

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

Señor(a)

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LTDA, METRO DE MEDELLIN LTDA

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “DISPOSITIVO Y MÉTODO DE COMPENSACIÓN DE TENSIÓN EN CORRIENTE DIRECTA PARA APROVECHAMIENTO DE FRENADO REGENERATIVO”

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas (Art. 34 Decisión 486)

Se aceptan las modificaciones radicadas el 4 de mayo de 2021, bajo el número NC2018/0000536, por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 25 del radicado N° NC2018/0000536 del 4 de mayo de 2021.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de proporcionar dispositivos y métodos relacionados con técnicas de frenado regenerativas que recuperen la energía de frenado y disminuyan el desgaste en los motores ocasionado por la disipación de energía en exceso.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un dispositivo de compensación de tensión en corriente directa que comprende: un EDLC con un terminal positivo y un terminal negativo, un primer medidor de voltaje con velocidad de lectura en intervalos entre 1µs y 10µs y dispuesto operativamente en el EDLC, un primer medidor de corriente con velocidad de lectura en intervalos entre 1µs y 10µs y dispuesto operativamente en el EDLC, un conversor DC/DC con corriente de conmutación de 3KHz, conectado al EDLC y al primer medidor de corriente, una unidad de cómputo conectada al conversor DC/DC, al primer medidor de voltaje y al primer medidor de corriente, donde la unidad de cómputo con base en las señales del primer medidor de voltaje y del primer medidor de corriente controla el conversor DC/DC para compensar la tensión en corriente directa.

3. De la solicitud de patente

3.1. Título



Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

El nombre de la invención de que se trata en el artículo 27 literal d) de la Decisión 486 deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la misma y ser concordante con la materia descrita y las reivindicaciones de la solicitud. El nombre no podrá referirse a nombres personales, marcas de productos o nombres de fantasía.

De acuerdo con la modificación presentada por los solicitantes en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0000536 el 4 de mayo de 2021 y teniendo en cuenta el objeto de la solicitud, se acepta el título siguiente: “DISPOSITIVO Y MÉTODO DE COMPENSACIÓN DE TENSIÓN EN CORRIENTE DIRECTA PARA APROVECHAMIENTO DE FRENADO REGENERATIVO”.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 22 de enero de 2018 que corresponde a la fecha de presentación nacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US20130147441	“Automatic Tuning Method for Energy Storage System of Railway Vehicle”	13 de junio de 2013
D2	US20140173300	“Power storage system and power storage device”	19 de junio de 2014

El documento D1¹ divulga un método de ajuste automático para un sistema de almacenamiento de energía del vehículo ferroviario. El método comprende; un seguimiento óptimo de la fluctuación de voltaje en el voltaje de la línea aérea que varía con una base horaria, la variación de voltaje de la subestación y el patrón de operación del vehículo ferroviario (...) (Resumen).

El documento D2² divulga un sistema de almacenamiento de energía que incluye un dispositivo de almacenamiento de energía y un dispositivo de alimentación de energía. El dispositivo de almacenamiento de energía incluye datos para identificar el dispositivo de almacenamiento de energía (...) (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

5.1. Novedad (Art 16 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: “*Un dispositivo para compensación de tensión en corriente directa que comprende: (...)*” (Radicado N° NC2018/0000536 del 4 de mayo de 2021).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

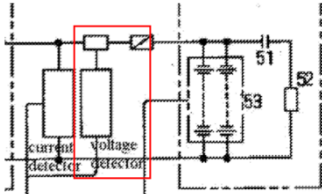
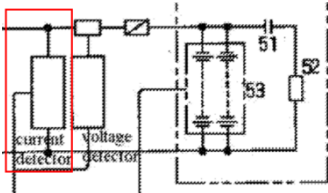
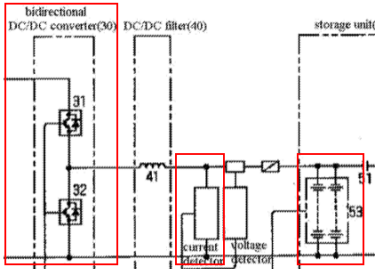
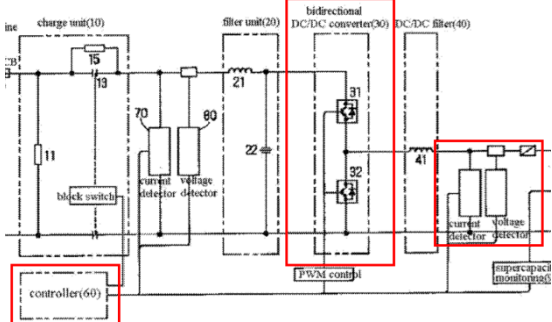
Características esenciales	D1
Un EDLC (2) con un terminal positivo y un terminal negativo.	La unidad de almacenamiento (50) incluye varios EDLC (53) (...). (Párr. 0045). Ver Figura 3.
Un primer medidor de	En la Figura 3 se observa que el detector de voltaje está conectado al EDLC

¹<https://patents.google.com/patent/US20130147441A1/en?q=US+20130147441>

²<https://patents.google.com/patent/US20140173300A1/en?q=US2014173300>

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

voltaje (9A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μs y 500 ms y dispuesto operativamente en el EDLC (2).	(53).  (Pág. 5, Fig. 3) La tasa de velocidad de lectura corresponde con una elección particular de velocidades típicas en los elementos de medición de voltaje³.
Un primer medidor de corriente (8A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μs y 10 μs y dispuesto operativamente en el EDLC (2).	En la Figura 3 se observa que el detector de corriente está conectado al EDLC (53).  (Pág. 5, Fig. 3) La tasa de velocidad de lectura corresponde con una elección particular de velocidades típicas en los elementos de medición de corriente³.
Un convertor DC/DC (7A) con corriente de conmutación entre 500 Hz y 100 KHz, conectado al EDLC (2) y al primer medidor de corriente (8A).	Dado que el convertidor bidireccional CC/CC (30) autooscila a altas frecuencias en un rango de decenas de kHz a cientos de kHz para aumentar o disminuir el voltaje (...). (Párr. 0038). En la Figura 3 se observa que el conversor CC/CC (30) se conecta al detector de corriente y al EDLC (53).  (Pág. 5, Fig. 3) La frecuencia de conmutación del conversor se puede ajustar dependiendo de los requerimientos del sistema tales como la potencia a manejar o la calidad de la onda generada⁴.
Una unidad de cómputo (11A) conectada al convertor DC/DC (7A), al primer medidor de voltaje (9A) y al primer medidor de corriente (8A).	El controlador (60) puede incluir un microprocesador o un sistema informático general. (Párr. 0048). En la Figura 3 se observa que el controlador (60) se conecta al convertor CC/CC (30), al detector de voltaje y al detector de corriente.  (Pág. 5, Fig. 3)
Donde la unidad de cómputo (11A) está	El detector de corriente (70) mide la corriente que fluye hacia la unidad de filtro (20) y envía la corriente medida al controlador (60) y el detector de

³ https://blogs.keysight.com/blogs/tech/bench.entry.html/2019/08/14/digitizing_measureme-JACj.html
⁴ <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/6135/7658>

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

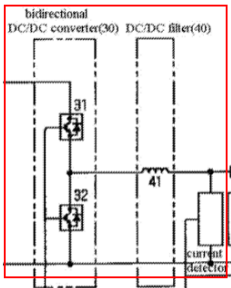
Ref. Expediente N° NC2018/0000536

configurada para que con base en las señales del primer medidor de voltaje (9A) y del primer medidor de corriente (8A) verifique y registre la tensión de línea, las variaciones de voltaje y corriente del EDLC (2).	voltaje (80) mide el voltaje aplicado en ambos extremos (...). La unidad (90) de supervisión del supercondensador mide el voltaje y el nivel de carga de los EDLC (53) y lo envía al controlador (60) (...). (Párr. 0047).
Determine un diferencial de voltaje y corriente del EDLC (2) para controlar el conversor DC/DC (7A).	El detector de corriente (70) mide la corriente que fluye hacia la unidad de filtro (20) y envía la corriente medida al controlador (60) y el detector de voltaje (80) mide el voltaje aplicado en ambos extremos (...). La unidad (90) de supervisión del supercondensador mide el voltaje y el nivel de carga de los EDLC (53) y lo envía al controlador (60) (...). (Párr. 0047). El controlador (60) recibe el voltaje medido de la línea aérea (1) del detector de voltaje (80) y emite una señal de control para encender el primer transistor (...). Aquí, el convertidor bidireccional CC/CC (30) funciona como un convertidor reductor. (Párr. 0050).
Y compensar la tensión en corriente directa.	El controlador (110) de potencia, que está presente en el bucle exterior, controla la potencia del terminal de enlace de CC de modo que un valor de impedancia real del terminal de enlace de CC coincida con un valor de impedancia objetivo del mismo para compensar un valor de error. (Párr. 0057).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del dispositivo de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: El filtro CC/CC (40) evita que se produzcan varios problemas debido al ruido de alta frecuencia que fluye hacia los dispositivos vecinos como se describió anteriormente con referencia a la unidad de filtro (20). Aunque se usa un inductor (41) como filtro CC/CC (40) en esta realización, el inductor (41) puede reemplazarse con cualquier otro circuito que funcione igual que el filtro (40) CC/CC (Párr. 0044). En la figura 3 se observa que el filtro CC/CC (40) se conecta tanto al conversor CC/CC (30) como al detector de corriente.



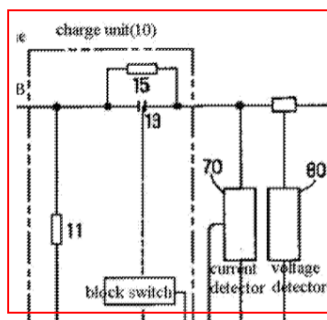
(Pág. 5, Fig. 3)

- Reivindicación 3: (...) Dado que tal exceso de corriente puede causar problemas importantes en un sistema vecino, el aparato de almacenamiento de energía debe incluir un circuito protector. La unidad de carga (10) sirve como tal circuito de protección (Párr. 0040). En la Figura 3 se observa que el circuito de protección (10) se conecta al conversor CC/CC (30), al detector de corriente y al controlador (60).

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

- Reivindicaciones 4 y 5: Como controlador para la carga inicial de supercondensadores, el controlador de carga inicial incluye un controlador de arranque suave para evitar picos de corriente de acuerdo con un componente dv/dt cuando los supercondensadores se han descargado por completo, un controlador de corriente para el control de corriente constante y un controlador de voltaje para control de la relación de trabajo de acuerdo con un valor de salida del controlador de corriente (Párr. 0055). El controlador (60) del sistema de almacenamiento de energía para trenes ferroviarios de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un controlador de carga inicial para la carga inicial de corriente constante de supercondensadores (...) (Párr. 0054). En la Figura 3 se observa que el controlador (60) que contiene el dispositivo de arranque suave se conecta al convertor CC/CC (30) y al circuito de protección (10).
- Reivindicación 6: El detector de corriente (70) mide la corriente que fluye hacia la unidad de filtro (20) y envía la corriente medida al controlador (60) y el detector de voltaje (80) mide el voltaje aplicado a ambos extremos del condensador (22) de la unidad de filtro (20) (es decir, el voltaje de una línea aérea (1)) y envía la tensión medida al controlador (60) (...) (Párr. 0047). La tasa de velocidad de lectura corresponde con una elección particular de velocidades típicas en los elementos de medición de corriente o voltaje². En la Figura 3 se observa que el segundo detector de corriente (70) y el segundo detector de voltaje (80) se conectan al circuito de protección (10).

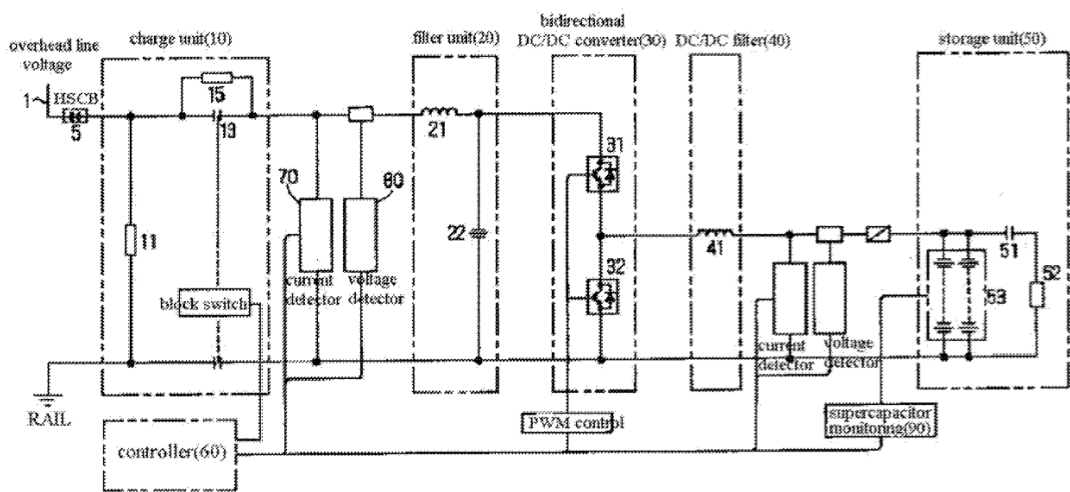


(Pág. 5, Fig. 3)

- Reivindicación 7: En la Figura 3 se observa que el convertor CC/CC (30) se conecta al filtro CC/CC (40), el controlador de arranque suave contenido en el controlador (60) se conecta al filtro CC/CC (40), el circuito de protección (10) se conecta al controlador de arranque suave contenido en el controlador (60) y al filtro CC/CC (40). Por otro lado, se observa que el segundo medidor de voltaje (80) se conecta al circuito de protección (10) y al controlador (60) y que el segundo medidor de corriente (70) se conecta al controlador (60) y entre el circuito de protección (10) y el filtro CC/CC (40).

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536



(Pág. 5, Fig. 3)

Las reivindicaciones dependientes 2 a 7 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

5.2. Nivel Inventivo (Art 18 Decisión 486)

La reivindicación 8 consiste en: “Un método para compensación de tensión en corriente directa que comprende las siguientes etapas: (...)” (Radicado N° NC2018/0000536 del 4 de mayo de 2021).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Verificar que la tensión de línea esté entre un límite inferior de voltaje de operación y un límite superior de voltaje de operación pre-configurados por un usuario en un registro de memoria de una unidad de cómputo (11A) y pasar a la etapa (g); si la tensión de línea supera dichos límites de voltaje de operación se verifica una condición de detención.	El tercer proceso incluye un proceso en el que el aparato de almacenamiento de energía deja de funcionar cuando el voltaje de la fuente de alimentación es menor o mayor que un voltaje de inicio de carga, un proceso en el que se determina si el voltaje de la fuente de alimentación es o no mayor que el voltaje de inicio de carga, un proceso en el que la carga en modo de potencia se inicia cuando el voltaje de la fuente de alimentación es mayor que el voltaje de inicio de carga (...). (Párr. 0019). (...) Cuando se realiza la carga y descarga, es necesario tener en cuenta el rango de variación del voltaje de la línea aérea y la variación de los voltajes de inicio y mantenimiento de carga y descarga debido a dicha variación de voltaje de la línea aérea. (Párr. 0061). El controlador (60) puede incluir un microprocesador o un sistema informático general. (Párr. 0048).	No se menciona.
Verificar que la variación de voltaje del EDLC (2) sea inferior a un límite de variación de voltaje del EDLC (2)	(...) La parte del lado del supercondensador del aparato funciona en una región de sobredescarga ya que el voltaje total de la línea aérea es bajo. Como puede verse en las formas de onda ampliadas en la FIG. 6, después	No se menciona.

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

y que la variación de corriente de carga del EDLC (2) sea inferior a un límite de variación de la corriente de carga del EDLC (2) pre-configurados por un usuario en un registro de memoria de la unidad de cómputo (11A).	de que se alcanza el nivel de sobredescarga del supercondensador de 450 V, la descarga no se realiza incluso después de que el voltaje de la línea aérea alcanza los 1615 V (...). (Párr. 0096). La siguiente Tabla 2 ilustra las condiciones de carga y descarga y los voltajes y corrientes límite de carga y descarga del supercondensador del sistema de almacenamiento de energía según una realización de la presente invención, donde la corriente que puede fluir hacia los supercondensadores está limitada a 200 A. (Párr. 0094). El controlador (60) puede incluir un microprocesador o un sistema informático general. (Párr. 0048).	
Si dichas variaciones no superan dichos límites verificar que la corriente de carga del EDLC (2) sea inferior a un límite de corriente de operación del EDLC (2) para controlar un conversor DC/DC (7A) y verificar el modo de funcionamiento del conversor DC/DC (7A), si dichas variaciones superan dichos límites entonces realizar una desconexión.	El convertidor bidireccional CC/CC (30) bidireccional convierte una tensión CC en una tensión CC específica mientras conmuta un primer transistor (31) y un segundo transistor (32) a través del control de modulación de ancho de pulso (PWM) (...) (Párr. 0043). El cuarto proceso incluye además el proceso ST-8 o ST-15 en el que se determina si el voltaje de carga o descarga de un supercondensador es o no mayor que un voltaje límite de carga o descarga, y el proceso ST-9 o ST-16 en el que el sistema de carga o descarga se bloquea cuando el voltaje de carga o descarga del supercondensador es mayor que el voltaje límite de carga o descarga. (Párr. 0068).	No se menciona.
Verificar si el modo de funcionamiento del conversor DC/DC (7A) es modo Boost; si el modo de funcionamiento del conversor DC/DC (7A) es modo Boost, comprobar que el voltaje de carga del EDLC (2) esté en un rango definido por un límite superior de voltaje de operación del EDLC (2) y un límite inferior de voltaje de operación del EDLC (2) pre-programados por un usuario en un registro de memoria	Cuando el voltaje medido de la línea aérea (1) es igual o menor que 1000 V, el controlador (60) emite una señal de control para apagar el primer transistor (31) y encender el segundo transistor (32). Aquí, el convertidor bidireccional CC/CC (30) funciona como un convertidor elevador. (Párr. 0051). El controlador (60) puede incluir un microprocesador o un sistema informático general. (Párr. 0048).	No se menciona.

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

de la unidad de cómputo (11A) y mantener la corriente de carga del EDLC (2).		
Registrar los cambios de la corriente del EDLC (2), el voltaje del EDLC (2) y de la línea de tensión, y con base en dichos cambios determinar un diferencial de corriente y voltaje.	El detector de corriente (70) mide la corriente que fluye hacia la unidad de filtro (20) y envía la corriente medida al controlador (60) y el detector de voltaje (80) mide el voltaje aplicado en ambos extremos (...). La unidad (90) de supervisión del supercondensador mide el voltaje y el nivel de carga de los EDLC (53) y lo envía al controlador (60) (...). (Párr. 0047). (...) Los voltajes de la línea aérea se miden al encender y el frenado regenerativo del tren y los voltajes a los que la carga y descarga se pueden realizar sin problemas en promedio se determinan como valores de ajuste del inicio de carga y descarga, voltaje de mantenimiento y voltajes de reinicio (...). (Párr. 0074).	Un condensador de iones de litio es un condensador híbrido que incluye una combinación de un electrodo positivo de un condensador eléctrico de doble capa (EDLC) y un electrodo negativo de una batería de iones de litio (...). (Párr. 0349). El sensor (235) tiene una función de medición de (...) corriente, voltaje (...). (Párr. 0108).
Donde la unidad de cómputo (11A) calcula en cada intervalo un valor promedio de voltaje y corriente con base en valores anteriores y actuales de voltaje y corriente.	No se menciona.	(...) En el que los datos para identificar el dispositivo de almacenamiento de energía incluyen al menos uno de los datos sobre un voltaje promedio del dispositivo de almacenamiento de energía (...). (Reiv. 5).
Donde la etapa (i) se ejecuta periódicamente de la etapa (e) a la etapa (h) con un intervalo entre 1 µs y 10 µs independientemente de las otras etapas.	El algoritmo de carga y descarga antes de aplicar el ajuste automático establece los voltajes de inicio de carga y descarga, los voltajes de mantenimiento de carga y descarga y los voltajes de reinicio de carga y descarga a valores fijos bajo el supuesto de que el voltaje de la línea aérea se mantiene en 1625 V cuando no hay carga presente. Los voltajes de la línea aérea se miden al encender y al frenado regenerativo del tren y los voltajes a los que la carga y descarga se pueden realizar sin problemas en promedio se determinan como valores de ajuste del inicio de carga y descarga, voltaje de mantenimiento y voltajes de reinicio. (Párr. 0074). La tasa de velocidad de lectura corresponde con una elección particular de velocidades típicas en los elementos de medición de voltaje o corriente ³ .	No se menciona.
Donde la variación de corriente se calcula con medidas de voltaje tomadas	El detector de corriente (70) mide la corriente que fluye hacia la unidad de filtro (20) y envía la corriente medida al controlador (60) y el detector de voltaje	No se menciona.

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

con un primer medidor de voltaje (9A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 500 ms y las variaciones de corriente se calculan con medidas de corriente de un primer medidor de corriente (8A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 10 μ s.	(80) mide el voltaje aplicado en ambos extremos (...). La unidad (90) de supervisión del supercondensador mide el voltaje y el nivel de carga de los EDLC (53) y lo envía al controlador (60) (...). (Párr. 0047). La tasa de velocidad de lectura corresponde con una elección particular de velocidades típicas en los elementos de medición de voltaje o corriente ³ .	
---	--	--

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 8 porque divulga un método de ajuste automático para un sistema de almacenamiento de energía del vehículo ferroviario. El método comprende; un seguimiento óptimo de la fluctuación de voltaje en el voltaje de la línea aérea que varía con una base horaria, la variación de voltaje de la subestación y el patrón de operación del vehículo ferroviario (...) (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método divulgado de D1 consiste en que la invención incluye el cálculo en cada intervalo de un valor promedio de voltaje y corriente con base en valores anteriores y actuales de voltaje y corriente.

No se evidencia un efecto asociado a incluir el cálculo en cada intervalo de un valor promedio de voltaje y corriente con base en valores anteriores y actuales de voltaje y corriente en el método para compensación de tensión en corriente directa.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de obtener un método para compensación de tensión en corriente directa alternativo?

Sin embargo, el incluir el cálculo en cada intervalo de un valor promedio de voltaje y corriente con base en valores anteriores y actuales de voltaje y corriente para obtener el método para compensación de tensión en corriente directa alternativo, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que los datos para identificar el dispositivo de almacenamiento de energía incluyen al menos uno de los datos sobre un voltaje promedio del dispositivo de almacenamiento de energía (Reiv. 5).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el cálculo en cada intervalo de un valor promedio de voltaje y corriente con base en valores anteriores y actuales de voltaje y corriente del documento D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 8. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 9: Preferiblemente, el tercer proceso incluye (...) un proceso en el que la carga en modo de potencia se inicia cuando el voltaje de la fuente de alimentación es mayor que el voltaje de inicio de carga, un proceso en el que se determina si el voltaje de la fuente de alimentación es o no mayor que un voltaje de inicio de

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

descarga, y un proceso en el que la descarga en modo de potencia se inicia cuando el voltaje de la fuente de alimentación es mayor que el voltaje de inicio de descarga (Párr. 0019). El cuarto proceso incluye además el proceso ST-8 o ST-15 en el que se determina si el voltaje de carga o descarga de un supercondensador es o no mayor que un voltaje límite de carga o descarga, y el proceso ST-9 o ST-16 en el que el sistema de carga o descarga se bloquea cuando el voltaje de carga o descarga del supercondensador es mayor que el voltaje límite de carga o descarga (Párr. 0068).

- Reivindicación 11: En el caso en el que la unidad de supervisión del supercondensador (90) emite una señal que indica que la unidad de almacenamiento (50) se está cargando por completo, el modo de funcionamiento no cambia al modo de carga incluso cuando el voltaje de la línea aérea es igual o superior a 1800 V, que es la referencia de voltaje para almacenamiento de energía regenerativa y el modo de operación no se cambia al modo de suministro de energía cuando el voltaje de la unidad de almacenamiento (50) medido por la unidad de monitoreo de supercondensador (90) es igual o menor que 1000 V que es el voltaje de referencia para el suministro de energía regenerativa (Párr. 0053).
- Reivindicación 12: Preferiblemente, el tercer proceso incluye (...) un proceso en el que la carga en modo de potencia se inicia cuando el voltaje de la fuente de alimentación es mayor que el voltaje de inicio de carga, un proceso en el que se determina si el voltaje de la fuente de alimentación es o no mayor que un voltaje de inicio de descarga, y un proceso en el que la descarga en modo de potencia se inicia cuando el voltaje de la fuente de alimentación es mayor que el voltaje de inicio de descarga (Párr. 0019).
- Reivindicación 18: Preferiblemente, el tercer proceso incluye un proceso en el que el aparato de almacenamiento de energía deja de funcionar cuando el voltaje de la fuente de alimentación es menor o mayor que un voltaje de inicio de carga (...) (Párr. 0019).
- Reivindicación 22: Como controlador para la carga inicial de supercondensadores, el controlador de carga inicial incluye un controlador de arranque suave para evitar picos de corriente de acuerdo con un componente dv/dt cuando los supercondensadores se han descargado por completo, un controlador de corriente para el control de corriente constante y un controlador de voltaje para control de la relación de trabajo de acuerdo con un valor de salida del controlador de corriente (Párr. 0055).
- Reivindicación 23: El controlador (60) recibe el voltaje medido de la línea aérea (1) del detector de voltaje (80) y emite una señal de control para encender el primer transistor (31) para cambiar el modo de funcionamiento a un modo de carga cuando el voltaje medido de la línea aérea (1) es igual a o superior a 1800 V (...) (Párr. 0050).

Las reivindicaciones dependientes 9, 11, 12, 18, 22 y 23 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 8, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

6. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US20130147441	1 a 7	Novedad
		8, 9, 11, 12, 18, 22 y 23	Nivel inventivo
D2	US2014173300	8	Nivel inventivo

7. Respuesta a los argumentos del solicitante

El solicitante argumenta que “(...) D1 no divulga que el primer medidor de voltaje tenga una velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 500 ms (...).

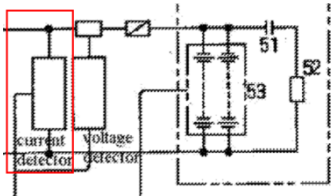
(...) D1 no divulga que el primer medidor de corriente tenga una velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 10 μ s y esté dispuesto operativamente en el EDLC (...).

(...) D1 no divulga una etapa de registro que se ejecute periódicamente con un intervalo entre 1 μ s y 10 μ s independientemente de las otras etapas (...).

(...) D1 no divulga, que una etapa en la que la variación de corriente se calcule con medidas de voltaje tomadas con el primer medidor de voltaje con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 500 ms y que las variaciones de corriente se calculen con medidas de corriente del primer medidor de corriente con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 10 μ s (...).”

Inicialmente, se aclara que las velocidades de lectura de los medidores de voltaje y de corriente simplemente corresponden con la elección particular de un valor o intervalo de velocidad de lectura, estos intervalos podrían ser definidos por una persona versada en la materia dependiendo de la aplicación o los requerimientos de los componentes o dispositivos. Asimismo, los rangos particulares de velocidad de lectura entre 1 μ s y 500 ms para el medidor de voltaje y 1 μ s y 10 μ s para el medidor de corriente corresponden con velocidades típicas de los elementos de medición mencionados anteriormente³.

Por otra parte, el documento D1 muestra en la Figura 3 que el detector de corriente está conectado operativamente al EDLC (53).



(Pág. 5, Fig. 3).

Además, en la Figura 2 de la presente solicitud se observa que el primer medidor de corriente (8A) se conecta operativamente al EDLC (2), por lo tanto, contrario a lo afirmado por el solicitante, D1 si revela la conexión entre el medidor de corriente y el EDLC, afectando de esta manera las características reclamadas para la presente solicitud.

El solicitante afirma que el “(...) D1 no divulga que el conversor DC/DC tenga una corriente de conmutación entre 500 Hz y 100 KHz. Por el contrario, lo que D1 divulga es que el conversor DC/DC autooscila a altas frecuencias en un rango de decenas de kHz a cientos de kHz, sin enseñar un rango específico de conmutación (...).”

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

Se aclara que el documento D1 menciona que el conversor DC/DC (30) autooscila a altas frecuencias en un rango de decenas de kHz a cientos de kHz para aumentar o disminuir el voltaje (Párr. 0038). Por lo tanto, si bien D1 no menciona el rango específico reclamado por el solicitante, es importante aclarar que la elección del rango de conmutación requerido corresponde a una tarea que puede desarrollar una persona versada en la materia para cumplir con los requerimientos de la aplicación, como puede ser alcanzar una potencia requerida o mejorar calidad de la onda generada, teniendo en cuenta lo anterior D1 si permite anticipar la característica reclamada por el solicitante.

El solicitante asegura que “(...) D1 no divulga una unidad de cómputo que esté configurada para que con base en las señales del primer medidor de voltaje y del primer medidor de corriente verifique y registre la tensión de línea, las variaciones de voltaje y corriente del EDLC y determine un diferencial de voltaje y corriente del EDLC para controlar el conversor DC/DC y compensar la tensión en corriente directa (...).

(...) D1 no divulga una etapa de registrar los cambios de la corriente del EDLC, el voltaje del EDLC y de la línea de tensión, y con base en dichos cambios determinar un diferencial de corriente y voltaje (...).

Se aclara que el documento D1 menciona que el detector de corriente (70) mide la corriente que fluye hacia la unidad de filtro (20) y envía la corriente medida al controlador (60) y el detector de voltaje (80) mide el voltaje aplicado en ambos extremos y envía el voltaje medido al controlador (60) (Párr. 0047). Además, D1 afirma que el controlador (60) recibe el voltaje medido de la línea aérea (1) del detector de voltaje (80) y emite una señal de control para encender el primer transistor, aquí, el convertidor bidireccional CC/CC (30) funciona como un convertidor reductor (Párr. 0050). Por lo tanto, contrario a lo afirmado por el solicitante, D1 si determina un diferencial de voltaje y corriente ya que se realiza la medición de estos parámetros entre dos puntos y posteriormente se envía esta información al controlador que es el encargado de enviar señales de control a partir de la información recibida, de esta manera es posible anticipar las características reclamadas por la solicitud.

Adicionalmente, se aclara que el documento D1 revela que el controlador (110) de potencia, que está presente en el bucle exterior, controla la potencia del terminal de enlace de CC de modo que un valor de impedancia real del terminal de enlace de CC coincida con un valor de impedancia objetivo del mismo para compensar un valor de error (Párr. 0057). Por lo tanto, dado que D1 menciona que se controla la potencia realizando un ajuste del valor de impedancia para compensar el valor de error, resulta válido afirmar que en D1 si se realiza una compensación de corriente, ya que al modificar la impedancia de acuerdo con las condiciones encontradas se está restringiendo el paso de corriente para ajustarse al valor requerido, tal como sucede en las características reclamadas.

El solicitante afirma que “(...) D1 no divulga un método con una etapa de verificar que la variación de voltaje del EDLC sea inferior a un cierto límite y que la variación de corriente de carga sea inferior a un cierto límite pre-configurados por un usuario en un registro de memoria de la unidad de cómputo (...).

(...) D1 no divulga un método en el que si la variación de voltaje de EDLC y la variación de corriente de carga no superan dichos límites, entonces se verifique que la corriente de carga del EDLC sea inferior a un límite de corriente de operación del EDLC, para controlar el conversor DC/DC, y luego, verificar el modo de funcionamiento del

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

conversor DC/DC, si dichas variaciones superan dichos limites, realizar una desconexión (...)”.

Se aclara que el documento D1 menciona un proceso en el que el aparato de almacenamiento de energía deja de funcionar cuando el voltaje de la fuente de alimentación es menor o mayor que un voltaje de inicio de carga, un proceso en el que se determina si el voltaje de la fuente de alimentación es o no mayor que el voltaje de inicio de carga (Párr. 0019), donde cuando se realiza la carga y descarga, es necesario tener en cuenta el rango de variación del voltaje de la línea aérea y la variación de los voltajes de inicio y mantenimiento de carga y descarga debido a dicha variación de voltaje de la línea aérea (Párr. 0061). Por lo tanto, contrario a lo afirmado por el solicitante, D1 si tienen en cuenta que las variaciones de voltaje se encuentren dentro de ciertos límites para realizar una desconexión o una detención y no únicamente los valores instantáneos de las variables de interés, anticipando de esta manera las características reclamadas.

El solicitante afirma que “(...) D1 no divulga una etapa de (...) y con base en dichos cambios determinar un diferencial de corriente y voltaje, la unidad de cómputo calcula en cada intervalo, un valor promedio de voltaje y corriente con base en valores anteriores y actuales de voltaje y corriente (...)”.

Se aclara que si bien el documento D1 no menciona el cálculo de un valor promedio de voltaje y corriente con base en los valores anteriores y actuales, el documento D2 menciona que los datos para identificar el dispositivo de almacenamiento de energía incluyen al menos uno de los datos sobre un voltaje promedio del dispositivo de almacenamiento de energía (Reiv. 5). Por lo tanto, teniendo en cuenta que D2 si contempla incluir la información del valor promedio de las variables de interés y que este documento se encuentra en el mismo campo técnico de la presente solicitud, es posible combinar sus enseñanzas junto a las de D1 para anticipar así la característica reclamada, afectando el carácter inventivo de la presente solicitud de patente.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0000536		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
22/01/2018							X		
Solicitante									
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LTDA, METRO DE MEDELLIN LTDA									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 25					
Palabras clave utilizadas				EDLC, Supercapacitors, Energy Storage, Voltage Detector, Current Detector, DC-DC Converter, Switching Frequency, Filter, Protection Circuit.					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	H02M 3/00, H02M 3/137				
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica				Categoría del documento citado ⁽²⁾	
SIPI	16092391	12/04/2016	-	-				A	
Google Patents	US20130147441	13/06/2013	1 a 7	1 Párr. 0045, Figura 3, Párr. 0038, Párr. 0048, Párr. 0050, Párr. 0051, Párr. 0047. 2 Párr. 0044, Figura 3. 3 Párr. 0040, Figura 3. 4 y 5 Párr. 0055, Párr. 0054, Figura 3. 6 Párr. 0047, Figura 3. 7 Figura 3.				X	
			8, 9, 11, 12, 18, 22 y 23	8 Párr. 0019, Párr. 0096, Párr. 0094, Párr. 0068, Párr. 0051, Párr. 0023, Párr. 0074, Párr. 0047, Párr. 0048. 9 Párr. 0019, Párr. 0068. 11 Párr. 0053. 12 Párr. 0019. 18 Párr. 0019. 22 Párr. 0055. 23 Párr. 0050.				Y	
	US5710699	20/01/1998	-	-				A	

Oficio N° 12725 de 9 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000536

Patbase	US2016087460	24/03/2016	-	-	A
	US2014173300	19/06/2014	8	8 Párr. 0349, Párr. 0108, Reiv. 5.	Y
WO	CN104648165	08/03/2017	-	-	A
	KR101122598	19/03/2012	-	-	A
	US2017155274	01/06/2017	-	-	A
(1) Cita completa literatura no patente (LNP)					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.					
O					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.					
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: (08/07/2021)					
Examinador: CARLOS EDUARDO GUEVARA NICHROY					