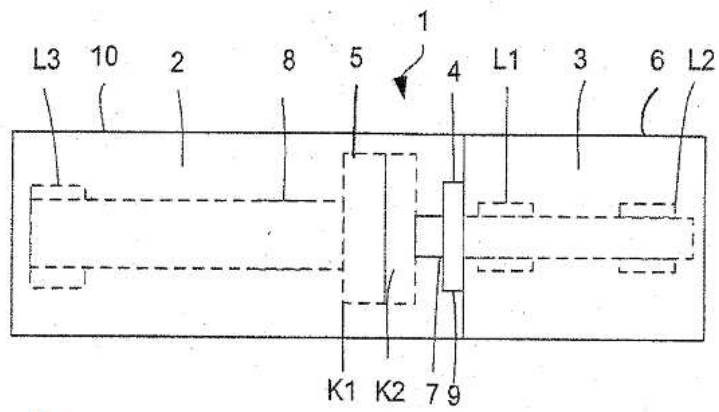
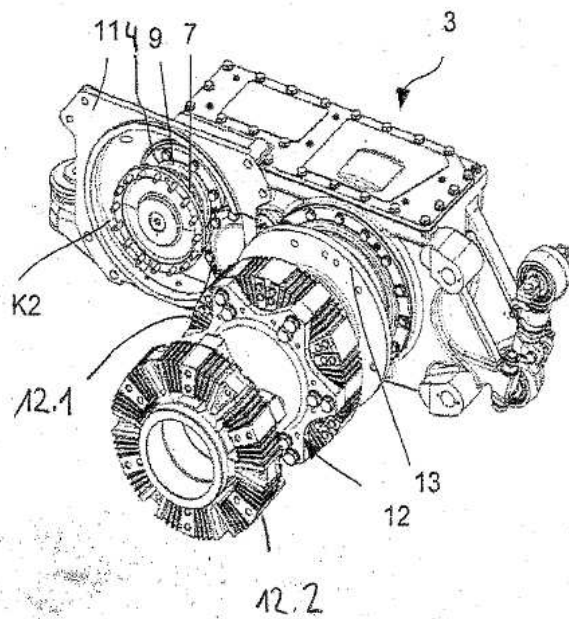


Figura 1c



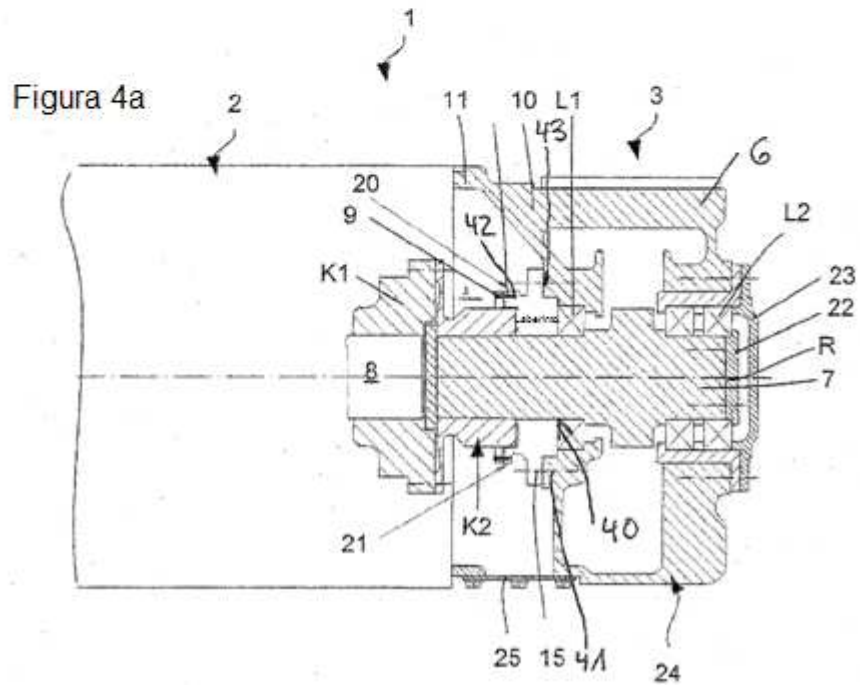
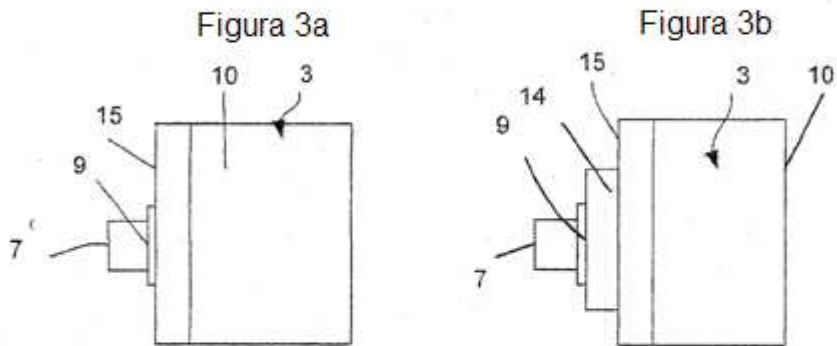
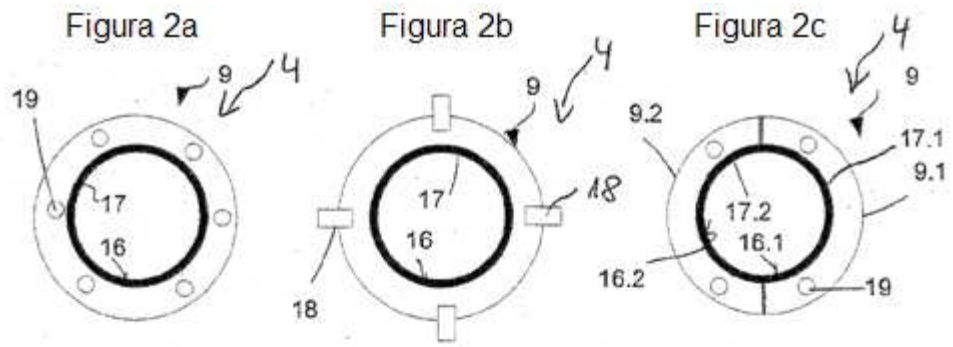


Figura 4b

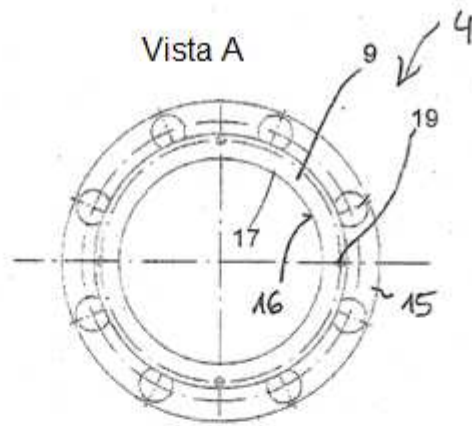


Figura 5a

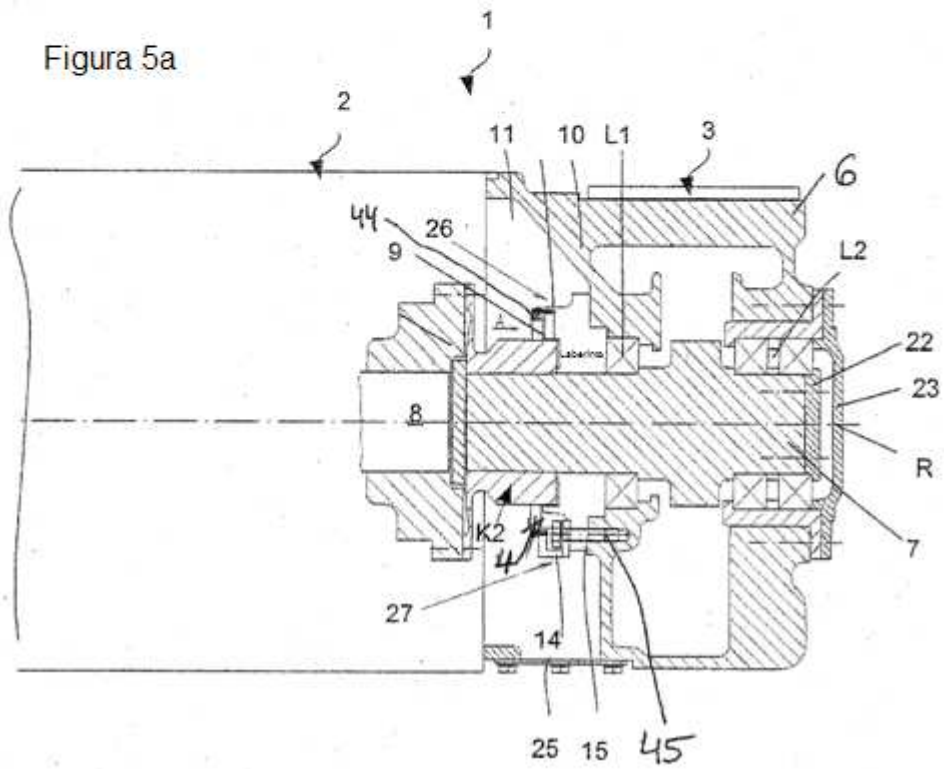


Figura 5b



Figura 5c

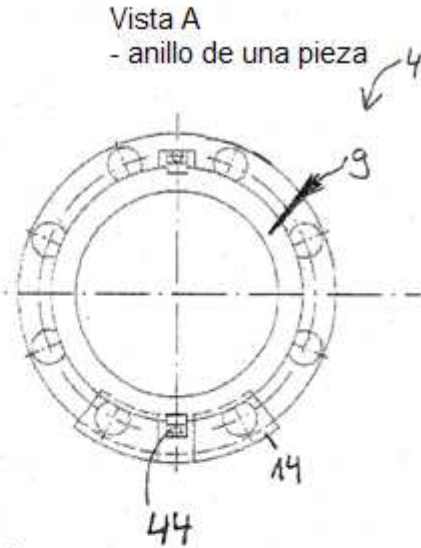


Figura 6a

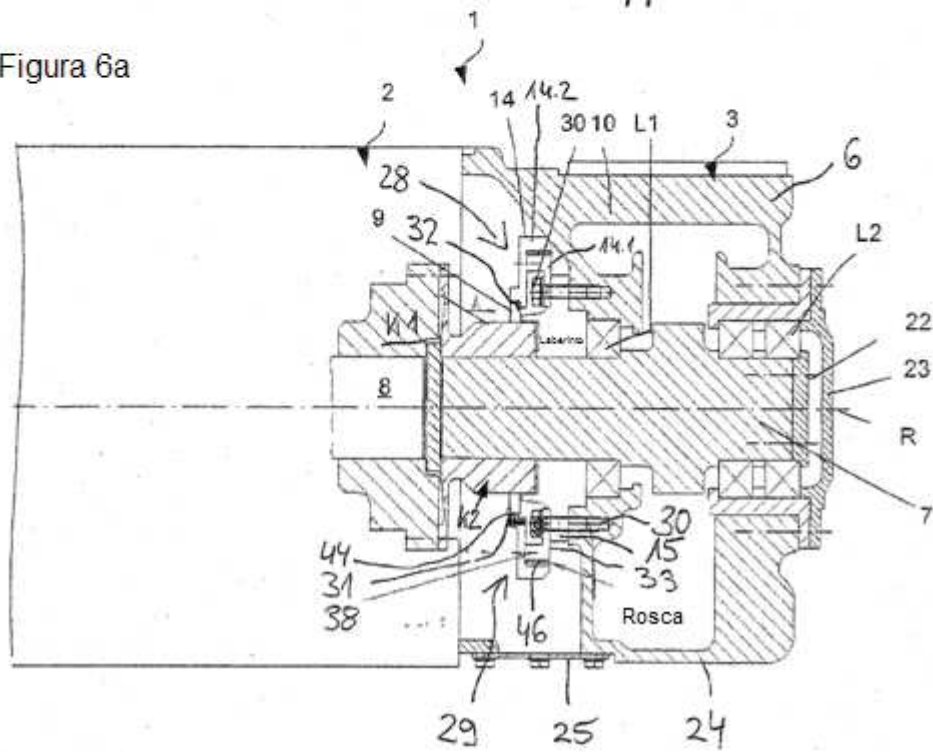


Figura 6b

Vista A
- anillo de una/dos
piezas

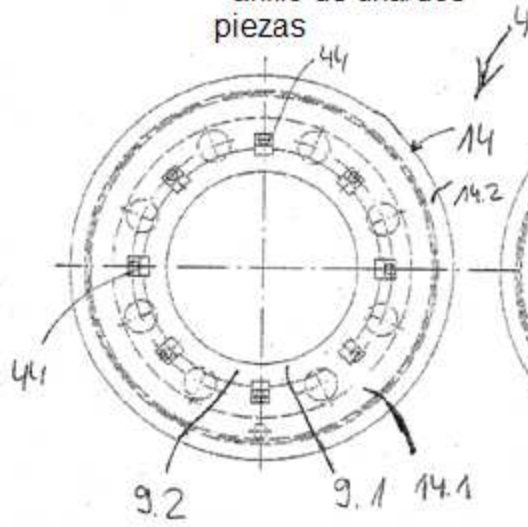


Figura 6c

Vista A
- anillo introducido
a presión

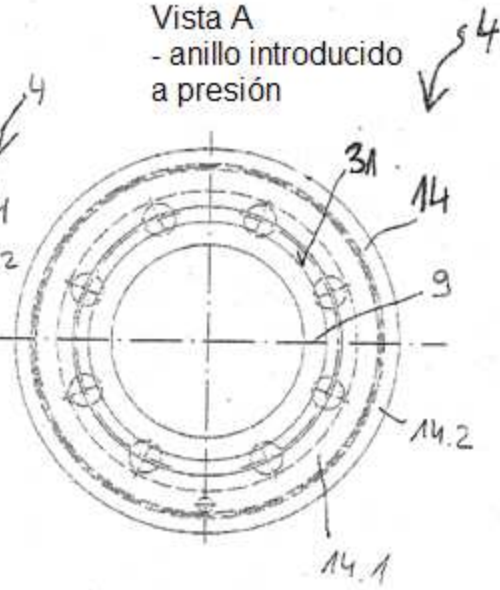


Fig. 7

