

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 299**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2010** **E 10305321 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017** **EP 2372864**

54 Título: **Sistema de accionamiento autónomo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.10.2017

73 Titular/es:

GARDES, FLORIAN (33.3%)
100 Bis, Avenue de la République
16340 L'Isle d'Espagnac;
JUAN, ANTOINE (33.3%) y
PENIGAUD, JÉRÔME (33.3%)

72 Inventor/es:

GARDES, FLORIAN;
JUAN, ANTOINE y
PENIGAUD, JÉRÔME

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 638 299 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).

Sistema de accionamiento autónomo

Descripción

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un sistema autónomo de motor eléctrico. Tal sistema puede ser utilizado en una rueda de vehículo o en una herramienta.
- 10 **[0002]** Un vehículo de la luz puede estar equipado con un sistema de accionamiento eléctrico para mover el vehículo sin esfuerzo, o con un esfuerzo limitado de un usuario. Los sistemas automotrices son conocidos por los fabricantes de camiones eléctricos, bicicletas eléctricas asistidas, vehículos ligeros eléctricos o vehículos híbridos.
- 15 **[0003]** Tal sistema comprende uno o más motores eléctricos, un controlador que proporciona un control de los motores eléctricos, una batería compuesta de acumuladores, como una reserva de energía eléctrica, y una interfaz con el usuario y actuar sobre el motor.
- 20 **[0004]** El documento WO-A-2004/050 385, US-2.006 a 255.755, el documento WO-A-03/030336 o WO-A-03/097437 describen cada un sistema de accionamiento autónomo que comprende un motor, los acumuladores, y un controlador montado en un solo conjunto.
- 25 **[0005]** El motor de un sistema de este tipo autónomo consume una potencia eléctrica instantánea variable, dependiendo de la demanda de potencia para la propulsión del vehículo o el uso de la herramienta. El consumo de energía puede variar de cero a varias veces la potencia nominal del motor eléctrico. Por ejemplo, cuando se aplica a un vehículo ligero tal como una bicicleta o un patín, la potencia consumida por una parte será significativa mientras que la potencia consumida durante un descenso será cero. De manera similar, en el caso de aplicación a una herramienta tal como un taladro, la potencia consumida durante la penetración en una pared de hormigón será alta, mientras que la potencia consumida para penetrar en una pared de yeso será baja.
- 30 **[0006]** La Figura 1 muestra un gráfico de la potencia eléctrica detectada en una cadena de potencia de una bicicleta eléctrica equipada con un motor nominal 175 vatios durante un periodo de 5 minutos. La curva sólida muestra la potencia instantánea y la curva discontinua muestra la potencia media durante un minuto. En el ejemplo de la Figura 1, la potencia instantánea varía de 0 a 600 vatios y la potencia media es de aproximadamente 100 Watts. Para funcionar independientemente, la cadena de accionamiento debe incorporar una batería de potencia capaz de suministrar la corriente máxima requerida por el motor.
- 35 **[0007]** La Figura 2 muestra un gráfico de carga de un perfil de batería utilizada en la cadena de potencia de la Figura 1. En el ejemplo, la batería tiene una tensión nominal de 24 voltios y proporciona picos de corriente que superan los 25 amperios. La potencia requerida para ser suministrada por la batería requiere el uso de acumuladores que tienen una relación de potencia sobre peso (W/kg), dichos acumuladores de tipo potencia (o "célula de energía" en la terminología inglesa). Estos acumuladores son capaces de proporcionar picos de alta corriente pero ofrecen menos energía que los denominados acumuladores de tipo (o "célula de energía" en terminología inglesa), es decir, que tiene una relación de energía a peso alta (Wh/kg), pero no puede suministrar corrientes fuertes.
- 40 **[0008]** Los documentos FR-A-2909325 o u GB-A-1131171 describen cada uno un dispositivo de alimentación para una máquina eléctrica que comprende dos fuentes de energía. Una primera fuente comprende baterías y una segunda fuente comprende una pila de combustible.
- 45 **[0009]** El documento FR-A-2866279 describe un sistema para el accionamiento de las ruedas motrices de un vehículo auto-móvil eléctricamente motorizado que comprende dos cadenas de potencia completamente diferentes. Cada cadena de motorización comprende un motor eléctrico y una batería recargable, la potencia de salida de la segunda cadena es mayor que la potencia de salida de la primera cadena.
- 50 **[0010]** El documento FR-A-2 836 604 da a conocer un sistema de alimentación de doble voltaje para el vehículo auto móvil. Una red de alto voltaje comprende una batería de alto voltaje y una red de bajo voltaje comprende una batería de bajo voltaje. El sistema comprende un convertidor de energía eléctrica reversible dispuesta para, en un modo escalonado, suministrar energía eléctrica a la red de bajo voltaje a partir de la energía eléctrica almacenada en la batería de alto voltaje, y en un modo elevador, suministra energía eléctrica a la red de alto voltaje a partir de la energía eléctrica almacenada en la batería de baja tensión.
- 55 **[0011]** El documento FR-A-2790148 describe un sistema de almacenamiento de energía que comprende al menos dos ramas dispuestas en paralelo, comprendiendo cada rama al menos una célula electroquímica, siendo los voltajes de tensiones nominales iguales y relaciones de potencia sobre energía diferentes.
- 60 **[0012]** El documento US-A-5.670.266 describe un sistema de almacenamiento de energía híbrido que comprende una batería recargable y un condensador. La capacidad está adaptada para satisfacer los requisitos de potencia instantánea de un dispositivo eléctrico.
- 65

[0013] Los documentos GB-A-2275378, DE-A-19813146, GB-A-1476011 o GB-A-1473798 describen cada uno una fuente de alimentación que comprende un primer tipo de batería y una segunda batería del tipo de energía.

5 **[0014]** Los dispositivos conocidos, incluyendo una asociación de baterías de tipo de potencia y el tipo de energía, no se adaptan bien a los sistemas autónomos de kit de potencia para vehículo de peso ligero o herramienta. De hecho, los dispositivos conocidos son relativamente pesados y de mantenimiento voluminoso y complejo, en particular debido a los diversos elementos del dispositivo de la batería no son fácilmente separables de la máquina o aparato equipado.

10 **[0015]** Hay por lo tanto una necesidad de un sistema de motorización autónoma que puede responder tanto a las necesidades de alta potencia como a las necesidades de autonomía al tiempo que permite un mantenimiento - notablemente una recarga - fácil y permitiendo el uso de tecnologías no sujetas a restricciones de transporte.

15 **[0016]** Con este fin la invención proporciona un sistema de motorización autónoma que comprende un conjunto del tipo de alimentación de las baterías asociadas con un motor y un conjunto de acumuladores de tipo energía desmontables y transportables.

20 **[0017]** Más particularmente, la invención propone un sistema de motorización autónoma de acuerdo con la reivindicación 1.

[0018] De acuerdo con formas de realización, el sistema autónomo de motorización según la invención puede comprender una cualquiera o más de las siguientes características:

- 25 - el convertidor de corriente está adaptado para controlar la carga del conjunto acumulador de tipo energético mediante el conjunto acumulador de tipo energético, el sistema comprende además un dispositivo de cierre controlado por la unidad de potencia y adaptado para interrumpir la carga del conjunto de baterías recargables eléctricamente del tipo de potencia por el conjunto de baterías recargables eléctricamente del tipo de energía;
- 30 - el elemento de conmutación está controlado a fin de cargar la batería de potencia con un perfil de carga pulsada;
- el sistema comprende además una carcasa de soporte y de apoyo al conjunto de acumuladores recargables de tipo potencia, el motor eléctrico, el controlador y la unidad de control central;
- la carcasa soporta además el convertidor de corriente;
- 35 - la carcasa también soporta la base adaptada para recibir el conjunto de baterías recargables eléctricamente del tipo energético;
- la base está adaptada para recibir una pluralidad de conjuntos de baterías recargables eléctricamente del tipo de energía;
- el conjunto de baterías recargables eléctricamente del tipo de la energía es de la tecnología de Ni-MH; el convertidor de corriente es entonces del tipo de salida de corriente constante;
- 40 - el conjunto de baterías recargables del tipo eléctrico es de tecnología Lithium; el convertidor de corriente continua es entonces del tipo de corriente constante y de salida de tensión constante;
- el juego de baterías recargables del tipo recargable eléctrico es de la tecnología del litio;
- la capacidad de cada conjunto de acumuladores recargables eléctricamente es menor o igual que 100Wh.

45 **[0019]** La invención también se refiere a una rueda de vehículo que comprende al menos un sistema autónomo de motorización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 y una herramienta que comprende al menos un sistema autónomo de motorización según una de las reivindicaciones 1 a 13.

50 **[0020]** La invención también se refiere a un método de gestión de un conjunto de acumuladores eléctricamente recargables según la reivindicación 16.

[0021] Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada que sigue. Esta descripción se da a título de ejemplo solamente y con referencia a las figuras anexas que muestran:

- 55 - La Figura 1, ya descrita, un perfil de potencia de un sistema de motorización autónoma durante 5 minutos;
- La Figura 2, ya descrita, un perfil de descarga de un conjunto de acumuladores asociado al sistema autónomo de la Figura 1;
- La Figura 3, un sistema de motorización autónoma según una primera realización de la invención;
- La Figura 4 muestra un estado de carga de un conjunto de acumuladores del tipo de potencia con y sin asociación con un conjunto de acumuladores de tipo potencia;
- 60 - La Figura 5, un perfil de estado de carga de un conjunto de acumuladores de tipo de potencia y de un conjunto de acumuladores de tipo energía de un sistema de motorización autónoma de la invención;
- La Figura 6 muestra el perfil de tensión de un conjunto de acumuladores del tipo de potencia y de un conjunto de acumuladores del tipo potencia de un sistema de motorización autónoma según la invención;
- La Figura 7, un sistema de motorización autónoma de acuerdo con una segunda realización de la invención;
- 65 - La Figura 8, un sistema de motorización autónoma de acuerdo con una tercera realización de la invención;
- La Figura 9, un sistema de motorización autónoma de acuerdo con una cuarta realización de la invención;

- La Figura 10, un sistema de motorización autónomo de acuerdo con una quinta realización de la invención;
- La Figura 11, un sistema de motorización autónomo de acuerdo con un sexto modo de realización de la invención.

5 **[0022]** El sistema autónomo de motorización según la invención se describirá con referencia a la Figura 3.

10 **[0023]** La Figura 3 muestra una carcasa 1 que sirve de superficie de almacenamiento con un motor eléctrico 9 y un conjunto de acumuladores de tipo potencia, designado batería de potencia 5. La batería de potencia 5 está adaptada para suministrar energía al motor 9, por ejemplo a través de un controlador 8 que controla el funcionamiento del motor, es decir, la dirección y la velocidad de rotación. Para ciertas aplicaciones en las que el motor 9 gira solamente en una dirección y a una velocidad constante, el motor 9 puede estar controlado por un simple interruptor accionado por un usuario; el controlador 8 puede entonces ser un simple interruptor de encendido/apagado. Para ciertas aplicaciones, no es necesario proporcionar una carcasa 1; los elementos del sistema pueden integrarse directamente en una carcasa de la aplicación, tal como la envoltura de una herramienta, por ejemplo.

15 **[0024]** La Figura 3 también muestra una unidad de control central 7 que supervisa la gestión de la batería de potencia 5 y controla el motor 9, a través del controlador 8, según proceda. La Figura 3 muestra también un conjunto de baterías del tipo energético, en lo sucesivo denominado batería de energía 4. La batería de energía 4 está dispuesta de forma desmontable sobre una base 3. Un convertidor de corriente 2 conecta la batería 4 a la batería de potencia 5. La Figura 3 también muestra un elemento de corte 6 controlado por la unidad central 7 y que permite interrumpir la conexión eléctrica entre la batería de energía 4 y la batería de alimentación 5.

20 **[0025]** El motor eléctrico 9 puede ser de tipo corriente continuo sin escobillas (BLDC para motor DC sin escobillas en la terminología inglesa) con imanes permanentes. Este motor tiene la ventaja de ser silencioso en funcionamiento y de tener una buena vida útil. La carcasa 1 puede estar hecha de un material eléctricamente aislante y tener propiedades mecánicas que permitan garantizar el mantenimiento de los elementos y la resistencia a las sollicitaciones mecánicas sufridas por el sistema, tales como vibraciones o choques. Por ejemplo, el material de la carcasa 1 puede estar hecho de ABS-PC (Acrilonitrilo Butadieno Estireno/Policarbonato) o de un material compuesto. El material de la carcasa 1 también puede estar hecho de plástico que contiene cargas (por ejemplo partículas minerales) o reforzado (por ejemplo por fibras de vidrio).

25 **[0026]** La potencia de la batería 5 puede ser de tecnologías hidruro metálico de níquel de tipo potencia, o tipo de potencia de tecnología de litio que incorporan funciones de protección adecuadas. La energía de la batería 4 puede ser también la tecnología de litio de tipo potencia e integrar las funciones de protección deseadas (es decir, función de cortocircuito y/o seguridad en caso de supresión por ejemplo).

30 **[0027]** En funcionamiento, la fuente de energía 5 suministra la corriente instantánea consumida por el motor 9 y recibe una corriente media de la energía de la batería 4 regulada por el convertidor 2. El convertidor 2 se asegura de que la corriente suministrada a la batería de potencia es sustancialmente igual al promedio de la corriente consumida por el sistema durante un largo periodo. El convertidor 2 tiene un perfil de salida adaptado para cargar directamente la batería de potencia 5. La potencia de carga de la batería por la energía de la batería puede controlarse por el convertidor 2 o por la unidad central 7. La unidad central 7 puede controlar, por ejemplo, el convertidor 2 (Figura 11). La unidad central 7 también puede interrumpir la carga de la batería de potencia en cualquier momento a través del elemento de corte 6. La unidad central 7 está adaptada en particular para calcular el estado de carga (SOC = State of Charging) de la batería de potencia 5 y para determinar si puede o no recibir energía de la batería de energía 4. Dependiendo del tipo de batería utilizado, el control de carga es más o menos crucial. Por ejemplo, en el caso de las baterías recargables del tipo de litio, la sobrecarga puede conducir al deterioro del acumulador. La unidad central 7 también puede incluir un control del equilibrado de las baterías de la batería de potencia.

35 **[0028]** En una realización, el miembro de interrupción 6 puede ser utilizado como un elemento de protección de la batería de alimentación 5; La unidad central 7 ordena el elemento de conmutación 6 cuando detecta el funcionamiento de la batería de potencia 5 fuera de los rangos nominales y/o cuando se alcanza un 100% de SOC. En una realización, el elemento de corte 6 puede utilizarse para cargar la batería de potencia 5 con un perfil de carga pulsada, por ejemplo durante el equilibrado de carga.

40 **[0029]** La Figura 4 ilustra el estado de carga SOC de la batería de potencia 5. La exención de la Figura 4 corresponde a un aumento de 5 minutos de funcionamiento del sistema ilustrado en las Figuras 1 y 2, y muestra el SOC de la batería de potencia 5 sin recargar (línea en negrita), el SOC de la batería de alimentación 5 con recarga (curva de línea de puntos) y el estado activo o inactivo del dispositivo de recarga). Se observará que el estado de carga de la batería de potencia 5 sin recargar se disminuye rápidamente. La unidad central 7 autoriza la recarga de la batería de potencia 5 por la batería de energía 4 cuando el estado de carga SOC es inferior a un umbral definido, por ejemplo 80%.

45 **[0030]** La potencia de la batería 5 se carga por la batería de energía 4 a través del convertidor 2. El convertidor 2 es un convertidor DC-DC. Tiene una característica de salida adaptada al tipo de batería de potencia 5 integrada en el

sistema.

5 **[0031]** Si la batería de alimentación 5 es del tipo de litio, la salida del convertidor 2 es comparable a la de un tipo de cargador CCCV (corriente constante / tensión constante, corriente constante / voltaje constante) con una tensión correspondiente a la tensión de la carga de la batería (típicamente 4,2 V por acumulador). Si la batería de alimentación 5 es Ni-MH, la salida del convertidor 2 es de tipo CC (corriente constante; fuente de alimentación de corriente constante) con una corriente adecuada a la tasa de carga de la batería y un voltaje suficiente para cargar completamente la batería (típicamente 1,6 V por acumulador).

10 **[0032]** La Figura 5 ilustra los estados de carga SOC de la batería de alimentación 5 (línea continua) y la fuente de energía 4 (líneas de puntos) y la Figura 6 ilustra las tensiones a través de energía de la batería 5 (línea continua) y batería de energía 4 (líneas discontinuas).

15 **[0033]** El estado de carga de la energía de la batería se reduce cuando una corriente se consume en la energía de la batería 4, convertido por el convertidor 2 y se utiliza para recargar la batería de potencia 5. En el ejemplo de la Figura 5, la lectura comienza con una batería cargada 4, es decir un SOC al 100%. La corriente máxima de descarga de la batería de energía 4 depende de la corriente permitida por las baterías que la componen. Los acumuladores de tipo energético pueden descargarse a una velocidad igual a 1 a 2 veces su velocidad nominal (C) equivalente a una descarga en una hora, es decir 2 a 4 amperios para una batería de 2 Ah por ejemplo.

20 **[0034]** La corriente de carga de la batería de alimentación 5 está suministrada por el convertidor 2 y puede ser superior a la corriente de descarga de la batería de energía 4 si la tensión de la batería de potencia 5 es más baja que la tensión de la batería de energía 4. En este caso, el convertidor 2 es del tipo "buck" o soporte de sujeción. El voltaje de la batería de alimentación 4 puede ser también menor que la tensión de la batería de alimentación 5, en este caso el convertidor 2 es el tipo de "impulso" o elevador.

30 **[0035]** En el ejemplo de las Figuras 5 y 6, la energía de la batería 4 está formada de acumuladores de 2,2 Ah y tiene un voltaje de entre 46 y 48V en funcionamiento. La batería de potencia 5 tiene un voltaje de aproximadamente 26 voltios. La energía de la batería 4 se descarga a una corriente de 3,3 amperios (es decir 1,5C o 1,5 veces la de la batería) cuando el sistema es activo. El convertidor 2 es del tipo "buck" con un rendimiento del 95%; La corriente de carga recibida por la batería de alimentación 5 es de aproximadamente 6 A y se disminuye a medida que la batería de energía 4 se descarga a medida que disminuye su tensión.

35 **[0036]** Así, el sistema según la invención permite proporcionar a la batería de energía 5 una corriente superior de recarga a la corriente media consumida por el motor 9 de la energía consumida en una batería de alimentación 4 que no podría por sí misma proporcionar la potencia instantánea requerida por el motor eléctrico. La batería de potencia 5 integrada en el sistema casi nunca se descarga, ya que la energía suministrada al motor 9 es un medio compensado por la energía media extraída de la batería de energía 4.

40 **[0037]** La batería de energía 4 es desmontable; se puede recargar fuera del sistema. El mantenimiento se simplifica. En particular, es posible reemplazar una batería descargada de energía por una nueva batería de energía 4 cargada, y esto de forma fácil, rápida y, posiblemente, sin interrumpir el funcionamiento del sistema. De hecho, el sistema de motorización autónomo puede funcionar con una autonomía reducida en ausencia de la batería de energía 4, estando dimensionada la batería de potencia 5 para proporcionar la potencia instantánea demandada por el motor 9.

50 **[0038]** También es posible recargar el sistema completo, es decir, la batería de potencia 5 y la batería de potencia 4 montada sobre la base 3. En este caso, un cargador para la batería de energía 4 está conectado aguas arriba del convertidor 2 para cargar la batería de potencia 4 y al mismo tiempo permiten la recarga de la batería de potencia 5 a través del convertidor 2.

55 **[0039]** En general, la batería de energía 4 se descarga en uso y necesita recargarse o reemplazarse cuando está vacía. En el sistema de acuerdo con la invención, la batería de energía 4 es extraíble y por lo tanto puede disociarse del conjunto sin necesidad de una herramienta u operación compleja y puede conectarse y desconectarse del sistema por medio de un conector eléctrico integrado al zócalo 3. La capacidad de eliminación de la batería de energía 4 permite la recarga de una estación de carga independiente del sistema, sustituir inmediatamente una batería descargada con una batería cargada o el uso de varias baterías para aumentar la autonomía del sistema. Al reemplazar la batería de energía 4, la batería de potencia 5 puede suministrar por sí sola la alimentación al motor 9 por su cuenta, lo que evita el cierre del sistema.

60 **[0040]** La energía de la batería 4 puede entonces dimensionarse con suficientemente baja capacidad para mantenerse debajo de los límites reglamentarios de restricción de transporte. La batería de energía 4 está dimensionada para proporcionar la energía media requerida por el motor 9 en lugar de la potencia máxima requerida (en el ejemplo 100 vatios en lugar de 600 vatios). Esto hace posible el uso de baterías de menor potencia, pero también de menor energía, por lo tanto más pequeña y ligera. Cuando la tecnología de la batería de energía está sujeta a restricciones de transmisión (por ejemplo, litio), la posibilidad de utilizar una pequeña capacidad de la

batería puede mantenerse debajo del umbral de regulación (por ejemplo, 100 Wh para las restricciones "Clase 9" de litio) y no caer bajo el disfraz de restricciones.

5 **[0041]** Las Figuras 7-10 ilustran varias formas de realización alternativas del sistema de motorización autónoma de acuerdo con la invención.

[0042] De acuerdo con la realización de la Figura 7, la base 3 puede recibir múltiples baterías de energía 4 para aumentar aún más la autonomía.

10 **[0043]** De acuerdo con la realización de la Figura 8, el convertidor 2 está integrado en la carcasa 1 y en la realización de la Figura 9, el convertidor 2 está integrado en la base 3 de la energía de la batería.

[0044] De acuerdo con la realización de la Figura 10, la base 3 y el convertidor 2 se integran en la carcasa 1.

15 **[0045]** De acuerdo con la realización de la Figura 11, la unidad central 7 controla el convertidor 2, por ejemplo con un dispositivo de consigna. En esta realización, el convertidor 2 puede recibir consignas de la unidad central 7 con el fin de adaptar su producción a la potencia de carga de la batería 5. Las funciones de control e interrupción de la carga pueden entonces estar totalmente aseguradas controlando el convertidor 2 por la unidad central 7. El miembro de corte 6 puede retenerse para asegurar seguridad redundante.

20 **[0046]** El sistema de motorización según la invención puede incorporarse en una rueda de un vehículo.

25 **[0047]** Por ejemplo, la carcasa 1 se puede fijar a un bastidor de vehículo y un eje accionado por el motor 9 a continuación, se puede fijar a la rueda. La rueda se puede girar por medio del conjunto de eje puesto en rotación por el motor eléctrico 9, quedando la carcasa 1 fija. En otro ejemplo, el eje accionado por el motor está asegurado al chasis del vehículo y la carcasa 1 está asegurada a la rueda. La rueda puede ser accionada en rotación por medio de la carcasa 1 girada por el motor eléctrico 9. Preferentemente, los elementos soportados por la carcasa 1 están distribuidos de manera que se evita un efecto de oscilación durante la rotación. Por ejemplo, los elementos pueden estar dispuestos alrededor del eje de accionamiento de manera que el centro de gravedad del sistema esté en el centro de la carcasa 1.

30 **[0048]** El operador del sistema autónomo puede instalarse en muchos objetos, por ejemplo en un vehículo ligero tal como una bicicleta, una moto, una carretilla, una camilla o similares; o en una herramienta tal como un taladro o similar.

35 **[0049]** En el caso de una bicicleta asistida equipada con una cadena de tracción con un motor de 250 vatios, la batería de potencia debe proporcionar picos de potencia de hasta 1 kW y el consumo medio de energía es de 150 W.

40 **[0050]** En un sistema de motor convencional, el sistema de tracción se compone de un motor y una batería extraíble que ha de ser capaz de proporcionar sólo la potencia requerida por el motor.

45 **[0051]** De acuerdo con el sistema de accionamiento según la invención, la cadena de tracción independiente se compone de un motor 9 y una batería de alimentación 5 puede proporcionar la potencia requerida por el motor. El sistema comprende también un dispositivo de recarga con la batería de alimentación 4 extraíble puede proporcionar la potencia media demandada por la cadena de tracción.

50 **[0052]** En el sistema convencional, una sola batería de 200 Wh debe utilizarse para alimentar el motor. Esta batería es grande en tamaño y peso, es difícil de transportar y generalmente requiere un marco de bicicleta especialmente adaptado debido a su tamaño. Además, si la batería es de tipo litio, estando sujeta a restricciones de transporte de "Clase 9", que imponen condiciones de acondicionamiento y transporte vinculante respecto a productos peligrosos.

55 **[0053]** En el sistema de acuerdo con la invención, el sistema de accionamiento independiente puede ser alimentado por dos baterías de 100 Wh extraíbles, compactas y ligeras. La carcasa 1 comprende el motor 9 y la batería de alimentación 5 puede estar dispuesta en el volante y el marco debe proporcionar una carcasa para la batería de energía 4. Esta energía de la batería 4 es capaz solo para recargar la batería y tiene una huella mínima y no requiere ningún ajuste del marco. Se pueden usar sucesivamente varias baterías de energía 4, una de las cuales se puede recargar mientras que se usa otra, y su transporte es facilitado por su pequeño tamaño. Si las baterías son de tipo litio, no están sujetas a las restricciones de transporte "Clase 9".

60 **[0054]** El sistema de la invención por lo tanto mejora una forma muy importante de transportar la energía necesaria para impulsar una bicicleta asistida: cada batería es de un tamaño comparable a la de una batería portátil y no está sujeta a restricciones de transporte. El mantenimiento de dicho sistema se facilita además por la posibilidad de disociar la batería de energía de todo el sistema.

65 **[0055]** Por supuesto, la presente invención no está limitada a las realizaciones descritas como un ejemplo.

Reivindicaciones

1. Un sistema de motorización autónomo que comprende:

- al menos un motor eléctrico (9);
- un controlador (8) adaptado para controlar el funcionamiento del motor eléctrico (9);
- un conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de potencia (5);
- una base (3) adaptada para recibir de manera amovible, sin necesidad de herramienta, un conjunto de acumuladores cargables eléctricamente de tipo energético (4);
- un convertidor de corriente continua (2);
- una unidad de control central (7) adaptada para controlar el convertidor de corriente continua (2);

Dicho sistema de motorización autónomo **se caracteriza porque:**

- el conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de potencia (5) está adaptado para alimentar el motor (9) suministrando la corriente instantánea consumida por el motor (9), siendo el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de potencia (5) capaz de suministrar la corriente máxima solicitada por el motor (9),
- el convertidor de corriente continua está adaptado para conectar el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de energía (4) al conjunto de acumuladores de carga eléctrica del tipo de potencia (5) para asegurar la carga del conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de potencia (5) por el conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de energía (4) suministrando al conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de potencia (5) una corriente de carga que compensa en promedio la alimentación del motor (9).

2. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende también un miembro de corte (6) mandado por la unidad de control central (7) y adaptado para interrumpir la carga del conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de potencia (5) por el conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de energía (4).

3. El sistema de motorización autónomo según la reivindicación 2, en el que el miembro de corte (6) está encargado para cargar el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de potencia (5) con un perfil de carga pulsada.

4. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende también una carcasa (1) que soporta el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de potencia (5), el motor eléctrico (9), el controlador (8), y la unidad de control central (7).

5. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la caja (1) también soporta el convertidor de corriente continua (2).

6. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, en el que la caja (1) soporta también la base (3) adaptada para recibir el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente de tipo energético (4).

7. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la base (3) está adaptada para recibir una pluralidad de juegos de acumuladores de tipo energético (4).

8. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el conjunto de acumuladores de carga eléctrica del tipo de potencia (5) utiliza la tecnología Ni-MH.

9. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el convertidor de corriente continua (2) es del tipo de salida de corriente constante (CC).

10. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de potencia (5) utiliza la tecnología de Litio.

11. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el convertidor de corriente continua (2) es del tipo de salida de corriente constante y de salida de tensión constante (CCCV).

12. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de energía (4) utiliza la tecnología de Litio.

13. El sistema de motorización autónomo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la capacidad de cada conjunto de acumuladores cargables eléctricamente (4, 5) es menor o igual que 100 Wh.

14. Una rueda de vehículo que comprende al menos un sistema de motorización autocontenido según una de las reivindicaciones 1 a 13.

5 15. Una herramienta que comprende al menos un sistema de motorización autocontenido según una de las reivindicaciones 1 a 13.

16. Un método para gestionar la carga de un conjunto de acumuladores de carga eléctrica de tipo energético de un sistema de motorización autónomo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** comprende:

- 10
- el suministro por el conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de potencia (5) de toda la corriente instantánea consumida por el motor (9);
 - cargar el conjunto de acumuladores cargables eléctricamente del tipo de potencia (5) con una corriente de carga que compensa en promedio la potencia suministrada al motor (9), transformando el convertidor (2) una corriente consumida sobre el conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de energía (4) en la corriente de carga recibida por el conjunto de acumuladores recargables eléctricamente del tipo de potencia (5).
- 15

Figura 1

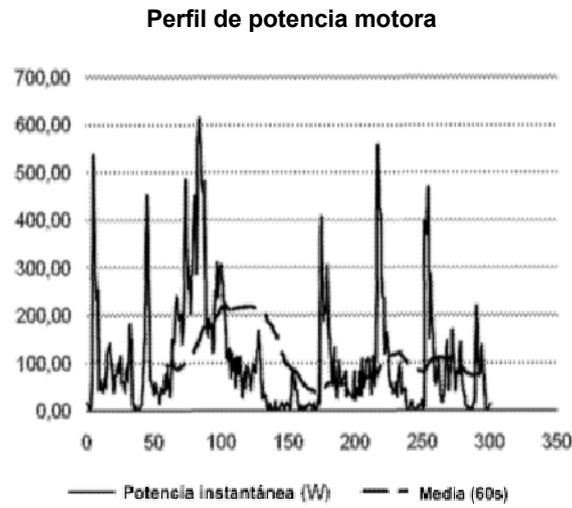


Figura 2

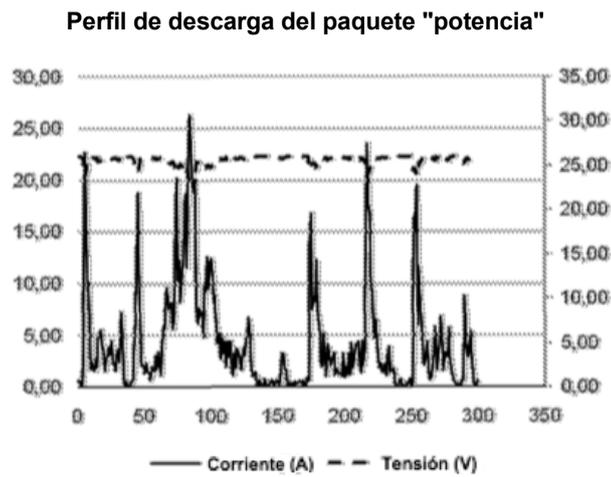


Figura 3

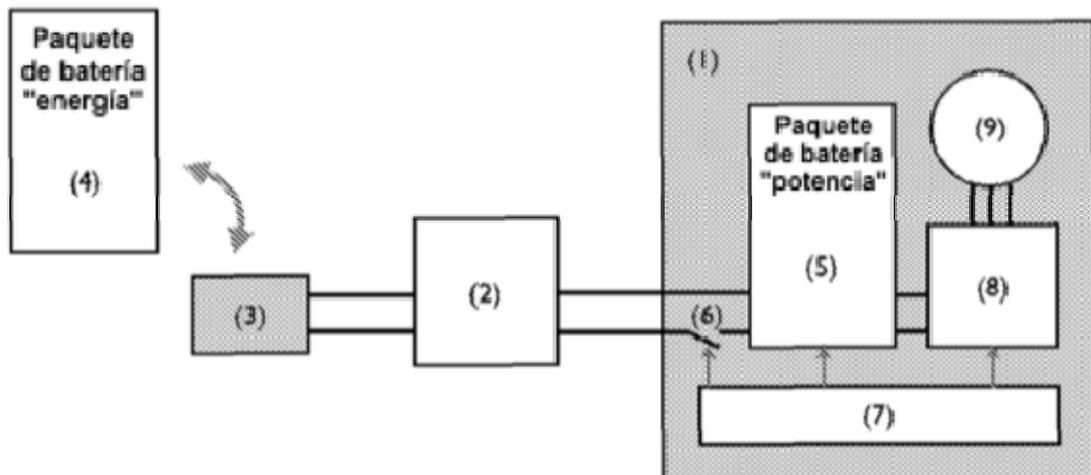


Figura 4

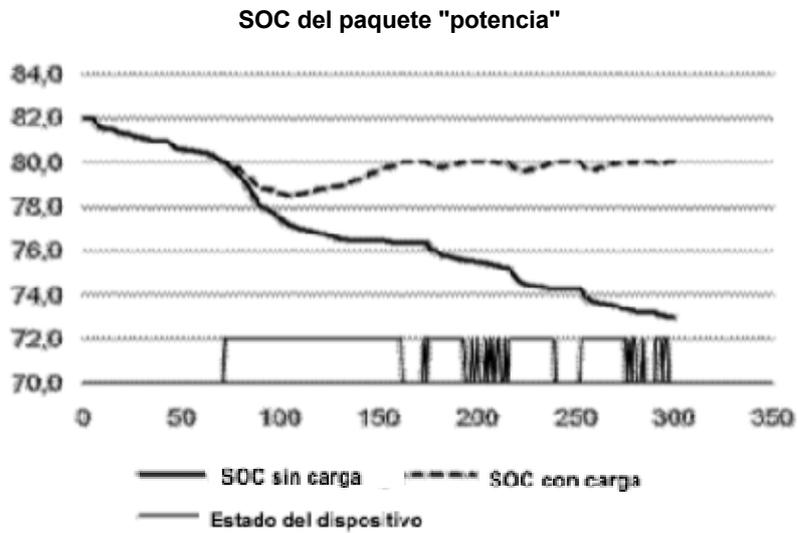


Figura 5

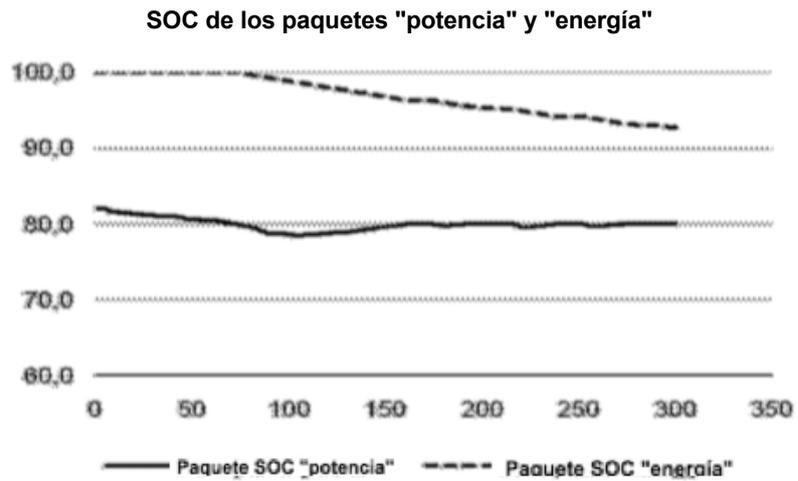


Figura 6

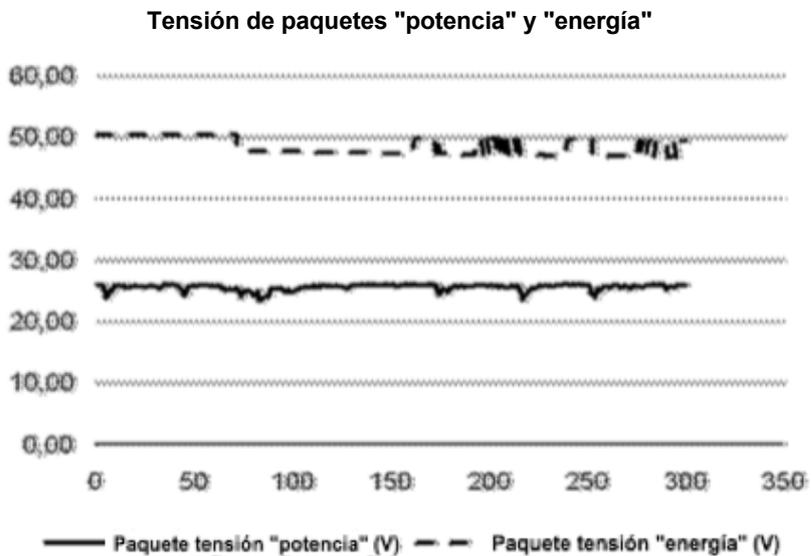


Figura 7

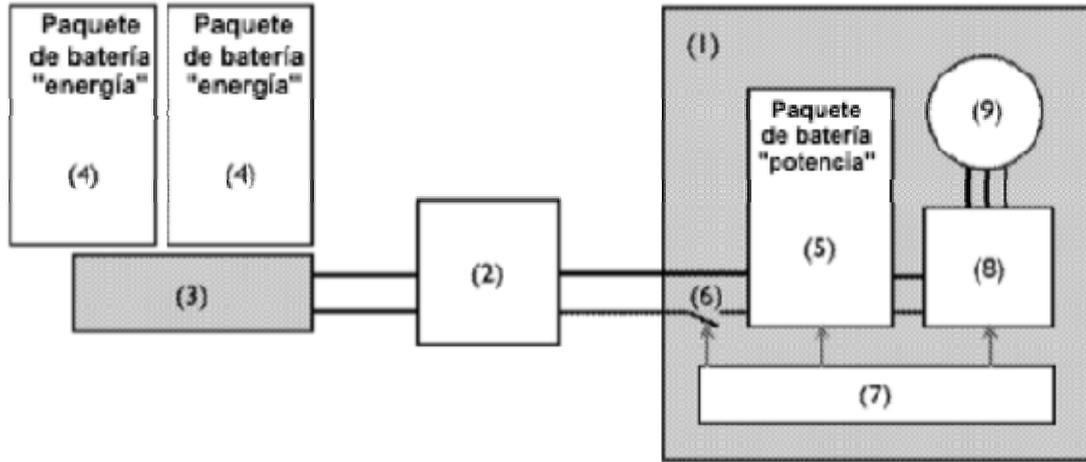


Figura 8

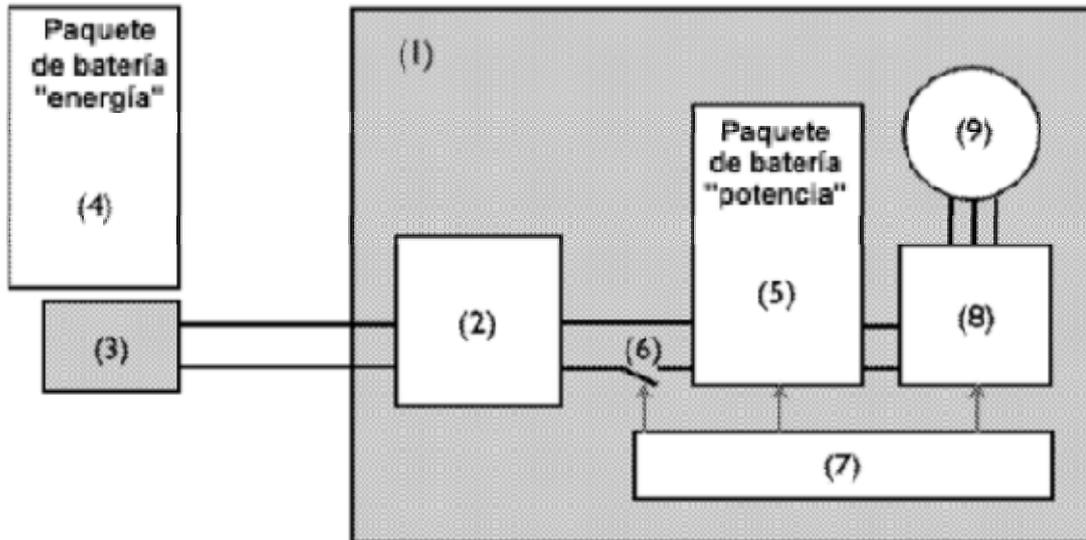


Figura 9

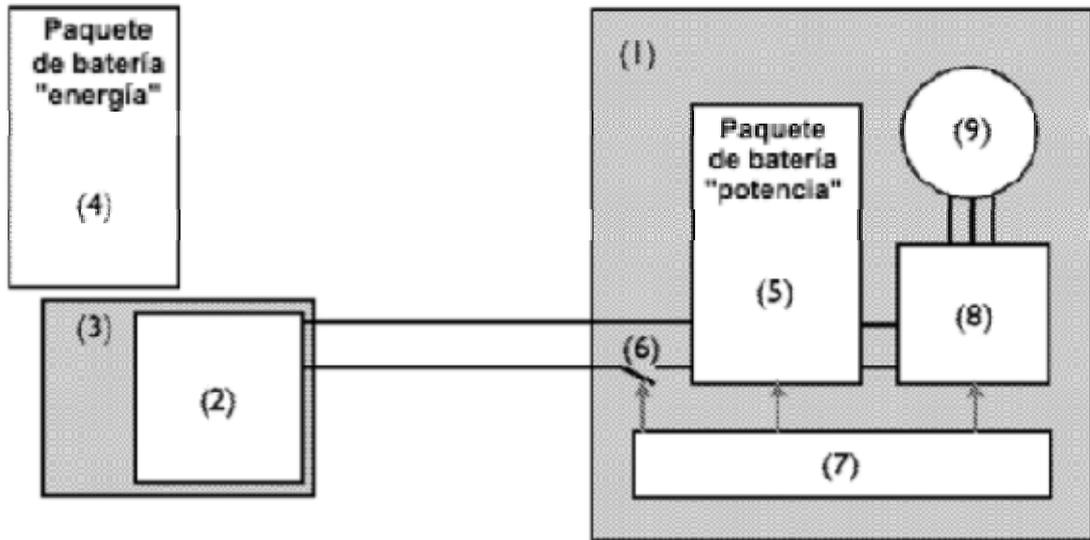


Figura 10

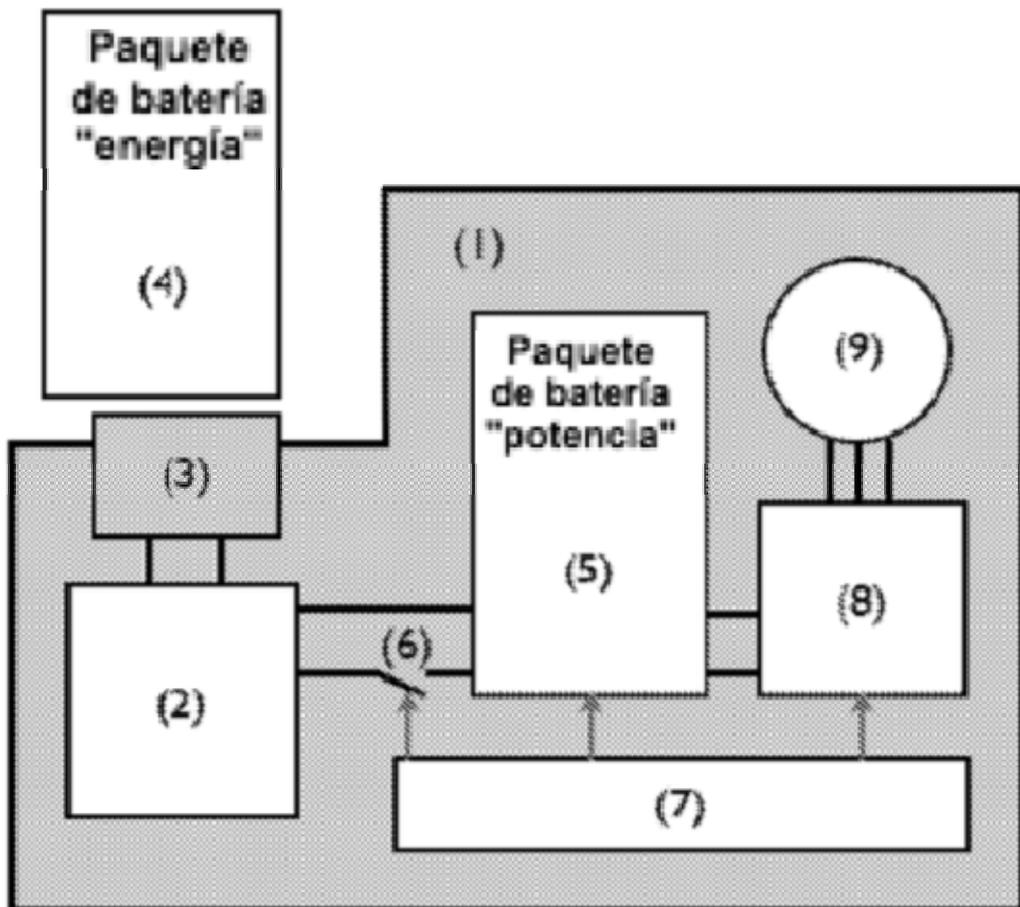


Figura 11

