

Doctora
Sandra Isabel Calderón Rodríguez
Directora de Nuevas Creaciones
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. _____ S. _____ D. _____

Referencia: Expediente Núm. **NC2022/0005844**

Solicitud de Patente de Invención titulada: “*SISTEMA DE DETECCIÓN DE FALLO DE FUEGO DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA*”

Solicitante: TVS Motor Company Limited

Asunto: **RESPUESTA OFICIO NO. 12609. EXAMEN DE FONDO**

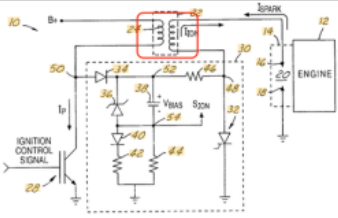
JUAN PABLO CONCHA, mayor de edad y vecino de Bogotá D.C., identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad en referencia, doy respuesta al auto emanado por ese Despacho:

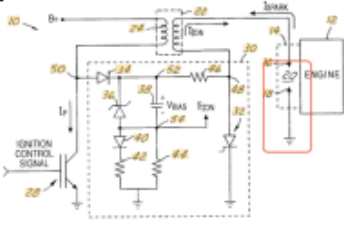
1. Novedad

Su despacho afirma lo siguiente:

“Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0005844 del 04 de mayo de 2022) refiere a: “Un sistema de detección de fallos de encendido (300) de un motor de combustión interna que comprende: un sistema de encendido (303) que comprende: una bobina de encendido (107) que comprende un devanado primario (101) y un devanado secundario (103), (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Un sistema de detección de fallos de encendido (300) de un motor de combustión interna que comprende: (...)	(...) un circuito de polarización para uso en un sistema de detección de iones, que minimiza o elimina una o más de las deficiencias establecidas anteriormente. (Párr. 5)
(...) un sistema de encendido (303) que comprende: (...)	El aparato incluye una bobina de encendido, (...) (Párr. 7)
(...) una bobina de encendido (107) que comprende un devanado primario (101) y un devanado secundario (103), (...)	El devanado primario tiene un primer extremo acoplado a una fuente de alimentación. (Párr. 7)
(...) en el que un primer extremo (101B) del devanado primario (101) está conectado eléctricamente a un primer extremo (103B) del devanado secundario (103), y (...)	 FIG. 1 Fig. 1 Se observa una conexión eléctrica directa entre los devanados de las bobinas primaria y secundaria.
(...) una bujía (106) conectada eléctricamente en serie a un	El devanado secundario tiene un primer extremo, es decir, un extremo de alto voltaje, acoplado a la bujía.

segundo extremo (103A) del devanado secundario (103) de la bobina de encendido (107), (...)	(Párr. 7)
(...) donde un primer terminal (106ª) de la bujía (106) está conectado al segundo extremo (103ª) del devanado secundario (103) (...)	Un primer extremo del devanado secundario 26, es decir, el extremo de alto voltaje, está acoplado a la bujía 14. Un segundo extremo del devanado secundario 26, opuesto al extremo de alto voltaje, es decir, un extremo de bajo voltaje, está conectado al circuito de polarización 30. (Párr. 18)
(...) y un segundo terminal (106B) de la bujía (106) están conectados a tierra; (...)	 (Fig. 1) Se enseña en la figura 1 que una parte de la bujía está conectada a tierra.
(...) un circuito de medición de corriente de iones (302) conectado eléctricamente al primer extremo (101B) del devanado primario (101) y al primer extremo (103B) del devanado secundario (103) para medir una corriente de iones generada por la bujía (106) después de un evento de chispas, y (...)	La corriente iónica que fluye es proporcional a la cantidad de iones de combustión presentes en la zona, por ejemplo, de la separación de la bujía mencionada anteriormente, y, por consiguiente, indica la ionización en todo el cilindro durante la combustión. El nivel o la cantidad de corriente iónica indica la calidad de la combustión o si esta se ha producido (por ejemplo, un fallo de encendido). (Párr. 3)
(...) un procesador de señal (401) configurado para procesar y acondicionar la corriente iónica medida por el circuito de medición de corriente iónica (302) para determinar la ocurrencia de un fallo de encendido en el motor CI.	Aunque este enfoque no requiere componentes de circuito adicionales, sí requiere la disponibilidad de un microprocesador o similar y un software relativamente extenso para realizar la evaluación, (...) (Párr. 2)

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva.

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

- Reivindicación 2: La bobina de encendido 22 está configurada para funcionar como un transformador elevador de control selectivo. Un extremo, como el de alta tensión del devanado primario 24, está conectado a la tensión de alimentación proporcionada por una fuente de alimentación, como una batería de vehículo (no mostrada), designada en adelante como “B+” en los dibujos. La tensión de alimentación B+ puede ser nominalmente de aproximadamente 12 voltios. Un segundo extremo del devanado primario 24, opuesto al

extremo de alta tensión, está conectado a un dispositivo de conmutación, como un transistor 28. (Párr. 18)

- *Reivindicación 4: Los sistemas conocidos de detección de corriente de iones generalmente incluyen, además de una bobina de encendido, un condensador o similar configurado para almacenar un voltaje. El voltaje almacenado se utiliza posteriormente como voltaje de polarización, que se aplica a la bujía para generar la corriente de iones. Es preferible aplicar el voltaje de polarización a la bujía desde el lado de baja tensión del devanado secundario, en lugar del lado de alta tensión, para reducir el uso de componentes de alta tensión. (Párr. 4)*

- *Reivindicación 5: La resistencia 46 está configurada en el circuito de polarización 30 para limitar la corriente que se descarga del condensador 38. En particular, la resistencia limitadora 46 limita la corriente que pasa por el condensador 38 a un nivel inferior al parámetro de corriente de mantenimiento (...) (Párr. 28)*

Un condensador que se carga inicialmente a un nivel de tensión predeterminado desde el lado de baja tensión del devanado primario. Este nivel de tensión predeterminado constituye la tensión de polarización, que se aplica a través del extremo de baja tensión del devanado secundario. (Párr. 5)

- *Reivindicación 6: El condensador 38 está configurado para cargarse a un voltaje de polarización VBIAS utilizando la energía disponible de un pico de inductancia de fuga del extremo de bajo voltaje del devanado primario 24 cuando se interrumpe la corriente primaria I_p . (Párr. 25)*

- *Reivindicación 7: La resistencia 46 está configurada en el circuito de polarización 30 para limitar la corriente que se descarga del condensador 38. En particular, limita la corriente que pasa por el condensador 38 a un nivel inferior al parámetro de corriente de mantenimiento asociado con el SCR 32. (Párr. 28)*

- *Reivindicación 8: El diodo Zener 36 está configurado para establecer una tensión de polarización V_{BIAS} en el condensador 38 a un nivel predeterminado. Es decir, el diodo Zener 36 tiene una tensión nominal de ruptura inversa de cátodo a ánodo asociada que establece, en esencia, la tensión en el condensador 38. (Párr. 24)*

• Reivindicación 9: (...) los circuitos de polarización conocidos de este tipo incurren en pérdidas sustanciales de energía de chispa. En particular, la tensión de polarización debe ser de aproximadamente 80 a 200 voltios, y en un enfoque, el condensador de almacenamiento se dispone en paralelo con un diodo Zener (...) (Párr. 4)

• Reivindicación 10: La resistencia de detección 44 genera la señal de detección de iones SION. La resistencia 44 está conectada entre el nodo de salida 54 y tierra. La tensión en el nodo de salida 54 define una señal de detección de iones SION. Esta señal de detección de iones SION representa la corriente de iones ION. (Párr. 27)

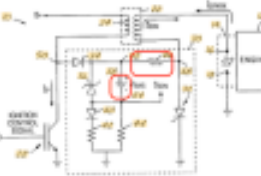
• Reivindicación 11: (...) tras la última chispa, el SCR 32 dejará de conducir. Con el SCR 32 desactivado, la corriente de iones IION fluirá a través del devanado secundario 26, a través del espacio 20, a tierra y de regreso a través de la resistencia de detección 44 y el condensador 38. (Párr. 35)

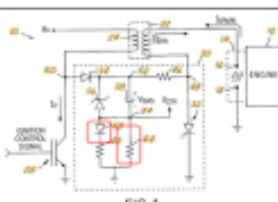
• Reivindicación 12: La señal de detección de iones SION se puede procesar de varias maneras conocidas para detectar la combustión (es decir, ausencia de fallo de encendido, fallo de encendido, una condición de detonación, etc. (Párr. 7)

Las reivindicaciones dependientes 2 y 4 a 12 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 13 (NC2022/0005844 del 04 de mayo de 2022) refiere a: “Un circuito de medición de corriente de iones (302) para medir una corriente de iones generada a partir de una bujía (106) de un motor CI, el circuito de medición de corriente de iones (302) comprende: (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 2

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Un circuito de medición de corriente de Iones (302) para medir una corriente de Iones generada a partir de una bujía (106) de un motor CI, (...)	Con referencia continua a la FIG. 1, el circuito de polarización 30 está configurado generalmente para polarizar la bujía 14 con un voltaje de polarización para producir una corriente de Iones IION Indicativa de un evento de combustión. (Párr. 21)
(...) el circuito de medición de corriente de Iones (302) comprende: (...)	(...) se conocen los llamados sistemas de detección de Iones para detectar una condición de combustión (por ejemplo, un fallo de encendido). La combustión de una mezcla de aire y combustible en un motor provoca la ionización de las moléculas en el cilindro. (Párr. 3)
(...) una resistencia de polarización (302B) conectada en serie con un primer extremo (101B) de un devanado primario (101) y un primer extremo (103B) de un devanado secundario (103) de una bobina de encendido (107), (...)	 (Fig. 1) Se enseña que hay una resistencia de polarización 46 conectada en serie al devanado secundario.
(...) un condensador de polarización (302C) conectado en serie a un segundo terminal (302B2) de la resistencia de polarización (302B) para generar un voltaje de polarización para la bujía (106),	 (Fig. 1) Se evidencia que hay una resistencia de polarización 46 y un capacitor de polarización 38 para así generar un voltaje de polarización en la bujía.
(...) en el que un primer terminal (302B1) de la resistencia de polarización (302B) está conectado en serie al primer extremo (103B) del devanado secundario (103); (...)	
(...) un elemento de control de voltaje (302*) conectado operativamente en paralelo al capacitor de polarización (302C), para limitar el voltaje a través del capacitor de polarización (302C) durante un evento de chispa; (...)	 (Fig. 1) Se evidencia que hay un elemento de control de voltaje (diodo Zener) conectado operativamente en paralelo a un capacitor.
(...) una red de resistencias divisoras de tensión (302E y 302F), que comprende una resistencia de detección (302F), conectada en serie entre el condensador de polarización	La resistencia de detección 44 genera la señal de detección de Iones SION. La resistencia 44 está conectada entre el nodo de salida 54 y tierra. La tensión en el nodo de salida 54 define una señal de detección de Iones SION. Esta señal de detección de Iones SION representa la corriente de Iones IION. (Párr. 27)

(302C) y tierra para medir la corriente de Iones; (...)	
(...) un segundo diodo (302D) conectado en paralelo a la resistencia de detección (302F) para proporcionar un camino de baja impedancia para una corriente de chispa e impedir el flujo de la corriente de Iones.	 (Fig. 1) En la figura 1 se evidencia el uso de un segundo diodo 40 conectado en paralelo a la resistencia de detección 44

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 13 no es nueva.

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

- Reivindicación 14: Una vez que el SCR 32 está apagado, el camino a tierra ya no está disponible y el voltaje de polarización VBIAS se aplica a través de los electrodos de chispa por medio de la resistencia 46 y el devanado 26. (Párr. 28)

Se divulga implícitamente en el concepto de usar un capacitor para polarización post-chispa

- Reivindicación 15:

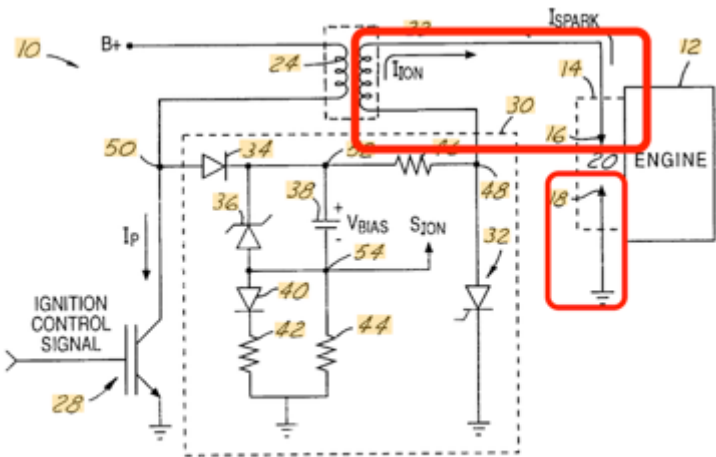


FIG. 1

Se evidencia en la figura 1 que tanto una parte de la bujía está conectada a tierra y otra parte va conectada al devanado.

- Reivindicación 16:

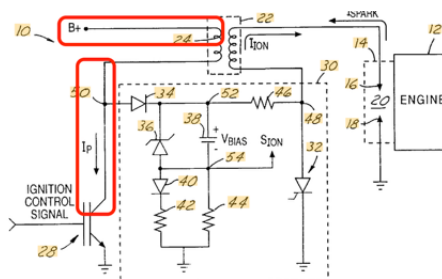


FIG.1

Se evidencia que una parte del devanado va conectado a la fuente de alimentación y otro extremo va conectado al dispositivo de conmutación.

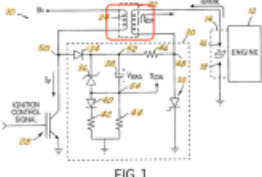
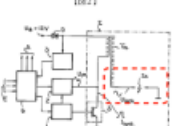
- *Reivindicación 18: La señal de detección de iones SION puede procesarse de diversas maneras para detectar la combustión (por ejemplo, ausencia de fallo de encendido, fallo de encendido, detonación, etc.). Existen diversos circuitos conocidos en la técnica para realizar estas funciones basándose en una señal de entrada de detección de iones. (Párr. 37)*

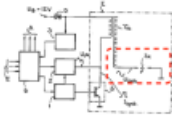
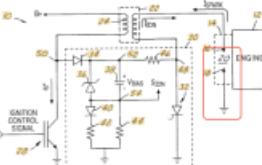
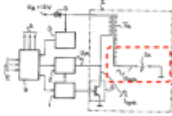
Las reivindicaciones dependientes 14 a 18 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

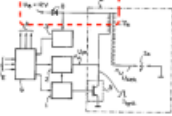
2. Nivel Inventivo

Asimismo su Despacho afirma:

“Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación dependiente 3 (NC2022/0005844 del 04 de mayo de 2022) refiere a: “El sistema de detección de fallos de encendido (300) de la reivindicación 2, en el que el primer diodo (301) permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario (101) (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 3			
Reiv.	CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
1	Un sistema de detección de fallos de encendido (300) de un motor de combustión interna que comprende: (...)	(...) un circuito de polarización para uso en un sistema de detección de iones, que minimiza o elimina una o más de las deficiencias establecidas anteriormente. (Párr. 5)	Este dispositivo de control asume la función de control del motor y acciona el circuito de ajuste 1 para garantizar una correcta distribución del encendido a través de cables de conexión adecuados. (Párr. 0016)
	(...) un sistema de encendido (303) que comprende: (...)	El aparato incluye una bobina de encendido, (...) (Párr. 7)	El sistema de encendido por transistor que se muestra en las FIGS. 1 y 2 es adecuado para un motor de combustión interna de varios cilindros. (Párr. 0009)
	(...) una bobina de encendido (107) que comprende un devanado primario (101) y un devanado secundario (103), (...)	El devanado primario tiene un primer extremo acoplado a una fuente de alimentación. (Párr. 7)	una bobina de encendido que tiene un circuito primario y un circuito secundario, (...) (Párr. 0001)
	(...) en el que un primer extremo (101B) del devanado primario (101) está conectado eléctricamente a un primer extremo (103B) del devanado secundario (103), y (...)	 FIG.1 Fig. 1 Se observa una conexión eléctrica directa entre los devanados de las bobinas primaria y secundaria.	No menciona
	(...) una bujía (106) conectada eléctricamente en serie a un segundo extremo (103A) del devanado secundario (103) de la	El devanado secundario tiene un primer extremo, es decir, un extremo de alto voltaje, acoplado a la bujía. (Párr. 7)	

	bobina de encendido (107), (...)		(Fig. 2) La figura 2 enseña que la bujía va conectada en serie al devanado secundario de la bobina de encendido.
	(...) donde un primer terminal (106^a) de la bujía (106) está conectado al segundo extremo (103^a) del devanado secundario (103) (...)	Un primer extremo del devanado secundario 26, es decir, el extremo de alto voltaje, está acoplado a la bujía 14. Un segundo extremo del devanado secundario 26, opuesto al extremo de alto voltaje, es decir, un extremo de bajo voltaje, está conectado al circuito de polarización 30. (Párr. 18)	FIG. 2  (Fig. 2) Se enseña en la figura 2 que una parte del devanado está conectada a la bujía.
	(...) y un segundo terminal (106B) de la bujía (106) están conectados a tierra; (...)	FIG. 1  (Fig. 1) Se enseña en la figura 1 que una parte de la bujía está conectada a tierra.	FIG. 2  (Fig. 2) Se enseña en la figura 2 que la bujía está conectada a tierra para cerrar el circuito.
	(...) un circuito de medición de corriente de iones (302) conectado eléctricamente al primer extremo (101B) del devanado primario (101) y al primer extremo (103B) del devanado secundario (103) para medir una corriente de iones generada por la bujía (106) después de un evento de chispas, y (...)	La corriente iónica que fluye es proporcional a la cantidad de iones de combustión presentes en la zona, por ejemplo, de la separación de la bujía mencionada anteriormente, y, por consiguiente, indica la ionización en todo el cilindro durante la combustión. El nivel o la cantidad de corriente iónica indica la calidad de la combustión o si esta se ha producido (por ejemplo, un fallo de encendido). (Párr. 3)	(...) que se convierte en las señales de medición Usek e Ion para la corriente iónica en el lado secundario, (...) (Párr. 0023)
	(...) un procesador de señal (401) configurado para procesar y acondicionar la corriente iónica medida por el circuito de medición de corriente iónica (302) para determinar la ocurrencia de un fallo de encendido en el motor CI.	Aunque este enfoque no requiere componentes de circuito adicionales, sí requiere la disponibilidad de un microprocesador o similar y un software relativamente extenso para realizar la evaluación, (...) (Párr. 2)	Las señales de medición extraídas (Usek e Ion) se suministran al circuito de evaluación 3, que realiza el procesamiento de la señal, por ejemplo, mediante un demodulador y uno o más filtros. A partir de la señal de medición, la señal efectiva original, según la señal de corriente iónica Ulon, (Párr. 0015)

3	El sistema de detección de fallos de encendido (300) de la reivindicación 2, en el que el primer diodo (301) permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario (101) para generar el voltaje primario y evita el flujo de la corriente de iones a través del primer extremo (103B) del devanado secundario (103) en el devanado primario (101).	No menciona	FIG. 2  (Fig. 2) Se enseña en la figura 2 que el diodo permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario para generar el voltaje primario y evita el flujo de la corriente de iones a través del primer extremo del devanado secundario por parte del devanado primario.
---	---	--------------------	---

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 3, ya que divulga un sistema para polarizar un circuito de medición de corriente de ionización tomando energía del lado primario de la bobina de encendido y aplicando un voltaje de polarización de polaridad positiva al lado de baja tensión del devanado secundario, permitiendo la detección de corriente de ionización con mínimas pérdidas de energía de chispa.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 3 y el sistema divulgado en D1, consiste en diodo conectado eléctricamente entre una fuente de alimentación y un segundo extremo del devanado primario.

El efecto que se logra al incluir específicamente al tener un diodo conectado eléctricamente entre una fuente de alimentación y un segundo extremo del devanado primario es que el primer diodo permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario e impide el flujo de una corriente de iones en el devanado primario a través del primer extremo del devanado secundario.

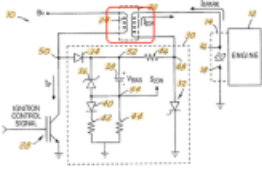
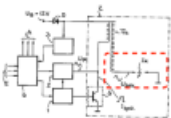
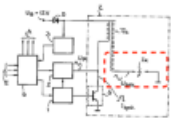
Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D1 para proporcionar la negación de la corriente de iones por el devanado secundario que pueda generar el devanado primario?

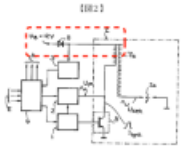
Sin embargo, el incluir el diodo conectado eléctricamente entre una fuente de alimentación y un segundo extremo del devanado primario para prevenir, ya está divulgado en D2 que se refiere a un diodo que permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario para generar el voltaje primario y evita el flujo de la corriente de iones a través del primer extremo del devanado secundario por parte del devanado primario.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el diodo que permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario para generar el voltaje primario y evita el flujo de la corriente de iones a través del primer extremo del devanado secundario por parte del devanado primario del D2 en el sistema de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 3. Por lo cual se considera obvia.

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 19 (NC2022/0005844 del 04 de mayo de 2022) refiere a: “Un sistema de encendido (303) de un motor de combustión interna

que comprende: una bobina de encendido (107) que comprende un devanado primario (101) y un devanado secundario (103), (...).”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 4		
CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un sistema de encendido (303) de un motor de combustión interna que comprende: (...)	El aparato incluye una bobina de encendido, (...) (Párr. 7)	El sistema de encendido por transistor que se muestra en las FIGS. 1 y 2 es adecuado para un motor de combustión interna de varios cilindros. (Párr. 0009)
(...) una bobina de encendido (107) que comprende un devanado primario (101) y un devanado secundario (103), (...)	El devanado primario tiene un primer extremo acoplado a una fuente de alimentación. (Párr. 7)	(...) la bobina de encendido consta de un devanado primario y un devanado secundario, (...) (Párr. 0006)
(...) en el que un primer extremo (101B) del devanado primario (101) está conectado eléctricamente a un primer extremo (103B) del devanado secundario (103); (...)	 FIG. 1 (Fig. 1) Se observa una conexión eléctrica directa entre los devanados de las bobinas primaria y secundaria.	No menciona
(...) una bujía (106) conectada eléctricamente en serie a un segundo extremo (103A) del devanado secundario (103) de la bobina de encendido (107), (...)	El devanado secundario tiene un primer extremo, es decir, un extremo de alto voltaje, acoplado a la bujía. (Párr. 7)	 (Fig. 2) La figura 2 enseña que la bujía va conectada en serie al devanado secundario de la bobina de encendido.
(...) donde un primer terminal (106A) de la bujía (106) está conectado al segundo extremo (103A) del devanado secundario (103) y un segundo terminal (106B) de la bujía (106) están conectados a tierra; y (...)	Un primer extremo del devanado secundario 26, es decir, el extremo de alto voltaje, está acoplado a la bujía 14. Un segundo extremo del devanado secundario 26, opuesto al extremo de alto voltaje, es decir, un extremo de bajo voltaje, está conectado al circuito de polarización 30. (Párr. 18)	 (Fig. 2) Se enseña en la figura 2 que una parte del devanado está conectada a la bujía y la otra parte de la bujía esta conectada a tierra para cerrar el circuito.

(...) un primer diodo (301) conectado eléctricamente entre una fuente de alimentación (102) y un segundo extremo (101A) del devanado primario (101), donde el primer diodo (301) permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario (101) e impide el flujo de una corriente de iones en el devanado primario (101) a través del primer extremo (103B) del devanado secundario (103).	No menciona	 (Fig. 2) Se enseña en la figura 2 que un diodo va conectado una parte a la fuente de alimentación y otra parte va conectada al devanado, lo que hace el diodo es impedir el paso de la corriente inversa que pueda producir la bobina de encendido hacia la fuente.
---	-------------	--

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 19, ya que divulga un sistema para polarizar un circuito de medición de corriente de ionización tomando energía del lado primario de la bobina de encendido y aplicando un voltaje de polarización de polaridad positiva al lado de baja tensión del devanado secundario, permitiendo la detección de corriente de ionización con mínimas pérdidas de energía de chispa.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 19 y el sistema divulgado en D1, consiste en diodo conectado eléctricamente entre una fuente de alimentación y un segundo extremo del devanado primario.

El efecto que se logra al incluir específicamente al tener un diodo conectado eléctricamente entre una fuente de alimentación y un segundo extremo del devanado primario es que el primer diodo permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario e impide el flujo de una corriente de iones en el devanado primario a través del primer extremo del devanado secundario.

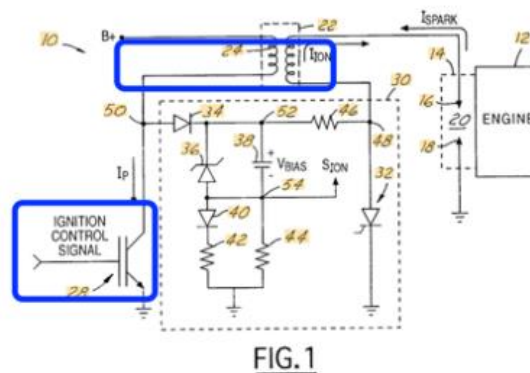
Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D1 para proporcionar una negación del flujo de una corriente de iones atreves del devanado que posee la fuente de poder?

Sin embargo, el incluir la negación del flujo de una corriente de iones atreves del devanado que posee la fuente de poder para prevenir, ya está divulgado en D2 que se refiere a un diodo que va conectado una parte a la fuente de alimentación y otra parte va conectada al devanado, lo que hace el diodo es impedir el paso de la corriente inversa que pueda producir la bobina de encendido hacia la fuente.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir un diodo que va conectado una parte a la fuente de alimentación y otra parte va conectada al devanado, lo que hace el diodo es impedir el paso de la corriente inversa que pueda producir la bobina de encendido hacia la fuente del D2 en el sistema de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 19, Por lo cual se considera obvia.

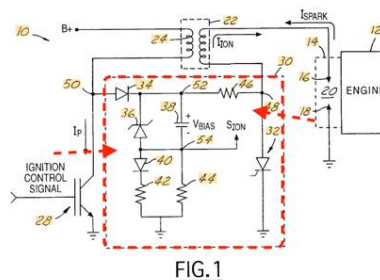
Así mismo, DI divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- *Reivindicación 20:*



En la figura 1 se evidencia que el conmutador va conectado a una unidad de control y otra parte va conectado a un extremo del devanado para así generar una conexión eléctrica hacia el segundo devanado.

- *Reivindicación 21:*



En la figura 1 se evidencia que está conectado a un medidor de corriente los extremos inferiores de cada uno de los devanados

- *Reivindicación 22: Se sabe que la aplicación de un voltaje relativamente alto a través de, por ejemplo, los electrodos de una bujía justo después del encendido produce una corriente a través de los electrodos. Esta corriente se conoce como corriente de iones. (Párr. 3)*
- *Reivindicación 23: La señal de detección de iones SION puede procesarse de diversas maneras para detectar la combustión (es decir, ausencia de fallo de encendido, fallo de encendido, detonación, etc.). Se conocen diversos circuitos para realizar estas funciones basándose en una señal de entrada de detección de iones. (Párr. 37)*

Las reivindicaciones dependientes 20 a 23 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al producto de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

3. Modificación a una solicitud en trámite

Con el objeto de atender a las anteriores observaciones y de conformidad con el artículo 34 de la Decisión 486 presento un pliego reivindicatorio modificado conformado por 22 reivindicaciones. El pliego reivindicatorio modificado está totalmente sustentado en la memoria descriptiva originalmente presentada.

Específicamente, las reivindicaciones 1 y 13 han sido modificadas. El soporte para dichas modificaciones puede encontrarse en la reivindicaciones inicialmente presentadas 2 y 3, y en el párrafo [00022] de la descripción originalmente presentada.

4. Argumentos en favor de la novedad y nivel inventivo de las reivindicaciones de la presente invención con respecto a los documentos D1 (US6186129) “Ion sense biasing circuit” y D2 (JPH09196794) “Ion current measuring circuit device”.

Su Despacho afirma que el documento **D1** (US6186129) “Ion sense biasing circuit” afecta la novedad de las reivindicaciones 1 a 2 y 4 a 18 de la solicitud en estudio.

El artículo 16 de la Decisión 486 establece lo siguiente:

“Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier

otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida”.

Asimismo, su Despacho afirma que los documentos **D1** (US6186129) “*Ion sense biasing circuit*” y **D2** (JPH09196794) “*Ion current measuring circuit device*” afectan el nivel inventivo de las reivindicaciones 3 y 19 a 23.

El artículo 18 de la Decisión 486 establece lo siguiente:

“Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

A continuación me permito demostrar la novedad y el nivel inventivo de la solicitud en estudio con respecto a los documentos **D1** y **D2**.

Resumen de la materia actual:

La materia actual trata de proporcionar un sistema de detección de fallos de encendido. La interacción del sistema de encendido con la conexión común entre el devanado primario, el devanado secundario de la bobina de encendido, el circuito de medición de corriente de iones y el procesador de señales detecta eficazmente la ocurrencia de fallos de encendido en los motores de combustión interna, con menores pérdidas de energía.

En particular, la materia actual de la reivindicación modificada 1 divulga un sistema de detección de fallos de encendido que comprende un sistema de encendido, una bujía y un circuito de medición de corriente de iones. Específicamente, la bobina de encendido comprende un devanado primario y un devanado secundario, con el primer extremo del devanado primario de la bobina de encendido conectado eléctricamente al primer extremo del devanado secundario y un segundo extremo del devanado primario está acoplado operativamente a una fuente de alimentación a través de un primer diodo. En particular, el primer diodo está configurado para permitir el flujo de una corriente primaria en el devanado primario para generar un voltaje primario y evitar el flujo de una corriente de iones a través del primer extremo del devanado secundario hacia el devanado primario. Además, la bujía

está conectada eléctricamente en serie a un segundo extremo del devanado secundario de la bobina de encendido, donde un primer terminal de la bujía está conectado al segundo extremo del devanado secundario y un segundo terminal de la bujía está conectado a tierra. El sistema de detección de fallos de encendido comprende además un circuito de medición de corriente de iones conectado eléctricamente a un primer extremo del devanado primario y a un primer extremo del devanado secundario para medir una corriente de iones generada desde la bujía después de un evento de chispa; y un procesador de señales configurado para procesar y acondicionar la corriente de iones medida por el circuito de medición de corriente de iones para determinar la ocurrencia de un fallo de encendido en el motor de combustión interna.

Específicamente, la reivindicación modificada 1 indica:

- 1. Un sistema de detección de fallos de encendido (300) de un motor de combustión interna que comprende:*

un sistema de encendido (303) que comprende:

una bobina de encendido (107) que comprende un devanado primario (101) y un devanado secundario (103); y

una bujía;

un circuito de medición de corriente de iones (302) para medir la corriente de iones generada por la bujía (106) tras la chispa; y

un procesador de señal (401) configurado para procesar y acondicionar la corriente de iones medida por el circuito de medición de corriente de iones (302) para determinar la ocurrencia de un fallo de encendido en el motor de combustión interna,

caracterizado porque:

el un primer extremo (101B) del devanado primario (101) está conectado eléctricamente a un primer extremo (103B) del devanado secundario (103) y un segundo extremo (101A) del devanado primario (101) de la bobina de encendido (107) que está acoplado operativamente a una fuente de energía (102) a través de un primer diodo (301), estando configurado el primer diodo (301) para permitir un flujo de una corriente primaria en el devanado primario (101) para generar un voltaje primario y evitar un flujo de una corriente iónica a través del primer extremo (103B) del devanado secundario (103) hacia el devanado primario (101);

la bujía (106) estando conectada eléctricamente en serie a un segundo extremo (103A) del devanado secundario (103) de la bobina de encendido (107), donde un primer terminal (106A) de la bujía (106) está conectado al segundo extremo (103A) del devanado secundario (103) y un segundo terminal (106B) de la bujía (106) está conectado a tierra;

el circuito de medición de corriente de iones (302) estando conectado eléctricamente al primer extremo (101B) del devanado primario (101) y al primer extremo (103B) del devanado secundario (103).

D1 divulga un circuito de polarización para un sistema de medición de corriente de iones que obtiene energía del lado primario de la bobina de encendido y aplica un voltaje de polarización de polaridad positiva al lado de baja tensión del devanado secundario de la bobina de encendido. El circuito de polarización incluye un rectificador controlado por silicio (SCR) que tiene un estado de encendido para transportar corriente de chispa durante un intervalo de chispa de operación, y además incluye un estado de apagado que evita que el voltaje de polarización almacenado en un condensador sea derivado a tierra, permitiendo así la detección de corriente de iones a través del lado de baja tensión del devanado secundario. La baja caída de voltaje en estado de encendido del SCR durante la conducción de corriente de chispa minimiza las pérdidas de energía de la chispa. En particular, D1 divulga que “el devanado primario tiene un primer extremo acoplado a una fuente de alimentación y un segundo extremo acoplado al interruptor para la conexión selectiva a tierra. El devanado secundario tiene un primer extremo, es decir, un extremo de alta tensión, acoplado a la bujía. El devanado secundario además tiene un segundo extremo, es decir, un extremo de baja tensión, acoplado al circuito de polarización. El interruptor está configurado para causar que fluya una corriente primaria a través del devanado primario.”

Por lo tanto, queda claro según la divulgación anterior que D1 no divulga una bobina de encendido que comprende un devanado primario y un devanado secundario con el primer extremo del devanado primario estando conectado eléctricamente al primer extremo del devanado secundario de la bobina de encendido. Además, D1 no divulga un primer extremo del devanado primario conectado eléctricamente a un primer extremo del devanado secundario y un segundo extremo del devanado primario acoplado operativamente a una fuente de alimentación a través de un primer diodo, donde el primer diodo está configurado para permitir el flujo de una corriente primaria en el devanado primario para generar un voltaje primario y evitar el flujo de una corriente de iones a través del primer extremo del devanado secundario hacia el devanado primario. Además, D1 no divulga que la bujía esté conectada eléctricamente en serie a un segundo extremo del devanado secundario de la bobina de encendido, con un primer terminal de la bujía conectado al segundo extremo del devanado secundario y un segundo terminal de la bujía conectado a tierra.

Por lo tanto, D1 no divulga todos los elementos esenciales de la reivindicación modificada 1. Así, el objeto de la reivindicación 1 es novedoso respecto de D1.

Como se ha discutido anteriormente, D1 divulga un circuito de polarización de detección iónica. La materia de D1 se refiere a un sistema para detectar una condición de combustión en un motor de combustión interna, y más particularmente, a un sistema configurado para desarrollar un voltaje de polarización para la medición de corriente de iones dentro de una cámara de combustión del motor. Para lograr los objetivos anteriores, D1 divulga un aparato para detectar un evento de combustión en un cilindro de un motor de combustión interna que tiene una bujía próxima a dicho cilindro, dicho aparato comprende: una bobina de encendido que tiene un devanado primario y un devanado secundario, el devanado primario tiene un primer extremo acoplado a una fuente de alimentación, el devanado secundario tiene un primer extremo acoplado a dicha bujía, un interruptor acoplado a un segundo extremo del devanado primario opuesto a dicho primer extremo, el interruptor está configurado para causar que fluya una corriente primaria a través de dicho devanado primario y un circuito de polarización acoplado a dicho segundo extremo del devanado primario y dicho segundo extremo del devanado secundario y configurado para polarizar dicha bujía con un voltaje de polarización para producir una corriente de iones indicativa del evento de combustión.

Aunque D1 divulga una bobina de encendido que tiene un devanado primario y un devanado secundario, D1 no divulga una bobina de encendido que comprende un devanado primario y un devanado secundario con el primer extremo del devanado primario conectado eléctricamente al primer extremo del devanado secundario de la bobina de encendido. Además, D1 no divulga un primer extremo del devanado primario conectado eléctricamente a un primer extremo del devanado secundario y un segundo extremo del devanado primario acoplado operativamente a una fuente de alimentación a través de un primer diodo, donde el primer diodo está configurado para permitir el flujo de una corriente primaria en el devanado primario para generar un voltaje primario y evitar el flujo de una corriente de iones a través del primer extremo del devanado secundario hacia el devanado primario. Además, D1 no divulga que la bujía esté conectada eléctricamente en serie a un segundo extremo del devanado secundario de la bobina de encendido, con un primer terminal de la bujía conectado al segundo extremo del devanado secundario y un segundo terminal de la bujía conectado a tierra.

D2 no subsana las deficiencias de D1. D2 divulga un dispositivo de circuito de medición de corriente de iones. Es un objetivo de la materia de D2 disminuir la generación de pulsos perturbadores debido a la armónica cuando una bobina de encendido es energizada por una señal de voltaje CA de lado primario similar a una onda sinusoidal y reducir el coste de los medios de filtrado para generar una señal de corriente de iones. Es también otro objetivo de la materia de D2 proporcionar un dispositivo de circuito de medición de corriente de iones en el que se genera en el circuito secundario una señal de voltaje CA que tiene un valor de amplitud que hace que la señal de voltaje CA modulada como se ha descrito sea generada en el circuito secundario. Para lograr los objetivos anteriores, D2 divulga un dispositivo de circuito que comprende a) una bobina de encendido que tiene un circuito primario y un circuito secundario, un transistor de encendido conectado al circuito primario, y una bujía provista en el circuito secundario. Las señales de medición U_{sek} , I_{ion} que se extraen se suministran a un circuito de evaluación 3, que realiza el procesamiento de señales, por ejemplo mediante un demodulador y uno o más filtros, de modo que la señal efectiva real de la señal de medición siga. Una señal de corriente de iones que se genera se suministra a un dispositivo de control, que a su vez se encarga del control del motor.

Aunque D2 divulga una bobina de encendido que tiene devanado primario y devanado secundario, un terminal del devanado primario está conectado al voltaje de funcionamiento U_B de 12V suministrado por una batería de vehículo, y el otro terminal está conectado al transistor de encendido 5. D2 no divulga en ningún momento un primer extremo del devanado primario conectado eléctricamente a un primer extremo del devanado secundario y un segundo extremo del devanado primario acoplado operativamente a una fuente de alimentación a través de un primer diodo, donde el primer diodo está configurado para permitir el flujo de una corriente primaria en el devanado primario para generar un voltaje primario y evitar el flujo de una corriente de iones a través del primer extremo del devanado secundario hacia el devanado primario. Además, D2 no divulga que la bujía esté conectada eléctricamente en serie a un segundo extremo del devanado secundario de la bobina de encendido, con un primer terminal de la bujía conectado al segundo extremo del devanado secundario y un segundo terminal de la bujía conectado a tierra.

Por lo tanto, D2 no divulga todos los elementos esenciales de la reivindicación modificada 1.

Como se ha discutido anteriormente, ninguno de los documentos de arte previo citados divulga un sistema de detección de fallos de encendido que comprenda una conexión eléctrica

común entre un devanado primario y un devanado secundario de la bobina de encendido. Además, ninguno de los artes previos divulga un sistema de detección de fallos de encendido que comprenda un devanado primario, con un primer extremo conectado eléctricamente al devanado secundario y el segundo extremo a una fuente de alimentación a través de un primer diodo, donde el primer diodo permite el flujo de una corriente primaria en el devanado primario y evita el flujo de una corriente de iones en el devanado primario a través del primer extremo del devanado secundario.

Incluso considerando las enseñanzas combinadas de los documentos D1 y D2, una persona experta en la materia no se sentiría motivada para llegar a las características de la materia actual tal y como se reivindica en la reivindicación modificada 1, la reivindicación modificada 12 y la reivindicación renumerada 18.

Por lo tanto, la reivindicación modificada 1, la reivindicación modificada 12 y la reivindicación renumerada 18 son inventivas respecto de D1 y D2. En consecuencia, en virtud de su dependencia de la reivindicación modificada 1, la reivindicación modificada 12 y la reivindicación renumerada 18, las reivindicaciones dependientes 2-11, las reivindicaciones 13-17 y 19-22 son respectivamente inventivas.

En virtud de lo anterior, solicito que se acepten las razones expuestas en el presente documento y, en consecuencia, se otorgue el privilegio de patente de invención para el invento que se tramita en este expediente.

Atentamente,



JUAN PABLO CONCHA DELGADO

C.C. 80416654 de Bogotá

T.P. 80.677

Anexos:

- Pliego reivindicatorio modificado conformado por 22 reivindicaciones
- Recibo de pago por modificación voluntaria