



- (51) Clasificación Internacional de Patentes:  
*F01N 3/029* (2006.01) *F01N 3/033* (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2014/000015
- (22) Fecha de presentación internacional:  
5 de febrero de 2014 (05.02.2014)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:  
P201330164  
11 de febrero de 2013 (11.02.2013) ES
- (71) Solicitante: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA [ES/ES]; CTT, Edif. 6G, Camino de Vera, s/n, E-46022 Valencia (ES).
- (72) Inventores: DESANTES FERNÁNDEZ, José Maria; CTT, Edif. 6G; Camino de Vera, s/n, E-46022 Valencia (ES). PAYRI GONZÁLEZ, Francisco; CTT, Edif. 6G; Camino de Vera, s/n, E-46022 Valencia (ES). PIQUERAS CABRERA, Pedro; CTT, Edif. 6G; Camino de Vera, s/n, E-46022 Valencia (ES). SERRANO CRUZ, José Ramón; CTT, Edif. 6G; Camino de Vera, s/n, E-46022 Valencia (ES).
- (74) Mandatario: MALDONADO JORDAN, Julia; Orense, 6 - 1º, oficina 2, E-28020 Madrid (ES).
- (81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publicada:  
— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: PARTICLE FILTER SYSTEM FOR ENGINES AND METHOD FOR REDUCING PRESSURE LOSS IN SAID FILTER

(54) Título : SISTEMA DE FILTRO DE PARTÍCULAS PARA MOTOR Y MÉTODO DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDA DE PRESIÓN DE DICHO FILTRO

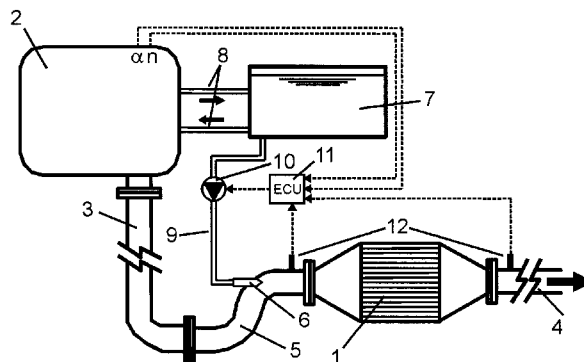


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a particle filter system for engines and a method for reducing pressure loss in said filter. The system comprises a filter in an exhaust line of the engine, a water injector at the inlet of the filter, a conduit between a water supply source and the injector, an injection pump, pressure sensors in the inlet and the outlet of the filter for determining a pressure loss in the filter, and a control unit for controlling the actuation of the pump. The method comprises detecting a pressure loss between the inlet and the outlet of the filter, injecting pressurized water into the filter inlet when the pressure loss reaches a permitted maximum value and controlling the operating conditions required for filter regeneration in order to re-start the soot build-up process in the filter.

(57) Resumen: La invención

[Continúa en la página siguiente]

---

describe un sistema de filtro de partículas para motor y un método de reducción de pérdida de presión de dicho filtro. El sistema comprende un filtro en una línea de escape del motor, un inyector de agua en la entrada del filtro, un conducto entre una fuente de alimentación de agua y dicho inyector, una bomba de inyección, sensores de presión en la entrada y la salida del filtro para determinar una pérdida de presión en el filtro, y una unidad de control del accionamiento de la bomba. El método comprende detectar una pérdida de presión entre la entrada y salida del filtro, inyectar agua a presión en la entrada del filtro cuando la pérdida de presión alcanza un valor máximo permitido y controlar las condiciones de operación que requiera la regeneración del filtro para inicializar de nuevo el proceso de acumulación de hollín en el filtro.

**SISTEMA DE FILTRO DE PARTÍCULAS PARA MOTOR Y MÉTODO DE  
REDUCCIÓN DE PÉRDIDA DE PRESIÓN DE DICHO FILTRO**

Campo de la invención

5           La presente invención se refiere al campo de los motores de combustión interna, y más concretamente a un sistema de filtro de partículas ubicado en una línea de escape de motor de combustión interna y a un método de reducción de la pérdida de presión del mismo.

10 Antecedentes de la invención

          El estado de la técnica en el control de las emisiones contaminantes de los motores de combustión interna y la necesidad de cumplir con las normativas que regulan estas emisiones ha conducido a la necesidad de hacer uso de  
15 sistemas de post-tratamiento de gases de escape.

          La mayoría de vehículos, tanto de transporte de pasajeros como de transporte pesado, cuentan con uno o varios sistemas de post-tratamiento de gases de escape. En concreto, para los motores de combustión interna se pueden  
20 identificar los siguientes tipos de sistemas de post-tratamiento:

- Precatalizadores de oxidación y catalizadores principales de oxidación para la oxidación del monóxido de carbono (CO) y de los hidrocarburos sin quemar (HC).
- 25 • Filtros de partículas para retener las partículas de hollín generadas en el proceso de combustión hasta su oxidación por medio del proceso de regeneración.
- Catalizadores de óxidos de nitrógeno para la eliminación de emisiones de óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) en presencia de  
30 un agente reductor.

          Sin embargo, la presencia de los sistemas de post-tratamiento en la línea de escape de los motores supone un incremento de la contrapresión de escape por la pérdida de presión que tiene lugar en estos sistemas. El incremento de  
35 la contrapresión de escape conduce al aumento del trabajo de bombeo del motor, lo que finalmente se traduce en el aumento del consumo específico de combustible.

          Este efecto es especialmente relevante en el caso del

filtro de partículas. Todos los filtros de partículas están diseñados para acumular una cierta cantidad de partículas. A medida que el filtro de partículas comienza a estar sobrecargado, las partículas crean una obstrucción tal al paso del flujo que ésta se manifiesta en un incremento excesivo de la pérdida de presión, afectando sensiblemente al consumo específico de combustible del motor.

Como consecuencia de este proceso, en el estado de la técnica se han desarrollado estrategias para eliminar las partículas de hollín acumuladas en el filtro de partículas mediante un proceso de oxidación denominado regeneración. Los sistemas de regeneración se clasifican principalmente en sistemas pasivos, es decir, aquellos en los que se alcanzan las condiciones para que la regeneración tenga lugar sin medios auxiliares, y los sistemas activos, que son aquellos en los que para completar el proceso de regeneración es necesario emplear otros sistemas auxiliares, como el control de sistemas de inyección, quemadores adicionales, resistencias eléctricas, etc. En la práctica, los sistemas de regeneración pasivos son insuficientes y se hace necesario la combinación de técnicas de regeneración pasivas y activas.

Por lo tanto, la presencia del filtro de partículas en la línea de escape de los motores supone un incremento del consumo específico de combustible del motor por varias razones: la pérdida de presión que generan limpios; el incremento de la pérdida de presión que se produce a medida que se acumulan partículas; y la aplicación de técnicas de regeneración activas para oxidar las partículas acumuladas. Tal como ya conoce el experto en la técnica, estas técnicas de regeneración activa provocan un aumento del consumo de combustible.

En el estado de la técnica se conocen diversos sistemas de regeneración para oxidar partículas acumuladas, como por ejemplo los divulgados en el documento US 4665690 A o US 2003/0230079.

A partir del documento US 4665690 A, se conoce un sistema de limpieza de gases de escape para un motor de

combustión interna, que atrapa y quema partículas de combustible contenidas en los gases de escape. Dicho sistema está provisto de un filtro de partículas para atrapar las partículas de combustible contenidas en los gases de escape, un dispositivo inyector para inyectar material que promueve la combustión de las partículas de combustible, además de otros elementos para controlar el proceso de combustión de las partículas de combustible como un conducto de derivación que deriva el dispositivo inyector y el filtro de partículas, o como una válvula de control de flujo que controla la cantidad de gases de escape que fluyen a través del conducto de derivación para controlar la cantidad de gases de escape que fluyen hacia el filtro de partículas.

Así mismo, a partir del documento US 2003/0230079, se conoce un sistema de limpieza de gases de escape que permite determinar el momento óptimo en el que realizar una regeneración activa del filtro de partículas, evitando un uso excesivo de técnicas de regeneración activa y reduciendo por tanto el deterioro del consumo de combustible que se produce durante dicha regeneración activa.

Sin embargo, sigue existiendo en la técnica la necesidad de un sistema y método de reducción de la pérdida de presión que permitan prolongar el tiempo de uso de un filtro de partículas antes de que necesite someterse a dicha regeneración activa, evitando el elevado consumo de combustible que conlleva dicha regeneración activa.

### 30 Sumario de la invención

Para solucionar los inconvenientes mencionados de la técnica anterior, la presente invención da a conocer, en un primer aspecto, un sistema de filtro de partículas para motor que comprende un filtro de partículas ubicado en una línea de escape de un motor de combustión interna. El sistema comprende además:

- un inyector de agua ubicado en una región de entrada del filtro de partículas, para inyectar

agua a presión hacia dicho filtro de partículas;

- un conducto dispuesto entre al menos una fuente de alimentación de agua y dicho inyector;
- una bomba de inyección dispuesta en dicho conducto,  
5 para aumentar la presión del agua hasta una presión de inyección;
- un primer sensor de presión dispuesto en la entrada del filtro de partículas y un segundo sensor de presión dispuesto en la salida del filtro de partículas,  
10 para determinar una pérdida de presión entre la entrada y la salida del filtro de partículas; y
- una unidad de control que controla el accionamiento de la bomba de inyección en función de la pérdida de presión determinada por los sensores de presión.  
15

Según un segundo aspecto, la presente invención da a conocer un método de reducción de pérdida de presión de un filtro de partículas con acumulación de hollín ubicado en una línea de escape de un motor de combustión interna, que  
20 comprende las etapas de:

- detectar una pérdida de presión entre la entrada y la salida del filtro de partículas; e
- inyectar agua a presión en la entrada del filtro de partículas cuando la pérdida de presión alcanza un  
25 valor máximo permitido.

De este modo, el sistema y el método propuestos por la presente invención permiten reducir la contrapresión de escape mediante la inyección de agua en la entrada del filtro de partículas. La restructuración de las partículas  
30 acumuladas en el monolito del filtro de partículas, causada por la inyección de agua, reduce la pérdida de presión del filtro de partículas sin necesidad de llevar a cabo el proceso de regeneración, sin reducir la masa de partículas atrapada y sin reducir la eficiencia de filtrado. Como  
35 consecuencia, se incrementa la capacidad de acumulación de masa de partículas y cenizas en el filtro de partículas para una diferencia de presiones determinada entre su entrada y salida (contrapresión de escape para el motor),

retrasando el momento de aplicación de técnicas de regeneración activas, que suponen, tal como ya se explicó anteriormente, un elevado consumo de combustible y aumentan las emisiones de gases contaminantes del motor.

5 Por tanto, la presente invención permite minimizar los efectos sobre el aumento del consumo específico de combustible que la presencia y el funcionamiento del filtro de partículas supone sobre el motor.

#### 10 Breve descripción de las figuras

La presente invención se entenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos que ilustran realizaciones preferidas de la invención, proporcionadas a modo de ejemplo, y que no deben interpretarse como  
15 limitativas de la invención de ninguna manera.

La figura 1 representa un esquema de una primera realización preferida del sistema propuesto en el que el agua inyectada aguas arriba del filtro de partículas se obtiene del sistema de refrigeración del motor.

20 La figura 2 representa un esquema de una segunda realización preferida del sistema propuesto en el que el agua de inyección tiene su origen en el agua condensada en diferentes equipos presentes en el vehículo o instalación.

La figura 3 representa un esquema de una tercera  
25 realización preferida del sistema propuesto que presenta una válvula de evacuación en el depósito que almacena el agua de inyección.

La figura 4 representa un esquema de una cuarta  
30 realización preferida del sistema propuesto que presenta un intercambiador de calor en la línea de escape del motor para generar por condensación agua de inyección.

La figura 5 representa un esquema de una quinta  
35 realización preferida del sistema propuesto en el que el agua de inyección puede tener como origen el sistema de refrigeración del motor o el agua generada por condensación por subsistemas del vehículo o de la instalación y por los gases de escape, en este último caso generada por medio del uso de un intercambiador de calor.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Tal como se describió anteriormente, la presente invención da a conocer un sistema y un método cuyo objetivo es la inyección de agua a la entrada del filtro de partículas cuando éste se encuentra cargado para reducir la pérdida de presión que genera y como consecuencia aplazar el momento de regeneración del filtro.

A lo largo de la presente memoria se utilizará el término "agua" que debe entenderse como un medio acuoso utilizado para la restructuración de las partículas acumuladas en el filtro de partículas y cuyo objetivo no es la combustión de dichas partículas según el proceso conocido como regeneración, por lo que no necesita tener unas propiedades concretas para promover dicha combustión.

El agua inyectada se transporta a lo largo de los canales del monolito cerámico, pasando a través de la capa de partículas y del sustrato poroso. Este fenómeno de transporte produce el arrastre del agua en estado líquido y gaseoso sobre partículas de hollín acumuladas en el filtro. Este proceso modifica la estructura porosa de las partículas acumuladas en cada una de las capas (interior de la pared porosa y capa de partículas). Esto conduce a un aumento de la permeabilidad del sustrato poroso y de la capa de partículas, así como a la variación del espesor de la misma a lo largo de la longitud de los canales de entrada, efecto que se denomina "restructuración". De este modo, se produce finalmente una reducción de la pérdida de presión que genera el filtro de partículas. Estudios experimentales previos han demostrado que este efecto se produce sin reducir la eficiencia de filtrado del filtro de partículas y sin reducir la masa de partículas acumulada.

El tamaño de filtro de partículas está relacionado con la pérdida de presión máxima permitida en función de las condiciones de funcionamiento del motor y con la acumulación de ceniza que se producirá antes de realizar operaciones de mantenimiento sobre el filtro de partículas. De este modo, se restringe la masa de partículas máxima que



puede acumularse antes de iniciar el proceso de regeneración activa. Por lo tanto, el hecho de que la inyección de agua para una masa de partículas acumulada dada conduzca a la reducción de la pérdida de presión, contribuye a la reducción del consumo específico de combustible del motor por dos vías:

- En primer lugar, para una masa de partículas acumulada dada, la reducción de la pérdida de presión en el filtro de partículas conduce de modo directo a la reducción del consumo específico de combustible del motor y con ello al aumento de su eficiencia.
  - En segundo lugar, durante y tras la inyección de agua y la correspondiente disminución de la pérdida de presión, el motor sigue funcionando, de modo que el filtro de partículas continuará filtrando las partículas emitidas, aumentando de nuevo la pérdida de presión. Este proceso de acumulación continuará hasta que se alcance la masa de hollín acumulada máxima o hasta alcanzar la pérdida de presión máxima permitida.
- El valor de la pérdida de presión máxima permitida se determina en una unidad de control electrónico (unidad de control) del motor y es función de las condiciones de funcionamiento del motor (grado de carga ( $\alpha$ ) y régimen de giro ( $n$ )). La reducción de pérdida de presión producida por la inyección de agua conduce a que se incremente la masa de partículas acumulada antes de alcanzar la pérdida de presión máxima permitida. En consecuencia, repetidas inyecciones de agua a lo largo del proceso de filtrado incrementan cada vez más la masa de partículas filtradas, manteniendo la pérdida de presión por debajo del valor máximo permitido y retrasando el inicio de la regeneración activa. Es decir, a lo largo de un tiempo de funcionamiento del motor dado, se reducirá el número de regeneraciones activas realizadas, disminuyendo la penalización del consumo específico que estos procesos producen. Finalmente, la detención de las inyecciones de agua previa al evento de regeneración activa tendrá lugar cuando se dé una de las siguientes condiciones:

- Cuando se alcance la masa de hollín acumulada máxima.
- Cuando el tiempo entre dos eventos de inyección de agua sea inferior a un determinado valor de tiempo mínimo.
- Cuando tras reducirse el tiempo entre dos eventos de inyección de agua por debajo de un determinado valor de tiempo mínimo, un incremento de la pérdida de presión máxima permitida no conduzca a incrementar el tiempo entre eventos de inyección de agua.

En las etapas iniciales del funcionamiento del filtro de partículas, la acumulación de cenizas en los canales de entrada y en el medio poroso es muy reducida, siendo su efecto despreciable sobre la pérdida de presión. Por lo tanto, la mayor capacidad de acumulación de masa en el filtro de partículas producida por el sistema y método presentados se traduce de manera directa en un aumento de la capacidad de acumulación de partículas de hollín. Como consecuencia aumenta el tiempo entre eventos de regeneración activa frente a la práctica actual en el estado de la técnica. Por el contrario, en las etapas finales de funcionamiento del filtro de partículas, la acumulación de cenizas es un parámetro relevante, que afecta a la pérdida de presión del filtro de partículas y que determina la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento sobre el mismo. Cuando la cantidad de cenizas acumulada en el filtro de partículas es elevada, el tiempo entre inyecciones de agua será cada vez más reducido ya que la capacidad de acumulación de hollín se verá reducida por la presencia de las cenizas. Cuando se alcance la masa de partículas acumuladas máxima permitida o bien cuando tras reducirse el tiempo entre dos eventos de inyección de agua por debajo de un determinado valor de tiempo mínimo, un incremento de la pérdida de presión máxima permitida no conduzca a incrementar el tiempo entre eventos de inyección de agua y se alcance la masa de hollín acumulada o la pérdida de presión máximas permitidas antes de la

regeneración, se iniciará la estrategia de regeneración activa. Así, la ventaja en acumulación de masa será redirigida, a medida que aumenta el tiempo de uso del filtro de partículas, hacia la acumulación de cenizas. La  
5 consecuencia es el aumento del período de tiempo entre operaciones de mantenimiento.

A continuación se describen realizaciones preferidas de la presente invención haciendo referencia a las figuras adjuntas.

10 Según una primera realización preferida de la presente invención, mostrada en la figura 1, se da a conocer un sistema que comprende al menos un filtro de partículas (1) de flujo de pared con estructura monolítica de panel de abeja. Los monolitos de este tipo de filtros consisten en  
15 un elevado número de canales paralelos en la dirección axial y típicamente de sección cuadrada. Los canales adyacentes se encuentran sellados en sus extremos alternativamente con el fin de forzar al flujo a pasar a través de las paredes porosas, donde las partículas de  
20 hollín se filtran y se acumulan hasta que tiene lugar el proceso de regeneración.

Este filtro de partículas (1) se encuentra situado en la línea de escape de un motor (2) de combustión interna. Entre el motor (2) y el filtro de partículas (1) se  
25 encuentran diversos componentes propios de la línea de escape (3) del motor (2), que estarán definidos en cada caso por la arquitectura de la misma. En una arquitectura pre-turbo del filtro de partículas (1) se dispondrá, aguas arriba del mismo, de conductos colectores del sistema de  
30 escape y podrán ubicarse otros sistemas de post-tratamiento de los gases de escape. En una arquitectura post-turbo del filtro de partículas (1), en la línea de escape (3) entre el motor (2) y el filtro de partículas (1) podrán ubicarse conductos colectores del sistema de escape, al menos una  
35 turbina del sistema de sobrealimentación y otros equipos de post-tratamiento de los gases de escape.

De la misma manera, en función de la arquitectura de la línea de escape, en el conducto de la línea de escape

(4) situado en la sección de salida del filtro de partículas (1) podrán encontrarse ubicados otros sistemas de post-tratamiento de gases de escape, al menos una turbina del sistema de sobrealimentación u otros elementos propios de la línea de escape del motor como al menos un  
5 silenciador.

Tal como se observa en la figura 1, en la región de entrada (5) al filtro de partículas (1) se encuentra ubicado al menos un inyector de agua (6). El inyector de  
10 agua (6) se encuentra ubicado en la entrada (5) del filtro de partículas (1) para inyectar agua a presión hacia dicho filtro de partículas (1) de manera que se garantiza una mezcla homogénea con los gases de escape antes de penetrar en el monolito del filtro de partículas (1).

Según esta primera realización preferida, el inyector  
15 de agua (6) se alimenta mediante un sistema de refrigeración (7) del motor (2), que alimenta con agua de refrigeración al motor (2) por las conducciones (8) y al inyector de agua (6) por el conducto (9). En el conducto  
20 (9) está ubicada una bomba de inyección (10) que aumenta la presión del agua hasta una presión de inyección regulada por una unidad de control (11) electrónico (ECU). La señal de inyección sobre la bomba (10) que determina la unidad de control (11) es función de las condiciones de  
25 funcionamiento del filtro de partículas (1), y también puede ser función de las condiciones de funcionamiento del motor (2). Las condiciones de funcionamiento del motor (2) que afectarán a la inyección de agua serán el régimen de giro ( $n$ ) y el grado de carga ( $\alpha$ ). La condición de  
30 funcionamiento del filtro de partículas (1) en función de la cual la unidad de control (11) acciona la bomba de inyección (10) es la pérdida de presión en el filtro de partículas (1). Dicha pérdida de presión se determina por medio de un primer sensor de presión (12) dispuesto en la  
35 entrada (5) del filtro de partículas (1) y un segundo sensor de presión (12) dispuesto en la salida del filtro de partículas (1).

Cuando para las condiciones de funcionamiento del

motor (2), definidas por el régimen de giro y el grado de carga, la pérdida de presión en el filtro de partículas (1) alcanza un valor máximo permitido, la unidad de control (11) acciona la bomba de inyección (10) y el inyector (6) para llevar a cabo la inyección de agua. La presión de inyección determinada es función de las condiciones de funcionamiento del motor (régimen de giro y grado de carga) para unas características dadas del inyector de agua (6).

Cuando se alcance la masa de hollín acumulada máxima permitida se anularán las estrategias de inyección de agua para proceder a la regeneración activa del filtro de partículas. Así mismo, cuando el tiempo entre inyecciones se reduce por debajo de un valor de tiempo mínimo indicado en las estrategias de control de la unidad de control (11) significa que el filtro de partículas (1) ha alcanzado la saturación máxima para la cual es eficaz la inyección de agua. En esta situación se incrementará la pérdida de presión máxima a controlar en el filtro de partículas (1) en función de las condiciones de operación del motor (2) y se iniciará un nuevo proceso de inyección de agua. Una vez no se logre aumentar el tiempo entre eventos de inyección de agua mediante este método se anularán las estrategias de inyección de agua. El filtro de partículas (1) continuará filtrando y acumulando mayor cantidad de masa hasta que, para el régimen de giro y el grado de carga del motor, se alcance un valor máximo permitido de masa de hollín acumulada o de pérdida de presión que determinará el inicio de las estrategias de regeneración activa del filtro de partículas (1).

Según una segunda realización preferida de la presente invención mostrada en la figura 2, el agua de alimentación del inyector es agua condensada (13b) que se produce en los diferentes equipos de los que consta el vehículo o la instalación en el que está instalado el sistema de filtro de la invención. Esta agua condensada (13b) se almacena sin impurezas en un depósito de agua de inyección (13) que está directamente conectado a la conducción (9). El agua condensada se conduce al depósito (13) por un sistema de

filtrado y recolección (14).

En esta segunda realización preferida, la inyección de agua a través del inyector (6) está condicionada adicionalmente por la cantidad de agua presente en el depósito (13). En efecto, según esta segunda realización de la presente invención, el sistema comprende además un sensor de nivel (15) en el depósito (13) que envía información a la unidad de control (11), de modo que la unidad de control (11) se basa en la información procedente del sensor de nivel (15) para determinar el accionamiento de la bomba de inyección (10).

Para evitar los efectos adversos de la congelación del agua (13b) acumulada en el depósito (13), puede redirigirse agua de refrigeración del motor (2) desde la salida del motor (2) hacia una conducción (16) que se encuentra ubicada en el depósito (13) constituyendo un intercambiador de calor agua-agua. En este caso, el agua de refrigeración del motor calienta el agua de inyección (13b) almacenada en el depósito (13) por encima de la temperatura de congelación. El agua del sistema de refrigeración del motor se deriva al intercambiador de calor del depósito (13) en función de la posición abierta o cerrada de una válvula (17). La posición de la válvula (17) se regula mediante la unidad de control (11) en función de la información del nivel de agua en el depósito (13), información recibida del sensor de nivel (15). Además, según esta realización preferida de la invención, el sistema también comprende un sensor de temperatura (18) en el depósito (13) que envía información sobre la temperatura del agua a la unidad de control (11), de modo que la unidad de control también se basa en dicha información sobre la temperatura del agua para regular la válvula (17). De manera simultánea se regula el flujo de agua de retorno al origen del sistema de refrigeración (7) a través de la conducción (8).

Según una tercera realización preferida de la presente invención mostrada en la figura 3, el depósito (13) comprende además una válvula de evacuación (19) también controlada por la unidad de control (11). Cuando se produce

la parada del motor (2), la unidad de control (11) abre la válvula (19) para evacuar el agua acumulada y evitar los efectos adversos de su posible congelación en el interior del depósito (13).

5 Según una cuarta realización preferida de la presente invención mostrada en la figura 4, el depósito de agua de inyección (13) se alimenta con agua condensada de los gases de escape. El agua condensada se genera en un intercambiador de calor (20) gas-agua, que se encuentra  
10 ubicado entre un primer conducto de escape (4) y un segundo conducto de escape (21). Para condensar el agua presente en los gases de escape mediante este intercambiador de calor (20), se emplea agua de refrigeración.

Dado que el intercambiador de calor (20) disminuye la  
15 temperatura de los gases de escape, se situará aguas arriba de los elementos silenciadores. Con esta configuración, la baja temperatura de los gases de escape permitirá fabricar los elementos silenciadores de material plástico.

Para generar agua condensada de los gases de escape en  
20 el intercambiador de calor (20) los gases de escape se enfrían con agua de refrigeración del motor a través de un sistema de conducciones (22) por las que circula el agua presurizada por la acción de una bomba de agua (23). La bomba de agua (23) se regula por la unidad de control (11)  
25 en función de la necesidad de obtención de agua condensada (nivel de agua en el depósito (13) detectado por el sensor (15)) y por las condiciones de funcionamiento del motor. Así, el caudal de agua proporcionado por la bomba (23) estará determinado por el nivel de agua acumulada en el  
30 depósito (13) y por la temperatura y el contenido en agua del gas de escape, magnitudes relacionadas con el régimen de giro y el grado de carga del motor. El agua condensada generada en el intercambiador de calor (20) se vierte en el depósito (13) a través de una conducción (24).

35 El agua acumulada (13b) en el depósito (13) se calienta para evitar su congelación por el agua procedente del sistema de refrigeración del motor (7), tal como se describió anteriormente con referencia a la figura 2. El

agua del sistema de refrigeración que calienta el agua de inyección (13b) en el depósito (13) puede proceder de la salida del motor antes de retornar al origen del sistema de refrigeración (7), tal como en la tercera realización descrita anteriormente con referencia a la figura 3. Alternativamente, el agua procedente del sistema de refrigeración del motor se redirige al depósito (13) desde la salida del intercambiador de calor (20) a través de la conducción (25) si el intercambiador de calor (20) se encuentra operativo, tal como se representa en la figura 4 (en esta figura 4, por motivos de simplicidad, se han omitido el conducto (15) y la válvula (17)). La conducción (25) se encuentra ubicada en el interior del depósito (13) para dar lugar a un intercambiador de calor agua-agua. Para regular la derivación del agua del sistema de refrigeración desde la salida del intercambiador de calor (20) se dispone de una válvula de tres vías (26). La posición de la válvula de tres vías (26) se regula por la unidad de control (11) en función del nivel de agua en el depósito (13) indicado por el sensor de nivel (15) y de la temperatura del agua acumulada, indicada por un sensor de temperatura (18).

Según una quinta realización preferida de la presente invención mostrada en la figura 5, el inyector de agua (6) puede alimentarse tanto con agua de inyección (13b) procedente del depósito (13) a través de la conducción (27) como por agua de inyección procedente del sistema de refrigeración del motor (7) a través de la conducción (28) en función del nivel de agua acumulada en el depósito (13). Según dicho nivel, la unidad de control (11) regula las válvulas (29) y (30) en el momento de la inyección de agua. Cuando el nivel de agua de inyección en el depósito (13) es suficiente y se encuentra en estado líquido, la bomba de inyección (10) se alimenta con agua a través de la conducción (27) manteniendo abierta la válvula (29) y cerrando la válvula (30). En el caso de que el nivel de agua en el depósito (13) no alcance el valor mínimo indicado en las estrategias de inyección implementadas en la unidad de control (11) o el agua acumulada (13b) se



encuentre en estado sólido, la bomba de inyección (10) se alimenta a través de la conducción (28), manteniendo abierta la válvula (30) y cerrada la válvula (29). Adicionalmente, puede disponerse de una válvula de tres  
5 vías que realiza las funciones de regulación de las válvulas (29) y (30), derivando el flujo de alimentación de agua a la bomba (10) desde las conducciones (27) o (28).

Aunque se ha descrito el sistema de la presente invención con referencia a determinadas realizaciones  
10 preferidas del mismo, el experto en la técnica entenderá que pueden aplicarse diversas variaciones y modificaciones sin por ello apartarse del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, aunque se han mencionado diversos modos de alimentar con agua el sistema  
15 de filtro de la presente invención, debe entenderse que la invención no se limita a ninguno de ellos, pudiendo emplearse cualquiera de al menos una fuente de alimentación de agua adecuada (agua de refrigeración, depósito llenado con agua que proviene del exterior del vehículo o  
20 instalación en el que está instalado dicho sistema, con agua de condensación de diversos sistemas del vehículo o de la instalación, con agua de condensación de gases de escape, etc.).

Tal como se describió anteriormente en el presente  
25 documento, según un segundo aspecto la presente invención da a conocer un método de reducción de pérdida de presión de un filtro de partículas con acumulación de hollín de motor de combustión interna.

Según una realización preferida de la presente  
30 invención, el método de reducción de pérdida de presión de un filtro de partículas con acumulación de hollín comprende las etapas de:

- detectar una pérdida de presión entre la entrada y la salida del filtro de partículas (por ejemplo,  
35 mediante un par de sensores de presión ubicados en la entrada y la salida, respectivamente, del filtro de partículas); e
- inyectar agua a presión en la entrada del filtro de

partículas (1) cuando la pérdida de presión alcanza un valor máximo permitido.

Gracias al método de la presente invención se produce una restructuración de las partículas acumuladas en el  
5 filtro de partículas (1) y una consiguiente reducción de la pérdida de presión a través del filtro de partículas (1), con lo cual se permite prolongar el tiempo de uso de dicho filtro de partículas antes de tener que recurrir a una regeneración activa del mismo.

10 Según una realización preferida adicional de la presente invención, el método comprende además las etapas de:

- evaluar la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas;
- 15 - cuando la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas alcanza el valor máximo permitido,
- detener las inyecciones de agua; y
- realizar la regeneración activa del filtro de partículas (1).

20 Según otra realización preferida adicional de la presente invención, el método comprende además las etapas de:

- medir el tiempo transcurrido entre dos inyecciones de agua a presión consecutivas;
- 25 - evaluar la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas;
- cuando el tiempo transcurrido entre dos inyecciones de agua consecutivas es inferior a un valor de tiempo mínimo, detener las inyecciones de agua; y
- 30 - realizar la regeneración activa del filtro de partículas (1) cuando la masa de hollín acumulada o la pérdida de presión en el filtro de partículas (1) alcancen el valor máximo permitido.

35 Según otra realización preferida adicional de la presente invención, el método comprende además las etapas de:

- medir el tiempo transcurrido entre dos inyecciones de agua a presión consecutivas;

- evaluar la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas;
- cuando el tiempo transcurrido entre dos inyecciones de agua consecutivas es inferior a un valor de tiempo mínimo, incrementar la pérdida de presión máxima a controlar en el filtro de partículas (1) en función de las condiciones de operación del motor (2) e iniciar un nuevo proceso de inyección de agua;
- cuando el tiempo entre eventos de inyección de agua una vez incrementada la pérdida de presión máxima a controlar en el filtro de partículas (1) no aumenta, detener las inyecciones de agua; y
- realizar la regeneración activa del filtro de partículas (1) cuando la masa de hollín acumulada o la pérdida de presión en el filtro de partículas (1) alcancen el valor máximo permitido.

De este modo, además de retrasar, por un lado, el uso de una regeneración activa del filtro de partículas, también se realiza de manera automática dicha regeneración activa del mismo de manera optimizada cuando se detecta que la inyección de agua a presión ya no es suficiente para mantener el filtro de partículas en condiciones adecuadas de uso.

Según otra realización preferida de la presente invención, el agua de inyección empleada en el método de limpieza procede de un depósito (13) en el que se acumula agua condensada producida en diferentes equipos de un vehículo o de la instalación en el que está instalado el filtro de partículas (1). En este caso, el método comprende además las etapas de:

- medir el nivel de agua en el depósito (13); e
- inyectar agua a presión en el filtro de partículas (1) en función del nivel de agua medido en el depósito (13).

De este modo se garantiza que se dispone de agua de inyección antes de realizar dicha operación de inyección de agua.

Según otra realización adicional de la presente invención, el método comprende además las etapas de:

- medir la temperatura del agua en el depósito (13);  
y
- 5     - hacer circular agua de refrigeración en un intercambiador de calor dispuesto en el depósito (13) cuando la temperatura medida del agua en el depósito (13) es inferior a un valor de temperatura mínima.

10       De este modo se evita el riesgo de congelación del agua presente en el depósito (13) de agua, tal como se describió anteriormente en el presente documento.

De acuerdo a lo expuesto, según la presente invención, se describe un sistema y un método de reducción de pérdida  
15 de presión basado en la inyección de agua sin alterar la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas, según un proceso de reestructuración, consiguiendo retrasar y controlar el momento en el que se aplican las técnicas de regeneración activa.

20       De este modo, se evita el elevado consumo de combustible de los procesos de regeneración activa divulgados en el estado de la técnica, lo que conlleva una diferenciación y una clara mejora, como por ejemplo respecto del documento US 4665690 A, en el que se describe  
25 un método de reducción de pérdida de presión, que se basa en la combustión del hollín acumulado tras la inyección de una solución que promueve la combustión y por consiguiente la regeneración del filtro de partículas.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de filtro de partículas para motor que comprende un filtro de partículas (1) ubicado en una línea de escape de un motor (2) de combustión interna, caracterizado por que comprende además:
- 5
- un inyector de agua (6) ubicado en una región de entrada (5) del filtro de partículas (1), para inyectar agua a presión hacia dicho filtro de partículas (1) en el proceso de restructuración de las partículas acumuladas en dicho filtro de partículas (1);
  - 10
  - un conducto (9) dispuesto entre al menos una fuente de alimentación de agua y dicho inyector (6);
  - una bomba de inyección (10) dispuesta en dicho conducto (9), para aumentar la presión del agua hasta una presión de inyección;
  - 15
  - un primer sensor de presión (12) dispuesto en la entrada (5) del filtro de partículas (1) y un segundo sensor de presión (12) dispuesto en la salida del filtro de partículas (1), para determinar una pérdida de presión entre la entrada (5) y la salida del filtro de partículas (1); y
  - 20
  - una unidad de control (11) que controla el accionamiento de la bomba de inyección (10) en función de la pérdida de presión determinada por los sensores de presión (12).
  - 25
2. Sistema de filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de control (11) acciona la bomba de inyección (10) también en función del régimen de giro (n) y el grado de carga ( $\alpha$ ) del motor (2).
- 30
3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una fuente de alimentación de agua se selecciona del grupo que comprende agua de refrigeración del motor (2), agua de condensación de diversos equipos de un vehículo o instalación en el que está instalado dicho sistema, agua de condensación de gases de escape y
- 35

- cualquier combinación de las mismas.
4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un depósito (13).
  - 5 5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por que el depósito (13) se llena con agua condensada a partir de gases de escape obtenida en un intercambiador de calor (20).
  - 10 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 4, caracterizado por que la al menos una fuente de alimentación de agua es un depósito con agua que proviene del exterior de un vehículo o instalación en el que está instalado dicho sistema.
  - 15 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que comprende además un sensor de nivel (15) en el depósito (13) que envía información a la unidad de control (11), basándose dicha unidad de control (11) en la información procedente del sensor de nivel (15) para determinar el accionamiento de la bomba de inyección (10).
  - 20 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, que comprende además un intercambiador de calor dentro del depósito (13) en el que se produce intercambio de calor entre el agua de inyección almacenada en dicho depósito (13) y agua de refrigeración del motor (2) dirigida a dicho intercambiador de calor a través de una conducción (16, 25).
  - 25 9. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado por que comprende además una válvula (17, 26) dispuesta en dicha conducción (16, 25) y controlada por la unidad de control (11) en función de información recibida del sensor de nivel (15).
  - 30 10. Sistema según la reivindicación 9, caracterizado por que comprende además un sensor de temperatura (18) en el depósito (13) que envía información sobre la temperatura del agua a la unidad de control (11), basándose dicha unidad de control (11) en dicha
  - 35

información sobre la temperatura del agua para controlar la válvula (17, 26).

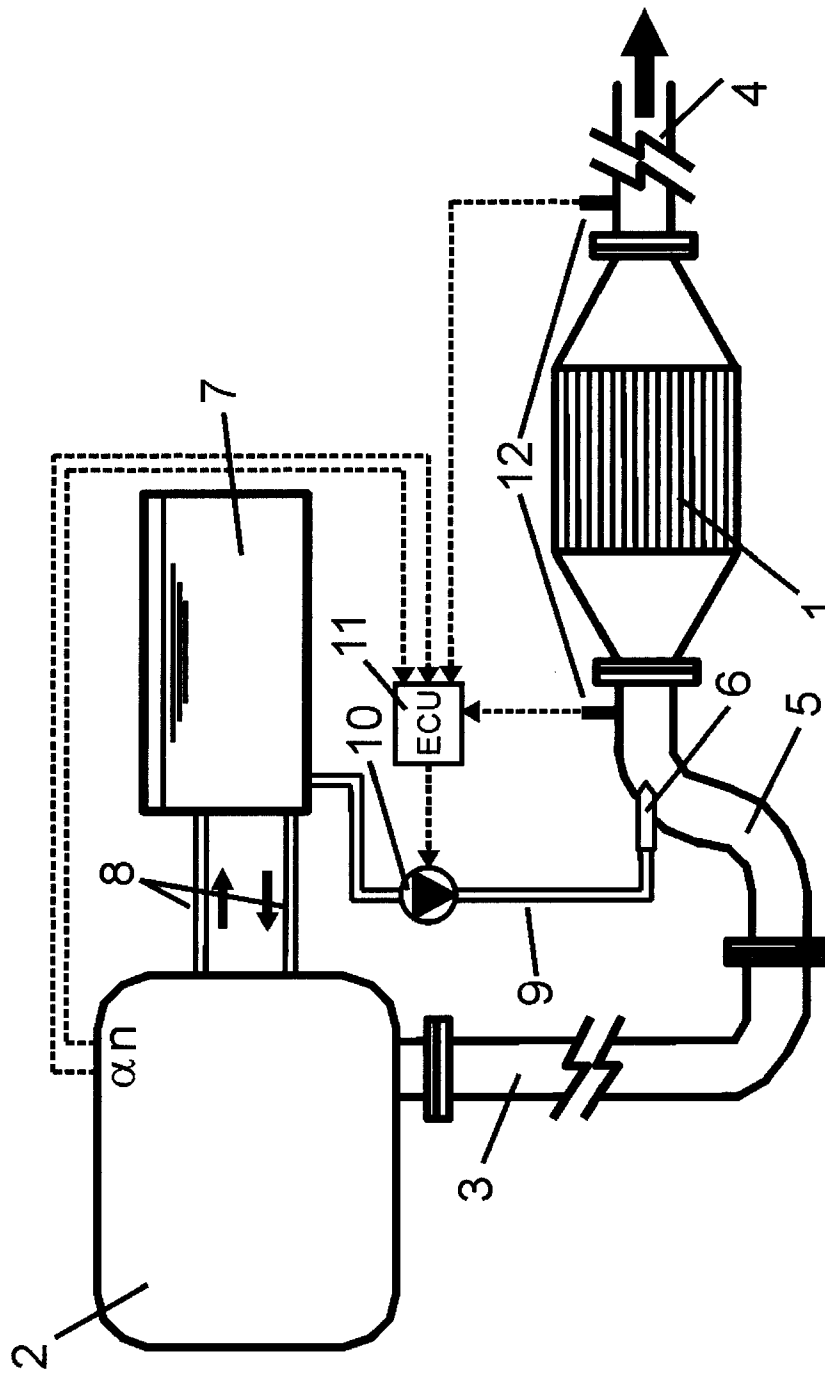
- 5 11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, caracterizado por que comprende además una válvula de evacuación (19) controlada por la unidad de control (11), abriéndose la válvula de evacuación (19) cuando se produce una parada del motor (2) para evacuar el agua acumulada en el depósito (13).
- 10 12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado por que comprende además como fuente de alimentación de agua adicional agua de refrigeración del motor (2).
- 15 13. Sistema según la reivindicación 12, caracterizado por que comprende una conducción (27) que conduce agua desde el depósito (13) hacia el inyector (6) y una conducción (28) que conduce agua desde el sistema de refrigeración (7) hacia el inyector (6), y comprende además una válvula (29) dispuesta en la conducción (27) y una válvula (30) dispuesta en la conducción (28), controlando la unidad de control (11) la apertura y cierre de las válvulas (29, 30) en función de un nivel de agua en el depósito (13) determinado por un sensor de nivel (15).
- 20 14. Método de reducción de la pérdida de presión de un filtro de partículas (1) ubicado en una línea de escape de un motor de combustión interna (2), según la reivindicación 1, que comprende las etapas de:
- 25 - detectar una pérdida de presión entre la entrada y la salida del filtro de partículas (1); e
- 30 - inyectar agua a presión en la entrada del filtro de partículas (1) cuando la pérdida de presión alcanza un valor máximo permitido;
- 35 de modo que se produce una restructuración de las partículas acumuladas en el filtro de partículas (1) y una reducción de la pérdida de presión a través del filtro de partículas (1).
15. Método según la reivindicación 14, caracterizado por que comprende además las etapas de:

- evaluar la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas;
  - cuando la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas alcanza el valor máximo permitido,
  - 5 - detener las inyecciones de agua; y
  - realizar la regeneración activa del filtro de partículas (1).
16. Método según la reivindicación 14, caracterizado porque comprende además las etapas de:
- 10 - medir el tiempo transcurrido entre dos inyecciones de agua a presión consecutivas;
  - evaluar la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas;
  - cuando el tiempo transcurrido entre dos inyecciones
  - 15 de agua consecutivas es inferior a un valor de tiempo mínimo, detener las inyecciones de agua; y
  - realizar la regeneración activa del filtro de partículas (1) cuando la masa de hollín acumulada o la pérdida de presión en el filtro de partículas
  - 20 (1) alcancen el valor máximo permitido.
17. Método según la reivindicación 14, caracterizado porque comprende además las etapas de:
- medir el tiempo transcurrido entre dos inyecciones de agua a presión consecutivas;
  - 25 - evaluar la masa de hollín acumulada en el filtro de partículas;
  - cuando el tiempo transcurrido entre dos inyecciones de agua consecutivas es inferior a un valor de tiempo mínimo, incrementar la pérdida de presión
  - 30 máxima a controlar en el filtro de partículas (1) en función de las condiciones de operación del motor (2) e iniciar un nuevo proceso de inyección de agua;
  - cuando el tiempo entre eventos de inyección de agua
  - 35 una vez incrementada la pérdida de presión máxima a controlar en el filtro de partículas (1) no aumenta, detener las inyecciones de agua; y
  - realizar la regeneración activa del filtro de



partículas (1) cuando la masa de hollín acumulada o la pérdida de presión en el filtro de partículas (1) alcancen el valor máximo permitido.

18. Método según cualquiera de las reivindicaciones 14,  
5 15, 16 y 17 en el que el agua de inyección procede de un depósito (13) en el que se acumula agua condensada producida en diferentes equipos de un vehículo o instalación en el que está instalado el filtro de partículas (1), caracterizado porque comprende además  
10 las etapas de:
- medir el nivel de agua en el depósito (13); e
  - inyectar agua a presión en el filtro de partículas (1) en función del nivel de agua medido en el depósito (13).
- 15 19. Método según la reivindicación 18, caracterizado porque comprende además las etapas de:
- medir la temperatura del agua en el depósito (13);  
y
  - hacer circular agua de refrigeración en un  
20 intercambiador de calor dispuesto en el depósito (13) cuando la temperatura medida del agua en el depósito (13) es inferior a un valor de temperatura mínima.



5

**FIG. 1**

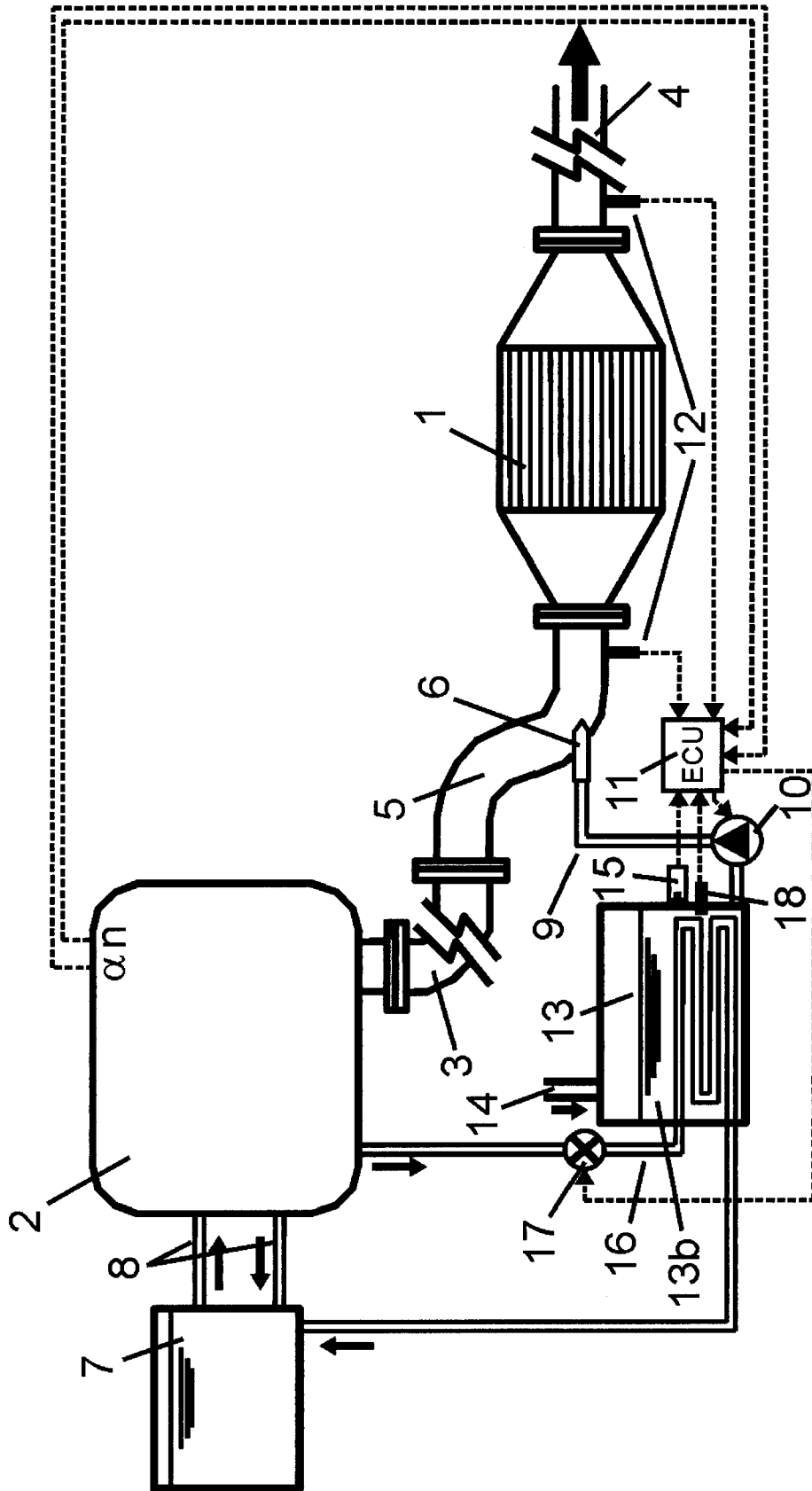


FIG. 2

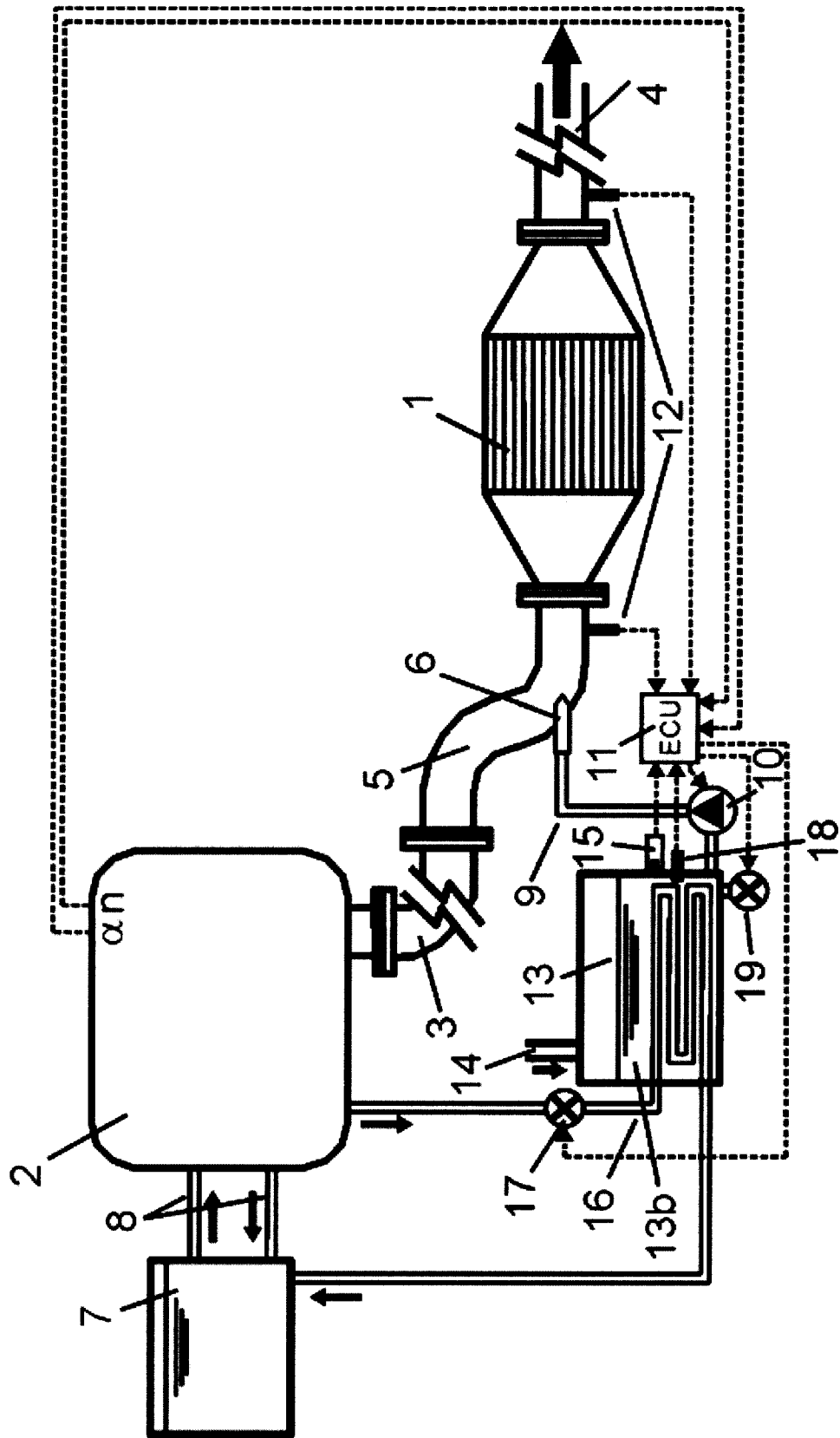


FIG. 3



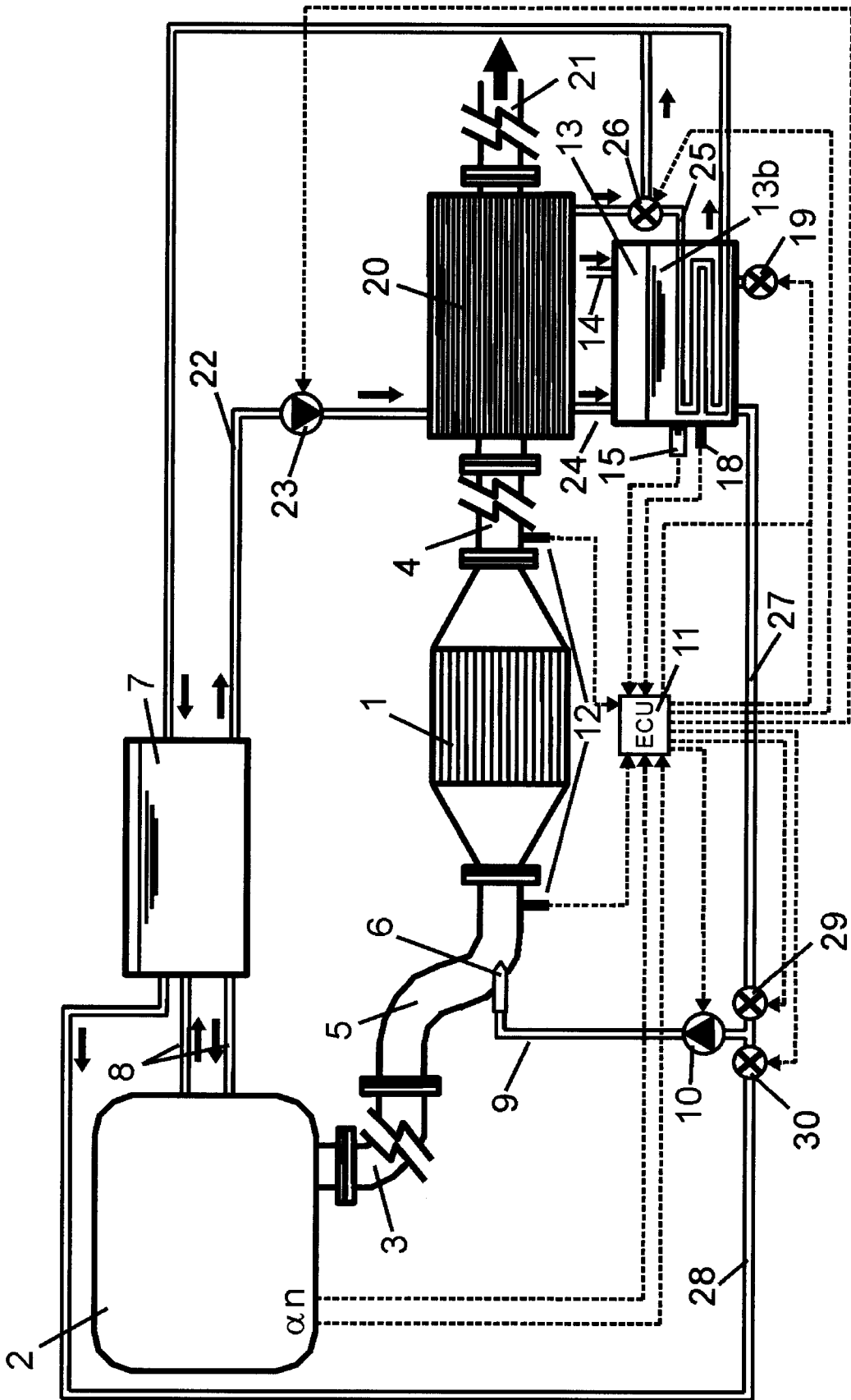


FIG. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/ES2014/000015

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F01N3/029** (2006.01)

**F01N3/033** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X         | US 4665690 A (NOMOTO YOSHITAKA ET AL.) 19/05/1987, column 3, line 53 - column 17, line 14; figures 1 - 24. | 1-4,7,11,14-16        |
| A         | JP 2004156500 A (NISSHIN KIKO KK ET AL.) 03/06/2004, Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved of EPOQUE    | 1-4                   |
| A         | US 4685291 A (HA KONG) 11/08/1987, column 3, line 36 - column 12, line 35; figures 1 - 6.                  | 1-4,14                |
| A         | DE 102006032886 A1 (DAIMLER AG) 17/01/2008, page 4, paragraph [27] - page 8, paragraph[46]; figures 1 - 9. | 1,4,14                |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

|  |  |
|--|--|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |
|--|--|

Date of the actual completion of the international search  
12/05/2014

Date of mailing of the international search report  
**(13/05/2014)**

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer  
O. Fernández Iglesias

Telephone No. 91 3498500

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/ES2014/000015

| C (continuation).                   |  |                       |
|-------------------------------------|--|-----------------------|
| DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
| Category *                          | Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages                              | Relevant to claim No. |
| A                                   | US 2010175370 A1 (BUNGE RAINER) 15/07/2010,<br>page 4, paragraph [62] - page 7, paragraph[92];<br>figures 1 - 4. | 1-4,14                |



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2014/000015

## Information on patent family members

| Patent document cited<br>in the search report | Publication<br>date          | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date  |
|---|------------------------------|--|--|
| US4685291 A                                   | 11.08.1987                   | US4813233 A<br>CA1263844 A1<br>CA1257843 A1<br>CA1252393 A1  | 21.03.1989<br>12.12.1989<br>25.07.1989<br>11.04.1989                             |
| -----<br>DE102006032886 A1<br>-----           | -----<br>17.01.2008<br>----- | -----<br>WO2008009346 A1<br>-----  | -----<br>24.01.2008<br>-----   |
| -----<br>JP2004156500 A<br>-----              | -----<br>03.06.2004<br>----- | -----<br>NONE<br>-----   |  |
| -----<br>US4665690 A<br>-----                 | -----<br>19.05.1987<br>----- | JPS61268812 A<br>JPH0625536B B2<br>JPS61268811 A<br>JPH0625535B B2<br>EP0188267 A1<br>EP0188267 B1 | 28.11.1986<br>06.04.1994<br>28.11.1986<br>06.04.1994<br>23.07.1986<br>08.03.1989 |
| -----<br>US2010175370 A1<br>-----             | -----<br>15.07.2010<br>----- | JP2010524669 A<br>EP2140115 A1<br>WO2008131573 A1  | 22.07.2010<br>06.01.2010<br>06.11.2008   |
| -----   | -----                        | -----  | -----  |

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº  
PCT/ES2014/000015

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**F01N3/029** (2006.01)

**F01N3/033** (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

F01N

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoría* | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes                                       | Relevante para las reivindicaciones nº |
|------------|--|--|
| X          | US 4665690 A (NOMOTO YOSHITAKA ET AL.) 19/05/1987, columna 3, línea 53 - columna 17, línea 14; figuras 1 - 24. | 1-4,7,11,14-16                         |
| A          | JP 2004156500 A (NISSHIN KIKO KK ET AL.) 03/06/2004, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE  | 1-4                                    |
| A          | US 4685291 A (HA KONG) 11/08/1987, columna 3, línea 36 - columna 12, línea 35; figuras 1 - 6.                  | 1-4,14                                 |
| A          | DE 102006032886 A1 (DAIMLER AG) 17/01/2008, página 4, párrafo [27] - página 8, párrafo[46]; figuras 1 - 9.     | 1,4,14                                 |

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos  Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

|  |  |
|--|--|
| * Categorías especiales de documentos citados:   | "T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.     |
| "A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.  | "X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.  |
| "E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.   | "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. |
| "L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada). | "&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.   |
| "O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.   |  |
| "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.   |  |

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
12/05/2014

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.  
**13 de mayo de 2014 (13/05/2014)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado  
O. Fernández Iglesias  
Nº de teléfono 91 3498500

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2014/000015

| C (Continuación). |  | DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES     |
|-------------------|--|--|
| Categoría *       | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes                                   | Relevante para las reivindicaciones n° |
| A                 | US 2010175370 A1 (BUNGE RAINER) 15/07/2010, página 4, párrafo [62] - página 7, párrafo[92]; figuras 1 - 4. | 1-4,14                                 |

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2014/000015

| Documento de patente citado en el informe de búsqueda | Fecha de Publicación | Miembro(s) de la familia de patentes   | Fecha de Publicación   |
|---|----------------------|--|--|
| US4685291 A   | 11.08.1987           | US4813233 A<br>CA1263844 A1<br>CA1257843 A1<br>CA1252393 A1  | 21.03.1989<br>12.12.1989<br>25.07.1989<br>11.04.1989                             |
| -----   | -----                | -----  | -----  |
| DE102006032886 A1                                     | 17.01.2008           | WO2008009346 A1  | 24.01.2008   |
| -----   | -----                | -----  | -----  |
| JP2004156500 A  | 03.06.2004           | NINGUNO  |  |
| -----   | -----                | -----  | -----  |
| US4665690 A   | 19.05.1987           | JPS61268812 A<br>JPH0625536B B2<br>JPS61268811 A<br>JPH0625535B B2<br>EP0188267 A1<br>EP0188267 B1 | 28.11.1986<br>06.04.1994<br>28.11.1986<br>06.04.1994<br>23.07.1986<br>08.03.1989 |
| -----   | -----                | -----  | -----  |
| US2010175370 A1                                       | 15.07.2010           | JP2010524669 A<br>EP2140115 A1<br>WO2008131573 A1  | 22.07.2010<br>06.01.2010<br>06.11.2008   |
| -----   | -----                | -----  | -----  |