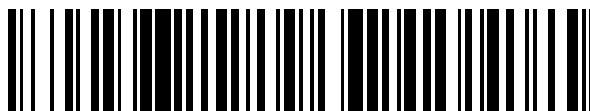


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 653**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04 (2010.01)

H02K 1/32 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2013 PCT/EP2013/054431**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13143809**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13707867 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 2831469**

54 Título: **Unidad de accionamiento con cambio de aceite**

30 Prioridad:

30.03.2012 DE 102012102798

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2020

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)**

**Schöneberger Ufer 1
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**GUMPOLDSBERGER, THOMAS y
SIEGEL, HANNES**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 750 653 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Unidad de accionamiento con cambio de aceite

5 La invención se refiere a una unidad de accionamiento para vehículos, que comprende una transmisión, un freno y un motor eléctrico dispuesto entre ellos. El motor eléctrico tiene una refrigeración que funciona por separado de los otros componentes. En los otros componentes, se mantiene un circuito de lubricación separado usando los componentes existentes y se usa el circuito de lubricación como otro circuito de refrigeración.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA

Del estado de la técnica, se conoce el documento DE69923553 T2. En este documento, se presenta una unidad de accionamiento con un motor eléctrico refrigerado por líquido con engranaje planetario conectado. Este dispositivo de accionamiento proporciona una refrigeración por agua para el motor eléctrico, en el que el circuito de refrigeración es impulsado por una función de bomba en el engranaje planetario. Para este fin, el engranaje planetario conectado debe construirse adecuadamente y los componentes deben preformarse especialmente. En el estado de la técnica, para este fin, la corona dentada del engranaje planetario se forma de modo que haya dos cámaras separadas en la carcasa de la transmisión, cuyo contenido se bombea a través del movimiento de la corona dentada al circuito de refrigeración del motor eléctrico.

20 Esta solución requiere un diseño especial de la transmisión y un diseño adaptado de la carcasa de la transmisión, lo que permite proporcionar la cantidad necesaria de refrigeración.

La solución propuesta incluye la función de lubricar componentes con la función de refrigerar el motor eléctrico en un circuito con un líquido refrigerante. Una desventaja es la mezcla relacionada con la función del líquido refrigerante con aire, que causa una transferencia de calor mucho menor.

25 Del documento DE 4410074 se conoce una función para la lubricación de cojinetes. En este caso, un diferencial, que es impulsado por un motor eléctrico, suministrado a través de un eje hueco con lubricante. Sin embargo, la solución presentada en el documento no muestra un enfoque para resolver el problema de cómo se transporta el lubricante a los cojinetes del diferencial.

30 El documento DE 10 2010 008 584 A1 describe una unidad de accionamiento eléctrica con una carcasa metálica que está cerrada en sus dos extremos por una cubierta respectiva. En el lado de entrada de un eje de salida de la unidad de accionamiento, se proporciona un engranaje recto. Un circuito de aceite cerrado para lubricar y refrigerar el engranaje recto y también para lubricar los rodamientos del eje de salida y para refrigerar el rotor del motor eléctrico, tiene un sumidero, a través del cual es guiada una línea del circuito de agua de refrigeración.

35 El documento WO 2011/101222 A1 describe una unidad de accionamiento eléctrica con un motor eléctrico, una transmisión y una carcasa, en la que la carcasa forma un compartimento del motor en el que está dispuesto el motor eléctrico. Además, la carcasa forma una cámara de la transmisión, en la que está dispuesta al menos una parte de la transmisión, en la que la unidad de accionamiento tiene un circuito de lubricación, en el que es guiado un fluido lubricante para lubricar y refrigerar el rotor del motor eléctrico y la transmisión. El fluido lubricante circula entre el compartimento del motor y la cámara de la transmisión. La unidad de accionamiento tiene un circuito de refrigeración, en el que es guiado un líquido de refrigeración para refrigerar el estator del motor eléctrico, en el que el líquido de refrigeración del circuito de enfriamiento está en una conexión de intercambio de calor con el fluido lubricante del circuito de lubricación.

40 El documento US 2010/0320849 A1 describe una unidad de accionamiento electrónica con una carcasa que se extiende a lo largo de un eje primario. Un eje y un motor eléctrico están dispuestos en el interior de la carcasa y ambos en conexión operativa entre sí, de modo que puedan girar alrededor del eje primario. Para lubricar la transmisión, se proporcionan un sumidero y una bomba. El sumidero está dispuesto en la carcasa.

45 Es un objetivo de la presente invención proporcionar una unidad de accionamiento en relación con las soluciones conocidas de diseño mejorado. En particular, se debe crear una solución en la que los componentes estén separados por un motor eléctrico, pero lubricados y refrigerados por un sistema común. El lubricante es necesario tanto para los rodamientos del motor eléctrico, como para la transmisión y para los rodamientos de las bridas de entrada y salida. Como un motor eléctrico está dispuesto entre los componentes, existe el problema de dos cámaras de aceite separadas.

50 El problema se resuelve con una unidad de accionamiento según la invención que tiene las características de la reivindicación 1.

Ventajosamente, el circuito de lubricación separado cumple la función de refrigeración.

55 Es ventajoso que el circuito de lubricación pase a través de un eje hueco del motor eléctrico.

Según la reivindicación 1, se alimenta el canal de transporte de aceite, en particular el eje hueco desde la cámara de aceite de la transmisión a través del desplazamiento de aceite desde los intersticios de engrane de dientes del engranaje solar. Como resultado, se garantiza un suministro uniforme de aceite desde la cámara de aceite de la transmisión a la cámara de aceite asociada a la cámara de freno.

Un canal de aceite dispuesto en la carcasa devuelve el aceite inyectado a la cámara de aceite de la transmisión y provoca un circuito de lubricación cerrado.

Mediante el uso del engrane de dientes del engranaje solar en la transmisión para alimentar el aceite desde la cámara de aceite de la transmisión a la cámara de aceite del freno y por el ventajoso diseño del canal garantiza una lubricación uniforme de los cojinetes y, en funcionamiento, diferentes niveles de aceite en las dos cámaras de aceite.

Descripción de la invención

La solución según la invención y su realización ventajosa se explicarán con más detalle con referencia a una sola figura en la siguiente descripción.

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de la unidad de accionamiento según la invención.

En la figura 1, se muestra una unidad de accionamiento 1 según la invención, que consta de un motor eléctrico 2 y una transmisión 3 y un freno 4. Todos los componentes individuales de la unidad de accionamiento 1 se reúnen en una carcasa. La carcasa del motor eléctrico 2 se denota con 5, la tapa del rodamiento del freno con 6 y la carcasa de la transmisión con 7. Las partes de la carcasa 5, 6, 7 están selladas entre sí y también se pueden construir en varias partes. Por lo tanto, en la figura, la carcasa de la transmisión 7 está formada en dos partes. El motor eléctrico 2 representado en la figura tiene un estator 8 y un rotor 9. El rotor 9 está conectado de manera fija a un eje hueco 11 y soportado de forma giratoria por los rodamientos 13 y 14 en las partes de la carcasa 6 y 7. El motor eléctrico 2 tiene una camisa de refrigeración 10. La refrigeración del motor eléctrico 2 se realiza por separado del circuito de lubricación. El motor eléctrico 3 está de forma general ventajosamente refrigerada por agua. Además, el estator 8 y el rotor 9 del motor eléctrico 2 están sellados por los rodamientos 13 y 14, la cámara del estator 8 y el rotor 9 está llena solo de aire.

El motor eléctrico 2 es ventajosamente un motor síncrono de imán permanente. La invención no se limita a este tipo de motor. Cualquier motor eléctrico adecuado para el accionamiento puede usarse en la solución según la invención.

El eje hueco 11 es parte de un primer canal 12 que se extiende desde el lado de la transmisión hasta el lado del freno. El tubo 30 se inserta en el eje hueco 11 en el lado del eje hueco 11 que mira hacia la transmisión 3 y se extiende hasta cerca del engrane de dientes 18 del eje de engranaje solar 22. En este lado, el tubo 30 tiene una constricción. El primer canal 12, que está dispuesto en forma de camisa dentro del tubo 30 y dentro del eje hueco 11, se ensancha gradualmente en forma cónica en la dirección del freno 4. El canal se abre a través de orificios pasantes 16 que están formados por rebajes en la cabeza del diente de los dientes impulsores entre el eje hueco 11 y el eje de engranaje solar 22 en la segunda cámara de aceite 21. La segunda cámara de aceite 21 del freno 4 está por encima del canal de la carcasa 17, que conduce a la carcasa 5 y a la carcasa 7, conectado a la primera cámara de aceite 20 de la transmisión 3.

La disposición de transmisión que se muestra en el dibujo es un engranaje planetario que consiste en un engranaje solar del eje de engranaje solar 22, engranajes planetarios 23 y un engranaje anular 24. El eje de engranaje solar 22 está conectado de forma giratoria al eje hueco 11 del motor eléctrico 2 y la brida de freno 27 y está montado en la brida de freno 27 en el freno 6 de la cubierta del rodamiento. El eje de salida 25 está montado en la carcasa 7 de la transmisión y está diseñado como un portador planetario, en el que están montados los engranajes planetarios 23. La brida de salida 26 es concéntrica con el eje de salida 25 y está conectada rotativamente con él. Si la unidad de accionamiento está en funcionamiento, los engranajes planetarios 23 extraen el aceite del sumidero de aceite de la primera cámara de aceite 20. Debido al contacto en los engranes de dientes 18 se generan compresiones de aceite entre el engranaje solar del eje de engranaje solar 22 y los engranajes planetarios 23. Un flujo parcial de este aceite comprimido se transporta tangencial y axialmente en el tubo 30 y ya no puede fluir hacia la primera cámara de aceite 20 a través de la constricción.

Los engranajes dentados 22, 23 cumplen la función de una bomba con un efecto de desplazamiento, que transporta el aceite desde la primera cámara de aceite 20 al tubo 30 del primer canal 12. Debido al efecto de desplazamiento centrífugo en el canal 12 con el ensanchamiento ligeramente cónico, se logra un flujo de aceite dirigido en la dirección del freno. El aceite fluye a través del primer canal 12, que se ensancha contra los orificios pasantes 16. A través de los orificios pasantes 16, el aceite pasa a la segunda cámara de aceite 21 y al rodamiento de la brida del freno 27, en el que se sientan las otras partes giratorias del freno 4 que no se muestran en la figura 1.

Si la unidad de accionamiento 1 está en funcionamiento, el aceite es transportado desde la primera cámara de aceite 20 a la segunda cámara de aceite 21. El nivel de aceite en la primera cámara de aceite 20 disminuye, por lo que las pérdidas por salpicadura se reducen considerablemente.

El circuito de lubricación está cerrado por un canal de carcasa 17, que conecta la cámara de aceite 21 del freno 4 con la cámara de aceite 20 de la transmisión 3. A través de una abertura de entrada 15 en la cámara de aceite 21 del freno 4, el aceite fluye hacia el canal de la carcasa 17 y es conducido a través de un orificio de salida 19 en la región inferior de la primera cámara de aceite 20 hacia la cámara de aceite 20 de la transmisión 3. La adaptación del dimensionamiento del canal de carcasa 17 con los orificios de entrada y salida 15 y 19 en conexión operativa con diferentes alturas de los orificios de entrada y salida 15 y 19 garantiza un ajuste deseado del nivel de aceite en las cámaras de aceite 20 y 21. Según la invención, en funcionamiento de la unidad de accionamiento 1, el nivel en la primera cámara de aceite 20 está muy por debajo del nivel en la segunda cámara de aceite 21.

La segunda cámara de aceite 21 se usa como una cámara de aceite antiturbulencias por flujo. Mediante un diseño adecuado de la tapa de rodamientos del freno 6, la segunda cámara de aceite 21 puede usarse como depósito de aceite. Según la invención, el circuito de lubricación es refrigerado por la camisa de refrigeración 10 a través del canal de carcasa 17.

La unidad de accionamiento presentada se describe con una transmisión planetaria. Sin embargo, la solución según la invención también puede implementarse con otras disposiciones de transmisión adecuadas, de modo que proporcionen aceite comprimido por el efecto de desplazamiento de los engranes de engranajes y que pueda ser recogido y transmitido por medios adecuados. Además, el motor eléctrico de la unidad de accionamiento presentada puede funcionar como motor y como generador. En la descripción de la invención, el lubricante se describe con el término aceite. Sin embargo, la invención no debe limitarse solo al aceite, sino que puede usarse cualquier fluido lubricante adicional en la solución de la invención.

Lista de referencias

- 1 unidad de accionamiento
- 2 motor eléctrico
- 3 transmisión
- 4 freno
- 5 carcasa del motor eléctrico
- 6 tapa del rodamiento del del freno
- 7 carcasa de la transmisión
- 8 estator
- 9 rotor
- 10 camisa de refrigeración
- 11 eje hueco
- 12 primer canal
- 13,14 rodamientos
- 15 orificio de entrada
- 16 orificio pasante
- 17 canal de carcasa
- 18 engrane de dientes
- 19 orificio de salida
- 20 primera cámara de aceite
- 21 segunda cámara de aceite
- 22 eje del engranaje solar

ES 2 750 653 T3

	23 engranaje planetario
	24 engranaje anular
5	25 eje de salida
	26 brida de salida
10	27 brida de freno
	30 tubo

REIVINDICACIONES

1. Unidad de accionamiento (1) para vehículos, que tiene una transmisión (3), un freno (4) y un motor eléctrico (2) dispuesto entre ellos en una carcasa de al menos dos partes (5, 6, 7), en la que un estator (8) del motor eléctrico (2) tiene una camisa de refrigeración (10) y una lubricación de la transmisión (3) y el freno (4) a través de un circuito de lubricación separado, **caracterizada porque** el circuito de lubricación separado a través de un primer canal (12) conecta una primera cámara de aceite (20) de la transmisión (3) a una segunda cámara de aceite (21) del freno (4) y mantiene el circuito de lubricación separado en la carcasa de al menos dos partes (5, 6, 7) para la transmisión (3) y el freno (4) por desplazamiento de aceite de los intersticios de engrane de dientes de un engranaje solar de la transmisión (3) con engranajes planetarios (23) de la caja de cambios (3).
2. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el circuito de lubricación separado cumple la función de refrigeración.
3. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** un flujo de retorno desde la segunda cámara de aceite (21) del freno (4) a la primera cámara de aceite (20) de la transmisión (3) se produce a través de un canal de carcasa (17) en la carcasa (5) del motor eléctrico (2) y en la carcasa (7) de la transmisión (3) de la unidad de accionamiento (1).
4. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el nivel de aceite en la primera cámara de aceite (20) de la transmisión (3) es inferior al de la segunda cámara de aceite (21) del freno (4).
5. Unidad de accionamiento (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** un eje hueco (II) del motor eléctrico (2) tiene el primer canal (12).
6. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el primer canal (12) se extiende desde el lado de la transmisión (3) hacia el lado del freno (4).
7. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el primer canal (12) se ensancha gradualmente.
8. Unidad de accionamiento (1) según la reivindicación 6 o 7, **caracterizada porque** el primer canal (12) se abre en la segunda cavidad (21) a través de orificios pasantes (16).
9. Unidad de accionamiento (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el primer canal (12) es alimentado desde la primera cámara de aceite (20) de la transmisión (3) a través del desplazamiento positivo de los engranes de dientes (18).
10. Unidad de accionamiento (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** un lubricante del circuito de lubricación separado fluye a través de al menos un orificio pasante (16) en la segunda cámara de aceite (21) del freno (4).

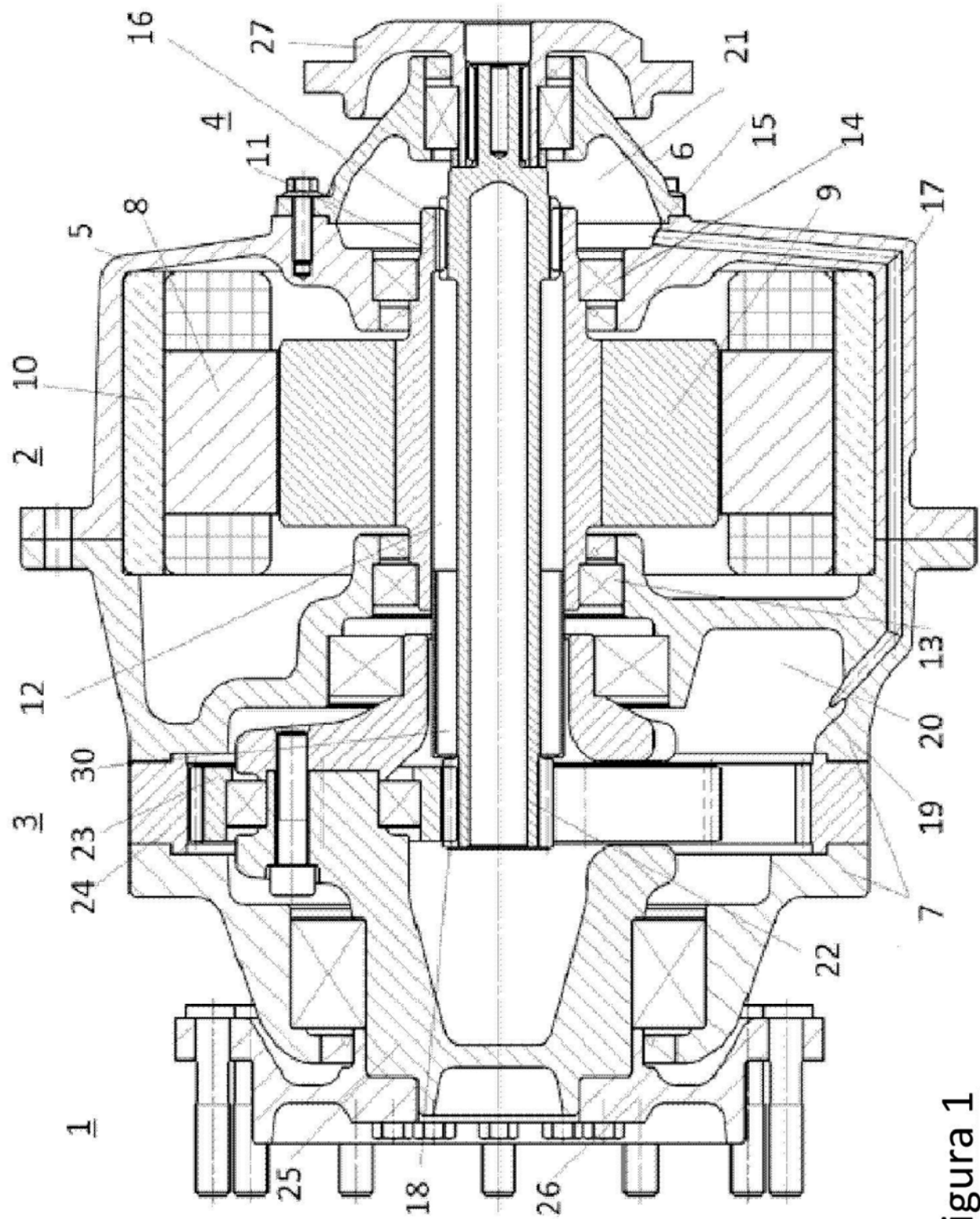


Figura 1