

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: Expediente No. NC2018/0000536

Solicitud de Patente de Invención Titulada: “DISPOSITIVO Y MÉTODO DE COMPENSACIÓN DE TENSION”

Solicitante: UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA Y EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LTDA.

Nuestra Ref.: P2018/000021

RESPUESTA AL OFICIO No. 1327,
NOTIFICADO EL 3 DE FEBRERO DE 2021
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado al momento de radicar la solicitud. Así entonces, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

– En la Reivindicación 1 se hicieron los siguientes cambios:

- se reemplazó la expresión “10 μ s” por la expresión “500 ms” en la característica técnica del primer medidor de voltaje (9A), lo cual encuentra soporte en la pág. 8 líneas 24 a 30 del Capítulo Descriptivo,
- se reemplazó la expresión “...con corriente de conmutación de 3 KHz...” por la expresión “...con corriente de conmutación de entre 500 Hz y 100 KHz...”, lo cual encuentra soporte en la pág. 10 líneas 11 a 13 del Capítulo Descriptivo,
- se agregó la letra “y” en la expresión “...conectado al EDLC (2) y al primer medidor de corriente (8A); y” para mejorar la claridad de la reivindicación; y
- por último, se reemplazó la expresión “...la unidad de cómputo (11A) con base en las señales del primer medidor de voltaje (9A) y del primer medidor de corriente (8A) controla el conversor DC/DC (7A) para compensar...” por la expresión “...la unidad de cómputo (11A) está 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) y determine un diferencial de voltaje y corriente del EDLC (2) para controlar el conversor DC/DC (7A) y compensar...”. Lo anterior encuentra soporte en la pág. 3 línea 33 a pág. 4 línea 8, pág. 13 línea 33 a pág. 14 línea 5, pág. 14 líneas 6 a 8, pág. 15 línea 31, pág. 21 línea 36 a pág. 22 línea 22 del Capítulo descriptivo;
- en la Reivindicación 3 se corrigió el error de digitación signos de puntuación en la expresión “... conectada a la unidad de protección y control (26). donde el conversor DC/DC (7A) está conectado a la salida de potencia de la unidad de protección y control (26)” por la expresión “... conectada a la unidad de protección y control (26), donde el conversor DC/DC (7A) está conectado a la salida de potencia de la unidad de protección y control (26).” para mejorar la claridad de la reivindicación;

- en la Reivindicación 6 se agregó la palabra “en” en la expresión “*donde en la unidad de protección y control (26) está conectado operativamente en su salida de potencia un segundo medidor de voltaje (4A)*”, para mejorar la claridad de la reivindicación;
- en la Reivindicación 8 se hicieron las siguientes modificaciones:
 - se incorporaron números de referencia para los elementos involucrados y se agregó al final de la reivindicación la expresión “, y donde la variación de corriente se calcula con medidas de voltaje tomadas 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.”, para mejorar la claridad de la reivindicación. Lo cual encuentra soporte en la pág. 14 líneas 6 a 8, pág. 15 línea 31, pág. 17 línea 30 a pág. 18 línea 29, y pág. 20 línea 29 a pág. 21 línea 15 del Capítulo descriptivo;
 - en la etapa e) se agregó la palabra “de” en la expresión “...un límite inferior de voltaje de operación...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
 - en la etapa g) se modificó la expresión “...para controlar el conversor DC/DC y verificar modo de funcionamiento del conversor DC/DC...” por la expresión “...para controlar un conversor DC/DC (7A) y verificar el modo de funcionamiento del conversor DC/DC (7A)...” para mejorar la claridad de la reivindicación; y
 - en la etapa i) se agregó la palabra “donde” en la expresión “...donde la unidad de cómputo calcula en cada intervalo...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
- en las Reivindicación 9 y 11 se reemplaza la expresión “...y pasar a la etapa (a) en la que se espera...” por la expresión “...y pasar a una etapa (a) antes de la etapa (e), en la que se espera...” lo cual encuentra soporte en la pág. 26 líneas 1 a 3 del Capítulo descriptivo;

- en la Reivindicación 9 se eliminó la palabra “en” en la expresión “...*donde en después de la etapa (e)*...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
- en las Reivindicaciones 9, 10, 13, 20 y 24 se agrega la letra “y” al final de la penúltima cláusula para mejorar la claridad de la reivindicación;
- en la Reivindicación 13 se eliminó la palabra “de” en la expresión “...*si no se cumple de la condición B entonces se disminuye*...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
- en la Reivindicación 14 se agregó la palabra “por” en la expresión “...*en el rango definido por un límite superior de voltaje de operación*...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
- en la Reivindicación 15 se elimina la letra “y” al final de la antepenúltima cláusula para mejorar la claridad de la reivindicación;
- en la Reivindicación 16 se agregó la palabra “de” en la expresión “...*superar dicho límite de voltaje entonces se baja la corriente*...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
- en la Reivindicación 20, en la sub-etapa iii, se agregó la palabra “la” en la expresión “...*un valor pre-configurado en la unidad de cómputo, si la corriente de almacenamiento del EDLC es mayor que dicho valor pre-configurado repetir la etapa (b) y si la corriente de almacenamiento del EDLC*...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
- en la Reivindicación 21 se agregó la palabra “el” en la expresión “...*para verificar si el voltaje del EDLC es igual a un límite inferior de voltaje*...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación;
- en la Reivindicación 25, se agrega la palabra “el” en la expresión “...*registrar el valor de la medida de corriente instantánea*...” y se agregó la palabra “un” en la expresión “...*reorganizar un vector de valores de medidas de corriente*...”

instantánea...” para mejorar la claridad de la reivindicación ya que corresponde a un error de digitación; y

- finalmente, en las Reivindicaciones 9, 14 a 17, 20 y 23 se corrige un error en el signo de puntuación de “punto y coma” por “punto”, al final de la reivindicación.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas en el Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original y, por el contrario, éstas corresponden a una drástica limitación de la materia reivindicada.

2. a- El Despacho señala que el título de la solicitud debe 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.

b- En respuesta a la objeción del Despacho y en atención a la sugerencia del Despacho, el título se ha modificado de la siguiente manera:

*“DISPOSITIVO Y MÉTODO DE COMPENSACIÓN DE TENSIÓN EN CORRIENTE
DIRECTA PARA APROVECHAMIENTO DE FRENADO REGENERATIVO”*

De acuerdo con lo anterior, considero superada la objeción respecto al título.

3. a- El Despacho eleva la siguiente objeción de claridad al Capítulo Reivindicatorio:

- i) la numeración de las etapas del método de las Reivindicaciones 8 a 25 no es clara, ya que dichas etapas inician con la etapa e) y no con la etapa a).

b- Con el ánimo de facilitar el trámite de la solicitud, me permito llamar la atención del Despacho sobre las modificaciones realizadas al **Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto**, lo cual responde adecuadamente a la objeción elevada por el Despacho de la siguiente manera:

i) En primer lugar, ante la objeción de la Reivindicación 8 sobre la supuesta falta de claridad de la numeración de las etapas iniciando en la etapa e), y no con la etapa a). Me permito aclarar que el literal utilizado para cada una de las etapas del método corresponde a una marca que identifica la etapa y no necesariamente tiene un orden alfabético o de numeración y por lo tanto es claro.

Particularmente, me permito resaltar que las Reivindicaciones 9, 11, 14, 16 y 18 claramente indican cuáles son las etapas predecesoras y/o siguientes a las etapas que se incluyen en reivindicaciones dependientes, por ejemplo, en expresiones como “*donde después de la etapa (e) se incluye una etapa (f)...*” (Reivindicaciones 9 y 11), “*pasar a una etapa (a) antes de la etapa (e)*” (Reivindicación 11), “*donde antes de la etapa (h) se incluye una etapa (a)*” (Reivindicaciones 14 y 16) y “*donde antes de la etapa (e) se incluye una etapa (a)*” (Reivindicación 18), “*donde antes de la etapa (e) se incluye una etapa (c)*” (Reivindicación 21), y “*donde antes de la etapa (e) se incluye una etapa (d)*” (Reivindicación 22).

De acuerdo con lo anterior, el Capítulo Reivindicatorio Modificado es claro en cuanto a cómo es la secuencia de etapas de las modalidades del método reclamadas en las Reivindicaciones 8 a 25, por lo cual, considero superada la objeción de claridad del Despacho.

Así, a la luz de las modificaciones y argumentos planteados anteriormente, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los requisitos de claridad y concisión establecidos en la Decisión 486, y a la luz del MAP y la Guía de la SIC,

permitiéndole a la persona medianamente versada en la materia comprender inequívocamente el alcance de la materia reclamada.

3. a- El Despacho considera que el documento US 2013/0147441 (D1) afecta la novedad de las Reivindicaciones 1 a 9, 11, 12, 18, 22 y 23 de la presente invención.

El Despacho señala que D1 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. El vehículo ferroviario puede lograr el funcionamiento óptimo para ahorrar energía de manera efectiva mediante un convertidor CC / CC bidireccional que utiliza energía regenerativa de CC. El vehículo ferroviario opera de manera estable bajo la fluctuación de voltaje de la línea aérea. La eficiencia energética se maximiza cargando/descargando energía mientras la energía es inestable, que se genera utilizando energías renovables como la eólica o solar, en tiempo real, aplicando un algoritmo de ajuste automático a un sistema de almacenamiento de energía que se aplica a una red inteligente o micro red que utiliza energía renovable como fuente de energía primaria.

El Despacho compara una a una las características de la Reivindicación 1 del dispositivo de la invención con D1, y afirma que en D1 la unidad de almacenamiento (50) incluye varios EDLC (53). El despacho menciona que en la Figura 3 se observa que tanto detector de voltaje como el detector de corriente están conectados al EDLC (53), y observa además, que el controlador (60) se conecta al conversor DC/DC (30), al detector de voltaje y al detector de corriente.

El Despacho señala que la tasa de velocidad de lectura corresponde con una elección particular de velocidades típicas en los elementos de medición de voltaje. Lo anterior, dado que el convertidor bidireccional DC/DC (30) autooscila a altas frecuencias en un rango de decenas de kHz a cientos de kHz para aumentar o disminuir el voltaje.

El Despacho argumenta que en D1, 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 generada. Adicionalmente indica que el controlador (60) puede incluir un microprocesador o un sistema informático general.

El Despacho indica 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 (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. El Despacho aclara que aquí, el convertidor bidireccional DC/DC (30) funciona como un convertidor reductor.

Asimismo, el Despacho muestra que, en el documento D1, 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). El Despacho aclara que aquí, el convertidor bidireccional DC/DC (30) funciona como un convertidor elevador.

En consecuencia, el Despacho concluye que la Reivindicación 1 no es nueva según lo divulgado en D1. Asimismo, concluye que las Reivindicaciones 2 a 7 no mencionan características que hagan al dispositivo de la Reivindicación 1 novedoso por lo tanto tampoco se consideran novedosas a la luz de D1.

En cuanto a las Reivindicaciones dependientes del dispositivo, el Despacho objeta la novedad de las mismas de la siguiente manera:

- Reivindicación 2: D1, párr. 0044 y Fig. 3;
- Reivindicación 3: D1, párr. 0040 y Fig. 3;
- Reivindicaciones 4 y 5: D1, párr. 0054 y párr. 0055;
- Reivindicación 6: D1, párr. 0047 y Fig. 3; y

- Reivindicación 7: D1, Fig. 3;

Por otro lado, en cuanto a la Reivindicación 8 de método, el Despacho compara una a una las características de la Reivindicación 8 con D1 y afirma que en D1, preferiblemente, un 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 la carga 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 se inicia cuando el voltaje de la fuente de alimentación es mayor que el voltaje de inicio de descarga.

Igualmente, el Despacho asegura que en D1, la parte del lado del supercondensador funciona en una región de sobredescarga ya que el voltaje total de la línea aérea es bajo. En la FIG. 6 se muestra que después 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.

Así también, el Despacho sostiene que en D1, la 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.

De la misma manera, el Despacho indica que en D1, el convertidor bidireccional DC/DC (30) convierte una tensión CC en una tensión CC específica mientras conmuta un primer transistor (31).

Además, el Despacho enseña que en D1, el cuarto proceso incluye además un proceso 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 un proceso 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.

Asimismo, el Despacho indica que en D1 hay: un proceso en el que el voltaje de inicio de descarga real se establece un voltaje límite de descarga cuando el voltaje de inicio de descarga real en el modo de carga es mayor o igual que el voltaje límite de descarga para el ajuste automático del nivel. Un proceso en el que el voltaje de inicio de descarga se actualiza a un nivel más alto cuando el voltaje de inicio de descarga real es menor que el voltaje de límite de descarga. Un proceso en el que el voltaje de inicio de carga real se establece como un voltaje límite de carga cuando el voltaje de inicio de carga real en el modo de descarga es menor o igual que el voltaje límite de carga, y un proceso en el que el voltaje de inicio de descarga se actualiza a un nivel más bajo cuando el voltaje de inicio de carga real es más alto que el voltaje límite de carga.

El Despacho también afirma que en D1, 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.

Por último, el Despacho señala que la tasa de velocidad de lectura corresponde con una elección particular de velocidades típicas en los elementos de medición de voltaje o corriente.

En consecuencia, el Despacho concluye que la Reivindicación 8 no es nueva según lo divulgado en D1. Asimismo, las Reivindicaciones 9, 11, 12, 18, 22 y 23 del método no mencionan características que hagan al método de la Reivindicación 8 novedoso por lo tanto tampoco se consideran novedosas a la luz de D1.

En cuanto a las Reivindicaciones dependientes del método, el Despacho objeta la novedad de las mismas de la siguiente manera:

- Reivindicación 9: D1, párr. 0019 y párr. 0068;
- Reivindicación 11: D1, párr. 0053;
- Reivindicación 12 y 18: D1, párr. 0019;
- Reivindicación 22: D1, párr. 0055; y
- Reivindicación 23: D1, párr. 0050;

b- i) En primer lugar, llamo respetuosamente la atención del Examinador sobre las modificaciones realizadas en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, tal como se explica en el punto 1 del presente memorial.

Ahora bien, vale la pena señalar que la nueva Reivindicación 1 del dispositivo de la invención, reclama un dispositivo para compensación de tensión en corriente directa que comprende:

- un EDLC (2) con un terminal positivo y un terminal negativo;
- un primer medidor de voltaje (9A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 500 ms y dispuesto operativamente en el EDLC (2);
- un primer medidor de corriente (8A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 10 μ s y dispuesto operativamente en el EDLC (2);
- un conversor DC/DC (7A) con corriente de conmutación entre 500 Hz y 100 KHz, conectado al EDLC (2) y al primer medidor de corriente (8A); y
- una unidad de cómputo (11A) conectada al conversor DC/DC (7A), al primer medidor de voltaje (9A) y al primer medidor de corriente (8A);

donde la unidad de cómputo (11A) está 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) y determine un diferencial de voltaje y corriente del EDLC (2) para controlar el conversor DC/DC (7A) y compensar la tensión en corriente directa.

Como se indica, el dispositivo reclamado en la Reivindicación 1 se refiere a un dispositivo que permite compensar la tensión en corriente directa y que tiene un primer medidor de voltaje (9A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 500 ms, un primer medidor de corriente (8A) con velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 10 μ s dispuestos en un EDLC (2) los cuales generan señales que son verificadas y registradas por la unidad de cómputo (11A), la cual a su vez está configurada para determinar un diferencial de voltaje y corriente del EDLC (2), con base en el cual se controla el conversor DC/DC (7A) con corriente de conmutación entre 500 Hz y 100 KHz, y por lo tanto, se compensa la tensión en corriente directa.

Asimismo, la nueva Reivindicación 8, reclama un método para compensación de tensión en corriente directa que comprende las siguientes etapas:

- e- 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;
- g- verificar que la variación de voltaje del EDLC (2) sea inferior a un límite de variación de voltaje del EDLC (2) 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);
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;
- h- 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 de la unidad de cómputo (11A) y mantener la corriente de carga del EDLC (2); y

- i- 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, donde la unidad de cómputo calcula (11A) en cada intervalo un valor promedio de voltaje y corriente con base en valores anteriores y actuales de voltaje y corriente;

donde la etapa (i) se ejecuta periódicamente de la etapa (e) a la etapa (h) con un intervalo entre 1 μ s y 10 μ s independientemente de las otras etapas, y

donde la variación de corriente se calcula con medidas de voltaje tomadas 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.

ii) Análisis de Novedad de la Reivindicación 1 respecto a D1: Teniendo en cuenta lo anterior, la materia reclamada en la Reivindicación 1 se diferencia del estado del arte citado de la siguiente manera:

- D1 no divulga que el primer medidor de voltaje tenga una velocidad de lectura en intervalos entre 1 μ s y 500 ms. Por el contrario, lo que D1 divulga es que el detector de voltaje mide el voltaje del EDLC sin indicar un rango de velocidad de lectura en particular. En la invención, esta característica particular permite, al dispositivo calcular las variaciones o tasas de cambio del voltaje con mayor precisión y de esta manera brindar una mayor seguridad que el dispositivo de D1;
- 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. Por el contrario, lo que D1 divulga es que el detector de corriente mide la corriente que fluye al filtro DC/DC y además no indica un rango de velocidad de lectura particular. En el dispositivo reclamado, esta característica particular permite al dispositivo calcular las variaciones o tasas de cambio de la corriente con mayor precisión y de esta manera brindar una mayor seguridad;
- 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**. En el dispositivo reclamado, esta característica particular proteger los componentes de alto costo como el EDLC;
 - 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. Por el contrario, lo que D1 divulga es que el controlador recibe el voltaje medido del detector de voltaje y emite una señal de control para controlar el conversor DC/DC, es decir no determina un diferencial de voltaje o corriente para controlar el conversor DC/DC sino que lo hace directamente con el valor de voltaje medido, además la señal de control que usa no se basa en la corriente medida por el detector de corriente. En el dispositivo reclamado, esta característica particular permite que con base diferenciales de voltaje y corriente se realice un ajuste fino del voltaje y corriente de carga descarga del EDLC y así poder brindar mayor seguridad y protección de componentes de alto costo como el mismo EDLC en comparación con el dispositivo de D1.

iii) Análisis de Novedad de la Reivindicación 8 respecto a D1: Teniendo en cuenta lo anterior, la materia reclamada en la Reivindicación 8 se diferencia del estado del arte citado de la siguiente manera:

- 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. Por el contrario, lo que D1 divulga es que el dispositivo funciona con base en niveles de voltaje, por ejemplo, voltaje total de la línea aérea y no una variación de voltaje y corriente. En el método reclamado, esta característica particular permite que, empleando diferenciales de voltaje y corriente se pueda lograr una mayor precisión en el control del convertor DC/DC respecto al método de D1;
- 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 convertor DC/DC, y luego, verificar el modo de funcionamiento del convertor DC/DC, si dichas variaciones superan dichos límites, realizar una desconexión. Por el contrario, D1 divulga que en un cuarto proceso incluye determinar si el voltaje de carga o descarga del EDLC es o no mayor que un voltaje límite de carga o descarga, y otro proceso en el que el sistema de carga o descarga se bloquea cuando el voltaje de carga o descarga del EDLC es mayor que el voltaje límite de carga o descarga; es decir D1 emplea niveles de voltaje los cuales no corresponden a variaciones o cambios o diferenciales de voltaje o corriente. En el método reclamado, esta característica particular permite que, empleando diferenciales de voltaje y corriente se pueda

- lograr una mayor precisión en el control del convertor DC/DC respecto al método de D1;
- 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, 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. Por el contrario, lo que D1 divulga es que en promedio los voltajes a los que la carga y descarga se pueden realizar se determinan como valores de ajuste del inicio de carga y descarga, voltaje de mantenimiento y voltajes de reinicio, lo cual no corresponde a valores promedio y mucho menos a valores calculados por el dispositivo sino a valores que se encuentran pre-configurados. En el método de la Reivindicación 8, esta característica particular permite una mayor precisión al controlar el convertor DC/DC que se traduce en ahorro de energía, mayor seguridad y protección del EDLC en comparación con el método de D1;
 - 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**. Por el contrario, lo que D1 divulga es que los voltajes de la línea aérea se miden al encender y cuando se da el frenado regenerativo del tren, es decir cuando se da una condición en particular y no periódicamente. En el método reclamado, esta característica particular permite que se pueda realizar la compensación de tensión eléctrica permanentemente, no solo actuando con el frenado o arranque de un único tren, sino también, con el efecto combinado de todos los trenes que estén en la sección eléctrica del dispositivo que ejecuta el método de la invención; y
 - 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. Por el contrario, lo que D1 divulga es que tanto el detector de voltaje como el detector de corriente miden respectivamente el voltaje y corriente del EDLC sin indicar un rango de velocidad de lectura particular. En el método reclamado, esta característica particular permite que el método pueda calcular las variaciones o tasas de cambio del voltaje y variaciones o tasas de cambio de la corriente de con mayor precisión y de esta manera brindar una mayor seguridad en comparación con D1.

En este punto es importante resaltar que para fundamentar una afectación válida contra la novedad de una invención, el arte previo debe divulgar explícitamente todas y cada una de las características de la invención.¹ Es más, el Tribunal Andino de Justicia (TAJ) ha determinado que para establecer una objeción válida contra la novedad, la divulgación del arte previo debe ser lo suficientemente detallada para que una persona versada en la materia pueda usar dicha información para reproducir y explotar la invención.² En el presente caso, los elementos revelados en D1 resultan diferentes al dispositivo y método para compensación de tensión en corriente directa, reclamado en el Capítulo Reivindicatorio Modificado, por lo que este es sin duda novedoso frente al arte previo citado. Además, las reivindicaciones dependientes por su condición de dependencia heredan las características novedosas de la reivindicación de la que dependen.

Adicionalmente, me permito resaltar respetuosamente que el Despacho se equivoca en su interpretación del término “variación” en las expresiones “variación de voltaje y “variación

¹ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 9.4. (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

² Proceso 06-IP-89 (<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc>); y Proceso 36-IP-2004 (<http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>)

de corriente”, pues lo confunde con niveles de voltaje y corriente. Amablemente aclaro que las “*variaciones*” o “*cambios*” de voltaje y corriente son diferentes de los “niveles” de voltaje y corriente, ya que las primeras corresponden a “diferencias” o “deltas” de niveles de voltaje/corriente y no únicamente a un nivel/valor de voltaje/corriente. Además, el hecho de que las mediciones se realicen en intervalos entre 1 μ s y 500 ms en el caso del voltaje del EDLC y en intervalos entre 1 μ s y 10 μ s en el caso de la corriente hacen que estas variaciones se consideren instantáneas, por lo cual, el término “*variación*” puede interpretarse como la derivada de la variable mencionada (dV/dt y dI/dt), lo cual es drásticamente diferente a un “*nivel*” de voltaje o corriente.

Dadas las diferencias ya señaladas entre D1 y la materia actualmente reclamada, es claro que no se cumple con el estándar legal para desvirtuar la novedad del invento. Además, las reivindicaciones dependientes por su condición de dependencia heredan las características novedosas e inventivas de la reivindicación de la que dependen.

4. Por todo lo anterior, considero que las objeciones presentadas por el Despacho en su examen de fondo han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de patentabilidad y proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado; y
- Recibo de pago por modificación de reivindicaciones.