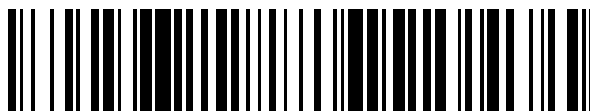


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 380**

51 Int. Cl.:

**B62D 59/04** (2006.01)

**B60K 6/52** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2010 E 10425194 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2394889**

54 Título: **Remolque para vehículos equipado con un sistema de tracción adicional, vehículo con dicho remolque y método para gestionar el sistema de tracción adicional**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.03.2019**

73 Titular/es:  
**IVECO S.P.A. (100.0%)**  
**Via Puglia 35**  
**10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:  
**BERTOZZI, FRANCO**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 706 380 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

Remolque para vehículos equipado con un sistema de tracción adicional, vehículo con dicho remolque y método para gestionar el sistema de tracción adicional.

### Campo de aplicación de la invención

- 5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas de tracción auxiliares para vehículos y, más en particular, a un remolque para vehículo equipado con un sistema de tracción adicional, a un vehículo con dicho remolque, y a un método para gestionar el sistema de tracción adicional.

### Descripción de la técnica anterior

- 10 En el alcance de la presente invención, el término remolque se refiere a cualquier tipo de elemento remolcado, tal como un remolque o un semirremolque provisto de al menos un eje con ruedas equipadas con neumáticos, remolcado por un vehículo motorizado tal como un automóvil, un vehículo industrial o comercial.

En la actualidad, un elemento remolcado es un elemento pasivo que no contribuye a los cambios de movimiento del vehículo remolcador.

- 15 Tal elemento remolcado empeora el rendimiento del vehículo remolcador, el consumo de combustible, el desgaste de los elementos de tracción (motor y transmisión) y de los elementos de frenado (frenos, deceleración), así como de los neumáticos que se ven obligados a descargar más energía al terreno.

- 20 Una solución al problema anterior se puede encontrar en el documento DE10131935. El principal inconveniente del sistema de tracción del documento DE10131935 es el hecho de que no se proporcionan con todo detalle las estrategias para gestionar el remolque y el vehículo, en particular la comprobación de la velocidad del vehículo y de la fuerza suministrada, a medir con la célula de carga:

- si dicha velocidad o dicha fuerza suministrada es igual a cero, permitir solo la recarga de dicho grupo de baterías de tracción;
- si dicha velocidad es diferente de cero, y si dicha fuerza es menor que cero, activar dichos motores para proporcionar dicho par de tracción;
- 25 • si dicha velocidad es diferente de cero, y si dicha fuerza es mayor que cero, activar dichos motores para proporcionar dicho par de frenado; en donde, en caso del par de tracción, dicho método comprende un control del nivel de carga de las baterías referido a un número de umbrales de porcentaje de carga, para determinar el porcentaje de la energía suministrada por las baterías con respecto al valor requerido para generar el par requerido por los motores.

### 30 Sumario de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es superar los inconvenientes mencionados anteriormente y proporcionar un remolque de vehículo, equipado con su propio sistema de tracción adicional, que contribuya activamente a las variaciones de movimiento del vehículo remolcador y del elemento remolcado como un conjunto, de modo que todo el sistema tenga el mismo rendimiento que el vehículo sin el elemento remolcado.

- 35 El objeto de la presente invención es un método para gestionar la tracción y/o el frenado de los motores eléctricos, de acuerdo con la reivindicación 1.

### Breve descripción de las figuras

- 40 Otros propósitos y ventajas de la presente invención quedarán claros a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida (y sus realizaciones alternativas) y los dibujos que se adjuntan, que son meramente ilustrativos y no limitativos, en los cuales:

la figura 1 y 2 muestran diagramas de bloques de dos realizaciones alternativas del sistema de tracción adicional que es objeto de la presente invención;

- 45 las figuras 3 y 4 muestran diagramas de flujo de las operaciones efectuadas, respectivamente, por el método para gestionar la tracción y/o el frenado de los motores del sistema de tracción y por el método para gestionar el estado energético de las baterías de tracción.

En los dibujos, los mismos números de referencia y letras identifican los mismos elementos o componentes.

**Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención**

5 Con referencia a las figuras 1 y 2, el remolque está equipado al menos con un eje cuyas ruedas normales se reemplazan por los denominados "motores de rueda" 1 y 2, del tipo conocido en la técnica, por ejemplo del tipo ya comercializado y que se utiliza en muchos aparatos eléctricos y aplicaciones híbridas en el campo del automóvil. Por lo general se cuenta con un par de motores de rueda, aplicados simétricamente en los dos lados del eje.

A continuación se presenta la descripción de una realización en donde un solo eje está equipado con motores de rueda, pero resulta evidente que la presente invención puede aplicarse de manera equivalente en el caso de un remolque equipado con dos o más ejes motrices.

10 El motor de rueda está formado por una rueda sobre la que está enclavado un motor eléctrico, siendo el motor eléctrico de tipo trifásico sin escobillas, con rotor exterior, caracterizado por una alta eficiencia, ya que cubre la energía eléctrica con pérdidas muy bajas.

15 El motor eléctrico sin escobillas y con rotor exterior (en lo sucesivo denominado motor) es del tipo con rotor externo, cuyo mayor diámetro permite el desarrollo de un mayor par, ya que está equipado con una gran cantidad de imanes externos con una gran cantidad de polos. Puede desarrollar un par máximo de hasta 50 kw/h, ya disponible a muy bajas revoluciones, y puede funcionar como un motor y como un generador eléctrico que recupera la energía de frenado.

20 El control de los motores 1 y 2 está accionado por un regulador electrónico 3, que regula las rpm y el par de manera independiente, regulando sustancialmente la potencia suministrada por un grupo de baterías 4 de tracción de alta tensión, por medio de unos inversores 7, 8 de tipo conocido en la técnica. El grupo de baterías se puede insertar ventajosamente en el remolque, pero también se puede colocar sobre el vehículo remolcador.

El regulador electrónico 3 regula también la carga del grupo de baterías, que se puede cargar ventajosamente por medio de uno o más paneles solares 5, por ejemplo, colocados sobre el techo del remolque, o se puede cargar mediante una fuente de alimentación externa por medio de un conector 6 apropiado.

25 El grupo de baterías 4 de tracción puede realizarse ventajosamente, por ejemplo, por medio de la tecnología LiFeP04 (fosfato de litio y hierro) del tipo conocido en la técnica, que proporciona una alta densidad de potencia, un elevado nivel de seguridad, una larga vida útil y una alta capacidad de potencia. Dichas baterías también pueden suministrar corriente con niveles de carga muy bajos (incluso <10 %).

30 Preferentemente, están presentes uno o más supercondensadores o grupos de supercondensadores 9, 10, 11, adecuados para suministrar energía adicional a los motores con tiempos de carga muy rápidos y una mayor corriente de descarga, lo que resulta útil a la hora de arrancar o acelerar. Durante las fases pasivas o durante el frenado, se cargan rápidamente por medio de las baterías 4 y/o de los motores 1 y 2, que funcionan como generadores. Durante la aceleración proporcionan energía eléctrica al sistema. El regulador electrónico 3 también tiene la función de gestionar la carga y descarga de los supercondensadores.

35 Más en particular, la realización alternativa de la figura 1 muestra un grupo de supercondensadores conectados en paralelo con cada motor (9, 10), mientras que la realización alternativa de la figura 2 muestra un solo grupo de supercondensadores 11.

Los paneles solares 5 pueden estar constantemente conectados a las baterías y pueden contribuir a su recarga, tanto cuando el vehículo está parado como cuando está en movimiento. La tecnología de las células fotovoltaicas del panel solar puede estar basada en silicio monocristalino o policristalino, con un panel delgado, ligero o flexible.

40 El remolque suele estar conectado al vehículo remolcador por medio de una junta mecánica en la que se inserta ventajosamente un dispositivo del tipo conocido, denominado célula 12 de carga, adecuado para controlar y medir la fuerza de remolque o de frenado ejercida por el vehículo remolcador sobre el remolque, de acuerdo con la dirección y con el sentido de la fuerza, con un procesamiento vectorial sobre el plano horizontal de desplazamiento.

45 La célula de carga se utiliza para modular la contribución de tracción o de frenado durante las fases de aceleración, velocidad constante, desaceleración, y movimiento del vehículo sobre un terreno cuesta arriba, plano o cuesta abajo. Mediante la medición de la fuerza ejercida sobre la junta mecánica, el regulador electrónico 3 puede determinar la tracción o el par de frenado requerido para cada uno de los dos motores 1 y 2, o para ambos, a fin de mantener constante el rendimiento del vehículo, como si el elemento remolcado no estuviera presente. En particular, es capaz de diferenciar la velocidad de rotación de los dos motores, de modo que simule el efecto de un engranaje diferencial en las curvas. De hecho, el control separado de la velocidad de rotación de cada rueda, mediante la aplicación del par de torsión necesario para las diferentes condiciones de desplazamiento, permite contar siempre con el par de tracción/frenado correcto, evitando el bloqueo o el deslizamiento de las ruedas.

50

## ES 2 706 380 T3

La figura 3 describe el método para gestionar la tracción y/o el frenado de los motores 1 y 2 mediante el regulador electrónico 3. Los números entre paréntesis identifican los bloques relativos del diagrama de flujo en la fig. 3.

Al comienzo (301), se verifica la velocidad del vehículo: si el vehículo está parado (302, velocidad = 0), la única acción permitida es la recarga de la batería (303), por medio de los paneles solares 5 y/o el enchufe externo.

- 5 Si la velocidad del vehículo es diferente de cero, se comprueba (304) la fuerza suministrada, medida por la célula de carga: si es igual a cero, solo se habilita la recarga de la batería, como en el caso anterior (303).

Si la fuerza suministrada medida por la célula de carga es diferente de cero, entonces el vehículo está remolcando o frenando.

- 10 Si el vehículo está remolcando (305, la fuerza suministrada medida por la célula es  $<0$ ), el regulador electrónico 3 determina en (309) el suministro del par de tracción por parte de los motores 1 y 2, como se describe a continuación.

Si, por el contrario, la fuerza suministrada medida por la célula es mayor que cero (310), el vehículo está frenando (fuerza  $>0$ ): entonces el regulador electrónico 3 determina en (314) el suministro del par de frenado por parte de los motores 1 y 2, como se describe a continuación.

- 15 El regulador electrónico 3 calcula el par de tracción o frenado que debe generar independientemente cada uno de los motores 1 y 2, en función del porcentaje de fuerza de tracción o de empuje aplicada sobre la célula de carga, y de la energía disponible de las baterías y los supercondensadores, de modo que el rendimiento del vehículo remolcador y del elemento remolcado en su conjunto sea potencialmente equivalente, o al menos aproximado, al rendimiento del vehículo sin el elemento remolcado, minimizando así dicha fuerza de tracción o de empuje.

- 20 Al controlar independientemente los motores, es posible obtener también un control de estabilidad del vehículo, como se ha descrito anteriormente.

Con referencia a la figura 4, se describe el método para gestionar el estado de energía de las baterías de tracción, y dicho método se activa mediante el regulador electrónico 3, que incluye un circuito que controla el nivel de carga, que utiliza un circuito ya disponible que mide el nivel de carga.

Los números entre paréntesis identifican los bloques relativos del diagrama de flujo en la fig. 4.

- 25 Al principio (401), si el vehículo está parado (402, vehículo estacionado), el circuito que controla el nivel de carga está en modo de espera (403), por lo tanto, solo se verifica (404) el estado de carga de las baterías: si están cargadas, no se efectúa ninguna otra operación; de lo contrario, se activa (407) la recarga de la batería por medio del enchufe externo, asumiendo que los paneles solares 5 estén siempre conectados y puedan proporcionar energía de carga.

- 30 Si el vehículo se está moviendo (406), se activa (405) el circuito que controla el nivel de carga.

Si se detecta un estado de tracción en la célula de carga y se requiere un par de tracción determinado para los motores 1 y 2, en (408), se activa un procedimiento que controla el nivel de carga de las baterías con referencia a un número de umbrales de porcentaje de carga, para determinar el porcentaje de energía suministrada por las baterías con respecto al valor requerido para generar el par requerido por los motores.

- 35 En el ejemplo no limitativo que se describe a continuación, se toman como referencia tres porcentajes del nivel de carga de la batería, un porcentaje respectivamente alto (60 %), uno medio (30 %) y uno bajo (10 %).

Si el nivel de carga es superior al 30 %, en (409), y si también es superior al 60 %, en (410), las baterías pueden suministrar el máximo de la energía disponible, en (411).

- 40 Si el nivel de carga está entre el 30 % y el 60 %, en (410), las baterías pueden suministrar un porcentaje de la energía disponible, por ejemplo un 50 %, en (412).

Si el nivel de carga es inferior al 30 %, en (409), y está entre el 30 % y el 10 % (estado B), las baterías pueden suministrar un porcentaje menor de la energía disponible, por ejemplo el 25 %, en (414).

- 45 Si el nivel de carga es inferior al 10 % (estado A), se desactivan las baterías y no se suministra energía a los motores, en (417), lo que permite recargar las baterías, en (416). Puede producirse la transición entre los estados A y B, (415, 418). También puede producirse una situación en la que los motores 1 y 2 estén desactivados durante un largo tiempo, si el estado de carga de las baterías permanece por debajo del 10 %: en este caso, puede

## ES 2 706 380 T3

ser necesario detener el vehículo para cargar las baterías por medio de un enchufe externo o paneles solares.

Si se detecta un estado de empuje en la célula de carga y se requiere un par de frenado para los motores 1 y 2, se habilita el suministro del par de frenado de acuerdo con la solicitud (421), y se recargan las baterías mediante los motores 1 y 2 que funcionan como generadores eléctricos (422).

- 5 Si el estado detectado en la célula de carga no es de empuje y no se requiere un par de frenado para los motores 1 y 2, entonces el control vuelve al estado inicial (401).

10 Los métodos descritos anteriormente para gestionar la tracción y/o el frenado de los motores 1 y 2, y para gestionar el estado energético de las baterías de tracción pueden llevarse a cabo ventajosamente por medio de un programa informático, almacenado en dicho regulador electrónico 3, que comprenda un medio de código de programa que lleve a cabo uno o más pasos de dicho método cuando se ejecute dicho programa en un ordenador. Por esta razón, el alcance de la presente patente está destinado a cubrir también dicho programa informático y el medio legible por ordenador que comprenda un mensaje grabado, comprendiendo dicho medio legible por ordenador el medio de código de programa para llevar a cabo uno o más pasos de dicho método cuando se ejecute tal programa en un ordenador.

15 Las ventajas derivadas del uso de la presente invención son evidentes. Las principales ventajas del sistema con respecto al acoplamiento convencional entre tractor y remolque son las siguientes:

- El uso de motores de rueda optimiza la relación entre la mejora del rendimiento y el aumento del peso remolcado, ya que no son pesados, tienen una alta eficiencia y no necesitan dispositivos mecánicos adicionales para transmitir el movimiento;
- 20 - Un menor consumo de combustible.
- Un rendimiento mejorado.
- Un mayor par y una mayor potencia, para contrarrestar el peso adicional.
- Una mayor estabilidad del sistema.
- 25 - Una mayor potencia de frenado y una menor distancia de parada.

A partir de la descripción anteriormente expuesta, los expertos en la materia podrán realizar la invención sin necesidad de describir detalles constructivos adicionales.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para gestionar la tracción y/o el frenado de los motores eléctricos (1, 2) aplicados a las ruedas de al menos un eje de un remolque, adecuado para ser remolcado por un vehículo motorizado, en conexión con el estado de energía de unas baterías (4) de tracción para dichos motores eléctricos (1, 2), comprendiendo dicho remolque:

- 5 - al menos una celda (12) de carga, adecuada para medir la fuerza de tracción o de empuje ejercida sobre el remolque;
- al menos un grupo de baterías (4) de tracción;
- un regulador electrónico (3), capaz de regular la carga y el suministro de energía de dicho grupo de baterías (4) de tracción y de regular el suministro de energía a dichos motores (1, 2); comprendiendo dicho método de gestión los siguientes pasos:
- 10 - controlar la activación independiente de los motores (1, 2) que proporcionan un par de tracción o un par de frenado, para minimizar dicha fuerza de tracción o de empuje;
- controlar la gestión del estado energético de las baterías (4), en caso de un par de tracción mediante la regulación del suministro de energía a dichos motores (1, 2) desde al menos dichas baterías (4); en caso de un par de frenado, regulando el suministro de energía de dicho par de frenado y la recarga de dichas baterías por medio de dichos motores,
- 15 - comprobar la velocidad del vehículo y la fuerza suministrada, medida por la célula de carga:
  - si dicha velocidad o dicha fuerza suministrada es igual a cero, permitir solo la recarga de dicho grupo de baterías (4) de tracción;
  - 20 • si dicha velocidad es diferente de cero, y si dicha fuerza es menor que cero, activar dichos motores (1, 2) para proporcionar dicho par de tracción;
  - si dicha velocidad es diferente de cero, y si dicha fuerza es mayor que cero, activar dichos motores (1, 2) para proporcionar dicho par de frenado;

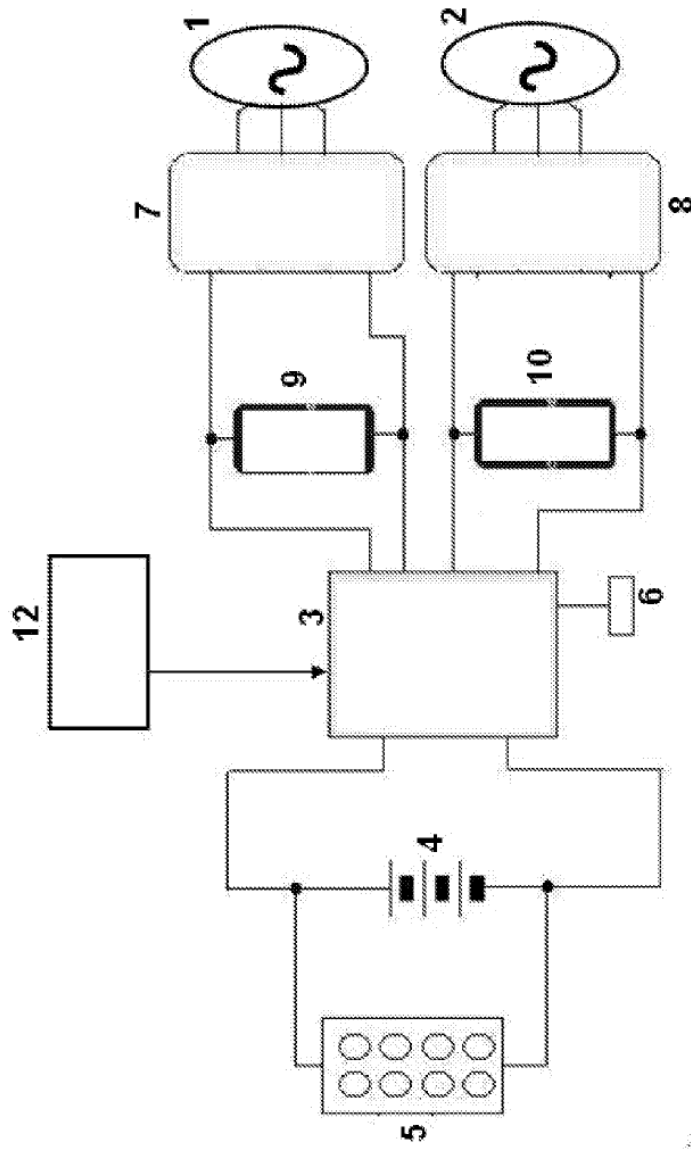
25 en donde, en caso de un par de tracción, dicho método comprende un control del nivel de carga de las baterías referido a un número de umbrales de porcentaje de carga, para determinar el porcentaje de energía suministrada por las baterías con respecto al valor requerido para generar el par requerido para los motores.

2. Método según la reivindicación 1, en donde, en el caso de tres umbrales de porcentaje de carga:

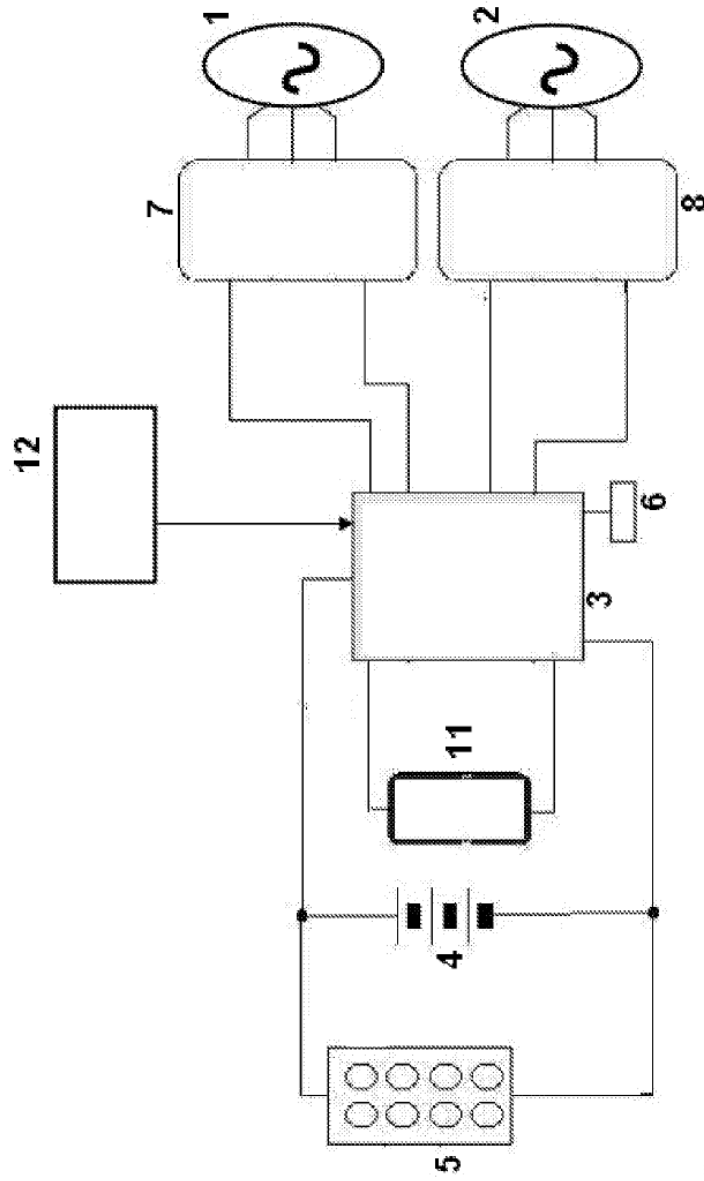
- si el nivel de carga de las baterías es superior a un umbral elevado (60 %), el porcentaje de energía suministrada por las baterías es máximo (100 %);
- 30 - si el nivel de carga de las baterías está entre un umbral medio (30 %) y dicho umbral elevado (60%), el porcentaje de energía suministrada por las baterías es un primer porcentaje (50 %) de dicho porcentaje máximo;
- si el nivel de carga de las baterías se encuentra entre dicho umbral medio (30 %) y un umbral bajo (10 %), el porcentaje de energía suministrada por las baterías es un segundo porcentaje (25 %) de dicho porcentaje máximo, más bajo que dicho primer umbral;
- 35 - si el nivel de carga de las baterías es inferior a dicho umbral bajo (10 %), las baterías no suministran energía.

3. Programa informático que comprende un medio de código de programa adecuado para llevar a cabo los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, cuando se ejecuta dicho programa en un ordenador.

40 4. Un medio legible por ordenador que comprende un programa grabado, comprendiendo dicho medio legible por ordenador un medio de código de programa adecuado para llevar a cabo los pasos de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, cuando se ejecuta dicho programa en un ordenador.

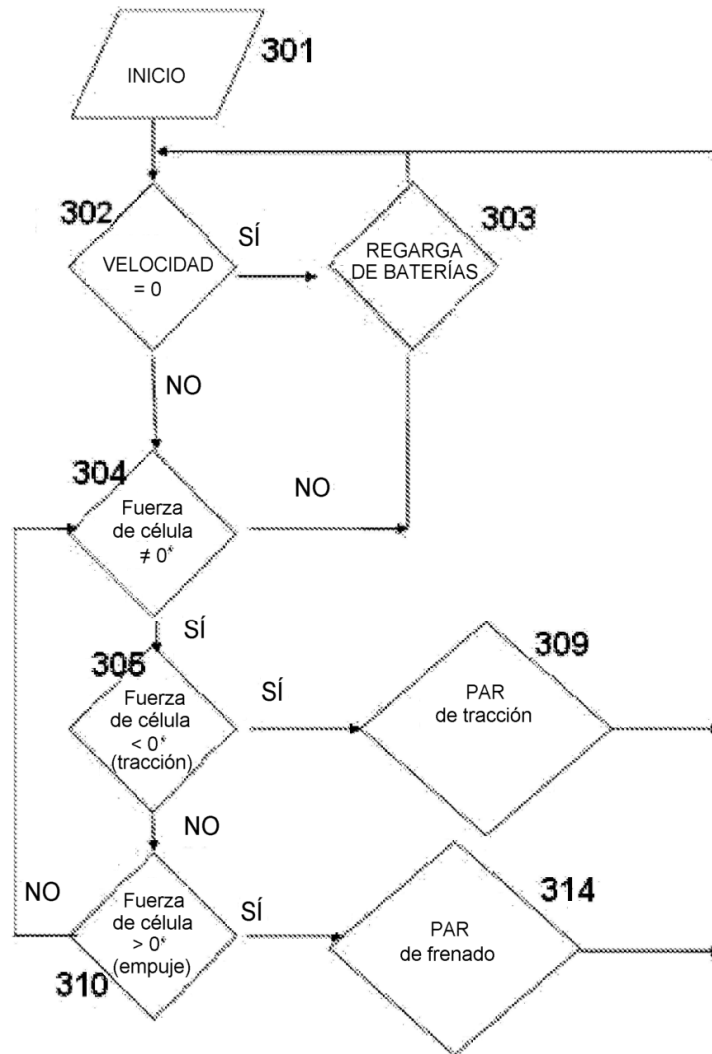


**FIG. 1**

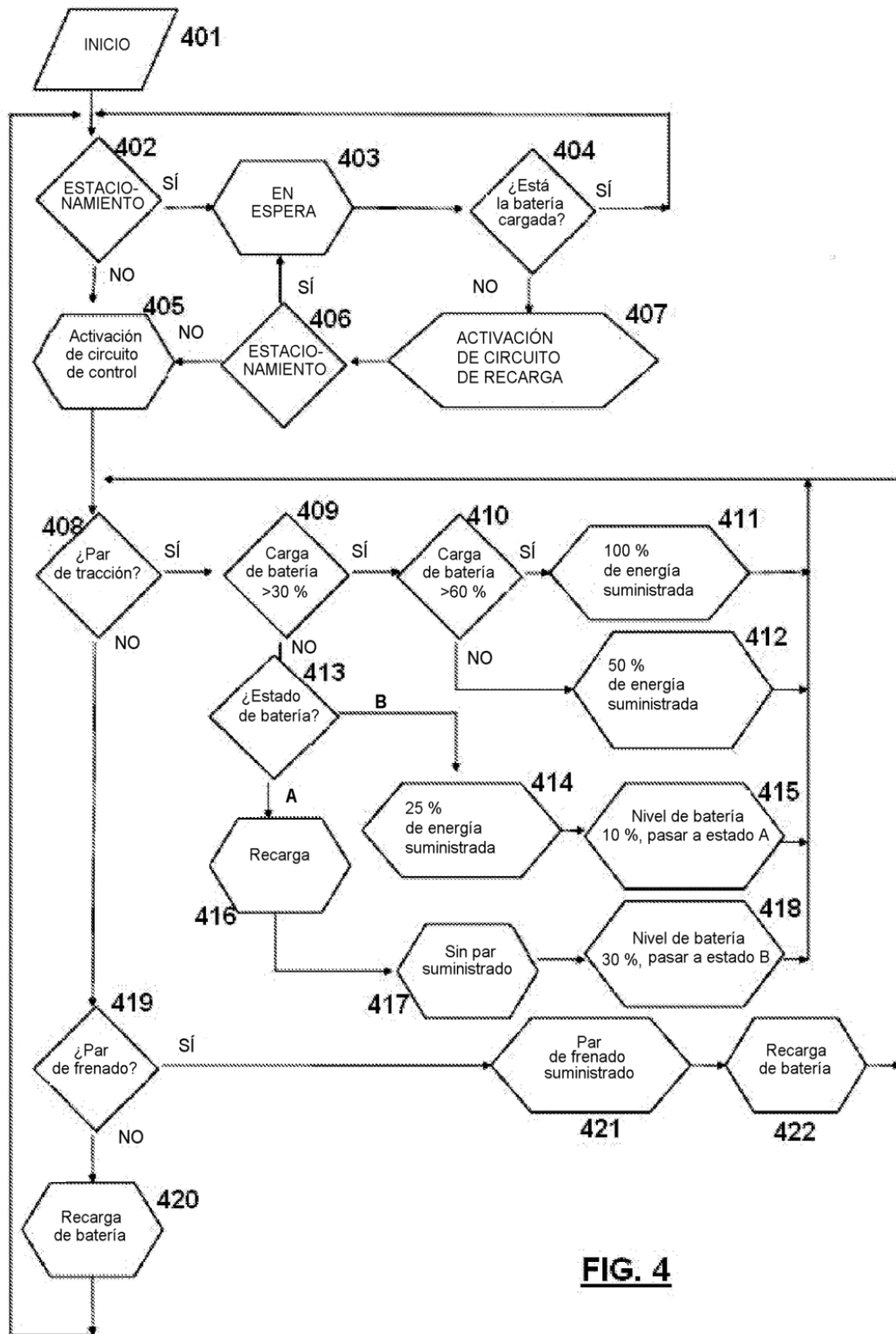


**FIG. 2**





**FIG. 3**



**FIG. 4**