



Señores

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

Asunto: Respuesta al Oficio No. 14174 de 27 de agosto de 2025, dentro del trámite de patente de invención del expediente NC2022/0007360

NATALIA LUCIA VÉLEZ TABORDA, identificada con cédula de ciudadanía 43.550.311 de Medellín, con tarjeta profesional 126.288, en mi condición de apoderada de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MANIZALES**, identificada con NIT No. 899.999.063, para el trámite de solicitud de patente de invención con el número de expediente NC2022/0007360, me permito presentar la respuesta al requerimiento de examen de fondo, trasladado mediante el Oficio No. 14174 de 27 de agosto de 2025, en los siguientes términos:

1. ANTECEDENTES

Primero. El 27 de mayo de 2022 la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales solicitó la patente para la invención denominada “Aparato y método de detección de fallas en el circuito de encendido de un motor a gasolina”, a la cual le correspondió el consecutivo NC2022/0007360.

Segundo. La solicitud de patente se publicó en la Gaceta de la Propiedad Industrial No. 981 del 29 de noviembre de 2022, sin que se presentaran oposiciones de terceros.

Tercero. El 23 de febrero de 2023 se realizó el pago del examen de patentabilidad.

Cuarto. La Superintendencia de Industria y Comercio–SIC– emitió el Oficio No. 14174 de 27 de agosto de 2025, correspondiente al resultado del examen de patentabilidad.

2. MODIFICACIÓN A LAS REIVINDICACIONES

Se presenta un capítulo reivindicatorio modificado que comprende las siguientes modificaciones:

- En la reivindicación 1 se especifica cómo está configurada la unidad de procesamiento (7), conforme a lo indicado en la antigua reivindicación 8.
- En la reivindicación 7 se incorpora el contenido de la antigua reivindicación 8.

Las anteriores modificaciones están plenamente sustentadas en la descripción, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

3. ARGUMENTOS SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

La Superintendencia de Industria y Comercio considera que los documentos D1 y D2 pertenecen al mismo campo técnico de la invención. Sin embargo, el documento D2 no está relacionado con la presente invención porque hace referencia a una turbina de gas, cuyo funcionamiento es totalmente diferente al motor de combustión.

4. ARGUMENTOS EN RELACIÓN CON EL EXAMEN DE PATENTABILIDAD

4.1. Novedad

La Superintendencia de Industria y Comercio reconoce la novedad de la invención reclamada, con lo cual estoy de acuerdo.

4.2. Nivel inventivo

Según la Entidad el aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina y el método para detectar fallas en el circuito de encendido de un motor a gasolina se derivan de las enseñanzas de los documentos D1 y D2. Sin embargo, difiero de dicha conclusión, toda vez que ninguno de los documentos D1 y D2 hace referencia a un sistema no invasivo para la detección de fallas el circuito de encendido de un motor a gasolina.

Por su parte, el documento D1 requiere la intervención de motor, más específicamente, la introducción de un cable en contacto con una bujía que permita la emisión de la señal que será captada por la antena. Asimismo, el documento D2 requiere de la introducción de sensores de presión dentro del cámara de combustión de la turbina. De hecho, se reitera que el documento D2 nada tiene que ver con el objeto de la presente invención.

Adicionalmente, se llama la atención en el hecho que el documento D1 no hace referencia a dos fuentes de señales diferentes, sino de una única fuente correspondiente al cable de señal (154), luego no es válida la interpretación de la Entidad según la cual la señal de dicho cable es equiparable a dos medidas: una de campo magnético y otra de campo eléctrico.

Por otra parte, ninguno de los documentos D1 y D2 enseña cómo correlacionar el campo eléctrico y el campo magnético de un motor a gasolina para detectar fallas en el circuito de encendido, que, para el caso en concreto, es de la siguiente manera:

- a) leer las señales B (señal amplificada del sensor de campo magnético) y (señal amplificada del sensor de campo eléctrico) E multiplexadas a través de una interfaz análoga;
- b) demultiplexar y digitalizar la señal B por medio de una unidad lógico-aritmética;
- c) demultiplexar y digitalizar la señal E por medio de una unidad lógico-aritmética;
- d) crear archivos de datos DataB para la señal B y Data E para la señal E;
- e) importar la librería de la transformada rápida de Fourier;
- f) aplicar la Transformada Rápida de Fourier a los archivos DataB y DataE;
- g) obtener el espectro de la serie de tiempo del campo magnético;
- h) obtener el espectro de la serie de tiempo del campo eléctrico;
- i) iniciar módulo de análisis probabilístico;
- j) calcular la asimetría del conjunto de datos obtenidos en g) y h);
- k) calcular la curtosis del conjunto de datos obtenidos en g) y h);
- l) calcular el valor de la asimetría de la curtosis con los datos obtenidos en j) y
- k) y generar una probabilidad de falla en el circuito de encendido; y,

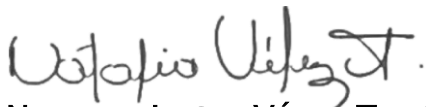
m) enviar datos al módulo de transmisión inalámbrica, si el valor de la probabilidad de falla supera un umbral determinado;

Así las cosas, la persona del oficio normalmente versada en la materia, a partir de las enseñanzas de los documentos D1 y D2, no tiene información suficiente para llegar al objeto reclamado, esto es, un aparato y un método no invasivo para detectar fallas en el circuito de encendido de un motor a gasolina y facilitar su mantenimiento preventivo.

5. PETICIÓN

De acuerdo con lo expuesto previamente, y teniendo en cuenta el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad, solicito se conceda el privilegio de patente solicitado.

Cordialmente,



NATALIA LUCIA VÉLEZ TABORDA

C.C. 43.550.311 de Medellín

T.P. 126.288 del C.S. de la J.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina que comprende:

- un sensor de campo magnético (1) configurado para detectar el campo magnético producido por un dispositivo del circuito de encendido (2, 2.1);
- un sensor de campo eléctrico (3) configurado para detectar el campo eléctrico producido por un dispositivo del circuito de encendido (2, 2.1);
- un primer dispositivo amplificador (4) que se conecta al sensor de campo magnético (1), el primer dispositivo amplificador (4) amplifica la señal del sensor de campo magnético (1) y genera una señal (B);
- un segundo dispositivo amplificador (5) que se conecta al sensor de campo eléctrico (3), el segundo dispositivo amplificador (5) amplifica la señal del sensor de campo eléctrico (3) y genera una señal (E);
- un dispositivo de multiplexación (6) que multiplexa las señales (B) y (E), el dispositivo de multiplexación (6) envía los datos multiplexados a una unidad de procesamiento (7); y,
- una unidad de procesamiento (7) que recibe la señal del dispositivo de multiplexación (6);

en donde la unidad de procesamiento (7) está configurada para:

- a) leer las señales B y E multiplexadas a través de una interfaz análoga;
- b) demultiplexar y digitalizar la señal B por medio de una unidad lógico-aritmética;
- c) demultiplexar y digitalizar la señal E por medio de una unidad lógico-aritmética;
- d) crear archivos de datos DataB para la señal B y Data E para la señal E;
- e) importar la librería de la transformada rápida de Fourier;
- f) aplicar la Transformada Rápida de Fourier a los archivos DataB y DataE;
- g) obtener el espectro de la serie de tiempo del campo magnético;
- h) obtener el espectro de la serie de tiempo del campo eléctrico;
- i) iniciar módulo de análisis probabilístico;

- j) calcular la asimetría del conjunto de datos obtenidos en g) y h);
- k) calcular la curtosis del conjunto de datos obtenidos en g) y h);
- l) calcular el valor de la asimetría de la curtosis con los datos obtenidos en j) y k) y generar una probabilidad de falla en el circuito de encendido; y,
- m) enviar datos al módulo de transmisión inalámbrica, si el valor de la probabilidad de falla supera un umbral determinado;

en donde un dispositivo de usuario (8) genera una alerta al usuario cuando la probabilidad de falla detectada por la unidad de procesamiento (7) supera un umbral determinado;

en donde el dispositivo del circuito de encendido es una bobina de ignición (2) o una bujía (2.1).

2. El aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina de la Reivindicación 1, en donde el sensor de campo magnético (1) es un transformador.

3. El aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina de la Reivindicación 1, en donde el sensor de campo eléctrico (3) es una antena $\lambda/4$.

4. El aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina de la Reivindicación 1, en donde el primer dispositivo amplificador (4) es un amplificador de instrumentación.

5. El aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina de la Reivindicación 1, en donde el segundo dispositivo amplificador (5) es un amplificador de radio frecuencia.

6. El aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina de la Reivindicación 1, en donde la unidad de procesamiento (7) envía una alerta al dispositivo de usuario (8) de forma inalámbrica.

7. Un método para detectar fallas en el circuito de encendido de un motor a gasolina que comprende:

- a. detectar el campo magnético producido por un dispositivo de circuito de encendido (2) por medio de un sensor de campo magnético (1);
- b. detectar el campo eléctrico producido por un dispositivo de circuito de encendido (2) por medio de un sensor de campo eléctrico (3);
- c. amplificar la señal producida por el sensor de campo magnético (1) por medio de un primer dispositivo amplificador (4) y genera una señal (B);
- d. amplificar la señal producida por el sensor de campo eléctrico (3) por medio de un segundo dispositivo amplificador (5) y genera una señal (E);
- e. multiplexar las señales (B) y (E) por medio de un dispositivo de multiplexación (6);
- f. procesar los datos producidos por el dispositivo de multiplexación por medio de la unidad de procesamiento (7) aplicando la asimetría de la curtosis y producir una probabilidad de falla, en donde el procesamiento comprende:
 - i. leer las señales B y E multiplexadas a través de una interfaz análoga;
 - ii. demultiplexar y digitalizar la señal B por medio de una unidad lógico-aritmética;
 - iii. demultiplexar y digitalizar la señal E por medio de una unidad lógico-aritmética;
 - iv. crear archivos de datos DataB para la señal B y Data E para la señal E;
 - v. importar la librería de la transformada rápida de Fourier;
 - vi. aplicar la Transformada Rápida de Fourier a los archivos DataB y DataE;
 - vii. obtener el espectro de la serie de tiempo del campo magnético;
 - viii. obtener el espectro de la serie de tiempo del campo eléctrico;
 - ix. iniciar módulo de análisis probabilístico;
 - x. calcular la asimetría del conjunto de datos obtenidos en vii) y viii);

- xi. calcular la curtosis del conjunto de datos obtenidos en vii) y viii);
- xii. calcular el valor de la asimetría de la curtosis con los datos obtenidos en x) y xi) y generar una probabilidad de falla en el circuito de encendido; y,
- xiii. enviar datos al módulo de transmisión inalámbrica, si el valor de la probabilidad de falla supera un umbral determinado.
- g. enviar una alerta a un dispositivo de usuario (8), si la probabilidad de falla supera un umbral determinado: y,
- h. presentar la alerta en el dispositivo de usuario (8).



Superintendencia de
Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2022/0007360
Recibo: 25-200771
Fecha: 07/11/2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
NI: 899.999.063
Pago PSE No: 1185318
CUS: 1912200798

NC Solicitud de Patente/Modelo/Trazado
NC2022/0007360

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 225,000	\$ 225,000
TOTAL					\$ 225,000