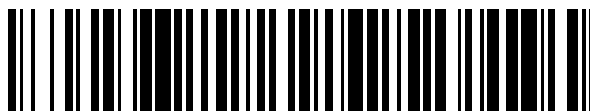


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 244**

51 Int. Cl.:

**B62D 5/04** (2006.01)

**H01F 38/42** (2006.01)

**H01F 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2015 PCT/EP2015/065586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.01.2017 WO17005320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2015 E 15735684 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3319864**

54 Título: **Uso dual del núcleo inductor en fuentes de alimentación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.11.2019**

73 Titular/es:  
**THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)**  
**Essanestrasse 10**  
**9492 Eschen, LI y**  
**THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:  
**BARANYAI, ZOLTÁN**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 731 244 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**

Uso dual del núcleo inductor en fuentes de alimentación

5 La presente invención se refiere a un mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 En un aparato de dirección asistida eléctrica, la fuerza de asistencia a la dirección se aplica a un mecanismo de dirección accionando un motor eléctrico de acuerdo con un par de dirección que se aplica a un volante de dirección por un conductor.

15 Por lo general, el control del motor eléctrico se realiza usando componentes electrónicos. Los componentes electrónicos pueden fallar abruptamente. En este caso, la fuerza de asistencia a la dirección ya no está presente, lo que resulta incómodo para el conductor.

20 La solicitud de patente publicada DE 10 2010 050 818 A1 describe una unidad a prueba de fallos que suministra energía al motor incluso si falla una de las dos fuentes de alimentación independientes. Las unidades de fuente de alimentación son completamente independientes la una de la otra. Una desventaja de esta solución es que se necesita una unidad de sincronización, que en el caso de fallo no puede garantizar el suministro de energía al motor. Además, la redundancia significa costes de componentes múltiples no deseados y una zona de placa.

25 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una fuente de alimentación redundante mejorada a un motor eléctrico de un aparato de dirección asistida eléctrico, manteniéndose el número de componentes en un mínimo para ahorrar costes y espacio.

Este objetivo se consigue mediante un mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico que tiene las características de la reivindicación 1.

30 Por consiguiente, se proporcionan un mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico con un motor eléctrico que proporciona una fuerza de asistencia a la dirección y una unidad de control que controla la corriente para el motor eléctrico, incluyendo la unidad de control dos unidades de fuente de alimentación redundantes conectadas cada una de las mismas a una batería de vehículo, comprendiendo cada una de las dos unidades de fuente de alimentación un devanado primario y un devanado secundario como parte de un transformador de retorno con un núcleo magnético compartido. Al compartir el núcleo magnético del transformador de retorno, el coste y el espacio pueden reducirse claramente.

35 También es posible que las unidades de fuente de alimentación se conecten a una batería de vehículo común o que cada unidad de fuente de alimentación se conecte a baterías de vehículo independientes con el fin de proporcionar un suministro de energía al motor eléctrico.

40 Es ventajoso si el núcleo magnético tiene dos entrehierros que forman dos líneas de flujo cerradas independientes para cada una de las unidades de fuente de alimentación, de tal manera que las unidades de fuente de alimentación pueden actuar independientemente la una de la otra.

45 En una realización preferida, el núcleo magnético del transformador tiene forma de E con una pata central y dos patas laterales, en el que el devanado primario y el devanado secundario de la unidad de fuente de alimentación están enrollados alrededor de una pata lateral, respectivamente. Preferentemente, los dos entrehierros se forman entre los dos extremos de las patas laterales y la pata central. Por lo tanto, es ventajoso, si la pata central tiene forma de T.

50 Se prefiere, que el motor eléctrico sea un motor eléctrico permanentemente excitado que incluya al menos tres devanados de fase.

55 Favorablemente, las dos unidades de fuente de alimentación comprenden cada una de las mismas un controlador de retorno, un circuito excitador de retorno, un primer controlador de circuito cerrado, un segundo controlador de circuito cerrado y un excitador de motor.

60 A continuación, se describe una realización a modo de ejemplo de la presente invención con ayuda de los dibujos. En todas las figuras, los mismos signos de referencia indican los mismos componentes o componentes funcionalmente similares.

La figura 1 muestra un mecanismo de dirección asistida electromecánico en una ilustración esquemática;

65 la figura 2 muestra un circuito para accionar de manera redundante un motor síncrono permanentemente excitado con una única bobina de transformador de acuerdo con la invención y

la figura 3 muestra esquemáticamente la bobina de transformador de la figura 2.

En la figura 1, se ilustra esquemáticamente un mecanismo de dirección asistida electromecánico 1 con un árbol de dirección 2 conectado a un volante de dirección 3 para su operación por el conductor. Las barras de cremallera de dirección 4 están conectadas de manera conocida a las ruedas de dirección 5 del vehículo de motor. Una rotación del árbol de dirección 2 provoca un desplazamiento axial de una cremallera de dirección 6 por medio de un piñón de engranaje 7 que está conectado al árbol de dirección 2 de una manera a prueba de par. El mecanismo de dirección asistida electromecánico 1 tiene una carcasa de motor 8 en el lado de la columna de dirección. La carcasa del motor 8 está conectada a una unidad de control 9 que, entre otras cosas, recibe señales de par de un sensor de par 10 a través de una línea de señal 11 y envía las señales de control correspondientes a través de la línea de señal 12 al motor eléctrico 13 dispuesto en la carcasa 8. La propia unidad de control 9 recibe señales de entrada tales como la velocidad del vehículo a través de una línea de suministro 14. El motor eléctrico 13 es un motor síncrono permanentemente excitado.

La unidad de control 9 se ilustra en detalle en la figura 2. La unidad de control 9 incluye dos unidades de fuente de alimentación redundantes A, B, cada una conectada a la batería de vehículo 15, 115. Parte de las dos unidades de fuente de alimentación A, B es un transformador de retorno 16. Las unidades de fuente de alimentación A, B comprenden cada una de las mismas un controlador de retorno 17, 117, un circuito excitador de retorno 18, 118, un devanado primario 19, 119 y un devanado secundario 20, 200 del transformador de retorno 16, un primer controlador de circuito cerrado 21, 210, un segundo controlador de circuito cerrado 22, 220 y un excitador de motor 23, 230 que proporcionan corriente a los devanados de fase u1, u2, v1, v2, w1, w2 del motor eléctrico 13. El controlador de retorno 17, 117 controla el circuito excitador de retorno 18, 118. También es posible que el primer controlador de circuito cerrado 21, 210 y/o el segundo controlador de circuito cerrado 22, 220 se construyan como un controlador de circuito abierto.

A intervalos específicos establecidos por el controlador de retorno 17, 117, el devanado primario 19, 119 del transformador de retorno 16 se acciona por el circuito excitador de retorno 18, 118 de la batería 15, 115. La inductancia primaria hace que la corriente se construya en una rampa. Cuando el suministro de CC del devanado primario 19, 119 se apaga, la corriente en el devanado primario 19, 119 se colapsa dejando la energía almacenada en el núcleo magnético 24 del controlador de retorno 17, 117 y la energía almacenada se transfiere al primer controlador de circuito cerrado 21, 210 a través del devanado secundario 20, 200 que la suministra al segundo controlador de circuito cerrado 22, 220. El transformador de retorno 16 funciona preferentemente en modo discontinuo; la energía almacenada en el núcleo magnético 24, que en el ejemplo es un núcleo de ferrita pero también podría ser un núcleo de hierro, se vacía completamente del núcleo 24 durante el período de retorno. A continuación se repite el ciclo. El intervalo que conecta el devanado primario 19, 119 al suministro de corriente continua se determina a partir de diversas señales medidas, por ejemplo, tensión de entrada, tensión de salida, corriente primaria.

Las unidades de fuente de alimentación redundantes A, B comparten el núcleo de ferrita 24 del transformador de retorno 16. Para hacerlas independientes, cada parte necesita su propio entrehierro, donde se almacena la energía para la parte determinada. De esta manera, existe una influencia y una perturbación insignificantes entre las unidades de fuente de alimentación que usan el mismo núcleo 24.

La figura 3 muestra un transformador de retorno 16 favorecido. El transformador de retorno 16 consiste en un núcleo sustancialmente en forma de E 24, mientras que la pata central 25 es en forma de T formando pequeños entrehierros 26 entre los extremos 27 de las patas laterales 28 y la parte en T 25. El devanado primario 19, 119 y el devanado secundario 20, 200 de una unidad de fuente de alimentación A, B están enrollados alrededor de una pata lateral 28, respectivamente. Debido al diseño del núcleo 24, se producen líneas de flujo cerradas en cada mitad del núcleo en forma de E 24 sin perturbaciones significativas entre sí, lo que permite que el núcleo 24 se use para las dos fuentes A, B.

En el caso de fallo, determinado por un controlador de retorno 17, 117, el circuito excitador de retorno respectivo 18, 118 se desactiva de manera continua. La energía continuará fluyendo a través del circuito excitador de retorno funcional y sin errores redundante 18, 118. La independencia entre las dos unidades de fuente de alimentación A, B está dada por las patas laterales desacopladas 28 del núcleo de ferrita compartido 24, eliminando el acoplamiento de energía entre las dos unidades de fuente de alimentación A, B.

De acuerdo con la invención, la densidad de energía de un núcleo magnético se usa para múltiples partes de la circuitería. Para hacerlas independientes, cada parte tiene su propio entrehierro, donde se almacena la energía para la parte determinada. De esta manera, existe una influencia y una perturbación insignificantes entre los circuitos que usan el mismo núcleo. El núcleo magnético se comparte preferentemente por dos unidades de fuente de alimentación, cada una de las cuales suministra energía a su propio controlador, que controla que el motor accione las señales al motor eléctrico.

El inductor de energía en una fuente de alimentación es tanto caro como de gran tamaño. La parte más costosa es el material de ferrita y una de las partes más grandes es el núcleo de ferrita. Al compartir el núcleo magnético entre

las unidades de fuente de alimentación redundantes, pueden ahorrarse costes y espacio.

La presente invención no depende del diseño específico del mecanismo de dirección ni se limita al número de controladores ni al número de devanados de transformador.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico (1) con un motor eléctrico (13) que proporciona una fuerza de asistencia a la dirección y una unidad de control (9) que controla la corriente para el motor eléctrico (13), incluyendo la unidad de control (9) dos unidades de fuente de alimentación redundantes (A, B) conectadas cada una de las mismas a una batería de vehículo (15, 115), **caracterizado por que** las dos unidades de fuente de alimentación (A, B) comprenden cada una de las mismas un devanado primario (19, 119) y un devanado secundario (20, 200) como parte de un transformador de retorno (16) con un núcleo magnético compartido (24).
- 10 2. Mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el núcleo (24) tiene dos entrehierros (26) que forman dos líneas de flujo cerradas independientes para cada una de las unidades de fuente de alimentación (A, B).
- 15 3. Mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado por que** el núcleo (24) tiene forma de E con una pata central (25) y dos patas laterales (28), en el que el devanado primario (19, 119) y el devanado secundario (20, 200) de una unidad de fuente de alimentación (A, B) están enrollados alrededor de la misma pata lateral (28).
- 20 4. Mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** los dos entrehierros (26) están formados entre los dos extremos (27) de las patas laterales (28) y la pata central (25).
- 25 5. Mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico (1) de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, **caracterizado por que** la pata central (25) tiene forma de T.
- 30 6. Mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el motor eléctrico (13) es un motor eléctrico permanentemente excitado que incluye al menos tres devanados de fase (u, v, w).
- 35 7. Mecanismo de dirección asistida de vehículo de motor electromecánico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las dos unidades de fuente de alimentación (A, B) comprenden cada una de las mismas un controlador de retorno (17, 117), un circuito excitador de retorno (18, 118), un primer controlador de circuito cerrado (21, 210), un segundo controlador de circuito cerrado (22, 220) y un excitador de motor (23, 230).

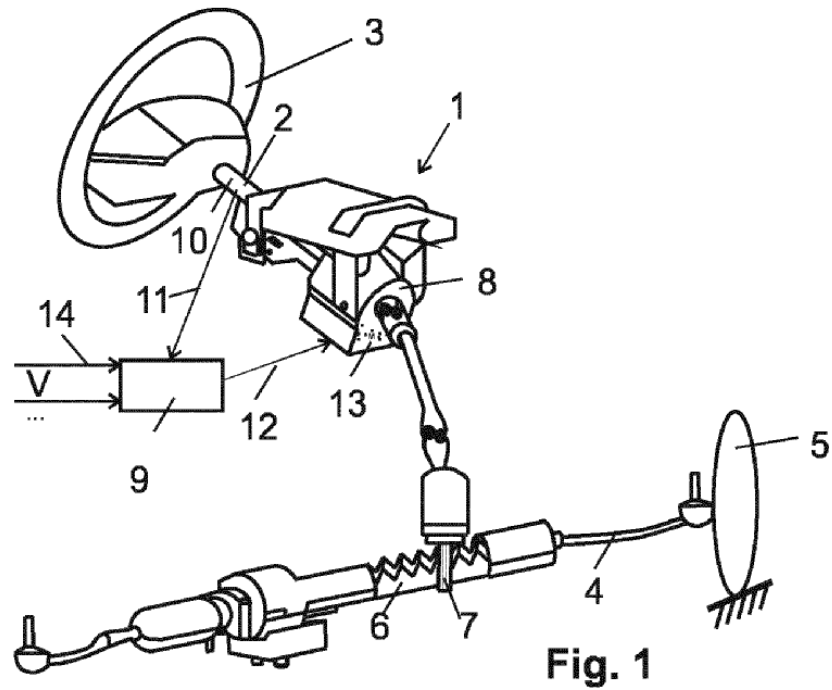


Fig. 1

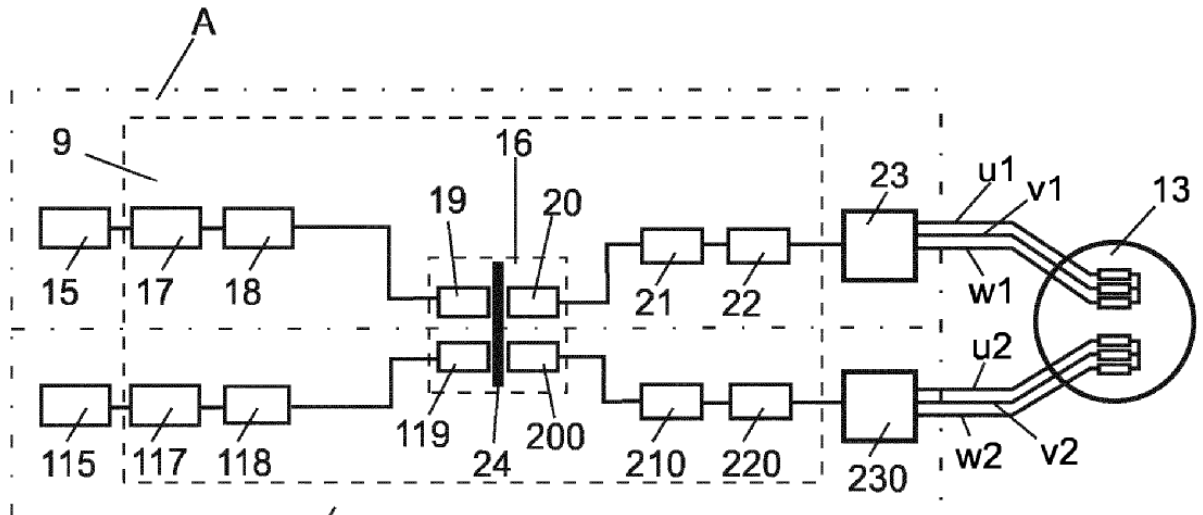


Fig. 2

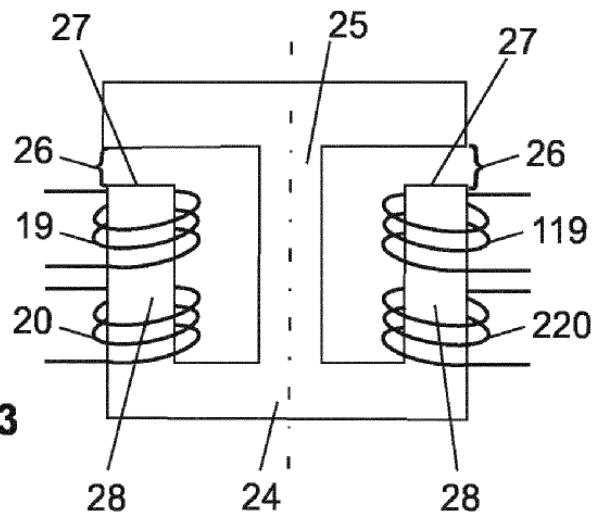


Fig. 3