

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 534**

51 Int. Cl.:

**B60K 7/00** (2006.01)

**B60K 6/46** (2007.01)

**B60K 6/26** (2007.01)

**B60K 6/44** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2010 E 10765985 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2485909**

54 Título: **Vehículo de motor con motor eléctrico**

30 Prioridad:

**08.10.2009 IT AN20090075**

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

**03.03.2014**

73 Titular/es:

**PIERALISI MAIP SOCIETA' PER AZIONI (100.0%)  
1 Via Don Battistoni  
60035 Jesi (AN), IT**

72 Inventor/es:

**PIERALISI, GENNARO**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

ES 2 445 534 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**

**VEHÍCULO DE MOTOR CON MOTOR ELÉCTRICO**

5

La presente solicitud de patente de invención industrial se refiere a un vehículo de motor con motor eléctrico.

10

Se conocen vehículos de motor con motor eléctrico alimentado por baterías. Sin embargo, dichos vehículos se ven afectados por el hecho de que tienen una potencia limitada y también una duración de la carga de la batería limitada. En consecuencia, el vehículo sólo se puede utilizar durante un corto tiempo y necesita parar para cargar la batería.

15

Para resolver estos problemas, al menos parcialmente, son conocidos los vehículos híbridos proporcionados con motor eléctrico y motor de combustión interna. Cuando se necesita una gran cantidad de energía, se toma la energía tanto desde el motor de combustión como del motor eléctrico. Adicionalmente, el motor de combustión también se utiliza para cargar las baterías.

20

Como se sabe, todos los vehículos eléctricos e híbridos se proporcionan con el engranaje diferencial aplicado a las ruedas motrices. El engranaje diferencial se utiliza para evitar que las ruedas motrices derrapen hacia afuera en las curvas, ajustando su velocidad a la longitud de la trayectoria. Debido al engranaje diferencial, la rueda externa puede girar más rápidamente que la rueda interior sin patinar.

Parece evidente que el engranaje diferencial es un dispositivo complejo y caro.

25

Un vehículo de motor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento EP-0867324 A1.

30

El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior mediante el diseño de un vehículo de motor con motor eléctrico que no requiere el engranaje diferencial.

Otro propósito de la presente invención es proporcionar un vehículo de motor con motor eléctrico que sea eficiente, eficaz, fiable y simple de hacer. Estos propósitos se han logrado mediante la invención con las características ilustradas en la reivindicación independiente adjunta 1.

35

Las realizaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

El vehículo de motor de la invención comprende:

40

- un motor eléctrico que comprende un rotor montado de forma giratoria en un estator, dicho motor eléctrico está adaptado para impulsar dos semiejes en rotación, respectivamente proporcionados con ruedas motrices del vehículo,
- al menos una batería para alimentar eléctricamente dicho motor eléctrico, y
- una unidad de regulación electrónica conectada a un potenciómetro del acelerador para ajustar la fuente de alimentación de dicho motor eléctrico.

El estator de dicho motor eléctrico está montado de forma giratoria en dos soportes fijos unidos al bastidor del vehículo con el fin de girar en dirección opuesta con respecto a la dirección de rotación del rotor.

- 5 Un árbol de eje de una rueda está conectado operativamente al estator con el fin de ser accionado en rotación por el estator; mientras que el árbol del eje de la otra rueda está conectado operativamente al rotor con el fin de ser accionado en rotación por el rotor.

El vehículo de motor comprende también:

10

- un dispositivo de rotación en reversa para invertir la rotación de uno de los dos semiejes de las ruedas con respecto a la rotación del rotor o del estator.
- un motor endotérmico provisto de un eje de accionamiento,
- un generador eléctrico conectado eléctricamente a dicha al menos una batería, y

15

- un embrague de tres vías para acoplar el eje de accionamiento de dicho motor endotérmico al generador y/o estator de dicho motor eléctrico.

Las ventajas del vehículo de motor de la invención son evidentes.

20

El uso de un motor eléctrico con estator montado de forma giratoria en el bastidor del vehículo permite que se conecte el árbol del eje de una rueda al estator y el árbol del eje de la otra rueda en el rotor. Esto evita la necesidad de montar un engranaje diferencial en los dos semiejes de las ruedas motrices.

25

De hecho, durante una curva, el recorrido más corto cubierto por la rueda interna causa que el rotor haga un número de revoluciones más bajas que el estator o viceversa, sin afectar la operación del motor eléctrico.

30

El motor endotérmico del vehículo de la invención no está conectado a los semiejes de las ruedas motrices como en los vehículos híbridos conocidos. De hecho, el motor endotérmico del vehículo de la invención se puede conectar por medio de un embrague al generador para cargar la batería o se puede conectar con el estator del motor eléctrico para aumentar la potencia disponible para el vehículo en comparación con la potencia suministrada por sólo el motor eléctrico o se puede conectar a tanto generador como el estator.

35

De esta manera el vehículo de motor de la invención, con la contribución de la potencia del motor endotérmico, puede viajar a alta velocidad mientras se mantiene la batería cargada.

40

Características adicionales de la invención se harán más evidentes a partir de la descripción detallada que sigue, las que se refieren a una realización meramente para efectos ilustrativos, no limitativos, como se muestra en las figuras adjuntas, en donde.

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra el vehículo de motor con motor eléctrico de la invención;

La figura 2 es una vista esquemática, parcialmente en sección axial, que muestra la conexión del motor eléctrico a las ruedas motrices; y

La figura 3 es una vista en sección como la figura 2 que muestra parcialmente un motor de corriente alterna.

- 5 Con referencia a las figuras se describe el vehículo de motor con motor eléctrico de la invención. El vehículo de la invención comprende un motor eléctrico (M1) para impulsar en rotación las dos ruedas motrices (1, 1b) del vehículo. En referencia a los dibujos técnicos, la rueda motriz izquierda se indica con (1 a) y la rueda motriz derecha se indica con (1 b).
- 10 Haciendo referencia a la figura 2, el motor eléctrico (M1) comprende un rotor (20a) y un estator (10b). El rotor (20a) está estriado en un eje (22a) que está montado de forma giratoria en el interior del estator (10b) por medio de cojinetes (5).
- El estator (10b) está montado de forma giratoria en dos soportes fijos (4a, 4b) por medio de cojinetes (6). Así que el estator (10b) puede girar en dirección opuesta con respecto al rotor (20a). Los soportes fijos (4a, 4b) están unidos al bastidor fijo del vehículo.
- 15
- Para efectos ilustrativos, no limitantes, el motor eléctrico (M1) puede ser del tipo de corriente continua. En tal caso, el rotor (20a) del motor debe ser alimentado de corriente. Por lo tanto, se proporcionan y se conectan en serie dos filas de contactos eléctricos rotativos (11 b, 21 a) de tipo cepillo.
- 20
- La primera fila de contactos eléctricos rotativos (11 b) está dispuesta fuera del estator (10b) dentro del soporte fijo (4b). La primera fila de contactos eléctricos giratorios (11 b), prevé un colector giratorio integral con una sección de extremo del estator y los cepillos se unen al soporte fijo (4b) y se conectan eléctricamente a una unidad de regulación electrónica (100) del vehículo usado para alimentar el motor eléctrico (M1). Un sistema de control adecuado para modular la velocidad de revolución del motor (M1) de acuerdo con la aceleración dada por el usuario para el vehículo se implementa en la unidad de regulación electrónica (100). En el caso de corriente continua del motor el sistema de control de la unidad electrónica (100) regula la intensidad de la corriente.
- 25
- La segunda fila de contactos eléctricos rotativos (21 a) está dispuesta en el interior del estator (10b) para proporcionar comunicación eléctrica entre el estator y el rotor. La segunda fila de contactos eléctricos rotativos (21 a) prevé un colector unido al rotor y un conjunto de cepillos integrales con el estator.
- 30
- La figura 3 muestra una forma de realización preferida del motor eléctrico de corriente alterna (M1). En tal caso, es suficiente para alimentar eléctricamente al estator y no al rotor, por lo que se elimina la segunda fila de contactos giratorios y sólo se mantiene la primera fila de contactos rotativos (11B) porque el estator (10b) gira en cualquier caso.
- 35
- Ya no es suficiente una unidad de regulación sencilla (100) con el motor de corriente alterna, y es necesario un transformador (101) para transformar la corriente de la batería de directa a alterna, tal vez no perfectamente sinusoidal (por ejemplo, a medio camino entre la onda sinusoidal y cuadrada).
- 40

En tal caso, un sistema de control adecuado se implementa en la unidad de regulación electrónica (100), tal como por ejemplo un inversor, que regula la frecuencia de la corriente alterna de tal manera para variar la velocidad de revolución del motor eléctrico (M1).

5 La corriente alterna debe alcanzar el estator del motor (y ya no más al rotor). En tal caso solo es necesario la primera fila de contactos rotativos (11 b). El motor de corriente alterna tiene varias ventajas porque es constructivamente más simple y menos caro que el motor de corriente continua y sólo necesita una fila de contactos rotativos. El transformador (101) y el convertidor de la unidad electrónica (100) no son una complicación constructiva y no implican un aumento significativo de costos con respecto a las ventajas  
10 económicas para la adopción del motor de corriente alterna.

Haciendo referencia a la figura 2, un eje (12b) coaxial con el eje (22a) del rotor está ranurado en el extremo derecho del estator (10b). El eje (12b) del estator pasa a través del soporte fijo (4b) para acoplarse en un engranaje de reducción (3b) montado en una caja (40b) integral con el soporte fijo (4b). Desde el engranaje de  
15 reducción (3b) un árbol del eje (13b) sobresale, en la que se monta la rueda derecha (1 b).

El engranaje de reducción (3b) es de tipo conocido por lo que no se describe en detalle. En cualquier caso, el engranaje de reducción (3b) se puede omitir y por lo tanto el eje (12b) del estator se convierte en el árbol del eje que está conectado directamente a la rueda derecha (1b).

20

La parte izquierda del eje (22a) del rotor entra en el soporte fijo al lado izquierdo (4a) y está acoplado con un dispositivo de rotación en reversa (7) montado en el interior del soporte fijo (4a). Un eje de salida (23a) sale del dispositivo de rotación en reversa (7) y gira en la dirección inversa con respecto al eje de entrada (22a) del rotor.

25

Con propósitos ilustrativos, el dispositivo de inversión de rotación (7) comprende un primer engranaje (70) dentado en el eje de entrada (22a). El primer engranaje (70) se acopla con un segundo engranaje (71) ranurado en el eje de salida (23a).

30 El eje de salida (23a) del rotor se acopla con un engranaje de reducción (3a) montado en una caja (40a) integrado con el soporte fijo (4a). Desde el engranaje de reducción (3a) un árbol del eje (24a) sobresale, en la que se monta la rueda derecha (1a). Los engranajes de reducción (3a) y (3b) son idénticos. El árbol del eje de la izquierda (24a) es coaxial con el eje del eje de la derecha (13b). Cuando el motor (M1) es alimentado a través de la unidad electrónica (100), el rotor (20a) gira en una dirección predefinida con respecto al estator  
35 (10b). Puesto que el estator está montado de forma giratoria con respecto a los soportes fijos (4a, 4b) el estator (10b) gira en dirección opuesta con respecto al rotor (20a). En consecuencia, la rueda derecha (1 b) es accionada en rotación por el estator (10b) en la dirección de rotación asociada con el estator. En lugar de ello, la rueda del lado izquierdo (1 a) es impulsada en rotación por el rotor (20a) en dirección opuesta con respecto a la dirección asociada con el rotor debido a la disposición del dispositivo de rotación de marcha atrás (7). Por lo  
40 tanto, ambas ruedas (1 b) y rueda (1 a) giran en la misma dirección.

Aunque en las figuras se dispone el dispositivo de inversión de rotación (7) entre el eje (22a) del rotor y el árbol del eje (24a) de la rueda derecha, parece evidente que el dispositivo de inversión de rotación (7) se puede disponer entre el eje (12b) del estator y el árbol del eje (13b) de la rueda a mano izquierda.

En un recorrido rectilíneo, el recorrido de las ruedas (1 b) y (1 a) es idéntico y por lo tanto el rotor (20a) hace el mismo número de revoluciones que el estator (10b) y las ruedas motrices (1 a, 1 b) giran a la misma velocidad.

5 Cuando el vehículo hace una curva a la derecha, el recorrido de la rueda interna (1 b) es más corto que el de la rueda externa (1 a). En consecuencia, el estator (10b) presenta una serie de revoluciones más bajas que el rotor (20a).

10 Por el contrario, cuando el vehículo realiza una curva a la izquierda, el recorrido de la rueda interna (1 b) es más largo que el de la rueda externa (1 a). En consecuencia, el rotor (10b) presenta una serie de revoluciones más bajas que el estator (20a).

Como resultado, esta configuración de motor eléctrico también actúa como engranaje diferencial, distribuyendo automáticamente la velocidad de rotación de las ruedas (1 A, 1 B) durante las curvas.

15 Haciendo referencia a la figura 1, con el fin de resolver los problemas típicos de los coches exclusivamente eléctricos, el vehículo de motor de la invención comprende un motor endotérmico (M2), un generador eléctrico (G) y dos baterías (B1, B2).

20 El eje de accionamiento del motor endotérmico (M2) está conectado a un embrague (F). El embrague (F) es un embrague de tres vías y permite el acoplamiento del eje de accionamiento del motor endotérmico con el estator (10b) del motor eléctrico y/o un eje del generador eléctrico (G), por ejemplo por medio de transmisiones de correa o cadena (C1, C2).

25 El generador eléctrico (G) está conectado eléctricamente a un primer interruptor (S1) que puede conmutar entre la entrada de una primera batería (B1) y la entrada de una segunda batería (B2). Un segundo interruptor (S2) conectado eléctricamente a la unidad de regulación electrónica (100) que acciona el motor eléctrico (M1) puede cambiar entre la salida de la primera batería (B1) y la salida de la segunda batería (B2). Los interruptores (S1) y (S2) se conectan entre sí en las dos baterías (B1, B2). Esto significa que si el primer  
30 interruptor (S1) se conecta en la primera batería (B1), el segundo interruptor (S2) normalmente se ajusta en la segunda batería (B2). En tal forma la primera batería (B1) se carga por el generador (G) y la segunda batería (B2) se utiliza para alimentar el motor eléctrico (M1). Ventajosamente, el motor endotérmico (M2) opera en el estado estacionario. De hecho, el motor endotérmico (M2) no es responsable de regular la velocidad de rotación de las ruedas motrices (1, 1b), ya que esta función se lleva a cabo exclusivamente por el motor  
35 eléctrico (M1). Básicamente el motor endotérmico puede realizar tres funciones:

- cargar la batería (B1) a través del generador (G),
- impulsar el estator (10b) del motor eléctrico en rotación para transmitir potencia a través de éste al motor eléctrico, o
- 40 - cargar simultáneamente la batería (B1) y aumentar la potencia a través de la rotación del estator (10b).

Esto supone varias ventajas, menor ruido, menor contaminación, mayor eficiencia del motor endotérmico que opera a un número constante de revoluciones.

La unidad de regulación (100) está conectada a un potenciómetro del acelerador (200) que envía una señal proporcional a la intensidad de corriente de la aceleración dada por el conductor. De esta manera, la unidad electrónica (100) envía al motor eléctrico (M1) una cantidad de corriente proporcional a la aceleración propuesta por el controlador que regula la velocidad de rotación del motor eléctrico (M1). La unidad de regulación (100) también está conectada a un sensor de freno (300) que envía una señal de mando a la unidad (100) cuando el conductor frena. De esta manera, la unidad electrónica (100) interrumpe la potencia del motor eléctrico (M1) y permite el flujo de corriente del motor eléctrico (M1) a la batería (B2). Por lo tanto el motor eléctrico (M1) se convierte en un generador aprovechando el movimiento de inercia del rotor y del estator. En consecuencia, el motor eléctrico (M1) produce corriente para alimentar la batería (B2) conectada a éste.

Se pueden hacer numerosas variaciones y modificaciones a la presente forma de realización de la invención por un experto de la técnica, mientras que todavía caerían dentro del alcance de la invención tal como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo de motor que comprende:

- 5                   - Un motor eléctrico (M1) que comprende un rotor (20a) montado de forma giratoria en un estator (10b), dicho motor eléctrico (M1) está adaptado para impulsar dos semiejes (24a, 13b) en rotación, provistos respectivamente, con las ruedas motrices (1 a, 1 b) del vehículo,
- 10                   - al menos una batería (B1, B2) que alimenta eléctricamente dicho motor eléctrico (M1), y
- una unidad de regulación electrónica (100) conectada a un potenciómetro del acelerador (200) para ajustar la fuente de alimentación de dicho motor eléctrico (M1), en el que:
- 15                               el estator (10b) de dicho motor eléctrico está montado de forma giratoria en dos soportes fijos (4a, 4b) unidos al bastidor del vehículo con el fin de girar en dirección opuesta con respecto a la dirección de rotación del rotor (20b),
- un árbol de eje (13b) de una rueda que está conectado operativamente al estator (10b) con el fin de ser accionado en rotación por el estator,
- 20                               el árbol del eje (24a) de la otra rueda está conectado operativamente al rotor (20a) con el fin de ser accionado en rotación por el rotor,
- dicho vehículo de motor también comprende:
- 25                   - un dispositivo de rotación en reversa (7) para invertir la rotación de uno (24a o 13b) de los dos semiejes de las ruedas con respecto a la rotación del rotor (20a) o del estator (10b), respectivamente, caracterizado porque el vehículo de motor comprende además:
- 30                   - un motor endotérmico (M2) provisto de un eje de accionamiento,
- un generador eléctrico (G) conectado eléctricamente a dicho al menos una batería (B1, B2), y
- un embrague de tres vías (F) para el acoplamiento del eje de accionamiento de dicho motor endotérmico (M2) al generador (G) y/o al estator (10b) de dicho motor eléctrico (M1).
- 35

2. Vehículo de motor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de rotación en reversa (7) comprende un primer engranaje (70) estriado en un eje (22a) conectado al rotor o estator que se acopla con un segundo engranaje (71) estriado en un eje (23a) conectado a un árbol de eje (24a).

40

3. Vehículo de motor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque comprende dos engranajes de reducción (3a, 3b) montados entre el rotor (20a) y el árbol del eje (24a) de una rueda y entre el estator (10b) y el árbol del eje (13b) de la otra rueda.



4. Vehículo de motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho motor endotérmico (M2) opera en estado estacionario.

5. Vehículo de motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho embrague (F) está conectado al estator (10b) del motor eléctrico por medio de una primera correa o cadena de transmisión (C1), y dicho embrague de tres vías (F) está conectado a un eje de dicho generador eléctrico (G) por medio de una segunda correa o cadena de transmisión (C2).

10 6. Vehículo de motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende:

- dos baterías (B1, B1),

15 - un primer interruptor (S1) conectado al generador eléctrico (G) y adaptado para conmutar entre la entrada de la primera batería (B1) y la entrada de la segunda batería (B1), y

- un segundo interruptor (S2) conectado a la unidad de regulación (100) que acciona el motor eléctrico y adaptado para cambiar entre la salida de la primera batería (B1) y la salida de la segunda batería (B2).

20

7. Vehículo de motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un sensor de freno (300) conectado a dicha unidad de regulación electrónica para controlar la inversión del flujo de corriente del motor eléctrico (M1) a la batería de tal manera que el motor eléctrico funciona como generador durante el frenado.

25

8. Vehículo de motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho motor eléctrico (M1) es del tipo de corriente alterna y comprende un contacto eléctrico giratorio (11 b) para conectar eléctricamente el estator giratorio (10b) a dicha unidad de regulación electrónica (100), dicha unidad de regulación electrónica (100) que comprende un transformador (101) para transformar la corriente continua de la batería (B1, B2) en corriente alterna y un inversor para controlar la frecuencia de la corriente alterna enviada a dicho motor eléctrico.

30

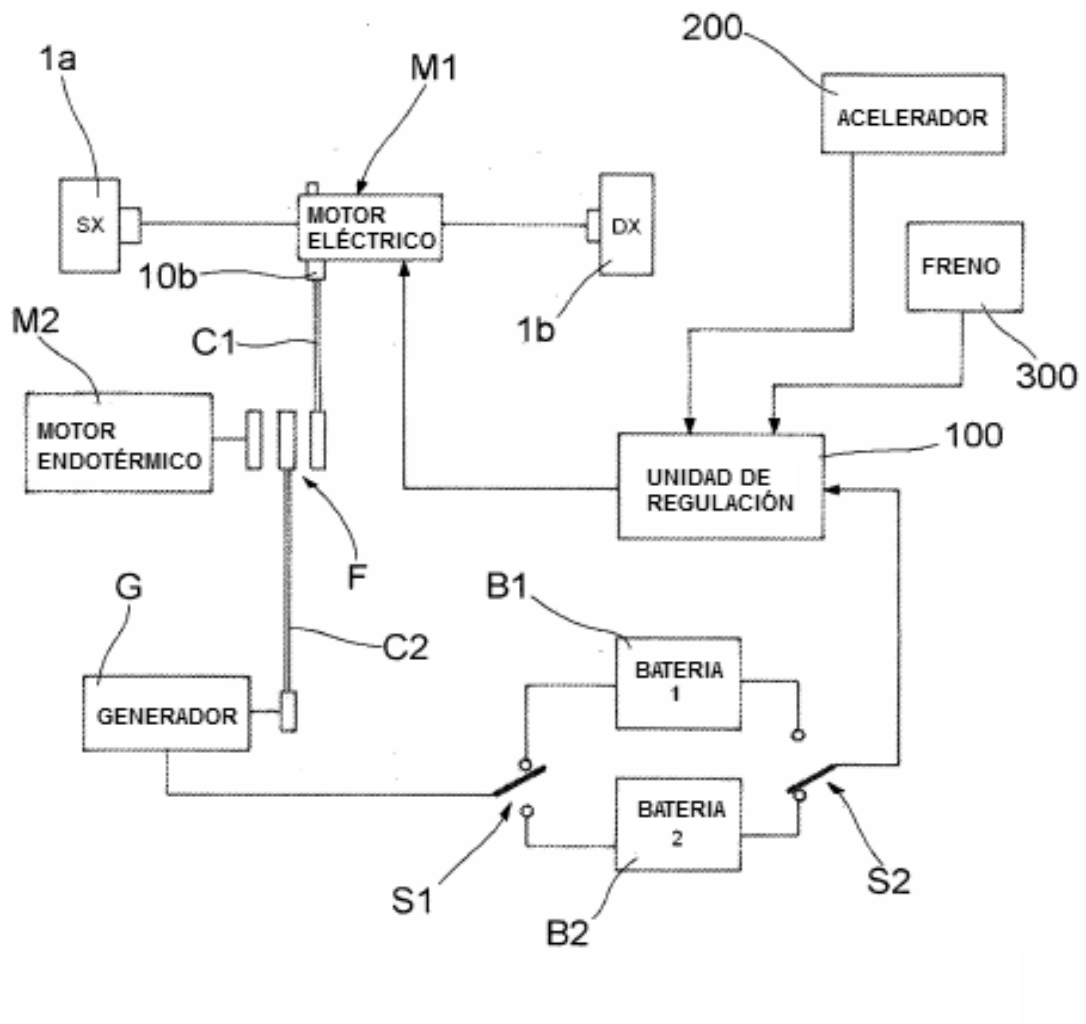


FIG. 1

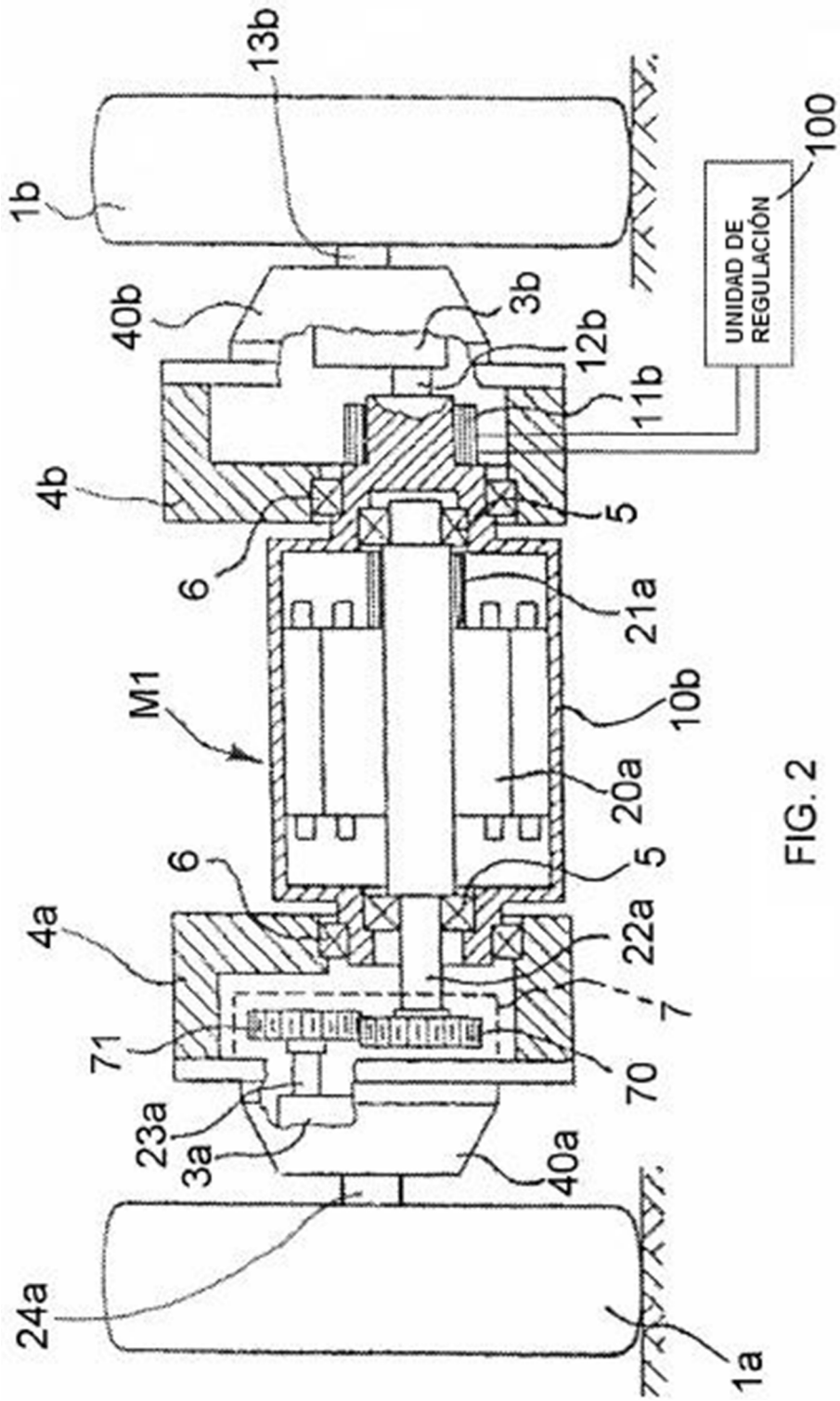


FIG. 2

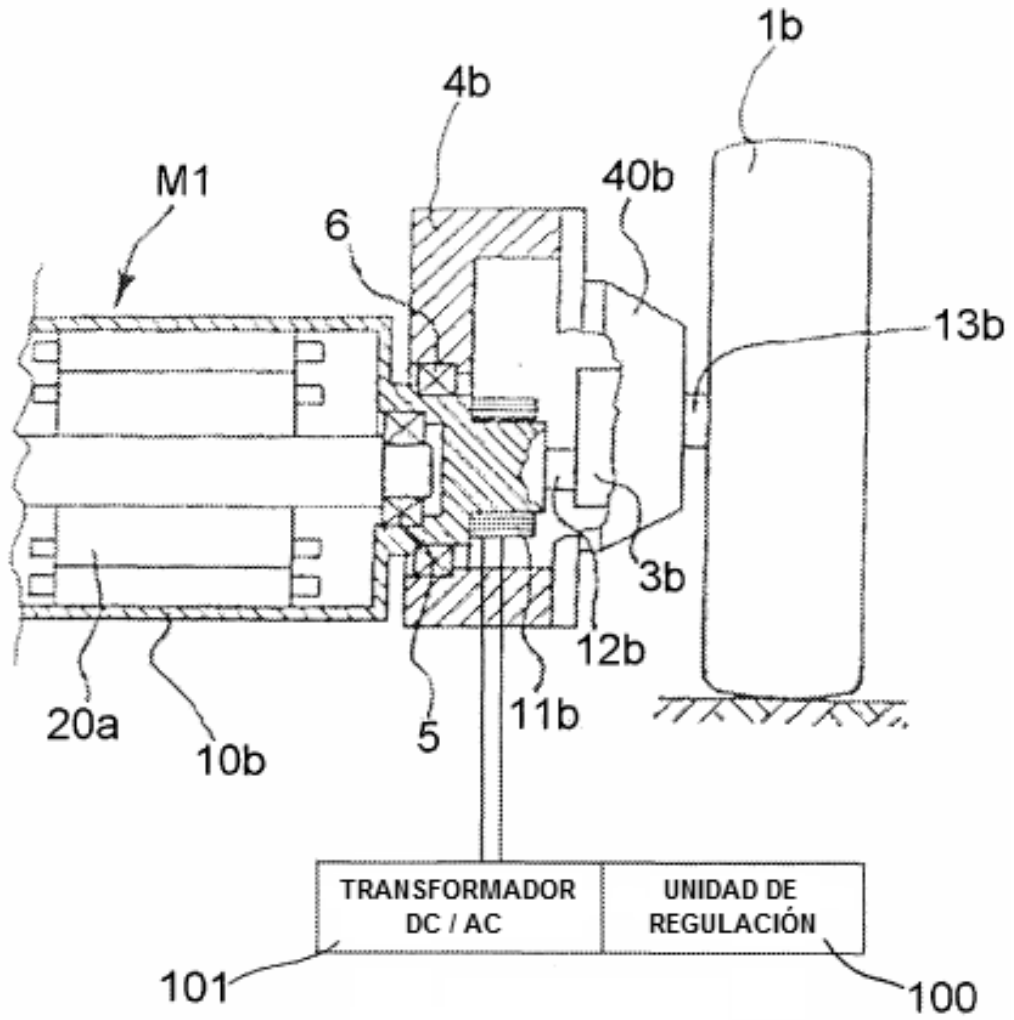


FIG. 3