

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 469**

51 Int. Cl.:  
**B60L 11/00** (2006.01)  
**B60L 11/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09727379 .1**  
96 Fecha de presentación: **11.02.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2259949**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **SISTEMA DE ACUMULACIÓN DE ENERGÍA PARA UN VEHÍCULO GUIADO POR RAÍLES.**

30 Prioridad:  
**31.03.2008 DE 102008016739**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.12.2011**

73 Titular/es:  
**Siemens Aktiengesellschaft  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:  
**RECHENBERG, Karsten;  
ECKERT, Peter y  
MEINERT, Michael**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 370 469 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**

Sistema de acumulación de energía para un vehículo guiado por raíles

5 La invención se refiere a un sistema de acumulación de energía para un vehículo guiado por raíles, en donde al menos un acumulador de energía eléctrico y al menos un acumulador de energía electroquímico están unidos, a través de al menos un convertidor de corriente, a una línea de alimentación y a una unidad de accionamiento del vehículo.

10 Un sistema de acumulación de energía de este tipo se conoce de la solicitud de patente alemana 10 2007 032 776. Como convertidores se usan allí dos reguladores CC/CC. El intercambio de energía entre la unidad de accionamiento y los acumuladores de energía del sistema de acumulación de energía se controla y/o regula mediante una unidad de gestión de energía.

15 Del documento EP 1 424 494 A1 se conoce un sistema de accionamiento diesel-eléctrico, que como acumulador de energía presenta tanto un acumulador de energía eléctrico, por ejemplo un UltraCap, como un acumulador de energía electroquímico, por ejemplo una batería de níquel-cadmio. En el caso del sistema conocido estos dos acumuladores de energía están unidos entre sí a través de un llamado convertidor hacia abajo. El acumulador de energía eléctrico está conectado directamente al circuito intermedio de un convertidor de corriente.

Para poder usar óptimamente los dos acumuladores de energía disponibles para el funcionamiento de la unidad de accionamiento, se necesitaba hasta ahora una complicada unidad de gestión de energía.

20 La invención se ha impuesto la tarea de indicar un sistema de acumulación de energía para un vehículo guiado por raíles, en el que diferentes acumuladores de energía, por ejemplo batería electroquímica y/o UltraCap, puedan hacerse funcionar de forma completamente independiente entre ellos.

La tarea es resuelta conforme a la invención por medio de que fases individuales del convertidor de corriente puedan hacerse funcionar como reguladores de corriente continua independientes, para la carga y la descarga independientes de diferentes acumuladores de energía.

25 Convertidores de corriente como tales son conocidos y se preconectan, por ejemplo en vehículos sobre raíles, a los motores de accionamiento.

30 Con el uso de convertidor de corriente habitual para unir diferentes acumuladores de energía a la unidad de accionamiento se consigue la ventaja, de forma sorpresiva, de que, con medios más sencillos que hasta ahora, diferentes acumuladores de energía, por ejemplo UltraCaps y baterías electroquímicas, pueden hacerse funcionar de forma completamente independiente entre ellos. Son posibles diferentes tensiones en los acumuladores de energía, pero también diferentes curvas características de carga y descarga para los acumuladores de energía y también diferentes potencias de los acumuladores de energía. Sólo es necesario un convertidor de corriente comercial, dado el caso con software modificado, para sustituir los convertidores hasta ahora necesarios por una unidad de gestión de energía.

Las reivindicaciones subordinadas citan perfeccionamientos y configuraciones ventajosos de la invención.

35 Un ejemplo para un acumulador de energía eléctrico es un condensador de doble capa o un acumulador de energía supra-conductor. Un ejemplo para un acumulador de energía electroquímico es una batería de NiMH. A los acumuladores de energía están unidos por ejemplo estranguladores pulsatorios, una o varias unidades de control o regulación y diversos aparatos de conmutación.

40 El acumulador de energía eléctrico es por ejemplo un UltraCap y el acumulador de energía electroquímico es por ejemplo una batería.

El convertidor de corriente es por ejemplo un vibrador de impulsos multifásico. En éste puede hacerse funcionar cada fase independientemente como regulador de corriente continua con un software adecuado. Por ello éste es especialmente adecuado para proporcionar a cada uno de los acumuladores de energía su propio interruptor pulsatorio.

45 El convertidor de corriente es por ejemplo trifásico y cada una de las tres fases sirve de interruptor pulsatorio para regular los procesos de carga y descarga. A un convertidor de corriente trifásico pueden conectarse incluso tres acumuladores de energía separados o dos acumuladores de energía, en donde en el caso de un acumulador de energía dos fases trabajan en paralelo para aumentar la potencia, o solamente un acumulador de energía en el que para aumentar la potencia trabajan en paralelo tres fases.

5 El sistema de acumulación de energía se compone por ejemplo de un convertidor de corriente mono o multifásico con o sin regulador de freno o limitador de sobretensión integrado o aditivo, uno y/o varios acumuladores de energía eléctricos, por ejemplo sobre la base de condensadores de doble capa, uno y/o varios acumuladores de energía electroquímicos, por ejemplo sobre la base de baterías de NiMH, un número correspondiente de estranguladores pulsatorios y diferentes aparatos de conmutación.

El sistema de acumulación de energía está unido, por ejemplo sin estrangulador o a través de uno o varios estranguladores, al circuito intermedio del sistema de accionamiento. El sistema de acumulación de energía puede estar también unido, a través de uno o varios estranguladores, directamente a la tensión de red.

10 Mediante esta combinación de un acumulador de energía eléctrico y de uno electroquímico a un convertidor de corriente habitual pueden aprovecharse óptimamente las ventajas de los sistemas, precisamente la potencia específica del acumulador eléctrico y el elevado contenido energético específico de los acumuladores de energía electroquímicos, en unión a la tecnología de convertidores de corriente habitual.

15 Aparte de esto este sistema de acumulación de energía híbrido puede integrarse fácilmente en vehículos nuevos y también, a posteriori, en otros existentes más antiguos. La vida útil en especial de los acumuladores de energía electroquímicos aumenta claramente mediante el modo de funcionamiento mixto.

El sistema de acumulación de energía según la invención se explica con más detalle en el dibujo:

20 el dibujo muestra una línea de alimentación 1, en donde esta línea de alimentación 1 está unida a unidades de accionamiento 3. Las unidades de accionamiento 3 pueden contener al menos un estrangulador de red no mostrado en la línea de alimentación respectiva. La línea de alimentación 1 está unida además a un sistema de acumulación de energía 4. El sistema de acumulación de energía 4 puede contener al menos un estrangulador de red no mostrado en la línea de alimentación respectiva. En el sistema de acumulación de energía 4 la línea de alimentación 1 está conectada al circuito intermedio de un vibrador pulsatorio 5, que también está unido a un punto de puesta a tierra 6. A una fase del vibrador pulsatorio 5 está conectado un acumulador de energía electroquímico 7. A otra fase del vibrador pulsatorio 5 está conectado como acumulador de energía eléctrico un UltraCap 8. Tanto el acumulador de energía electroquímico 7 como el UltraCap 8 están unidos al punto de puesta a tierra 6. En las líneas de unión entre los dos acumuladores de energía y el vibrador pulsatorio 5 están dispuestos estranguladores 9, 10 y además opcionalmente interruptores 11, 12 o cortacircuitos. También en la línea de alimentación 1 se encuentra delante del sistema de acumulación de energía 4 opcionalmente un interruptor 13.

30 El vibrador pulsatorio 5 sirve en el circuito mostrado como interruptor pulsatorio fiable para el acumulador de energía electroquímico 7 y para el UltraCap8.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de acumulación de energía para un vehículo guiado por raíles, en donde al menos un acumulador de energía eléctrico y al menos un acumulador de energía electroquímico (7) están unidos, a través de al menos un convertidor de corriente (5), a una línea de alimentación (1) y a una unidad de accionamiento (3) del vehículo, caracterizado porque fases individuales del convertidor de corriente pueden hacerse funcionar como reguladores de corriente continua independientes, para la carga y la descarga independientes de diferentes acumuladores de energía.
2. Sistema de acumulación de energía según la reivindicación 1, caracterizado porque el convertidor de corriente (5) es un regulador de corriente continua mono o multifásico.
- 10 3. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el convertidor de corriente (5) es trifásico y cada una de las tres fases sirve de interruptor pulsatorio para regular los procesos de carga y descarga.
4. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el convertidor de corriente (5) está equipado con un regulador de freno integrado o aditivo o con un limitador de sobretensión.
- 15 5. Sistema de acumulación de energía según la reivindicación 4, caracterizado porque el regulador de freno integrado o aditivo o el limitador de sobretensión puede utilizarse, aparte de para la limitación de sobretensiones entrantes, también para la descarga de los acumuladores de energía eléctricos.
6. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el convertidor de corriente (5) está unido a la línea de alimentación (1) a través de uno o varios estranguladores de red.
- 20 7. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el acumulador de energía eléctrico y el acumulador de energía electroquímico (7) están unidos al convertidor de corriente (5) a través de estranguladores (9, 10).
8. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el vehículo guiado por raíles es una locomotora, un automotor, una locomotora de maniobras, un ferrocarril urbano, un metro o un tranvía.
- 25 9. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el acumulador de energía electroquímico es una batería de plomo, una batería de níquel cadmio, una batería de hidruro metálico de níquel, una batería de iones de litio, una batería cebra, una batería de NaS o una batería Redox-Flow.
- 30 10. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el acumulador de energía eléctrico y el electroquímico representan una unidad.
11. Sistema de acumulación de energía según la reivindicación 10, caracterizado porque la unidad es un PseudoCap.
12. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque está dispuesto dentro del vehículo, sobre el techo del vehículo o bajo el piso.
- 35 13. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque se compone de varios sistemas aislados.
14. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque en el vehículo están presentes una unidad reguladora de energía central o varias unidades reguladoras de energía.
- 40 15. Sistema de acumulación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque los acumuladores de energía están conectados en serie y/o en paralelo.

