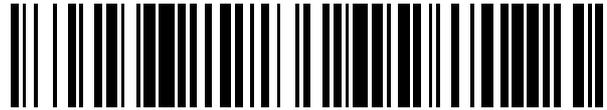


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 320**

21 Número de solicitud: 201800263

51 Int. Cl.:

**F02M 27/04** (2006.01)  
**F02M 27/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**16.11.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**19.05.2020**

71 Solicitantes:

**IONICA VORTEX TECHNOLOGY, S.L. (100.0%)**  
**Avda. Diagonal 630 2-3**  
**08017 Barcelona ES**

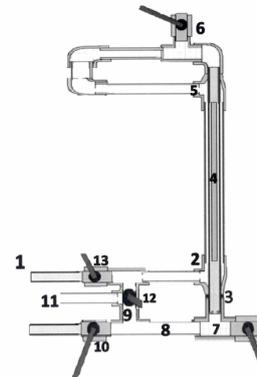
72 Inventor/es:

**SALA LLADO, Arturo**

54 Título: **Reactor catalizador generador de un plasma magnético e iónico para reducción de emisiones**

57 Resumen:

La presente invención, se trata de un reactor catalizador magnético (CIM), que colocado en la salida de los gases de escape de sistemas de combustión, reduce las emisiones de gases contaminantes. Para ello, los gases circulan por una tubería exterior primero, y una tubería interior concéntrica a esta después, de cara a formar dos respectivos vórtices, ambos, opuestos en cuanto al sentido. Cuando esto se produce, se desencadena en el interior del catalizador una serie de descargas eléctricas de plasma termoeléctrico, que reduce ostentosamente las emisiones de gases contaminantes.



## DESCRIPCIÓN

Reactor catalizador generador de un plasma magnético e iónico para reducción de emisiones

### 5 Sector de la técnica

La presente invención trata de un sistema reductor de emisiones de gases contaminantes producidos por la quema o combustión u oxidación o similar de cualquier forma de materia. El propósito es una nueva tecnología que con significativos inferiores costes y más eficiencia, ayude a la reducción de la contaminación ambiental y lucha contra el cambio climático. A partir de este momento para simplificar llamaremos a esta invención CIM (Catalizador Iónico Magnetizado).

### 15 CLASIFICACIÓN

F23. Combustión apparatus; combustión processes

### Antecedentes de la invención

20 En la actualidad son conocidos de sobras los efectos nocivos de las emisiones de gases contaminantes producto del desarrollo industrial y humano, y los diferentes sistemas diseñados para la reducción de los mismos de acuerdo a los cánones de las legislaciones vigentes.

25 Es conocido que el plasma puede producir una catálisis química. En motores, uno de estos sistemas propone el uso de un reactor de plasma de hidrogeno, el cual realiza una catálisis por hidrogenización de los carburantes, la cual permite la mejora de la combustión y reducir parte de los NOx en oxígeno y nitrógeno y el monóxido de carbón en dióxido, con una reducción de hasta un 90% de emisiones. Como ejemplo de ello, la patente del MIT's Plasma Science and Fusión Center (PSFC) sobre un sistema llamado Plasmatron [1] descubierto por Daniel R. Cohn en 1993, se hace referencia a este hecho.

35 En los catalizadores de automoción se usa actualmente un sistema pasivo doble de rodio por un lado, y paladio y platino por otro, que permite la reducción de gases en dos fases. La importancia estratégica extrema de estos elementos y su coste son absolutamente críticos. El rodio produce una reacción química de reducción, que elimina los peligrosos gases NOx para convertirlo en nitrógeno y oxígeno molecular, mientras que el paladio en contacto con el oxígeno elimina parte de los incombustibles y transforma una parte del CO en CO2, este segundo mucho menos nocivo.

40 Con el fin de conseguir este mismo propósito e incluso mejor eficiencia se presenta este sistema basado en el reactor catalizador magnético (CIM) que constituye la presente invención, con capacidad para generar un plasma iónico, que se acopla de manera independiente en la salida de las emisiones contaminantes, donde se usa hierro, con las ventajas en cuanto a reducción importante de costes, con respecto a la utilización de rodio paladio y platino.

### 45 Explicación de la invención

50 Este reactor catalizador es pasivo, es decir no está conectado a fuente energética alguna. Dos efectos se producen en el interior del CIM.

El primero, es en relación a los principios físicos únicos que permiten que se produzca el plasma en el interior del CIM a partir de los gases de escape. El plasma ionizado se produce a partir de la evolución de dos fenómenos descubiertos en paralelo en el siglo XIX.

Por un lado, el inglés William Georges Armstrong (1810-1871) inventor descubrió el 1840 un efecto termoeléctrico que consistía en que al hacer pasar vapor de agua junto con gotas diminutas de agua a una temperatura de unos 700 grados a través de una tubería de hierro, de su interior saltaban chispas eléctricas a su paso. Este fenómeno es reportado en *Petit traité de Physique* de M. J. Jamin, Gauthier-Villars Paris de 1882. Armstrong descubrió, que ese fenómeno sólo se producía cuando era hierro lo que se utilizaba. Este fenómeno de cavitación produce descargas eléctricas, el cual desencadena una atomización aún menor de las gotas de agua, que provocan las descargas de plasma del hierro. Este fenómeno implosivo desata un efecto de sonolumiscencia, de manera que las ondas sonoras se propagan a través de la tubería de hierro dando lugar a las continuas descargas.

Paralelamente a este descubrimiento, en el año 1875 el inglés Thomasi descubrió un efecto termomagnético y por tanto opuesto y complementario al descubierto por Armstrong, y es que si colocaban una bobina de cobre enrollada y cortocircuitada sobre el tubo de hierro por el cual estaba circulando el vapor de agua y las nanogotas a dicha temperatura de 700 grados, el hierro se magnetizaba. Se había descubierto otra manera de magnetizar el hierro sin aplicar una corriente eléctrica, que era y es todavía hoy, la forma habitual de hacerlo. El fenómeno se producía coincidiendo (o a temperaturas muy cercadas) con la temperatura del Curie del hierro. Los gases de escape realizan ahora un movimiento vorticial alrededor de la tubería, coincidiendo con las zonas magnetizadas que son atraídas por la ionización de los gases que en ellos se producen.

Este sistema es pasivo y no necesita de un generador de plasma conectado a la corriente eléctrica, ya que es este fenómeno termoeléctrico y termomagnético combinado el encargado de producir el arco de plasma a partir de las descargas termoeléctricas que se producen en el hierro. Para ello, es imprescindible la magnetización inicial del CIM por un lado, y someter los gases a una circulación vorticial a través de los estrechos canales tubulares del CIM. A esta magnetización inicial la llamamos impronta magnética.

Históricamente diferentes modificaciones y reactores se han diseñado para emulsionar combustibles con agua para permitir reducir con ello reducir emisiones, pero en este caso, el CIM ha evolucionado y está pensado con el objetivo de reducir emisiones a las salidas de escape de gases y aumentar el rendimiento de los mismos reduciendo costes en combustible, y se acopla de manera independiente a toda salida de gases.

Dicha impronta magnética, se puede realizar directamente en la salida de gases donde irá instalado, o bien se puede magnetizar aparte en un emplazamiento adecuado para reducir los costes y tempos de instalación. En este caso el CIM debe ser dimensionado y magnetizado inicialmente con condiciones de presión temperatura volumen de gases y porcentaje de vapor de agua similares a la salida de gases a las que irá luego acoplado.

Para que el fenómeno se produzca, se debe de someter los gases a una presión y unas temperaturas relativamente constantes y fijas. Si estas cambian, los plasmas no recorren la magnetización correctamente, y el efecto puede no producirse.

Los gases de escape de escape son extraídos a la presión y temperatura adecuadas y obligados a circular por la tubería de hierro exterior del CIM, cuya función es mantener a una temperatura fija el interior del CIM. Luego los gases son reintroducidos en sentido contrario al flujo externo en el interior del CIM, en el cual se encuentra una barra de hierro que fuerza a los mismos a circular formando una circulación vorticial a su alrededor. Es en el interior del CIM donde se producen las descargas de plasma termoeléctrico descubiertas por Armstrong, las cuales convierten por ejemplo una parte de los peligrosos NOx en oxígeno y nitrógeno, y el monóxido de carbón en dióxido. De allí que el conjunto tubo interno y externo sea un catalizador químico que reduce la emisión de estos gases contaminantes tal y como hacen el

5 rodio el paladio y el platino. Al mismo tiempo, parte del vapor de agua es ionizado, convirtiendo el hidrógeno en un catalizador de varias reacciones químicas que reducen las emisiones, por el hecho de producirse la combustión a temperaturas menores. Dependiendo de las condiciones de presión y temperatura, este proceso se puede repetir varias veces utilizando para ello varios catalizadores CIM, cuyas longitudes y secciones vienen definidas por las características de los gases de escape, como son presión temperatura porcentaje de vapor de agua y porcentajes de composición de los gases de escape.

10 Es importante que las tuberías estén lo más aisladas térmicamente posible, de cara a permitir que no se disipe energía térmica.

15 Por otra parte, en el caso de que la presión y la temperatura de los gases de escape no fuera la suficiente para que el sistema pudiera formar el efecto deseado descrito anteriormente, se debería de forzar a la recirculación de los gases de escape. En este caso, el filtro dejaría de ser pasivo, y habría que añadir el consumo de la potencia eléctrica necesaria para alimentar la bomba de recirculación.

20 Por último, ciertos metales en suspensión emitidos al ser sometidos al plasma termoeléctrico, pueden transmutar su composición del núcleo, de acuerdo a la ionización del hidrógeno del vapor de agua [6], Cuando el proceso es correcto y se han dado las condiciones de presión y temperatura óptimas, los gases de escape deben de ser expulsados completamente secos, señal inequívoca de que el CIM está funcionando a su máxima eficiencia al haber sido ionizado todo el vapor de agua.

25 En la presente patente, se plantean dos novedades muy importantes con respecto a otros sistemas anteriores.

30 El sistema sería una evolución diferenciada del sistema desarrollado por el norteamericano Paul Pantone [4], el cual, diseñó varios reactores diferentes para su utilización en motores multicomcombustible. El CIM incluye importantes cambios con respecto a este sistema Pantone. Principalmente se elimina el uso de una cámara de gasificación utilizada para emulsionar el/los combustible(s) con el agua u otros líquidos, ya que los gases ahora ya vienen gasificados.

35 Además ahora al no haber admisión y escape sino solamente escape como ocurre en los motores, los gases son tratados directamente, haciéndolos recircular si es necesario utilizando una bomba entre la tubería de entrada y de salida, e inyectando nanogotas de agua ([5] y [6]) para aumentar el plasma de hidrogeno hasta optimizar la reducción de emisiones al máximo. En ambos casos, hay consumo de energía. La inyección de gotas de agua en el tubo exterior o interior según condiciones de presión y temperatura, es debida a los hechos y principios  
40 anteriormente reportados.

45 En caso de que la emisión de gases baje ostentadamente las condiciones de presión y temperatura de los gases salientes debido a un fallo interno en la combustión, el efecto puede no producirse. Por consiguiente, puede ser necesario diseñar un sistema de seguridad que corte el flujo de gases hacia el catalizador, y este sea derivado a un sistema convencional de filtraje de emisiones, que actuaría como sistema de seguridad. Por consiguiente, es imprescindible que el flujo de emisiones en cuanto a estos parámetros de presión temperatura y porcentaje, se mantenga en unos parámetros mínimos y máximos fijos, ya que el CIM se diseña específicamente para estas condiciones concretas, y si estas cambian por un motivo  
50 inesperado, debe de existir un sistema de seguridad que lo evite.

El sistema, no requiere de un mantenimiento especial. El plasma se encarga por sí mismo de eliminar todas las partículas e inquemados.

**Breve descripción de los dibujos**

En la figura 1, se observa el reactor catalizador magnético CIM, el cual está constituido de las siguientes partes:

- 5 1. Un reactor catalizador de plasma que comprende dos tubos concéntricos de hierro. Esta parte (2) (3) y (4) constituye el catalizador CIM, y constituye la reivindicación 1.
- 10 2. El CIM, tendrá unas secciones y diámetros de los tubos externo e interno que dependerá del volumen y la composición de los gases de escape a tratar.
- 15 3. El CIM, tendrá una longitud que dependerá de la presión y temperatura de los gases de escape a tratar.
4. El segundo tubo interno (3) está conectado con el primer tubo externo (2) a través de otro tubo de hierro en forma de triple codo (5), que realiza un giro de 270 o 360 grados, de cara a introducir los gases de escape del tubo externo al interno de manera inmediata, para evitar perder al máximo presión y temperatura.
- 20 5. De cara a aumentar la eficiencia del CIM, se puede inyectar en este punto (6), gotas de agua lo suficientemente diminutas para aumentar y catalizar el efecto termoeléctrico, usando una bomba a presión o ultrasonidos.
- 25 6. Los gases de escape de las tuberías interna y externa, deben de circular en direcciones y sentidos opuestos.
7. En el interior del tubo interno (3), hay una barra de hierro (4), diseñada para forzar a los gases a circular circularmente alrededor de ella.
- 30 8. En la salida del tubo interno (3), hay un codo de hierro (7), cuya función es la de extraer los gases del CIM.
- 35 9. Los gases salientes del CIM, pueden ser recirculados de nuevo al interior, utilizando una bomba o motor para ello (11) situada en la tubería de reentrada (8). El objetivo de la recirculación, es permitir aumentar la ionización de los gases contaminantes, y reducir aún más las emisiones. En caso de ser necesaria la recirculación se abriría una válvula (12) que conecta la tubería de entrada (2) con la de salida (8) a través de una tubería de reentrada (9).
- 40 10. En la tubería de entrada (1) hay una válvula 100% anti retroceso (13), cuya función es evitar que los gases puedan retroceder. Una vez en el interior, los gases son tratados en el CIM indefectiblemente hasta ser expulsados.
- 45 11. En la tubería de salida (8) que recoge los gases de escape del CIM hay una válvula variable anti retroceso (10), cuya función es abrirse y cerrarse en función del grado de procesamiento de los gases de escape. Cuando más tratados estén y más estemos en los estándares en cuanto a emisión de gases, más se abre. El porcentaje de abertura de la válvula 1, puede ser controlada a través de sensores de emisión de gases contaminantes. La electrónica de control no está reflejada en la patente, ya que
- 50 12. Finalmente, pueden existir todos los catalizadores CIM conectados en serie que sea preciso.

## Realización preferente de la invención

### Exposición detallada de, al menos, un modo de realización de la invención.

- 5 Como se ha indicado en el apartado interior, el sistema objeto de la invención, es un catalizador para reducir emisiones.
- 10 Los gases de escape de la salida del sistema a tratar, son introducidos en el primer tubo concéntrico que llamamos paso externo, donde circulan por el estrecho paso que se abre entre los tubos concéntricos. Su función, es mantener a una temperatura constante el interior del tubo interno donde se produce la catálisis a partir de los fenómenos termomagnéticos y termoeléctricos descritos en el apartado 3.
- 15 Tanto este paso en cuanto a sección del mismo, como la sección del tubo concéntrico interno así como su longitud, dependen del volumen y la presión mayormente, aunque en menor medida de la composición en porcentajes de gases contaminantes a tratar, para ser dimensionados adecuadamente. La longitud del tubo está relacionada principalmente con la composición de los gases de escape, mientras que la sección concéntrica lo está con la
- 20 presión y temperatura. Este mismo principio aplica al tubo interno.
- 25 Cuando los gases salen del tubo externo, son reintroducidos en el tubo concéntrico interno, que llamamos tubo interno. En el interior del mismo, en función de la presión y temperatura de los gases, se debe de colocar una barra en forma de punta. La función de esta barra es formar y forzar la circulación vorticial alrededor del mismo, la misma que se produce en el tubo externo. Por consiguiente, tanto la dirección como el sentido de rotación vorticial de los gases de escape, son opuestos en el tubo interno y externo.
- 30 El CIM debe de magnetizarse de una forma específica para crear la impronta magnética, usando unas condiciones de presión y temperatura durante esta fase de impronta que no necesariamente, deben de coincidir con las condiciones de presión temperatura y proporción de gases que tendrán en la salida de gases a la cual irá emplazado finalmente, y para la cual, ha sido diseñada esta impronta magnética.
- 35 La impronta magnética, debe de realizarse lo más rápidamente posible, ya que el hierro por efecto de su natural oxidación, puede reducir el efecto termoeléctrico. En otras palabras, si el hierro ya está oxidado o se utiliza una tubería defectuosa, el efecto puede no producirse, y dicho tubería debe de desecharse y reemplazarse por otra inoxidable.
- 40 Una vez la impronta magnética se ha realizado, el hierro no se oxida.
- 45 Cuando los gases salen del tubo interno, es decir del catalizador, tienen dos opciones, en función del porcentaje de emisiones.
- 50 La primera es que si no se ha conseguido la reducción esperada, los gases deben de ser reintroducidos en el CIM, haciendo de nuevo todo el circuito por el tubo externo e interno especificado en el apartado anterior. La reintroducción de gases se produce tantas veces como sea necesario. Por consiguiente en este caso, se debe de diseñar un sistema externo que mediante una bomba de presión de gases, garantice la presión necesaria entre los puntos de entrada y salida del CIM, a las condiciones de presión necesarias para que el efecto se produzca.
- La segunda opción, es que los gases ya estén procesados y no sea necesario la reintroducción. En este caso el catalizador es pasivo y no consume potencia alguna para el

tratamiento de emisiones. En este caso la presión y temperatura deben de ser cercanas a la temperatura de Curie del hierro para que no sea necesaria la reintroducción de los gases de escape tratados.

- 5 Todas las tuberías especificadas, especialmente las (2) (3) y (4), deben de ser hechas de hierro.

Todo el sistema y conjunto de tuberías, debe de ser recubierta con un aislante térmico adecuado, el cual debe de ser obligatoriamente, no magnético.

- 10 Por último, es posible que en función de los gases a tratar, se puedan utilizar varios catalizadores CIM conectados en serie.

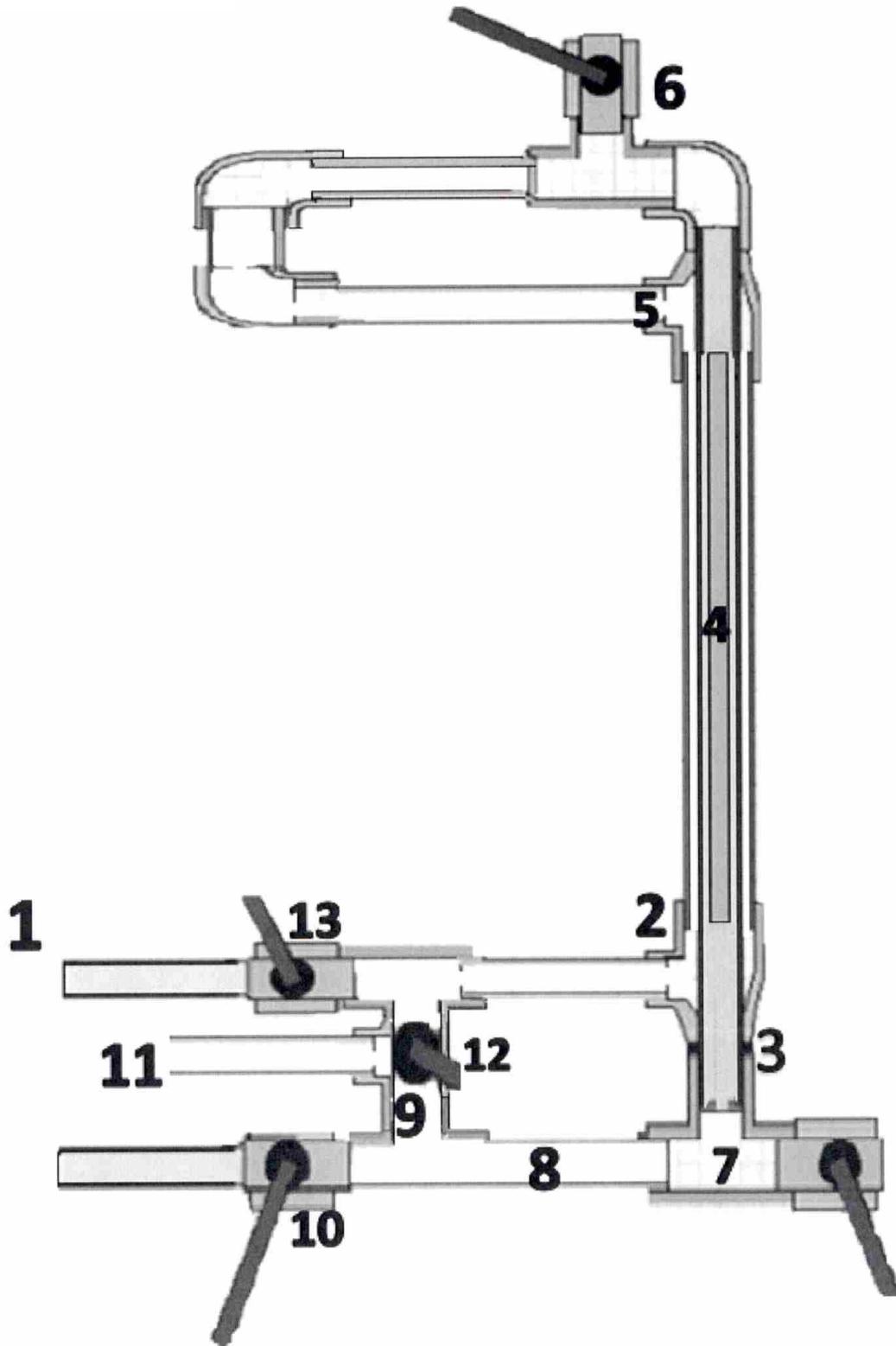
Indicación de la manera en que la invención es susceptible de aplicación industrial

- 15 La aplicación del sistema CIM, se diseña específicamente para la salida de gases a tratar, y se puede aplicar por ejemplo a calderas, incineradoras, cementeras, motores, y en general a todo sistema industrial que genere emisiones de gases contaminantes por un proceso de combustión.

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Reactor catalizador magnético CIM utilizado para el tratamiento y reducción de emisiones de los de gases contaminantes producidos por la combustión de todo tipo de sustancias, CARACTERIZADO por estar constituido de una primera tubería de entrada (1) en la que son recogidos los gases a tratar, la cual, está unida al tubo exterior (2) de un sistema constituido por una doble tubería de hierro concéntrica, en la que los gases son introducidos primero, siéndolo después por la tubería interna (3) a través de una tubería de reentrada (5), circulando por tanto los gases de las tuberías concéntricas (2) y (3) en direcciones opuestas una con respecto a la otra, la cual (3), contiene una barra de hierro con forma de punta situada en el extremo en el que los gases son introducidos (4).
- 10
- 15 2. Sistema de recirculación de gases, CARACTERIZADO por una tubería que recoge los gases tratados en la reivindicación 1, y que los vuelve a introducir en la tubería de entrada (1) de dicha reivindicación a través de una tubería de reentrada (9) que contiene una válvula antiretroceso (12), y/o, que los emite definitivamente a la atmósfera a través de una válvula antiretroceso (10).





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201800263

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 16.11.2018

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **F02M27/04** (2006.01)  
F02M27/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2008041350 A1 (LEE DENNIS) 21/02/2008, Párrafos [1 - 42]; figuras 1 - 2.	1-2
A	US 2011174277 A1 (SOCOLOVE BERT) 21/07/2011, Párrafos [19 - 47]; figuras 1 - 10.	1-2
A	US 5794601 A (PANTONE PAUL) 18/08/1998, Columna 1, línea 1 - columna 7, línea 14; figuras 1 - 5.	1-2
A	US 2011108011 A1 (PETERSON RAYMOND L) 12/05/2011, Párrafos [14 - 38]; figuras 1 - 5.	1-2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
04.04.2019

Examinador  
O. Fernández Iglesias

Página  
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F02M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC