

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

Señores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “APARATO Y MÉTODO DE DETECCIÓN DE FALLAS EN EL CIRCUITO DE ENCENDIDO DE UN MOTOR A GASOLINA”

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. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de suministrar dispositivos para monitorear y detectar fallas en el circuito de encendido de un motor, que no requieran modificaciones complejas a los sistemas eléctricos del vehículo y que alerten al conductor sobre una posible falla en componentes del sistema de encendido.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un aparato y un método de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina. La unidad de procesamiento aplica un análisis de la asimetría de la curtosis a los datos recibidos, determina una probabilidad de falla y envía esta información a un dispositivo de usuario, el cual genera una alerta al usuario cuando la probabilidad de falla supera un umbral determinado.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 27 de mayo de 2022.

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 27 de mayo de 2022, que corresponde a la fecha de presentación nacional de la solicitud. Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró los siguientes documentos que anticipa el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US11022085	“Engine operation detection system”	1 de junio de 2021
D2	US10018358	“Method and system for igniter health monitoring in a gas turbine engine”	10 de julio de 2018

D1¹ divulga un sistema de detección de funcionamiento del motor incluye un motor que incluye una bujía y un cable de bujía, y un sensor de funcionamiento del motor que incluye un cable de señal que incluye una antena, la antena configurada para recibir una señal de bujía desde el cable de bujía, un cable de salida de adquisición de datos que emite

¹ <https://patents.google.com/patent/US11022085B2/en?q=US11022085>



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

una señal de condición de encendido/apagado del motor, una fuente de alimentación que proporciona energía al circuito de detección de funcionamiento del motor, y un circuito de detección de funcionamiento del motor configurado para transformar la señal de bujía en la señal de condición de encendido/apagado del motor a través del cable de salida de adquisición de datos (Resumen).

D2² Las técnicas para monitorizar el estado de un encendedor (202) en un motor de turbina de gas (201) incluyen un sensor (270) montado para detectar señales en una cámara de combustión (260) y un procesador (180) en comunicación eléctrica con el sensor. El procesador está configurado para recibir (601) del sensor datos iniciales que indican cambios de señal en cada uno de los intervalos de tiempo durante el funcionamiento del encendedor en la cámara de combustión. Se determinan las características de información de estos datos (603). Se determina un valor (615) de una medida de similitud que indica la similitud de las características de información con las características de información objetivo. Con base en el valor de la medida de similitud, se determina el estado del encendedor (633) y se opera un dispositivo (635) según las condiciones; por ejemplo, la condición se presenta en una pantalla (714) (Resumen).

4. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

5. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0007360 del 27 de mayo de 2022) refiere a: *“Un aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina que comprende (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

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

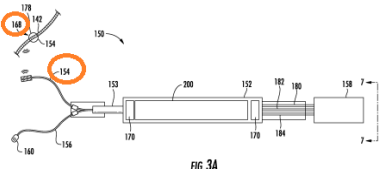
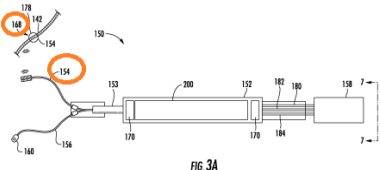
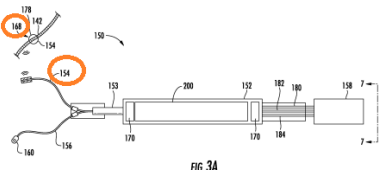
CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un aparato de detección de fallas para el circuito de encendido de un motor a gasolina que comprende.	Un sistema de detección de funcionamiento del motor incluye (...) un circuito de detección de funcionamiento (...) condición de encendido/apagado del motor (...) Resumen). FIG.1, se muestra un motor de combustión (...) (Pág.11, Línea. 48).	Técnicas para monitorear el estado de un encendedor en un motor de turbina de gas incluyen un sensor montado para detectar señales en una cámara de combustión (Resumen). No menciona motor a gasolina.
Un sensor de campo magnético (1) configurado para detectar el campo magnético producido por un dispositivo del circuito de encendido (2, 2.1).	(...) La señal de la bujía que pasa a través de la antena (168) crea un cambio en el campo electromagnético, que la antena (168) convierte en una señal eléctrica (por ejemplo, señal de entrada) (...) El cable de señal (154) recibe señales electromagnéticas de la bujía (122) (...) sin estar acoplado	No menciona sensor de campo magnético.

² <https://patents.google.com/patent/US10018358B2/en?q=US10018358>



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

	directamente a ellos (Pág. 12, líneas 49 a 58).  (Pág. 4, Figura 3 A.)	
Un sensor de campo eléctrico (3) configurado para detectar el campo eléctrico producido por un dispositivo del circuito de encendido (2, 2.1).	(...) La señal de la bujía que pasa a través de la antena (168) crea un cambio en el campo electromagnético, que la antena (168) convierte en una señal eléctrica (por ejemplo, señal de entrada) (...) El cable de señal (154) recibe señales electromagnéticas de la bujía (122) (...) sin estar acoplado directamente a ellos (Pág. 12, líneas 49 a 58).  (Pág. 4, Figura 3 A. (...) un circuito de detección de funcionamiento (...) condición de encendido/apagado del motor (...) (Resumen). Es evidente para el técnico medio versado en la materia que, al tener un campo electromagnético está compuesto por campo eléctrico y campo magnético.	No menciona sensor de campo eléctrico.
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).	(...) La señal de la bujía que pasa a través de la antena (168) crea un cambio en el campo electromagnético, que la antena (168) convierte en una señal eléctrica (por ejemplo, señal de entrada) (...) El cable de señal (154) recibe señales electromagnéticas de la bujía (122) (...) sin estar acoplado directamente a ellos (Pág. 12, líneas 49 a 58).  (Pág. 4, Figura 3 A.) En consecuencia, el circuito (200) (...) actúan para amplificar la señal de entrada cuando se	Según los resultados obtenidos mediante sistemas avanzados de adquisición de datos, estos sensores son lo suficientemente sensibles (Pág. 20, líneas 56 a 57). No menciona sensor de campo magnético.



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

Una unidad de procesamiento (7) que recibe la señal del dispositivo de multiplexación (6).	(...) cualquier otra máquina con un procesador. Cuando la información se transfiere o se proporciona a través de una red u otra conexión de comunicaciones (ya sea por cable, inalámbrica o una combinación de ambas) (...) (Pág.14, líneas 49 a 52). El conector (158) es un conector macho de cuatro pines con varios pines (190), cada uno conectado eléctricamente a uno de los siguientes: (...) el cable de adquisición de datos (182) (...) (Pág. 14, líneas 64 a 67).	(...) Las líneas que conectan el sensor (150) y el actuador, si está presente, al sistema de control (170) indican canales de comunicación eléctrica y pueden ser cableadas o inalámbricas (...) (Pág.19, líneas 47 a 50). Es evidente para el técnico medio versado en la materia que la multiplexación es una comunicación a través de canales.
En donde la unidad de procesamiento (7) aplica un análisis de la asimetría de la curtosis a los datos recibidos, determina una probabilidad de falla en el dispositivo del circuito de encendido (2, 2.1) y envía esta información a un dispositivo de usuario (8)	(...) cualquier otra máquina con un procesador. Cuando la información se transfiere o se proporciona a través de una red u otra conexión de comunicaciones (ya sea por cable, inalámbrica o una combinación de ambas) (...) (Pág.14, líneas 49 a 52). La indicación de operación del motor se transmite a un sistema de (...) para el cálculo de estadísticas de productividad, valores de eficiencia del motor, (...) (Pág.11, líneas 32 a 36). No menciona curtosis.	Las técnicas para monitorear el estado de un encendedor (...) El procesador está configurado para recibir (601) del sensor datos iniciales que indican cambios de señal en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo durante la operación (...) Con base en el valor de la medida de similitud, se determina una condición del encendedor (633) y se opera un dispositivo (635) en función de dicha condición; por ejemplo, la condición se presenta en una pantalla (714) (Resumen). En varias realizaciones, los componentes de frecuencia incluyen la frecuencia pico, la amplitud máxima del pico y el ancho completo a media altura (FWHM), para cada uno de uno o más picos detectados en cada espectro de uno o más espectros, así como curtosis, tasa de cruces por cero, asimetría (skewness), varianza, pendiente del ajuste lineal en el espectro de la señal entre 0–6 kHz y coeficientes en frecuencia (...) (Pág. 21, líneas 54 a 59).
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).	La señal de condición de encendido/apagado del motor puede mostrarse en un indicador visual en el motor (...) También puede mostrarse mediante el sistema de monitoreo del motor (300) para su uso en un sistema de gestión de flotas (por ejemplo, en un sistema informático empresarial o en un dispositivo móvil del usuario incluido en un sistema de gestión de flotas) (Pág.13, líneas 9 a 15).	Las técnicas para monitorear el estado de un encendedor (...)El procesador está configurado para recibir (601) del sensor datos iniciales que indican cambios de señal en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo durante la operación (...) Con base en el valor de la medida de similitud, se determina una condición del encendedor (633) y se opera un dispositivo (635) en función de dicha condición; por ejemplo, la



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

	La indicación de operación del motor se transmite a un sistema de (...) para el cálculo de estadísticas de productividad, valores de eficiencia del motor, (...) (Pág.11, líneas 32 a 36). (...) y un sensor de funcionamiento del motor que incluye un cable de señal (...) para recibir una señal de bujía (...) un circuito de detección de funcionamiento (...) condición de encendido/apagado del motor (...) (Resumen). En algunas realizaciones, el cable de señal (154) se enrolla varias veces alrededor del cable de la bujía (142) (por ejemplo, tres o cuatro bobinas) (Pág.12, líneas 53 a 55).	condición se presenta en una pantalla (714) (Resumen). En el paso (633), se determina si el valor de la medida de similitud está por debajo del valor umbral establecido en el paso (623). Si no, el control pasa al paso (637). Si sí, entonces se espera que el encendedor falle en un período de tiempo del orden del tiempo entre paradas de mantenimiento programadas; y el control pasa al paso (635) donde se provoca una acción correctiva sobre el encendedor(...) (Pág. 23, líneas 21 a 27).
--	---	--

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un sistema de detección del funcionamiento del motor.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el sistema divulgado en D1, consiste en que la solicitud incluye un análisis por curtosis y comunicación por multiplexación.

El efecto que se logra al incluir un análisis por curtosis y comunicación por multiplexación es combinar las señales amplificadas para determinar una probabilidad de falla en el circuito de encendido de manera temprana.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D1 para combinar las señales amplificadas para determinar una probabilidad de falla en el circuito de encendido de manera temprana?

Sin embargo, el incluir un análisis por curtosis ya está divulgado en D2 que se refiere a en varias realizaciones, los componentes de frecuencia incluyen la frecuencia pico, la amplitud máxima del pico y el ancho completo a media altura (FWHM), para cada uno de uno o más picos detectados en cada espectro de uno o más espectros, así como curtosis, tasa de cruces por cero, asimetría (skewness), varianza, pendiente del ajuste lineal en el espectro de la señal entre 0–6 kHz y coeficientes en frecuencia (...) (Pág. 21, líneas, 54 a 59) (...) Las líneas que conectan el sensor (150) y el actuador, si está presente, al sistema de control (170) indican canales de comunicación eléctrica y pueden ser cableadas o inalámbricas (...) (Pág.19, líneas 47 a 50). Adicionalmente, para el técnico medio versado en la materia resulta evidente que la multiplexación se usa para comunicar la información del sistema de adquisición de datos.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia al verse enfrentada al problema técnico objetivo de combinar las señales amplificadas para determinar una probabilidad de falla en el circuito de encendido de manera temprana, estaría motivada a incluir un análisis por curtosis del D2 y la multiplexación a partir de su propio conocimiento en el sistema de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1 Por lo cual se considera obvia.



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

(100) también puede proporcionar una señal de salida al operador, como un indicador visual (...) o una alerta audible (Párr. 14, líneas 58 y 62).

Así mismo, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

-Reivindicación 2: Técnicas para monitorear el estado de un encendedor en un motor de turbina de gas incluyen un sensor montado para detectar señales en una cámara de combustión (Resumen). La información se representa como señales físicas de un fenómeno medible, (...), en otras variantes, fenómenos como magnéticos, electromagnéticos, (...). Por ejemplo, los campos magnéticos norte y sur (...) (Pág. 25, líneas 17 a 22). (...) Una aplicación similar sería el monitoreo de descargas parciales en transformadores. El sensor disponible ya instalado es más sensible a frecuencias bajas. Por lo tanto, solo capta la señal de chispa de banda ancha en esas frecuencias. Sin embargo, dado que un impulso resulta en un patrón de banda ancha y que el ruido del motor es más alto en frecuencias por debajo de 1000 Hz (Pág. 20, líneas 18 a 23) (...) Una aplicación similar sería el monitoreo de descargas parciales en transformadores (Pág. 20, líneas 17 a 18). La FIG. 3 es un gráfico que ilustra una serie temporal de ejemplo de presión dinámica durante la operación de encendido que se puede utilizar para monitorear la salud de un encendedor, de acuerdo con varias realizaciones (Col. 2, líneas 8 a 11).

-Reivindicación 3: Técnicas para monitorear el estado de un encendedor en un motor de turbina de gas incluyen un sensor montado para detectar señales en una cámara de combustión (Resumen). La información se representa como señales físicas de un fenómeno medible, típicamente voltajes eléctricos, pero que incluye, en otras implementaciones, fenómenos como interacciones magnéticas, electromagnéticas, de presión, químicas, moleculares, atómicas y cuánticas. Por ejemplo, los campos magnéticos norte y sur, o un voltaje eléctrico cero y distinto de cero, representan dos estados (0, 1) de un dígito binario (bit). Otros fenómenos pueden representar dígitos de una base superior (Pág. 25, líneas 17 a 23). La invención está relacionada (...) En otras realizaciones, se puede usar (...) circuito. (Pág., 26, líneas 39 a 51).

-Reivindicación 4: Técnicas para monitorear el estado de un encendedor en un motor de turbina de gas incluyen un sensor montado para detectar señales en una cámara de combustión (Resumen). La información se representa como señales físicas de un fenómeno medible, típicamente voltajes eléctricos, (...). Por ejemplo, (...) o un voltaje eléctrico (...) (Pág. 25, líneas 17 a 23) (...) hay un amplio rango de frecuencias amplificadas entre aproximadamente 25 Hz y 3300 Hz (Párr. 24, líneas 7 a 8). Para un técnico medio versado en la materia es evidente que, el amplificador puede ser del tipo de instrumentación.

-Reivindicación 5: Un motor de turbina (...) hay un amplio rango de frecuencias amplificadas entre aproximadamente 25 Hz y 3300 Hz (Párr. 24, líneas 7 a 8) (...) incluyendo las ondas de radio (...) frecuencia u otras propiedades físicas de las ondas (...) (Párr. 25, líneas 53 a 56).

-Reivindicación 6: Técnicas para monitorear el estado de un encendedor en un motor de turbina de gas incluyen un sensor montado para detectar señales en una cámara de combustión (...) un sistema informático (700) sobre el cual puede implementarse una realización de la invención. El sistema informático (700) incluye un mecanismo de comunicación como un bus (710) para transferir información entre otros componentes internos y externos del sistema informático (700) (...) (Pág. líneas 13 a 16) (...) Con base en el valor de la medida de similitud, se determina una condición del encendedor (633) y

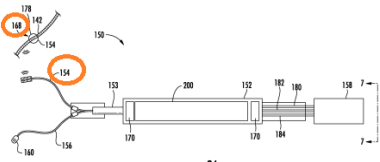
Ref. Expediente N° NC2022/0007360

se opera un dispositivo (635) en función de las condiciones, por ejemplo, la condición se presenta en una pantalla (714) (Resumen). El sistema informático (...) la interfaz de comunicaciones (770) puede ser una tarjeta de red de área local (LAN) para proporcionar una conexión de comunicación de datos a redes LAN compatibles, como Ethernet. También pueden implementarse enlaces inalámbricos (...) (Pág. 24, líneas, 29 a 53) (...) Con base en el valor de la medida de similitud, se determina una condición del encendedor (633) y se opera un dispositivo (635) con base en dichas condiciones, por ejemplo, la condición se presenta en una pantalla (Resumen) (...) e resultado se presenta en un dispositivo de visualización que indica que el encendedor está programado para ser reparado o reemplazado (Pág. 23, Líneas 28 a 29). Sistema para la monitorización del estado del encendedor en un motor (Título) (...) técnica avanzada de procesamiento (...) como se describió anteriormente (Párr. 22, línea 60).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 6 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al aparato de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 7 (NC2022/0007360 del 27 de mayo de 2022) refiere a: “Un método para detectar fallas en el circuito de encendido de un motor a gasolina que comprende: (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

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

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un método para detectar fallas en el circuito de encendido de un motor a gasolina que comprende.	Un sistema de detección de funcionamiento del motor incluye (...) un circuito de detección de funcionamiento (...) condición de encendido/apagado del motor (...) (Resumen). FIG. 1, se muestra un motor de combustión (...) (Pág.11, Línea. 48).	Técnicas para monitorear el estado de un encendedor en un motor de turbina de gas incluyen un sensor montado para detectar señales en una cámara de combustión (Resumen). No menciona motor a gasolina.
a. detectar el campo magnético producido por un dispositivo de circuito de encendido (2) por medio de un sensor de campo magnético (1);	(...) un circuito de detección de funcionamiento (...) condición de encendido/apagado del motor (...) (Resumen). (...) La señal de la bujía que pasa a través de la antena (168) crea un cambio en el campo electromagnético, que la antena (168) convierte en una señal eléctrica (por ejemplo, señal de entrada) (...) El cable de señal (154) recibe señales electromagnéticas de la bujía (122) (...) sin estar acoplado directamente a ellos (Pág. 12, líneas 49 a 58).  (Pág. 4, Figura 3 A.	No menciona el sensor de campo magnético.



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

	de los siguientes: (...) el cable de adquisición de datos (182) (...) (Pág. 14, líneas 64 a 67).	
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.	(...) El cable de señal (154) transporta una señal (...) hacia el circuito de detección de funcionamiento del motor (200) para su procesamiento (...) (Pág. 13. líneas 1 a 3). (...) cualquier otra máquina con un procesador. Cuando la información se transfiere o se proporciona a través de una red u otra conexión de comunicaciones (ya sea por cable, inalámbrica o una combinación de ambas) (...) (Pág.14, líneas 49 a 52). La indicación de operación del motor se transmite a un sistema de (...) para el cálculo de estadísticas de productividad, valores de eficiencia del motor, (...) (Pág.11, líneas 32 a 36). El conector (158) es un conector macho de cuatro pines con varios pines (190), cada uno conectado eléctricamente a uno de los siguientes: (...) el cable de adquisición de datos (182) (...) (Pág. 14, líneas 64 a 67). No menciona simetría de la curtosis y producir una probabilidad de falla.	(...) Las líneas que conectan el sensor (150) y el actuador, si está presente, al sistema de control (170) indican canales de comunicación eléctrica y pueden ser cableadas o inalámbricas (...) (Pág.19, líneas 47 a 50). En varias realizaciones, los componentes de frecuencia incluyen la frecuencia pico, la amplitud máxima del pico y el ancho completo a media altura (FWHM), para cada uno de uno o más picos detectados en cada espectro de uno o más espectros, así como curtosis, tasa de cruces por cero, asimetría (skewness), varianza, pendiente del ajuste lineal en el espectro de la señal entre 0–6 kHz y coeficientes en frecuencia (...) (Pág. 21, líneas 54 a 59). Es evidente para el técnico medio versado en la materia que la multiplexación es una comunicación a través de canales.
g. enviar una alerta a un dispositivo de usuario (8), si la probabilidad de falla supera un umbral determinado.	La señal de condición de encendido/apagado del motor puede mostrarse en un indicador visual en el motor (...) También puede mostrarse mediante el sistema de monitoreo del motor 300 para su uso en un sistema de gestión de flotas (por ejemplo, en un sistema informático empresarial o en un dispositivo móvil del usuario incluido en un sistema de gestión de flotas) (Pág.13, líneas 9 a 15). La indicación de operación del motor se transmite a un sistema de (...) para el cálculo de estadísticas de productividad, valores de eficiencia del motor, (...) (Pág.11, líneas 32 a 36). No menciona falla supera un umbral determinado.	Las técnicas para monitorear el estado de un encendedor (...) El procesador está configurado para recibir (601) del sensor datos iniciales que indican cambios de señal en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo durante la operación (...) Con base en el valor de la medida de similitud, se determina una condición del encendedor (633) y se opera un dispositivo (635) en función de dicha condición; por ejemplo, la condición se presenta en una pantalla (714) (Resumen). En el paso (633), se determina si el valor de la medida de similitud está por debajo del valor umbral establecido en el paso (623). Si no, el control pasa al paso (637). Si sí, entonces se espera que el encendedor falle en un período de tiempo del orden del tiempo entre paradas de mantenimiento



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

		programadas; y el control pasa al paso (635) donde se provoca una acción correctiva sobre el encendedor (...) (Pág. 23, líneas 21 a 27).
Y h. presentar la alerta en el dispositivo de usuario (8).	La señal de condición de encendido/apagado del motor puede mostrarse en un indicador visual en el motor (...) También puede mostrarse mediante el sistema de monitoreo del motor 300 para su uso en un sistema de gestión de flotas (por ejemplo, en un sistema informático empresarial o en un dispositivo móvil del usuario incluido en un sistema de gestión de flotas) (Pág.13, líneas 9 a 15)	(...) se determina una condición del encendedor (633) y se opera un dispositivo (635) en función de dicha condición; por ejemplo, la condición se presenta en una pantalla (714) (Resumen).

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un sistema de detección del funcionamiento del motor

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 7 y el método divulgado en D1, consiste en que la solicitud incluye un análisis por curtosis, multiplexación, falla y umbral determinado.

El efecto que se logra al incluir un análisis por curtosis es combinar las señales amplificadas para determinar una probabilidad de falla en el circuito de encendido de manera temprana.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el método divulgado en D1 para combinar las señales amplificadas para determinar una probabilidad de falla en el circuito de encendido de manera temprana?

Sin embargo, el incluir un análisis por curtosis ya está divulgado en D2 que se refiere a en varias realizaciones, los componentes de frecuencia incluyen la frecuencia pico, la amplitud máxima del pico y el ancho completo a media altura (FWHM), para cada uno de uno o más picos detectados en cada espectro de uno o más espectros, así como curtosis, tasa de cruces por cero, asimetría (skewness), varianza, pendiente del ajuste lineal en el espectro de la señal entre 0–6 kHz y coeficientes en frecuencia (...) (Pág. 21, líneas, 54 a 59) (...) Las líneas que conectan el sensor (150) y el actuador, si está presente, al sistema de control (170) indican canales de comunicación eléctrica y pueden ser cableadas o inalámbricas (...) (Pág.19, líneas 47 a 50). Es evidente para el técnico medio versado en la materia que la multiplexación es una comunicación a través de canales, adicionalmente, resulta evidente el uso de multiplexación para comunicar la información del sistema de adquisición de datos.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia al verse enfrentada al problema técnico objetivo de combinar las señales amplificadas para determinar una probabilidad de falla en el circuito de encendido de manera temprana, estaría motivada a incluir un análisis por curtosis, falla y umbral determinado del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 7 Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

-Reivindicación 8: Un sistema de detección de funcionamiento del motor incluye (...) un circuito de detección de funcionamiento (...) condición de encendido/apagado del motor (...) (Resumen). FIG. 1, se muestra un motor de combustión (...) (Pág.11, Línea. 48) (...) cualquier otra máquina con un procesador. Cuando la información se transfiere o se proporciona (...) (Pág.14, líneas 49 a 52) (...) (por ejemplo, al cable de adquisición de datos 182(...)) (Pág. 13, Líneas 32 a 33) (...) la señal se acondiciona para estar dentro de un rango de voltaje específico (por ejemplo, de (0 a 5) voltios (V)). Con base en los valores de voltaje recibidos (y acondicionados), la señal de salida digital genera un valor de '1', que indica una condición de motor encendido (por ejemplo, voltaje alto), o un valor de '0', que indica una condición de motor apagado (voltaje bajo) (...) (Pág.13, líneas 8 a 15) (...) La señal de encendido/apagado del motor también puede almacenarse en una memoria (por ejemplo, una base de datos) incluida en un sistema de gestión (Pág.13, líneas 15 a 17) (...) La señal de la bujía que pasa a través de la antena 168 crea un cambio en el campo electromagnético, que la antena (168) convierte en una señal eléctrica (por ejemplo, señal de entrada) (...) El cable de señal (154) recibe señales electromagnéticas de la bujía (122) (...) sin estar acoplado directamente a ellos (Pág. 12, líneas 49 a 58).

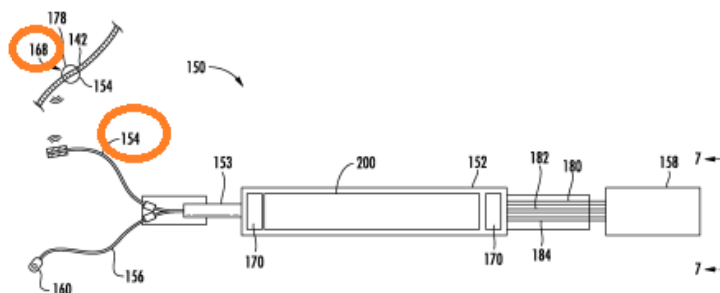


FIG. 3A
(Pág. 4, Figura 3 A.)

La indicación de operación del motor se transmite a un sistema de (...) para el cálculo de estadísticas de productividad, valores de eficiencia del motor, (...) (Pág.11, líneas 32 a 36). (...) cualquier otra máquina con un procesador. Cuando la información se transfiere o se proporciona a través de una red u otra conexión de comunicaciones (ya sea por cable, inalámbrica o una combinación de ambas) (...) (Pág.14, líneas 49 a 52). (...) un circuito de procesamiento que están integrados con un componente del motor (...) (Párr. 14, líneas 29 a 30). Es evidente para el técnico medio versado en la materia que, al tener un campo electromagnético está compuesto por campo eléctrico y campo magnético.

Así mismo, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

-Reivindicación 8: Técnicas para monitorear el estado de un encendedor en un motor de turbina de gas incluyen un sensor montado para detectar señales en una cámara de combustión (Resumen). Las técnicas para monitorear el estado de un encendedor (...) El procesador está configurado para recibir (601) del sensor datos iniciales que indican cambios de señal en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo durante la operación (...) Con base en el valor de la medida de similitud, se determina una condición del encendedor (633) y se opera un dispositivo (635) en función de dicha condición (Resumen). Según los resultados obtenidos mediante sistemas avanzados de adquisición de datos, estos sensores son lo suficientemente sensibles (Pág. 20, líneas 56 a 57) (...) Las líneas que conectan el sensor (150) y el actuador, si está presente, al sistema de control (170) indican canales de comunicación eléctrica y pueden ser cableadas o inalámbricas (...) (Pág.19, líneas 47 a 50) (...) y las señales electrónicas provenientes del sensor (150) se recopilan y procesan en datos, o se almacenan, o alguna combinación

Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

de ambas, en el sistema(...) (Pág.19, líneas, 42 a 44). En varias realizaciones, los componentes de frecuencia incluyen la frecuencia pico, la amplitud máxima del pico y el ancho completo a media altura (FWHM), para cada uno de uno o más picos detectados en cada espectro de uno o más espectros, así como curtosis, tasa de cruces por cero, asimetría (skewness), varianza, pendiente del ajuste lineal en el espectro de la señal entre 0–6 kHz y coeficientes en frecuencia (...) (Pág. 21, líneas 54 a 59). La Figura 3 es un gráfico que ilustra un ejemplo de serie (...) durante la operación de encendido (Pág. 18, Líneas 8 a 9). En el paso (633), se determina si el valor de la medida de similitud está por debajo del valor umbral establecido en el paso (623). Si no, el control pasa al paso (637). Si sí, entonces se espera que el encendedor falle en un período de tiempo del orden del tiempo entre paradas de mantenimiento programadas; y el control pasa al paso (635) donde se provoca una acción correctiva sobre el encendedor(...) (Pág. 23, líneas 21 a 27). En varias realizaciones, los componentes de frecuencia incluyen la frecuencia pico, la amplitud máxima del pico y el ancho completo a media altura (FWHM), para cada uno de uno o más picos detectados en cada espectro de uno o más espectros, así como curtosis, tasa de cruces por cero, asimetría (skewness), varianza, pendiente del ajuste lineal en el espectro de la señal entre (0–6) kHz y coeficientes en frecuencia (...) (Pág. 21, líneas 54 a 59). Según los resultados obtenidos mediante sistemas avanzados de adquisición de datos, estos sensores son lo suficientemente sensibles (Pág. 20, líneas 56 a 57). Algoritmo de transformada de Fourier (FFT) e integrado sobre 10 Hz (...) (Párr. 22, líneas 46 a 47). En varias realizaciones, muchos de los pasos del método (600) son realizados por un módulo de estado del encendedor (180) implementado utilizando un procesador en un sistema informático o un conjunto de chips como se describe a continuación (Párr. 25, líneas 7 a 10).

La reivindicación dependiente 8 no menciona alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporten nivel inventivo al método de la reivindicación 7, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US11022085	1 a 8	Nivel inventivo
D2	US10018358	1 a 8	Nivel inventivo

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.



Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

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.



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0007360		1°	X	2°	-	3°	-	Revoca	-
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
27/05/2022				-		X			
Solicitante									
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA									
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 8
Palabras clave utilizadas	magnetic field sensor+, electric field sensor+, ignition coil+, spark plug+, signal amplifier+, first amplifier device+, second amplifier device+, multiplexing device+, multiplexed signals+, processing unit+, kurtosis asymmetry analysis+, failure probability+, threshold detection+, user device+, user alert+, ignition circuit+, gasoline engine+, electromagnetic field+, signal B+, signal E+, data transmission+, fault detection method+, sensor-based analysis+, diagnostic system+, engine monitoring+, signal processing+, failure prediction+, embedded electronics+, real-time alert+.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: F02P 3/02, F02P 13/00, F02P 17/00, F02P 17/08, F02P 17/12, G01R 31/00, H01T 13/58, F02D 41/04, F02D 41/22, F02M 19/02, F02P 15/00, G01R 15/18, G01R 31/34

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	NC20170010581	31/10/2017	-	-	A
Patbase	US2017350362	7/12/2017	-	-	A
	US2020300209	24/09/2020	-	-	A
Orbit	US8733332 B2	27/05/2014	-	-	A
	CN111120175	8/05/2020	-	-	A
Google Patents	US11022085	1/06/2021	1 a 8	Todo el documento	Y
	US10018358	10/07/2018	1 a 8	Todo el documento	Y
⁽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.	“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.

Oficio N° 14174 de 27 de agosto de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007360

“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.	“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: (23/08/2025)	

