(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
4 de agosto de 2011 (04.08.2011)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/092364 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F02B 47/02 (2006.01) *F02D 15/00* (2006.01)
F02B 19/14 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2011/070051

(22) Fecha de presentación internacional:
28 de enero de 2011 (28.01.2011)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 201000151
1 de febrero de 2010 (01.02.2010) ES

(72) Inventor; e
(71) Solicitante : **DIAZ ESCAÑO, Jesus Manuel** [ES/ES]; C/ Solera, 2, 2º D, E-29740 Torre del Mar- Malaga (ES).

(74) Mandatario: **VAZQUEZ FERNANDEZ - VILLA, Concepcion**; Fernando el Catolico, 77, 2º B, esc. izq., E-28015 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

[Continúa en la página siguiente]

(54) **Title**: INTERNAL-COMBUSTION ENGINE WORKING WITH ALTERNATIVE FUELS

(54) **Título** : MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA QUE UTILIZA PARA SU FUNCIONAMIENTO COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS.

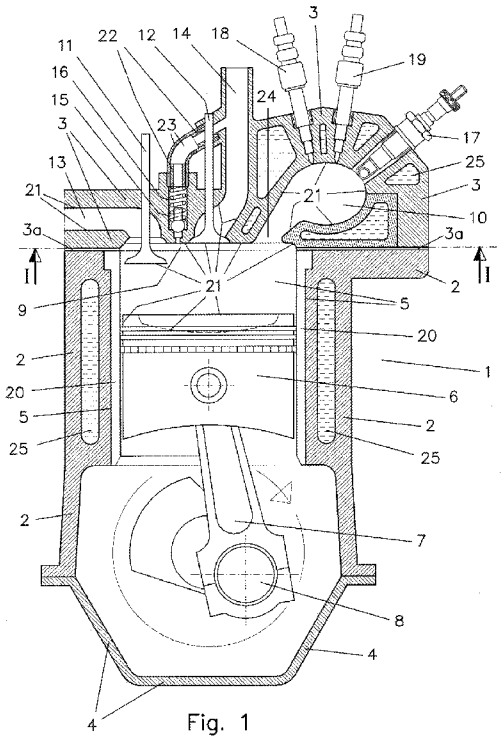


Fig. 1

(57) **Abstract**: Internal-combustion engine (1) working with alternative fuels, designed to work with vegetable oil and water as fuels, essentially comprising: combustion, lubrication, electrical, cooling and starting systems, as well as an engine block (2), cylinder head (3), casing (4), and for each cylinder (5), it has a piston (6), connecting rod (7), crankshaft (8), combustion chamber (9), auxiliary pre-combustion chamber (10), inlet valve (11), exhaust valve (12), inlet pipe (13), exhaust pipe (14), overpressure safety valve (15), safety valve pipe (16), glow plug (17), vegetable oil injector (18), water injector (19), cylinder (5) or special cylinder sleeve (20), special coating or coating made of special material (21), two available separate tanks for fuel, and two independent injection systems. When in operation, said engine (1) is able primarily to break the bonds of water molecule atoms (electrolytic dissociation) and include a specific saponification hydrolysis reaction.

(57) **Resumen**: Motor de combustión interna (1) que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, esencialmente comprende: sistemas de combustión, lubricación, eléctrico, de refrigeración y puesta en marcha, así como un bloque motor (2), culata (3), cárter (4), y por cada cilindro (5), dispone de pistón (6), biela (7), eje-cigüeñal (8), cámara de combustión

[Continúa en la página siguiente]

WO 2011/092364 A1

— *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

(9), cámara auxiliar de precombustión (10), válvula de admisión (1 1), válvula de escape (12), conducto de admisión (13), conducto de escape (14), válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), conducto para válvula de seguridad (16), bujía de incandescencia (17), inyector para aceite vegetal (18), inyector para agua (19), cilindro (5) o camisa especial de cilindro (20), recubrimiento especial o fabricado de material especial (21), disponibilidad de dos depósitos independientes para combustible, así como dos sistemas independientes de inyección. Apto dicho Motor (1), para que primordialmente en su funcionamiento pueda romper el enlace de los átomos de las moléculas del agua (disociación electrolítica), y englobar una peculiar reacción de hidrólisis de saponificación.

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA QUE UTILIZA PARA SU FUNCIONAMIENTO COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS.

D E S C R I P C I Ó N

El objeto de la presente invención se refiere, como su título indica, a un motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos, del tipo de motores similares a los Diesel (que no tienen bujías que produzcan chispa), pero con determinadas diferencias técnicas que lo distancian de éstos, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua (combustibles alternativos o renovables), y particularmente a un procedimiento primordial para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua), englobando dicho procedimiento, una reacción química peculiar, como es, la hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, ligado dicho procedimiento al funcionamiento del motor que se propone. Por consiguiente, la presente invención se encuentra en el sector de la técnica de motores de combustión interna que utilizan para su funcionamiento biocombustibles, esto es, combustibles alternativos o renovables de los combustibles fósiles derivados del petróleo (gasolina y gasoil) que se utilizan en la actualidad. Presentando la citada invención unas ventajas económicas y medioambientales importantes sobre los motores de combustión interna existentes actualmente en el mercado.

Actualmente se conocen diferentes tipos de motores de combustión interna que utilizan para su funcionamiento combustibles alternativos, y que generalmente son los mismos motores que funcionan igualmente con combustibles fósiles derivados del petróleo (gasolina y gasoil). Por un lado están los motores de gasolina (Motores Otto y motores rotativos o Wankel), que pueden utilizar también para su funcionamiento Etanol, también conocido como Bioetanol o Bioalcohol y que puede funcionar en éstos motores como combustible único (si están diseñados específicamente para éste biocombustible) o mezclándolo con la gasolina. Los motores citados anteriormente con el acondicionamiento necesario, también pueden utilizar como combustible alternativo el hidrógeno. Por otro lado están los motores Diesel, que pueden utilizar también para su funcionamiento y como combustible alternativo el Biodiesel, también denominado biogasóleo o diester. Normalmente el motor diesel puede usar el Biodiesel puro o mezclarse en cualquier proporción con el diesel de petróleo. La mezcla más común es de 20% de biodiesel con 80% de diesel de petróleo, denominada “B20”. Cuando se utiliza puro se le denomina B100, conocido como “gasoil verde”.

Uno de los inconvenientes principales de los Motores de combustión interna actuales que usan estos Biocombustibles, es que no son lo suficientemente rentables económicamente frente a los que usan combustibles fósiles, y ello es debido a que la producción de dichos Biocombustibles requiere una serie sucesiva de tratamientos en plantas especializadas que no son del todo baratos, con lo que el precio final en el mercado, para el consumidor, resulta caro. Por poner algunos ejemplos de elaboración de dichos Biocombustibles; Para producir etanol, se requiere exprimir la caña de azúcar o remolacha o también cereales como el trigo, la cebada y el maíz, el almidón de los cultivos ricos en él, son convertidos en azucares, y éstos a su vez, fermentados y convertidos en etanol. Por último el etanol es destilado, adquiriendo su forma final. El hidrógeno no es barato ni fácil de obtener, se obtiene en el laboratorio por la acción de ácidos diluidos sobre los metales, como el cinc, y por electrolisis del agua. Industrialmente se produce hidrógeno a partir de los combustibles gaseosos. El Biodiesel se obtiene a partir de aceites vegetales o animales, para su obtención, además del aceite se ha de disponer de Metanol, un hidróxido como catalizador y agua. Su producción, requiere una planta continua en la que se han de realizar una serie de procesos o tratamientos como, esterificación, transesterificación, neutralización, destilación, decantación, para finalmente obtener Biodiesel. Algunos de estos procesos necesitan calor, con el consiguiente consumo de energía, y así el encarecimiento del combustible resultante. Se comenta en algunos foros, que algunos usuarios mezclan el gasoil con aceite vegetal en los motores Diesel, aún así, tampoco resulta competitiva esta opción. Incluso la posible existencia de motores que funcionasen solo con aceite vegetal, no serian tan rentables como el motor de la presente invención, ya que la ventaja de éste, reside en que puede utilizar en su tiempo de combustión baremos o índices aproximados desde un 1% a un 50% menos de combustible (de aceite vegetal) que el resto de los motores actuales, aportando el resto de la energía necesaria para una eficiencia competitiva, el volumen de agua, que podrá ser suministrada en un baremo o índice aproximado desde un 1% a un 50% de la mezcla instantánea, que se utilizará conjuntamente con el aceite vegetal en el tiempo de combustión del motor que se propone. Y como es obvio, un litro de agua desalada es mucho mas barata que un litro de aceite vegetal o que un litro de cualquier otro biocombustible o combustibles fósiles. Asimismo el motor que se propone en ésta invención, y concretamente aquel que se estudie para un rendimiento de máxima eficiencia, podrán utilizar volúmenes de combustibles (de aceite vegetal y agua) en sus inyecciones, cuya suma de volúmenes sea inferior incluso al volumen de gasoil inyectado por los motores diesel.

Aunque las ventajas medioambientales de este tipo de motores de combustión interna, que utilizan Etanol, Hidrógeno o Biodiesel, son importantes y evidentes, no ocurre así como

hemos visto, con las posibles ventajas económicas para los usuarios, ya que tanto la producción de Etanol, Hidrógeno o Biodiesel es cara, debido a los distintos tratamientos para su obtención, y por consiguiente, el coste o precio de éstos combustibles en el mercado, para el usuario, son generalmente similares o mas altos que los precios de los combustibles fósiles (Gasolina y Gasoil).

Sería deseable por tanto, disponer de un motor de combustión interna, que pudiese usar para su funcionamiento otro u otros tipos de Biocombustibles, que para el usuario fuesen más económicos, y que respetaran también el medio ambiente, como por ejemplo, usar conjuntamente aceite vegetal y agua, objeto del Motor que se desea desarrollar en la presente invención. Es de lógica y entendible que utilizar aceite vegetal y agua, resultará mucho mas económico que usar los actuales biocombustibles (Etanol, Hidrógeno y Biodiesel) y que incluso los combustibles fósiles (Gasolina y Gasoil). Ya que en el caso que nos ocupa, el aceite vegetal a utilizar no requerirá ningún tipo de tratamiento, en cambio como hemos visto anteriormente para la producción de Biodiesel por ejemplo, se requiere multitud de tratamientos, realizados precisamente a partir del aceite vegetal. El aceite vegetal proviene de una fuente renovable y, contribuye a mejorar el medioambiente, dado que previene el calentamiento global, pues el CO_2 (Dióxido de carbono) que se genera en su combustión, seguidamente será absorbido por las plantaciones que se utilizan para producir el aceite vegetal, ya que como sabemos las plantas absorben CO_2 para poder realizar la fotosíntesis y así desarrollarse. Por consiguiente llegamos así a un ciclo cerrado, donde el CO_2 generado por la combustión del aceite vegetal se reduce prácticamente a cero al ser absorbido por las plantaciones de las que obtengamos el aceite vegetal, además debido a dichas plantaciones se contribuye a desarrollar la agricultura. Otra importante ventaja del aceite vegetal y agua como combustibles es que no se necesitaría ninguna nueva infraestructura para comercializarlos, ya que se podrían utilizar las mismas gasolineras y máquinas de expender el carburante, existentes en ellas.

El agua a utilizar en éste tipo de motor que se desea proponer, también resultaría económica en comparación con los Biocombustibles y combustibles fósiles utilizados actualmente. La idea sería, la de no utilizar el agua dulce que consumimos en nuestros domicilios, si no, utilizar agua desalada, recogida de mares y océanos. El coste del metro cúbico de agua desalada actualmente es de aproximadamente de 0,60 Euros, y podría pasar a costar un Euro el metro cúbico, debido al aumento sucesivo del precio del petróleo. No obstante, incluso a 1 Euro por metro cúbico, sigue siendo muy económica para utilizar como combustible, ya que un litro de agua desalada costaría, 0,001 Euros. Habría que preguntarse, si utilizar el agua de los mares y océanos como combustible, es sostenible y si de alguna

manera afectaría a nuestro planeta, la respuesta es clara, es perfectamente sostenible y no afectaría lo mas mínimo a nuestro planeta. Ya que haciendo unos mínimos cálculos obtenemos la respuesta; El consumo mundial de petróleo actualmente puede estar en 845.910 Millones de litros por año. Si se utilizase exclusivamente en todo el mundo, aceite vegetal y agua como combustible, y previendo que el consumo de agua en la mezcla del motor de la presente invención, podrá realizarse en un baremo o proporción aproximado entre un 1% a un 50% (dependiendo de las características y configuración del motor), el consumo anual de agua para un 20% por ejemplo, sería de unos 169.182 Millones de litros. Dado que las tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta son agua, el grosor de la capa o película superficial de agua que se consumiría al año en toda la superficie del globo terráqueo sería de 0,00011 milímetros, en 1.000 años se consumiría un grosor de capa de agua de 0,11 milímetros, aproximadamente una décima de milímetro en Mil años, por lo cual, como vemos, el agua junto al aceite vegetal, puede ser un Biocombustible sostenible y renovable, y el posible consumo de agua, no afectaría a nuestro planeta lo mas mínimo, ya que sería infinitamente pequeño el grosor de la capa de agua, que se podría consumir en todo el globo terráqueo, en un largo intervalo de tiempo. Como podemos suponer, y después de todo lo dicho, un Motor de combustión interna que utilice para su funcionamiento aceite vegetal y agua, tal y como se plantea en la presente invención, presenta unas ventajas económicas, técnicas y medioambientales muy importantes, que deben ser aprovechadas.

Sin embargo, los motores de combustión interna existentes actualmente en el mercado y referenciados anteriormente, por su propia consistencia, su estructura, composición de sus elementos, configuración y forma de funcionamiento, no podrían funcionar de ninguna manera con estos combustibles alternativos que proponemos, como es utilizar como biocombustibles conjuntamente el aceite vegetal y el agua, en dichos motores.

Con el objeto de crear un nuevo Motor de combustión interna que utilice para su funcionamiento Biocombustibles alternativos, más económicos que los existentes, como lo son en éste caso, el usar conjuntamente aceite vegetal y agua, se ha desarrollado el Motor de combustión interna objeto de la presente invención.

Un primer objeto de la presente invención, se refiere en general al desarrollo de unos nuevos motores de combustión interna, similares a los motores diesel (al no tener bujías que produzcan chispa), pero con unas particulares características propias que difieren de éstos. Los referidos motores de combustión interna, podrán ser de dos o cuatro tiempos, e indistintamente ya sean éstos de cualquier número de cilindros, o si dichos nuevos motores

puedan ser, bien de inyección indirecta en una cámara auxiliar de precombustión o de inyección directa en la cámara de combustión del cilindro, siendo ésta una de las cualidades diferenciadoras y por la que en ésta invención se proponen a modo de ejemplo dos formas de realización, que posteriormente describiremos. Pero en todos los casos de éstos motores, todos ellos comparten unas primordiales y particulares características comunes, las cuales son que utilizarán como combustible para su funcionamiento, aceite vegetal y agua, y además comparten un mismo procedimiento en su funcionamiento, lógicamente adaptado a sus respectivas configuraciones. Aptos dichos Motores, para que en su funcionamiento comprendan primordialmente un procedimiento para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua) y asimismo engloben una peculiar reacción de hidrólisis del agua con los esteres del aceite vegetal. El aceite vegetal que se utilizará podrá ser, bien de nueva fabricación o reciclado una vez se haya filtrado y se hayan eliminado los residuos sólidos.

Un segundo objeto de la presente invención se refiere al procedimiento citado anteriormente relacionado con el funcionamiento del motor que se propone, y que se determinará con la descripción detallada del desarrollo y etapas necesarias a seguir en el proceso, para que con el funcionamiento del motor, se pueda obtener primordialmente con este procedimiento la disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua), entendida dicha disociación del hidrógeno, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, produciéndose las citadas reacciones químicas prácticamente simultaneas, y ligadas dichas reacciones química y con ello, todo el procedimiento en sí, al funcionamiento del motor que se propone en la presente invención. Caracterizado dicho procedimiento, porque dicha disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

Más concretamente, el motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos, objeto de la presente invención, se refiere en general a motores de combustión interna, y en particular, según una primera forma de realización de la presente invención, se refiere a un nuevo motor de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección indirecta, en una cámara auxiliar de precombustión, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua. Se compone principalmente de; sistema de lubricación, sistema de refrigeración, unos peculiares sistemas eléctrico y de combustión, un bloque motor, culata, junta de culata, cárter, y por cada cilindro comprende; un

pistón, biela, eje-cigüeñal, cámara de combustión, cámara auxiliar de precombustión, válvula de admisión, válvula de escape, conducto de admisión, conducto de escape, una peculiar válvula de seguridad contra presiones excesivas, conducto para válvula de seguridad, y una robusta bujía de incandescencia posicionada en culata y ubicada en cámara auxiliar de precombustión, asimismo comprende; un particular sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, inyector especial para aceite vegetal dispuesto en culata y ubicado en cámara auxiliar de precombustión, inyector especial para agua dispuesto en culata y ubicado en cámara auxiliar de precombustión, camisa especial de cilindro, recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales que componen dicho motor, como pueden ser; el pistón, la culata, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto de admisión, el conducto de escape, así como la cámara auxiliar de precombustión y su tobera que conexiona con la cámara de combustión, también comprende dos depósitos independientes para combustible (uno para aceite vegetal y otro para agua), dos sistemas independientes de inyección (uno para aceite vegetal y otro para agua), así como en su funcionamiento presenta unos determinados avances a la inyección (uno para el aceite vegetal y otro para el agua). Apto dicho Motor, para que primordialmente con su funcionamiento comprenda y englobe un procedimiento para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua) y así, puedan romperse los enlaces de los átomos de las moléculas del agua, pudiendo disociarse o fragmentarse dicha molécula, por un lado como un átomo de hidrógeno o protón H^+, cargado positivamente y quedando disociado o suelto con respecto al átomo de oxígeno, y por otro lado se fragmenta como iones hidroxilo OH^-, cargados negativamente, abarcando igualmente dicho procedimiento una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que las moléculas de éster se disocian en dos fragmentos, uno de los cuales reacciona con los protones H^+ (de Hidrógeno) de la molécula disociada de agua para formar ácido carboxílico, y la otra lo hace con los iones hidroxilo OH^- para formar alcohol, produciéndose las citadas reacciones químicas prácticamente simultaneas, y ligadas dichas reacciones química y con ello todo el procedimiento en sí, al funcionamiento del motor que se propone en la presente invención. Determinado dicho procedimiento, porque dicha disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

El sistema de combustión, que utiliza el motor de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección indirecta, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, comprende; por cada cilindro, pistón, cámaras de

combustión, cámara auxiliar de precombustión adjunta a la cámara de combustión, tobera que une ambas cámaras, cigüeñal, biela, árbol de levas, volante de inercia, válvula de admisión, válvula de escape, bujía de incandescencia, filtro de aire, colector de admisión, y colector de escape, consistiendo principalmente en que el motor de la presente invención utiliza dos inyectores especiales por cada cilindro, uno para aceite vegetal, y otro para agua, que inyectan combustible alternativamente en la cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, fabricadas dichas cámaras de material especial o con un recubrimiento especial. Haciéndose la inyección de aceite vegetal primero, en una proporción o baremo aproximado con respecto al volumen total inyectado de aceite vegetal mas agua, entre un 50% y un 99% en volumen inyectado en cada combustión, en el tiempo de admisión, y seguidamente se hará la inyección de agua, en un baremo o proporción aproximada entre un 50% y un 1% en volumen inyectado en cada combustión, en el tiempo de compresión. Pudiéndose variar dichas proporciones en los porcentajes que se desee, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad. La suma del volumen de aceite vegetal mas agua inyectados en una combustión en el motor de la presente invención, será similar o igual al volumen de gasoil que se inyecta en los motores diesel en una de sus combustiones, lógicamente atendiendo a los parámetros de potencia y velocidad de rotación del motor, análogos para ambos motores. En el desarrollo y estudio de este nuevo motor, es posible que se puedan conseguir unos rendimientos de máxima eficiencia en la combustión, que podrán utilizar volúmenes de combustibles (de aceite vegetal y agua) en sus inyecciones, cuya suma de volúmenes sea incluso inferior al volumen de gasoil inyectado por los motores diesel.

El sistema de lubricación, es similar al de cualquier otro motor de combustión interna, compuesto por, cárter de aceite, filtro de aceite, bomba de aceite y conductos para la conducción del aceite a los distintos puntos de lubricación del motor.

El sistema eléctrico, que utiliza el motor de combustión interna de cuatro tiempos, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, principalmente comprende; batería, motor de arranque, sistemas eléctricos de inyección, cigüeñal, alternador, bomba eléctrica sumergida en el depósito de aceite vegetal, y conexionada al sistema de inyección de aceite vegetal para el cebado de combustible en el arranque del motor y varias unidades de control electrónico, comprendiendo al menos una primera unidad de control electrónico, que controle la sincronización de la inyección multipunto del aceite vegetal, pudiendo gobernar a los inyectores para que la inyección secuencial en cada cilindro se realice en el tiempo de admisión, en el momento justo y frecuencias necesarias, en función de la velocidad de giro del motor, disponiendo de los sensores y sondas

necesarias, situadas en los lugares que se necesiten, como por ejemplo, en cigüeñal o árbol de levas, membranas en los conductos de aspiración etc., así como los actuadores o activadores necesarios para esta función, o la incorporación de cualquier otro dispositivo que fuese necesario, y una segunda unidad de control electrónico, similar a la primera, que controle y regule la sincronización de la inyección multipunto del agua, pudiendo gobernar a los inyectores para que la inyección secuencial en cada cilindro se realice en el tiempo de compresión, en el momento justo y frecuencias necesarias, en función de la velocidad de giro del motor, disponiendo de los sensores y sondas necesarias y situadas igualmente en cigüeñal, árbol de levas etc., así como los actuadores o activadores necesarios para esta función, o la incorporación de cualquier otro dispositivo que fuese necesario.

El sistema de refrigeración, es similar al de cualquier otro motor de combustión interna, compuesto por bomba de agua, ventilador, radiador y camisas de agua para refrigerar; cilindros, cámaras de combustión y cámaras auxiliares de precombustión.

El pistón, en cada uno de los cilindro, en relación a su forma, además de poder utilizarse con las formas actuales, se propone un nuevo pistón con una diferencia particular para el motor de combustión interna de cuatro tiempos, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, cuya diferencia particular, consiste en una huella o hendidura con la forma que define la intersección de un casquete esférico cóncavo con un tronco de cono invertido y cuyas intersecciones están redondeadas, centrada dicha huella en el fondo o cabeza del pistón, y con un diámetro circular de la base superior del cono, inferior al diámetro del pistón.

La cámara auxiliar de precombustión en cada cilindro, para el caso del motor de inyección indirecta, que en relación a su forma, además de poder utilizarse con las formas actuales, como por ejemplo con forma esférica, se propone una nueva cámara auxiliar de precombustión con una diferencia particular, para el motor de combustión interna de cuatro tiempos de inyección indirecta, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, cuya diferencia particular, consiste en que su forma interior es la de un elipsoide interceptado por la tobera (de dicha cámara de precombustión) que desemboca en la cámara de combustión del cilindro del motor y posicionada dicha cámara auxiliar en la culata del motor.

La válvula de seguridad contra presiones excesivas, situada en la culata y ubicada en cada cilindro, del motor de combustión interna de cuatro tiempos, ideado para que su

funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, se utilizará en aquellos casos que sean necesarios, como por ejemplo, cuando el recubrimiento especial aplicado a algunos elementos esenciales que componen dicho motor, como pueden ser; el pistón o cabeza de éste, la culata o zona de la misma que da a la cámara de combustión, la válvula de admisión, la válvula de escape, así como la cámara auxiliar de precombustión en su caso, no resistiera dicho recubrimiento una presión excesiva en el tiempo de compresión del motor, debido a sus propias características o propiedades físicas. Por lo que bajando la presión a través de dicha válvula, se podrían utilizar sin dificultad dichos recubrimientos especiales. Asimismo también se utilizará la válvula de seguridad contra presiones excesivas, en aquellos casos de dicho motor, en los que la presión excesiva en el tiempo de compresión del motor, provoque un aumento notable de la temperatura del aire aspirado, y por consiguiente la elevación de temperatura en la cámara de combustión y cámara auxiliar de precombustión en su caso, así como la elevación excesiva de la temperatura del aceite vegetal inyectado. En éste caso, la válvula de seguridad, evitará una presión excesiva que provoque un aumento excesivo de la temperatura del aceite vegetal inyectado, consiguiendo así, que la temperatura del aceite vegetal inyectado sea menor a su temperatura de auto-ignición (temperatura mínima para que un producto entre en combustión de forma espontánea). Necesario éste hecho, para realizar la mezcla con el agua que se inyectará posteriormente. La válvula de seguridad contra presiones excesivas, consiste en un dispositivo que comprende, un conducto practicado en la culata del motor, que se comunica por uno de sus extremos con la cámara de combustión y por el otro extremo se comunica con el conducto de escape del motor. En la parte mas cercana a la cámara de combustión de dicho conducto, que forma parte de la culata, se ubica una pieza metálica cuya forma se define por una pequeña esfera y un pequeño cilindro que se interceptan centradamente, esto es, el eje del cilindro paralelo a sus generatrices intercepta a la esfera en su centro, siendo el diámetro de la esfera mayor que el diámetro del cilindro. Dicha pieza se asienta por su parte esférica sobre un asiento situado en el conducto mencionado anteriormente, manteniendo en ésta parte el conducto cerrado, al estar la citada pieza presionada por un resorte o muelle que se asienta en la superficie esférica de la citada pieza metálica y que su diámetro interior es tangente (con cierta holgura) al cilindro de la pieza esférica-cilíndrica, estando el muelle en su otro extremo presionado por un tornillo con forma tubular, esto es, que interiormente esta hueco, disponiendo dicho tornillo de un asiento para el muelle, rosca para ser atornillado a la culata del motor, y boquilla o embocadura para conexionar con manguito o tubo que se comunica con el conducto de escape. Constituida de ésta forma la válvula de seguridad para presiones excesivas, cuando la presión en la cámara de combustión se propase de un valor predeterminado, la pieza esférica-cilíndrica se elevará de su asiento, dejando abierto el conducto de comunicación existente entre la cámara de

combustión y el conducto de escape, y por consiguiente dejando pasar por dicho conducto un flujo de aire comprimido, desde la cámara de combustión al conducto de escape, para así mantener la presión necesaria y exigida en la cámara de combustión y cámara auxiliar de precombustión en su caso. En algunos casos de diseño de la presente invención, en los cuales por ejemplo, la cámara de combustión y cámara auxiliar de precombustión en su caso, sus volúmenes sean grandes, y además la entrada de aire en el tiempo de admisión se dificulte por tener una válvula de admisión cuya inclinación cónica con respecto a su base, sea elevada, y por tanto, no se rebase la presión predeterminada en la cámara de combustión y cámara auxiliar de precombustión en su caso, en éste caso concreto u otros casos en los que no se rebase la presión predeterminada, no será necesaria la instalación de dicha válvula de seguridad.

La bujía de incandescencia o de calentamiento situada en cada cilindro en el motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, posicionada en culata y ubicada en cámara auxiliar de precombustión, o cámara de combustión en su caso, será del tipo de bujías de incandescencia similares a las que se utilizan en los motores diesel, que como sabemos, forman parte del sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, accionándose cuando se cierra un circuito eléctrico a través de posicionar en su posición de calentamiento el interruptor de puesta en marcha, y que en su segunda posición (de arranque), conectara otro circuito eléctrico que accionará el motor de arranque. El funcionamiento de dicha bujía es simple, se trata de pasar corriente eléctrica por una resistencia eléctrica situada en dicha bujía, la resistencia se calienta, poniéndose incandescente y desprendiendo mucho calor, calentando así la cámara auxiliar de precombustión y cámara de combustión, el aire y el aceite vegetal que se deposite en ellas. La resistencia eléctrica de ésta bujía, destinada al motor de la presente invención, será lo suficiente robusta, como para elevar la temperatura del aire y del aceite vegetal depositado en la cámara auxiliar de precombustión y cámara de combustión en el momento de calentamiento para el arranque del motor, a una temperatura de aproximadamente 210º C. Si fuese necesario, en cada cilindro del motor de la presente invención, se podrán situar más de una bujía de incandescencia.

El sistema de puesta en marcha para el arranque del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, comprende principalmente en su funcionamiento varios aspectos a detallar, y que a continuación se describen; cuando se acciona el interruptor de puesta en marcha en su primera posición (posición de calentamiento), además de cerrarse los circuitos eléctricos que

suministran la energía eléctrica a las bujías de incandescencia y calentadores de combustible, se activa después en un determinado tiempo un tercer circuito eléctrico regulado por un reloj temporizador, que activa una bomba eléctrica de cebado de combustible, posicionada y sumergida en el depósito de aceite vegetal, y comunicándose a través de unos conductos con el colector acumulador del sistema de inyección de aceite vegetal, posibilitándole a dicho colector una presión suficiente para que los inyectores (activados eléctricamente) a través de los orificios o difusores de su tobera puedan realizar una o varias inyecciones simultaneas en las distintas cámaras auxiliares de precombustión y cámaras de combustión en menor medida, o dichas inyecciones se realicen directamente en la cámara de combustión en el caso que no existieran cámaras auxiliares de precombustión, en el tiempo de calentamiento de la bujía de incandescencia, sin necesidad de que se hubiese accionado el motor de arranque, y por consiguiente sin que la cadena de distribución haya arrastrado a la bomba de inyección de alta presión. Un cuarto circuito eléctrico activado simultáneamente y de la misma forma que el tercero, accionará a los inyectores, para que éstos inyecten simultáneamente aceite vegetal. La aguja que cierra y abre la tobera del inyector, se levantará por electromagnetismo, de ahí la existencia de éste cuarto circuito, por consiguiente los electroimanes de los inyectores para aceite vegetal, podrán ser accionados por el circuito antes dicho, así como cuando éste circuito se desactive, podrán ser accionados por otro circuito que gobierna una unidad electrónica. Será preferible en el tiempo de calentamiento, una inyección larga en tiempo (de aceite vegetal), accionada rápidamente al inicio del calentamiento, que varias inyecciones alternadas, para ello, se dispondrá en éste cuarto circuito eléctrico, de un interruptor automático que desconecte pasado un determinado tiempo, dicho circuito, de la electricidad suministrada por la batería. Dicho interruptor podrá ser de cualquier tipo de los existentes en el mercado como por ejemplo relojes o temporizadores que puedan cumplir con las exigencias deseadas. Así pues, cuando se acciona el interruptor de puesta en marcha en su segunda posición (posición de arranque), tres de los cuatro circuitos anteriores se desconectan, quedando conectado solo el circuito de las bujías de incandescencia, y conectando a su vez otros tres circuitos, uno de ellos gobierna la inyección sincronizada y secuencial de los inyectores para aceite vegetal a través de una unidad electrónica, otro gobierna la inyección sincronizada y secuencial de los inyectores para agua a través de otra unidad electrónica, y el tercer circuito pondrá en marcha el motor de arranque, y con éste, la cadena de distribución, las bombas de alta presión (una para aceite vegetal y otra para agua), el cigüeñal, volante de inercia, y finalmente los pistones. En estas circunstancias, y con un volumen rico de aceite vegetal en cada una de las cámaras auxiliares de precombustión, y en su caso en cada una de las cámaras de combustión, el aire aspirado y el aceite vegetal inyectado se habrán calentado a través de las bujías de incandescencia a una temperatura entre 160º centígrados y 210º C, y calentándose aún mas

con la primera compresión (o primeras compresiones) del pistón, debiendo llegar el aceite vegetal a calentarse como mínimo a una temperatura crítica (que mas adelante explicaremos), aproximadamente entre 160 grados centígrados y 210º C. dependiendo del tipo de aceite vegetal que utilicemos. Seguidamente al inyectarse agua en la cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, o en su caso solo en la cámara de combustión (si no existe cámara auxiliar), en el tiempo de compresión, toda la mezcla se enciende, ardiendo espontáneamente, y consiguiendo así el arranque del motor. Una vez arrancado el motor de la presente invención, el circuito del motor de arranque, así como el circuito de las bujías de incandescencia, se desconectarán automáticamente.

El inyector especial para aceite vegetal, del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, será (sin descartar a los activados mecánicamente) preferiblemente del tipo de inyectores que se utilizan en la inyección electrónica para motores Diesel, como por ejemplo del tipo de inyectores que utilizan válvulas electromagnéticas y cámaras de control de la inyección para ser activados, o del tipo de los que son activados mediante un elemento piezoeléctrico, pero que para motores de ésta invención, equivalentes en potencia a los actuales motores Diesel, comprenden algunas particularidades especiales, que consisten, en que en su boquilla los orificios o difusores de la tobera de salida por donde sale el aceite vegetal desde el inyector, serán de un diámetro o diámetros inferiores al de los inyectores actuales, la aguja de inyección que se asienta en la tobera, tendrá en su punta un ángulo de conicidad inferior al de las agujas de los inyectores actuales, y también la pared interior de la tobera cercana a la punta de la aguja de inyección tendrán un ángulo mas agudo que en el caso de los inyectores actuales, asimismo el tiempo de la inyección de éste inyector, gobernada por la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales, de tal forma que el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel, o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Todo ello sin perjuicio de cualquier otro inyector y porcentajes de inyección distintos a los dichos, y que técnicamente sean admisibles.

El inyector especial para agua, del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, será (sin descartar a los activados mecánicamente) preferiblemente del tipo de inyectores que se utilizan

en la inyección electrónica para motores Diesel, como por ejemplo del tipo de inyectores que utilizan válvulas electromagnéticas y cámaras de control de la inyección para ser activados, o del tipo de los que son activados mediante un elemento piezoeléctrico, pero que para motores de ésta invención, equivalentes en potencia a los actuales motores Diesel, comprenden algunas particularidades especiales, que consisten, en que en su boquilla los orificios o difusores de la tobera de salida por donde sale el agua desde el inyector, serán de un diámetro o diámetros inferiores al de los inyectores actuales, la aguja de inyección que se asienta en la tobera, tendrá en su punta un ángulo de conicidad inferior al de las agujas de los inyectores actuales, y también la pared interior de la tobera cercana a la punta de la aguja de inyección tendrán un ángulo mas agudo que en el caso de los inyectores actuales, todos estos elementos citados anteriormente, podrán ser también inferiores a los de los inyectores para aceite vegetal, asimismo el tiempo de la inyección de éste inyector, gobernada por la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales, de tal forma que el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel, o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Todo ello sin perjuicio de cualquier otro inyector y porcentajes de inyección distintos a los dichos, y que técnicamente sean admisibles.

Opcionalmente se propone un nuevo tipo de inyector para el motor de la presente invención, tanto para la inyección de aceite vegetal como para la inyección de agua, compuesto principalmente por; la entrada para la alimentación de alta presión de combustible, terminal eléctrico, terminal para retorno de combustible, canal de entrada de combustible a la tobera de inyección, celda volumétrica para combustible, y canal de retorno de combustible, disponiendo de las características antes mencionadas para los inyectores de la presente invención, esto es, que con respecto a los inyectores utilizados en la actualidad para motores Diesel, el diámetro de los orificios o difusores de la tobera sean inferiores, que el ángulo de conicidad de la punta de la aguja de inyección que descansa sobre el asiento de la tobera sea también inferior, que la pared interior de la tobera cercana a la punta de la aguja de inyección tenga un ángulo mas agudo, y que el tiempo de la inyección gobernada por la unidad de control electrónica sea igualmente inferior, de tal forma, que para el caso del inyector de aceite vegetal, el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel, o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de

aceite vegetal mas agua), y para el caso del inyector para agua, el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Los citados porcentajes son aproximados, y lógicamente en la práctica, y con la observación del funcionamiento del motor, se podrán variar, optimizando así con la experiencia, la eficiencia del motor. Pero además de todo esto, en su funcionamiento, se diferencia en algunos aspectos con respecto a los inyectores electrónicos que existen actualmente en el mercado. Consistiendo principalmente en que la aguja de la tobera de inyección forma una misma pieza con el émbolo de control del inyector, o es solidaria a éste al atornillarse al mismo, disponiendo dicho émbolo, de unos salientes o tetones que se disponen perpendicularmente al sentido longitudinal del émbolo y formando una cruz si se prolongaran, al mirarlos en el sentido de la sección transversal del émbolo. En dichos salientes o tetones se asienta un muelle, que es presionado a través de un tornillo tubular especial provisto de juntas y que enrosca en sus dos extremos con la carcasa del inyector. Disponiendo dicho tornillo y juntas, de huecos u orificios para no interrumpir el canal de entrada de combustible a la tobera, así como el retorno del combustible. El muelle antes dicho presiona a la aguja contra el asiento de la tobera, quedando el orificio u orificios-difusores de la tobera perfectamente cerrados. En la parte superior del inyector se ha dispuesto un electroimán que es solidario a la parte superior de la carcasa del inyector a través de unos anclajes, formado por un cilindro de hierro dulce o acero, en el cual en su cara inferior se ha hecho un vaciado centrado de forma cilíndrica, y una bobina cuyas espiras se enrollan a dicha pieza metálica cilíndrica. En la parte superior del émbolo, se enrosca o es solidaria una pieza cilíndrica de acero o hierro dulce que en su cara superior se ha hecho un vaciado centrado de forma cilíndrica. Esta pieza esta posicionada cerca y enfrentada con el electroimán y separada de éste a poca distancia por un pequeño muelle alojado en los vaciados antes mencionados, y por consiguiente la citada pieza que es solidaria con el émbolo estará dentro del campo magnético del electroimán. Los dos muelles existentes en el inyector aguantan la presión que ejerce el combustible (el aceite vegetal o el agua) en la celda volumétrica contra el émbolo de la aguja de la tobera, manteniendo la aguja sin que se eleve de su asiento y por tanto no inyectando combustible. Cuando se hace pasar una corriente eléctrica por la bobina del electroimán, éste atrae a la pieza metálica que esta roscada o es solidaria al émbolo de la aguja de la tobera, levantando así la aguja de su asiento en la tobera y dejando pasar el combustible, produciéndose así la inyección. La fuerza magnética del electroimán unida a la fuerza de presión del combustible en la celda volumétrica sobre el émbolo, será la suficiente para vencer la resistencia de los muelles, haciendo pivotar u oscilar a

la aguja de la tobera de inyección, consiguiéndose así el funcionamiento pretendido del inyector.

Los cilindros del motor de la presente invención, podrán estar realizados bien al moldear el bloque motor o incorporando camisas de cilindro al bloque motor.

En el caso de que los cilindros se moldeen juntos con el bloque motor, sin que se utilicen en ellos camisas, para el motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consistirá en una primera forma de realización de dichos cilindros, en la que el bloque motor se fabricará de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

Una segunda forma de realización de los citados cilindros, consistirá en que el bloque motor se podrá fabricar o moldear con material de fundición, y posteriormente a los cilindros se les incorporará un recubrimiento de níquel.

En una tercera forma de realización de los cilindros, consistirá en que se podrá fabricar o moldear el bloque motor con material de fundición, y posteriormente a los cilindros se les incorporará un recubrimiento cerámico o un esmalte vitrificado o vitro-cerámico.

No obstante, con respecto a los cilindros, el bloque motor, se podrá fabricar por ejemplo; de cualquier material de fundición o aluminio, y recubrir sus cilindros posteriormente de cualquier material que mediante la práctica de prueba y error en laboratorio, se consigan unos resultados óptimos, tanto mecánicos, como alta resistencia a la fricción, así como resistencia a la temperatura, etc., permitiendo además dichos materiales, que las reacciones químicas que se producen entre el aceite vegetal y el agua, en la cámara de combustión, ayuden y no dificulten la combustión.

En el caso de incorporar camisas. La camisa especial de cilindro, para el motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en una primera forma de realización, en la que dicha camisa se fabricará de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

Una segunda forma de realización de dicha camisa, consiste en que se podrá fabricar de acero con un recubrimiento de níquel.

En una tercera forma de realización, la camisa de cilindro, consiste en que se podrá fabricar de acero con un recubrimiento en su parte interior cerámico o de un esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.

No obstante, la camisa especial de cilindro, se podrá fabricar, por ejemplo; de cualquier material de fundición o aluminio y recubrirla posteriormente de cualquier material que mediante la práctica de prueba y error en laboratorio, se consigan unos resultados óptimos, tanto mecánicos, como alta resistencia a la fricción, así como resistencia a la temperatura, etc., permitiendo además dichos materiales, que las reacciones químicas que se producen entre el aceite vegetal y el agua, en la cámara de combustión, ayuden y no dificulten la combustión.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales que componen dicho motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en una primera forma de realización donde, el pistón, la culata, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto de admisión, el conducto de escape, así como la cámara auxiliar de precombustión en su caso, estarán fabricados de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales que componen el motor de la presente invención, consiste en una segunda forma de realización donde, el pistón, la zona inferior de la culata, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto de admisión, el conducto de escape, así como la cámara auxiliar de precombustión en su caso, se podrán fabricar de acero con un recubrimiento de níquel.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales que componen el motor de la presente invención, consiste en una tercera forma de realización donde, el pistón o cabeza de éste, la culata, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto de admisión, el conducto de escape, así como la cámara auxiliar de precombustión en su caso, se podrán fabricar de aluminio o acero con un recubrimiento especial de varias capas de Politetraflúoretileno.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales que componen el motor de la presente invención, consiste en una cuarta forma de realización donde, el pistón o cabeza de éste, la culata, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto de admisión, el conducto de escape, así como la cámara auxiliar de precombustión en su caso, se podrán fabricar de acero con un recubrimiento cerámico o de esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.

No obstante, el recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales que componen el motor de la presente invención, como por ejemplo, el pistón o cabeza de éste, la culata, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto de admisión, el conducto de escape, así como la cámara auxiliar de precombustión en su caso, se podrán fabricar por ejemplo; de cualquier material de fundición y recubrir, de cualquier material que mediante la práctica de prueba y error en laboratorio, se consigan unos resultados óptimos, tanto mecánicos, como de resistencia a la temperatura, etc., permitiendo además dichos materiales, que las reacciones químicas que se producen entre el aceite vegetal y el agua, en la cámara de combustión y cámara auxiliar de precombustión en su caso, ayuden y no dificulten la combustión.

Una de las características muy particulares de la presente invención, del motor de combustión interna de cuatro tiempos que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en que comprende dos depósitos independientes para combustible, uno para aceite vegetal y otro para agua.

Otra de las características muy particulares de la presente invención, del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en que comprende dos sistemas independientes de inyección, uno para aceite vegetal y otro para agua.

El sistema de inyección para aceite vegetal, del motor de la presente invención, será similar a los existentes y conocidos para motores diesel, con algunas diferencias, esencialmente comprende; bomba eléctrica de cebado sumergida en el depósito de aceite vegetal provisto éste de un prefiltro, bomba de alta presión arrastrada por la cadena de distribución, regulador de alta presión, unidad de control electrónica con regleta de conexión para sensores y regleta de conexión para actuadores o activadores, colector acumulador

(también llamado rampa de inyección), sensor de presión, conductos para la distribución del aceite vegetal que podrán ser; de succión a baja presión, de abastecimiento a alta presión, y de retorno, filtro para aceite vegetal, conductores y circuitos eléctricos para sensores y actuadores, inyectores especiales para aceite vegetal (definidos anteriormente), pudiéndose incluir además en dicho sistema, un calentador de combustible o mas de uno, con objeto de que el aceite vegetal entre ya en el motor caliente a una determinada temperatura, aproximadamente entre 70º Centígrados y 80º C. (fundamental para el arranque del motor, y sobre todo para zonas frías en climatología) y un radiador o refrigerador de combustible, para el combustible que retorna al depósito. Diferenciándose de los sistemas de inyección actuales para motores Diesel, porque utilizarán los inyectores especiales para aceite vegetal, asimismo el tiempo de la inyección que gobierna la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores diesel, de tal forma que en éste sistema de inyección, el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se podrá hacer en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de aceite vegetal, cuyos porcentajes sean algo menores a los dichos, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad.

Opcionalmente en algunos casos se podrá eliminar la bomba de alta presión, sustituyendo su función por una bomba eléctrica (o bomba eléctrica de alta presión) adjunta a la bomba de cebado o incluso capacitando a la bomba de cebado (gobernada por la unidad de control electrónica) para que realice suplementariamente la presión necesaria en el colector acumulador (o rampa de inyección) del sistema, para realizar las distintas inyecciones durante el transcurso del funcionamiento del motor, ya que el inyectado del aceite vegetal, en el motor de la presente invención se realiza en el tiempo de admisión del motor, y por tanto, no es necesaria una presión excesiva para la inyección del aceite vegetal.

El sistema de inyección para agua, del motor de la presente invención, será similar a los existentes y conocidos para motores diesel, con algunas diferencias, esencialmente comprende; depósito para agua provisto de prefiltro, bomba de alta presión (que podrá ser opcional su instalación en el sistema, dependiendo si el abastecimiento de agua para las inyecciones se realiza a través de una bomba eléctrica de alta presión o no), arrastrada por la cadena de distribución, regulador de alta presión, unidad de control electrónica con regleta de conexión para sensores y regleta de conexión para actuadores o activadores, colector

acumulador (o rampa de inyección), sensor de presión, conductos para la distribución del agua que podrán ser; de succión a baja presión, de abastecimiento a alta presión, y de retorno, conductores y circuitos eléctricos para sensores y actuadores, inyectores especiales para agua (definidos anteriormente), pudiéndose incluir además en dicho sistema, un calentador de combustible, con objeto de que el agua entre ya en el motor caliente (fundamental para zonas frías), y un radiador o refrigerador de combustible, para el agua que retorna al depósito. Diferenciándose de los sistemas de inyección actuales para motores Diesel, porque utilizarán los inyectores especiales para agua, asimismo el tiempo de la inyección que gobierna la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores diesel, de tal forma que en éste sistema de inyección, el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se podrá hacer en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de agua, cuyos porcentajes sean algo mayores a los dichos, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad.

El avance a la inyección. Dado que el motor de la presente invención de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua. Y que como hemos visto para su funcionamiento, comprende y utiliza unas determinadas reacciones químicas (de electrólisis e hidrólisis) activadas y derivadas de la mezcla entre el aceite vegetal, el agua y el aire, en unas determinadas condiciones del entorno, como son la superficie del recinto donde tiene lugar la mezcla y la temperatura circundante, y terminando las citadas reacciones químicas con la combustión de la mezcla. Por consiguiente, se han de tener en cuenta en éste nuevo motor que se propone, de igual modo que se tiene en cuenta en el motor de gasolina el prever el avance al encendido y en el motor Diesel el prever el avance a la inyección, (momento en el salto de la chispa de la bujía en el motor de gasolina, o momento de la inyección del gasoil en el motor Diesel, antes de que el pistón del cilindro del motor llegue a su punto muerto superior, en el tiempo de compresión), en nuestro caso, tendremos que prestar preferente atención, a la ignición de la mezcla (aire, aceite vegetal y agua), que en la invención del presente motor esta fusionado manifiestamente con el avance a la inyección, tanto al avance de la inyección del aceite vegetal como al avance de la inyección del agua. Consistiendo dichos avances, en que se deberán prever y medir los parámetros de tiempo necesarios en los que se obtiene las reacciones químicas, así como el tiempo de propagación e inflamación del total de la mezcla de la combustión. Ya que la combustión de toda la mezcla, en realidad no se hace instantáneamente, si no que se va inflamando

progresivamente, es cierto que se realizará muy de prisa, pero con un mínimo retardo, a todo esto, se deberán sumar los tiempos de inyección (de aceite vegetal y de agua), gobernados por las unidades de control electrónica, que suministrarán el adelanto para avanzar la inyección de aceite vegetal en su momento y el adelanto para avanzar la inyección de agua en su momento, con objeto de que la combustión de la mezcla se produzca sin retraso, y previendo que toda la fuerza de expansión de la combustión se aplique sobre la cabeza o fondo del pistón. Dichos avances se realizarán proporcionalmente a la velocidad de giro del motor, por lo que los citados avances serán tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor de la presente invención.

Así pues, según esta primera forma de realización de la presente invención del motor de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección indirecta, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, podrá definirse particularmente en su funcionamiento, porque su avance a la inyección, consiste en que la inyección de aceite vegetal, se realiza en una especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro y en la cámara auxiliar de precombustión), cuando la cabeza del pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto, y la inyección de agua se realiza en la citada especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, en el tiempo de compresión, antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto inferior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Todo ello regulado por las dos unidades de control electrónicas de los sistemas de inyección (una para el aceite vegetal, y la otra para el agua), que a través de sus sensores y sondas, así como sus actuadores o activadores, determinarán los parámetros idóneos en cada momento, para los avances a la inyección, tanto para el aceite vegetal como para el agua.

De ésta forma, según esta primera forma de realización de la presente invención que se propone, se proporciona un nuevo motor de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección indirecta, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, definiéndose particularmente en su funcionamiento, por la configuración de algunos de sus tiempos, fases y momentos en que se producen las inyecciones de los combustibles (aceite vegetal y agua). Para un mejor entendimiento del funcionamiento de esta primera forma de realización del presente motor, se definen aquí

seguidamente sus distintos tiempos, con sus respectivas y particulares características (fases, momentos de inyección, etc.), así como las distintas carreras del pistón que originan su movimiento;

En el tiempo de admisión, la válvula de escape estará cerrada, y la válvula de admisión se abre permitiendo la entrada de aire al cilindro y a la cámara auxiliar de precombustión mientras el pistón realiza su carrera desde el punto muerto superior al punto muerto inferior. Definiéndose este motor en ésta fase, porque la inyección de aceite vegetal se realiza en dicho tiempo de admisión, en la especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, cuando la cabeza del pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto.

En el tiempo de compresión, la válvula de escape y la válvula de admisión estarán cerradas, y mientras el pistón realiza su carrera desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, el aire y el aceite vegetal depositados en el cilindro y cámara auxiliar de precombustión, al ser comprimidos se calientan y aumentan rápidamente sus temperaturas, alcanzando el aceite vegetal una temperatura entre su "temperatura crítica" (entre 160º C. y 210º C., dependiendo del tipo de aceite vegetal que utilicemos) y su "temperatura de auto-ignición" (temperatura mínima para que un producto entre en combustión de forma espontánea), pero sin llegar a ésta última. Definiéndose este motor en ésta fase, porque la inyección de agua se realiza en dicho tiempo de compresión, en la especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, cuando la cabeza del pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, pero antes de llegar a éste punto, y la válvula de seguridad contra presiones excesivas podrá mantenerse cerrada o momentáneamente abierta si la presión en el cilindro y cámara auxiliar de precombustión rebasara los índices de presión predeterminados.

En el tiempo de combustión, también llamado de trabajo, de fuerza, de expansión o potencia, la válvula de escape y la válvula de admisión estarán cerradas. Definiéndose este motor en ésta fase, porque al mezclarse en la anterior fase de compresión, el aire, y el aceite vegetal con el agua en los porcentajes previstos y condiciones ambientales y de temperatura requeridos, se producen las reacciones químicas antes dichas y definidas (de electrólisis e hidrólisis), obteniéndose prácticamente simultáneamente la combustión de la mezcla, y toda la fuerza expansiva debida a los gases de la combustión concentrada en un mínimo volumen en la cámara de combustión y cámara auxiliar de precombustión se aplica sobre la cabeza o fondo

del pistón cuando éste está en su punto muerto superior, empujándolo y desplazándolo con gran fuerza hacia el punto muerto inferior.

En el tiempo de escape o expulsión, la válvula de admisión estará cerrada y la válvula de escape estará abierta, el pistón ejercerá su carrera en ésta fase, desplazándose desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, desplazando en su recorrido los gases y humos de la combustión hacia la válvula de escape, originando de esta forma que salgan dichos gases por el conducto de escape, que posteriormente llegarán al tubo de escape y su salida al exterior. Como vemos en esta última fase, al parecer no existen diferencias con respecto a la fase de escape de los motores diesel, y solamente puede caracterizarse este nuevo motor en ésta fase de forma notable, porque los gases de escape, al provenir de combustibles alternativos orgánicos y ecológicos (aceite vegetal y agua) son menos contaminantes que los gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles (gasoil o gasolina).

Según una segunda forma de realización de la presente invención, similar al motor definido anteriormente, para un nuevo motor de combustión interna de cuatro tiempos, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, se define particularmente, porque sus inyecciones de combustibles, tanto de aceite vegetal como de agua, se realizan directamente en la cámara de combustión, sin que exista ninguna cámara auxiliar de precombustión. Por consiguiente a diferencia de la primera forma de realización, el inyector especial para aceite vegetal, el inyector especial para agua, así como la bujía de incandescencia, estarán situados en la culata del motor y ubicados en la cámara de combustión, siendo éstas las únicas diferencia físicas de realización con respecto a la primera forma de realización del motor de la presente invención, manteniendo igualmente también unas mínimas diferencias de funcionamiento, concretamente por ejemplo, con respecto al momento en el que se realiza la inyección del aceite vegetal. Se compone principalmente de; sistema de lubricación, sistema de refrigeración, unos peculiares sistemas eléctrico y de combustión, un bloque motor, culata, junta de culata, cárter, y por cada cilindro comprende; un pistón, biela, eje-cigüeñal, cámara de combustión, válvula de admisión, válvula de escape, conducto de admisión, conducto de escape, una peculiar válvula de seguridad contra presiones excesivas, conducto para válvula de seguridad, y una robusta bujía de incandescencia o calentamiento posicionada en culata y ubicada en la cámara de combustión, asimismo comprende; un particular sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, inyector especial para aceite vegetal dispuesto en culata y ubicado en la cámara combustión, inyector especial para agua dispuesto en culata y ubicado en la cámara combustión, camisa especial de cilindro, recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales que

componen dicho motor, como pueden ser; el pistón, la culata, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto de admisión, y el conducto de escape, también comprende dos depósitos independientes para combustible (uno para aceite vegetal y otro para agua), así como dos sistemas independientes de inyección (uno para aceite vegetal y otro para agua), así como en su funcionamiento presenta unos determinados avances a la inyección (uno para el aceite vegetal y otro para el agua). Apto dicho Motor, para que primordialmente en su funcionamiento comprenda y englobe un procedimiento para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua) y abarque una peculiar reacción de hidrólisis del agua con los esteres del aceite vegetal, ligadas dichas reacciones química y con ello todo el procedimiento en sí, al funcionamiento del motor que se propone en la presente invención. Determinado dicho procedimiento, porque dicha disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

El sistema de combustión, que utiliza el motor de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección directa, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, es similar al utilizado y definido en la primera forma de realización de ésta invención, con la excepción de que en esta segunda forma de realización, los inyectores especiales para aceite vegetal y agua, inyectan directamente en la cámara de combustión, sin que exista ninguna cámara auxiliar de precombustión.

Todos los sistemas y elementos que a continuación se expresan, que utiliza esta segunda forma de realización del motor de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección directa, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, como pueden ser; Los sistemas de lubricación, eléctrico, refrigeración, puesta en marcha, de inyección de aceite vegetal, e inyección de agua, así como el pistón que se propuso anteriormente, la válvula de seguridad contra presiones excesivas, la bujía de incandescencia o de calentamiento, el inyector especial para aceite vegetal, así como el inyector especial para agua, son los mismos sistemas y elementos que los definidos anteriormente para la primera forma de realización del motor de la presente invención, y sus funcionamientos equivalentes para ambas formas de realización del motor propuesto.

Las distintas formas de realización, de los cilindros, la camisa especial de cilindro, así como el recubrimiento especial o fabricado de material especial de algunos elementos esenciales como el pistón, la culata, la válvula de admisión, la válvula de escape, el conducto

de admisión, y el conducto de escape, que componen el motor de inyección directa de esta segunda forma de realización, son las mismas formas de ejecución que las definidas anteriormente para la primera forma de realización de dicho motor.

En esta segunda forma de realización del motor de combustión interna de cuatro tiempos de inyección directa que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, comprende igualmente que en la primera forma de realización, dos depósitos independientes para combustible, uno para aceite vegetal y otro para agua. Asimismo comprende dos sistemas independientes de inyección, uno para aceite vegetal y otro para agua.

El avance a la inyección en esta segunda forma de realización del motor de combustión interna de cuatro tiempos de inyección directa que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, es análogo en parte a lo expresado y definido anteriormente para la primera forma de realización del motor de la presente invención, pero diferenciándose en algunos aspecto. Definiéndose particularmente en su funcionamiento, porque en su avance a la inyección, consiste en que la inyección de aceite vegetal, se realiza directamente en la cámara de combustión en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro), cuando el pistón se encuentra prácticamente iniciando la admisión y su cabeza se encuentra cercana al punto muerto superior, pero alejándose de él, y la inyección de agua se realiza en la cámara de combustión en el tiempo de compresión, antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Todo ello regulado por las dos unidades de control electrónicas de los sistemas de inyección (una para el aceite vegetal, y la otra para el agua), que a través de sus sensores y sondas, así como sus actuadores o activadores, determinarán los parámetros idóneos en cada momento, para los avances a la inyección, tanto para el aceite vegetal como para el agua.

De ésta forma, según esta segunda forma de realización de la presente invención que se propone, se proporciona un nuevo motor de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección directa, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, definiéndose particularmente en su funcionamiento, por la configuración de algunos de sus tiempos, fases y momentos en que se producen las inyecciones de los

combustibles (aceite vegetal y agua). Para un mejor entendimiento del funcionamiento de esta segunda forma de realización del presente motor, se definen aquí seguidamente sus distintos tiempos, con sus respectivas y particulares características (fases, momentos de inyección, etc.), así como las distintas carreras del pistón que originan su movimiento;

En el tiempo de admisión, la válvula de escape estará cerrada, y la válvula de admisión se abre permitiendo la entrada de aire al cilindro o cámara de combustión mientras el pistón realiza su carrera desde el punto muerto superior al punto muerto inferior. Definiéndose este motor en ésta fase, porque la inyección de aceite vegetal se realiza en dicho tiempo de admisión, en la cámara combustión, cuando la cabeza del pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, iniciando su carrera de admisión y momentos después de sobrepasar dicho punto muerto superior.

En el tiempo de compresión, la válvula de escape y la válvula de admisión estarán cerradas, y mientras el pistón realiza su carrera desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, el aire y el aceite vegetal depositados en el cilindro o cámara de combustión, al ser comprimidos se calientan y aumentan rápidamente sus temperaturas, alcanzando el aceite vegetal una temperatura entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición, pero sin llegar a ésta última. Definiéndose este motor en ésta fase, porque la inyección de agua se realiza en dicho tiempo de compresión, en la cámara de combustión, cuando la cabeza del pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, pero antes de llegar a éste punto, y la válvula de seguridad contra presiones excesivas podrá mantenerse cerrada o momentáneamente abierta si la presión en el cilindro rebasara los índices de presión predeterminados.

En el tiempo de combustión, también llamado de trabajo, de fuerza, de expansión o potencia, la válvula de escape y la válvula de admisión estarán cerradas. Definiéndose este motor en ésta fase, porque al mezclarse en la anterior fase de compresión, el aire, y el aceite vegetal con el agua en los porcentajes previstos y condiciones ambientales y de temperatura requeridos, se producen las reacciones químicas antes dichas y definidas (electrólisis e hidrólisis), obteniéndose prácticamente simultáneamente la combustión de la mezcla, y toda la fuerza expansiva debida a los gases de la combustión concentrada en un mínimo volumen en la cámara de combustión, se aplica sobre la cabeza o fondo del pistón cuando éste está en su punto muerto superior, empujándolo y desplazándolo con gran fuerza hacia el punto muerto inferior.

En el tiempo de escape o expulsión, la válvula de admisión estará cerrada y la válvula de escape estará abierta, el pistón ejercerá su carrera en ésta fase, desplazándose desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, desplazando en su recorrido los gases y humos de la combustión hacia la válvula de escape, originando de esta forma que salgan dichos gases por el conducto de escape, que posteriormente llegarán al tubo de escape y su salida al exterior. Como vemos en esta última fase, al parecer no existen diferencias con respecto a la fase de escape de los motores diesel, y solamente puede caracterizarse este nuevo motor en ésta fase de forma notable, porque los gases de escape, al provenir de combustibles alternativos orgánicos y ecológicos (aceite vegetal y agua), son menos contaminantes que los gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles (gasoil o gasolina).

Las anteriormente citadas formas de realización de motores, podrán llevar incorporado, un regulador limitador de velocidad, que les impida pasar de una velocidad máxima prevista, con objeto de preservar la resistencia mecánica de las piezas que lo componen.

De ésta forma, el motor de la presente invención (para las dos formas de realización que hemos definido), de combustión interna de cuatro tiempos bien de inyección indirecta o directa que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, ofrecen al usuario y a la comunidad en general unas ventajas económicas y medioambientales importantes, frente a los motores que se utilizan en la actualidad. De este modo, se constituye la presente invención, en sus formas de realización, componentes y elementos que la componen, no pretendiendo de ninguna manera ser en sus formas de realización, o elementos que los constituyen limitativos de su alcance.

Tal y como se ha indicado anteriormente, un segundo objeto de la presente invención se refiere primordialmente, a un procedimiento para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua), entendida dicha disociación del hidrógeno, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, produciéndose las citadas reacciones químicas prácticamente simultaneas, y ligadas dichas reacciones químicas y con ello, todo el procedimiento en sí, al funcionamiento del motor que se propone en la presente invención. Caracterizado dicho procedimiento, porque dicha disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

Dicho procedimiento, se podrá realizar en cualquier lugar que se den las condiciones óptimas y necesarias, y por supuesto en las cámaras auxiliares de precombustión y cámaras de combustión, de las diferentes formas de realización del motor de la presente invención.

Dado que el procedimiento al que nos estamos refiriendo, es en realidad una transformación o reacción química entre dos componentes (sin contar el aire), como son, el aceite vegetal y el agua, (que como sabemos no son solubles entre sí) y que como en cualquier reacción química los materiales en contacto con los componentes a reaccionar, también pueden interaccionar o reaccionar en dicha reacción, bien de una forma positiva a nuestras expectativas o negativamente a nuestras expectativas. Habrá pues, por un lado, que prever mediante la práctica de prueba y error, los materiales más adecuados a utilizar en la realización o fabricación de la cámara auxiliar de precombustión y cámara de combustión (lugares donde se producirá la citada reacción química en el motor), así como todos los elementos del motor que lindan o delimitan con dichas cámaras. Y por otro lado, habrá que conocer y precisar para la práctica, determinadas propiedades especificas de los componentes que van a formar parte de la reacción (aceite vegetal y agua), así como el proceso detallado a seguir en los lugares donde se van a producir las citadas reacciones químicas dentro del motor (bien sea un motor de inyección indirecta o directa), del mismo modo se deberán determinar los volúmenes de combustibles inyectados (de aceite vegetal y agua, en los baremos mas idóneos), y por último, habrá que determinar las pautas básicas en las que se desarrollan las susodichas reacciones químicas, dentro del motor de la presente invención, todo ello, con objeto de obtener el resultado esperado, esto es, como primordial objetivo, la disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), y englobar una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal. De tal forma que dichas reacciones se realicen prácticamente simultáneas a su combustión. Por consiguiente, dicho procedimiento comprende las siguientes etapas:

a) La determinación mediante la práctica de prueba y error, de los materiales más adecuados a utilizar en la realización y fabricación de la cámara auxiliar de precombustión en su caso y cámara de combustión (lugares donde se realizarán las reacciones químicas), así como todos los elementos del motor que lindan o delimitan con dichas cámaras. Pudiéndose por ejemplo realizarse o fabricarse dichas cámaras y elementos del motor que lindan con las mismas, con los materiales siguientes:

- de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.
- de acero con un recubrimiento de níquel.

- de aluminio o acero con un recubrimiento especial de varias capas de Politetraflúoretileno.
- de acero con un recubrimiento cerámico o de esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.
- de cualquier otro material que mediante la práctica de prueba y error en la experimentación en laboratorio, se hayan obtenido resultados plausibles con respecto a la reacción deseada.

Se podrán utilizar indistintamente estos materiales, en las distintas partes antes dichas del motor, sin que tengan que ser los materiales utilizados exclusivamente de un solo tipo.

b) La determinación de las propiedades especificas de los componentes que van a formar parte de la reacción (aceite vegetal y agua), como son las distintas temperaturas alcanzadas de los componentes y derivados en la reacción, necesarias para la práctica y comprensión del procedimiento, como son:

- cada una de las “temperaturas críticas” de los diferentes aceites vegetales que podríamos utilizar, a partir de las cuales, los aceites vegetales calentados, comienzan a echar humo y a descomponerse. Necesaria dicha temperatura crítica del aceite vegetal, porque a partir de ella y a temperaturas más elevadas, al pulverizar agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal en un entorno adecuado (cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión, del motor de la presente invención), se producirá la reacción principal o primaria deseada, esto es, la disociación del hidrógeno del agua, entendida dicha disociación, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que dicha disociación del hidrógeno del agua, así como la reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión. Dichas “temperaturas críticas” para los distintos aceites vegetales, serán aproximadamente;
    * para el aceite de oliva 210 grados centígrados.
    * para el aceite de girasol y soja 170º C.
    * para el aceite de colza y maíz 160º C.
- La temperatura de auto-ignición (temperatura mínima para que un producto entre en combustión de forma espontánea) del aceite vegetal, dependiendo del tipo de aceite estará aproximadamente entre 528º C. y 620º centígrados.

Dado que las moléculas de agua están formadas por H_2O, esto es, dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno, y que el agua es un componente primordial de la reacción, al disociar el hidrógeno, también será interesante conocer;

- La temperatura de auto-ignición del Hidrógeno, que es alrededor de 580º C.

Dado igualmente que la hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, forma parte de la reacción, y que como sabemos, con ella se forman dos compuestos, como son, el ácido carboxílico y alcohol, también será interesante saber;

- La temperatura de auto-ignición del ácido carboxílico, que es aproximadamente de 425º C.
- La temperatura de auto-ignición del alcohol, que dependiendo del tipo de alcohol esta aproximadamente entre 378º C y 460º C.

c) La determinación y descripción detallada del proceso a seguir, en los lugares donde se va a producir la citada reacción química en el motor de combustión interna que se propone. Y que podrá ser:

- En las cámaras auxiliares de precombustión, cuando el motor de la presente invención disponga de las mismas, y las inyecciones de combustibles se realicen en dichas cámaras auxiliares de precombustión. Dicho proceso se desarrollará con el funcionamiento del motor, cuando la inyección de aceite vegetal se realiza en una especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro y en la cámara auxiliar de precombustión), cuando la cabeza del pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto, y seguidamente la inyección de agua se realiza en la citada especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, en el tiempo de compresión (compresión del aire aspirado y del aceite vegetal inyectado), antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto inferior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Con la puesta en marcha del motor (calentamiento con la bujía de incandescencia de la cámara auxiliar de precombustión, de la cámara de combustión, del aire y del aceite vegetal depositado en ellas y la acción del motor de arranque), y el arranque del mimo, la cámara auxiliar de precombustión y cámara de combustión estarán calientes en los sucesivos tiempos de combustión, cuando se inyecta el aceite vegetal en el tiempo de admisión (entrada de aire), y cuando el pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, el aceite vegetal es inyectado, adquiriendo temperatura de la cámara auxiliar de precombustión, aumentando dicha temperatura del aceite vegetal en el tiempo de compresión (compresión del aire aspirado y del aceite vegetal inyectado) y antes de que se produzca la inyección de agua, esto es, antes de que el pistón se encuentre en el punto muerto superior. La temperatura a la que se elevará el

aceite vegetal utilizado, en estas circunstancias, será como mínima, su "temperatura crítica" y como máxima temperatura, cualquier temperatura inferior a su temperatura de auto-ignición. Seguidamente cuando el pistón en el tiempo de compresión, se encuentra en una posición determinada, cercana al punto muerto superior y antes de llegar a éste, se realiza la inyección de agua en la cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida. Al pulverizar el agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal, el cual como hemos dicho anteriormente estará a una temperatura determinada entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición (sin llegar a ésta última), se producirá la reacción principal o primaria deseada, esto es, la disociación del hidrógeno del agua o fragmentación de la molécula del agua, entendida dicha disociación, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que dicha disociación del hidrógeno del agua, así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

- En las cámaras de combustión o cilindros, cuando el motor de la presente invención no disponga de las cámaras auxiliares de precombustión, y las inyecciones de combustibles se realicen directamente en la cámara de combustión o cilindro del motor. Dicho proceso se desarrollará con el funcionamiento del motor, cuando la inyección de aceite vegetal se realiza directamente en la cámara de combustión o cilindro en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro), cuando el pistón se encuentra prácticamente iniciando la admisión y su cabeza se encuentra cercana al punto muerto superior, pero alejándose de él, haciéndose seguidamente la inyección de agua, que se realiza en la cámara de combustión o cilindro en el tiempo de compresión (compresión del aire aspirado y del aceite vegetal inyectado), antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Con la puesta en marcha del motor (calentamiento con la bujía de incandescencia de la cámara de combustión, del aire y del aceite vegetal depositado en ella y la acción del motor de arranque) y el arranque del mimo, la cámara de combustión estará caliente en los sucesivos tiempos de combustión, cuando se inyecta el aceite vegetal en el tiempo de admisión directamente en la cámara de combustión o cilindro, cuando el pistón se encuentra prácticamente iniciando la admisión en el punto muerto superior, el aceite vegetal inyectado adquirirá temperatura de la cámara de combustión, aumentando dicha temperatura del aceite vegetal en el tiempo de compresión y antes de que se produzca la inyección de agua, esto es,

antes de que el pistón se encuentre en el punto muerto superior. La temperatura a la que se elevará el aceite vegetal utilizado en estas circunstancias, será como mínima, su "temperatura crítica" y como máxima temperatura, cualquier temperatura inferior a su temperatura de auto-ignición. Seguidamente cuando el pistón en el tiempo de compresión, se encuentra en una posición determinada, y antes de llegar al punto muerto superior, se realiza la inyección de agua en la cámara de combustión o cilindro. Al pulverizar el agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal, el cual como hemos dicho anteriormente estará a una temperatura determinada entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición (sin llegar a ésta última), se producirá la reacción principal o primaria deseada, esto es, la disociación del hidrógeno del agua o fragmentación de la molécula del agua, entendida dicha disociación, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que dicha disociación del hidrógeno del agua, así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

d) La determinación de los volúmenes de combustibles a inyectar (de aceite vegetal y agua). En ambos casos descritos anteriormente (de motores con cámaras auxiliares de precombustión o sin ellas), el volumen de aceite vegetal inyectado en la cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión, en cualquiera de los casos, será la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención y se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de aceite vegetal, cuyos porcentajes sean incluso algo menores a los dichos. El volumen de agua a inyectar en la cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión en su caso, será la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención y se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de agua, cuyos porcentajes sean incluso algo mayores a los dichos. Los índices o baremos entre los porcentajes que se han expresado anteriormente para el aceite vegetal y para el agua, son estimativos y aproximados y nunca limitativos de cualquier otro porcentaje que se pudiese utilizar, ya que dichos porcentajes variarán dependiendo de las distintas relaciones técnicas con las que se configure el motor, como pueden ser; la relación de

compresión, la relación de expansión y la relación estequiométrica. Por consiguiente dentro de los límites o baremos indicados anteriormente, se podrán utilizar los porcentajes de aceite vegetal y de agua, más adecuados para cada caso concreto del motor de la presente invención, dependiendo de las características técnicas con las que se fabrique el mismo. Así por ejemplo, podríamos tener un motor que utilizase en su combustión, un volumen de la mezcla, del 80% de aceite vegetal y un 20% de agua, o cualquier otro porcentaje que se complementen en relación a los baremos indicados.

e) La determinación y descripción detallada de las pautas básicas en las que se desarrollan las susodichas reacciones químicas en el motor de la presente invención, bien disponga éste de cámaras auxiliares de precombustión o no. Como sabemos, los aceites vegetales o triglicéridos son compuestos orgánicos que consisten en ésteres formados por tres moléculas de ácidos grasos insaturados (el oleico) y una molécula de alcohol (la glicerina). Y por consiguiente, podemos decir que un éster, es un compuesto formado por la combinación de un ácido graso con la glicerina. Pues bien, las pautas básicas en las que se desarrollan las citadas reacciones químicas se determinarán y describirán en las siguientes líneas; Cuando el aceite vegetal se calienta por los medios que se describieron anteriormente, esto es, con bujías de incandescencia, compresión del aire y del aceite vegetal (a través del pistón) situados o entrados (el aire y el aceite vegetal) en una cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión (fabricadas o recubiertas de los materiales antes dichos) del motor de la presente invención, hasta llegar a su “temperatura crítica” o temperaturas mas elevadas (sin llegar a su temperatura de auto-ignición), el aceite vegetal se descompone liberando sus cadenas de ésteres. En estas circunstancias, cuando se pulveriza agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal, los ésteres del aceite (moléculas del aceite) reaccionan con el agua (moléculas del agua, H_2O), disociándose (disociación electrolítica de la molécula de agua) o fragmentándose dicha molécula de agua, por un lado, como un átomo de hidrógeno o protón H^+, cargado positivamente y quedando disociado o suelto con respecto al átomo de oxígeno, al romperse el enlace con el átomo de oxigeno, y por otro lado se fragmenta como iones hidroxilo OH^-, cargados negativamente, por lo cual, las moléculas de agua fragmentadas reaccionan con los esteres del aceite vegetal, abarcando así igualmente en el proceso, una reacción química de hidrólisis, reacción del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que las moléculas de éster se disocian en dos fragmentos, uno de los cuales reacciona con átomos o protones H^+ (de hidrógeno) de la molécula disociada de agua para formar el ácido carboxílico, y la otra lo hace con los iones hidroxilo OH^- para formar alcohol, produciéndose las citadas reacciones químicas prácticamente simultaneas, y caracterizándose dichas reacciones, porque la citada disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), así como la reacción química de

hidrólisis, del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión. Por consiguiente, la reacción final producida, podríamos decir que sería un tipo peculiar de reacción de saponificación cuyo resultado final es la combustión de la mezcla.

A la temperatura del aceite vegetal a la que se produce la reacción química (entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición), se deberá sumar la energía calorífica desprendida por la rotura de los enlaces de los átomos de hidrógeno con el átomo de oxígeno de la molécula de agua, así como el calor desprendido de la reacción de hidrólisis antes mencionada, alcanzando en esta fase de la reacción, una temperatura superior a la temperatura de auto-ignición del hidrógeno, del aceite vegetal, y en su caso de los ácidos carboxílicos y alcoholes descompuestos, produciéndose una combustión espontánea de toda la mezcla. Cuya combustión, nosotros utilizamos para dar funcionamiento al motor que se propone en la presente invención.

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, se describe a continuación varias formas de realización práctica y preferencial de la misma, así como la descripción referencial de éstas, de los componentes que la forman y materiales con los que se fabricarán algunos de sus elementos esenciales. Todo ello referenciado a los dibujos esquemáticos que se aportan al final de ésta memoria, dados únicamente a título de ejemplo, en los cuales se han utilizado referencias iguales para piezas iguales en las distintas figuras, en donde:

La figura 1 muestra una primera forma de realización del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, de inyección indirecta y provisto de cámara auxiliar de precombustión. Es una vista relativa en sección transversal esquemática, dada dicha sección, por uno de los cilindros del motor y siendo relativa dicha vista con respecto a la situación donde se posicionan algunos elementos esenciales del motor, como pueden ser, las válvulas de admisión y de escape, inyectores y bujía de incandescencia o calentamiento, y que se han situado así en el dibujo, para un mejor entendimiento del motor, y conocer así todos los elementos esenciales que lo componen en una primera visión. Lógicamente en la práctica, dichos elementos podrán estar posicionados en otros lugares de la culata del motor, y repartidos homogéneamente con respecto a la cámara auxiliar de precombustión y cámara de combustión, como por ejemplo se posicionan en la figura 2.

La figura 2 es una vista de la culata del motor de la Figura 1, con sus elementos esenciales (como son válvulas de admisión y de escape, inyectores y bujía de incandescencia

o calentamiento) posicionados en ella, donde se observa su parte inferior que da a la junta de culata, tal como la veríamos según el corte de la línea I-I de la Figura 1. Realizada dicha figura, con un factor de escala inferior al factor de escala de la figura 1.

La figura 3 muestra una segunda forma de realización del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, de inyección directa en el cilindro o cámara combustión. Es una vista relativa en sección transversal esquemática, dada dicha sección por uno de los cilindros del motor, y siendo relativa dicha vista con respecto a la situación donde se posicionan algunos elementos esenciales del motor, como pueden ser, válvulas de admisión y de escape, inyectores y bujía de incandescencia o calentamiento, y que se han situado así en el dibujo, para un mejor entendimiento del motor, y conocer así todos los elementos esenciales que lo componen en una primera visión. Lógicamente en la práctica, dichos elementos podrán estar posicionados en otros lugares de la culata del motor, y repartidos homogéneamente con respecto a la cámara de combustión, como por ejemplo se posicionan en la figura 4.

La figura 4 es una vista de la culata del motor de la Figura 3, con sus elementos esenciales (como son válvulas de admisión y de escape, inyectores y bujía de incandescencia o calentamiento) posicionados en ella, donde se observa su parte inferior que da a la junta de culata, tal como la veríamos según el corte de la línea II-II de la Figura 3. Realizada dicha figura, con un factor de escala inferior al factor de escala de la figura 3.

La figura 5 muestra una nueva forma de realización de un pistón, que podrá incorporarse a los motores que representan las figuras 1 y 3, y es una vista esquemática en sección del pistón, representada con un factor de escala mayor que el de las figuras 1 y 3.

La figura 6 es una vista ampliada en sección esquematizada de la válvula de seguridad contra presiones excesivas y zonas cercanas a la misma, la cual podemos observar en las figuras 1 y 3.

Las figuras 7 y 8 son vistas esquemáticas y ampliadas con respecto a las figuras 1 y 3, que correlativamente representan un alzado frontal y un alzado de perfil de los inyectores especiales para aceite vegetal e inyectores especiales para agua, que forman parte de los motores que representan las figuras 1 y 3.

La figura 9 es una vista en sección longitudinal esquematizada de un inyector, con un factor de escala mayor que el de las figuras 1 y 3, y muestra una nueva forma de realización de los inyectores especiales, tanto para aceite vegetal como para agua, que podrán formar parte de los motores que representan las figuras 1 y 3.

Las figuras 10 y 11 muestran unas vistas ampliadas en sección longitudinal esquematizada de los extremos de las toberas y puntas de las agujas de inyección, que correlativamente representan con detalle una tobera del inyector especial para aceite vegetal y otra tobera del inyector especial para agua, correspondientes a los inyectores representados en las figuras 7, 8 y 9.

La figura 12 representa un esquema del sistema de inyección para la inyección del aceite vegetal, que formará parte de los motores que representan las figuras 1 y 3.

La figura 13 representa un esquema del sistema de inyección para la inyección del agua, que formará parte de los motores que representan las figuras 1 y 3.

Las figuras 14, 15, 16, 17 y 18, son vistas esquemáticas en sección transversal del motor de la figura 1, donde podemos observar las distintas carreras del pistón en sus distintos tiempos y fases del motor. Así la figura 14 representa el tiempo de Admisión, las figuras 15 y 16 representan el tiempo de Compresión, la figura 17 representa el tiempo de Combustión y Fuerza y la figura 18 representa el tiempo de Escape. Dibujadas dichas figuras con un factor de escala pequeño con respecto a la figura 1.

Las figuras 19, 20, 21, 22 y 23, son vistas esquemáticas en sección transversal del motor de la figura 3, donde podemos observar las distintas carreras del pistón en sus distintos tiempos y fases del motor. Así la figura 19 representa el tiempo de Admisión, las figuras 20 y 21 representan el tiempo de Compresión, la figura 22 representa el tiempo de Combustión y Fuerza y la figura 23 representa el tiempo de Escape. Dibujadas dichas figuras con un factor de escala pequeño con respecto a la figura 3.

Tal y como se representa en la figura 1, el motor de combustión interna (1) que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos, objeto de la presente invención, se refiere según una primera forma de realización práctica, a un nuevo motor (1) de combustión interna de cuatro tiempos, de inyección indirecta en una cámara auxiliar de precombustión (10), ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua. Se

compone esencialmente de; sistema de lubricación, sistema de refrigeración con camisas de agua (25), unos peculiares sistemas eléctrico y de combustión, un bloque motor (2), culata (3), junta de culata (3a), cárter (4), y por cada cilindro (5) comprende; un pistón (6), biela (7), eje-cigüeñal (8), cámara de combustión (9), cámara auxiliar de precombustión (10) que desemboca a la cámara de combustión (9) por la tobera (24), válvula de admisión (11), válvula de escape (12), conducto de admisión (13), conducto de escape (14), una peculiar válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), conducto (16) así como tornillos tubulares (22) y manguito (23) para la válvula de seguridad (15), y una robusta bujía de incandescencia o de calentamiento (17) posicionada en la culata (3) y ubicada en cámara auxiliar de precombustión (10), asimismo comprende; un particular sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, inyector especial para aceite vegetal (18) dispuesto en culata (3) y ubicado en cámara auxiliar de precombustión (10), inyector especial para agua (19) dispuesto en culata (3) y ubicado en cámara auxiliar de precombustión (10), camisa especial de cilindro (20), recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen dicho motor (1) como pueden ser; el pistón (6), la culata (3), zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) y su tobera (24), también comprende dos depósitos independientes para combustible (uno para aceite vegetal y otro para agua), dos sistemas independientes de inyección (uno para aceite vegetal y otro para agua), así como en su funcionamiento presenta unos determinados avances a la inyección (uno para el aceite vegetal y otro para el agua). Apto dicho Motor (1), para que primordialmente con su funcionamiento comprenda y englobe un procedimiento para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua) y así, puedan romperse los enlaces de los átomos de las moléculas del agua, pudiendo disociarse o fragmentarse dicha molécula, por un lado, como un átomo de hidrógeno o protón H^+, cargado positivamente y disociado o suelto con respecto al átomo de oxígeno, y por otro lado se fragmenta como iones hidroxilo OH^-, cargados negativamente, abarcando igualmente dicho procedimiento una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que las moléculas de éster se disocian en dos fragmentos, uno de los cuales reacciona con los protones H^+ (de Hidrógeno) de la molécula disociada de agua para formar ácido carboxílico, y la otra lo hace con los iones hidroxilo OH^- para formar alcohol, produciéndose las citadas reacciones químicas prácticamente simultaneas, y ligadas dichas reacciones química y con ello todo el procedimiento en sí, al funcionamiento del motor (1) que se propone en la presente invención. Caracterizado dicho procedimiento, porque dicha disociación del hidrógeno del agua

(disociación electrolítica), así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

La figura 2 representa como hemos dicho, una vista de la culata (3), del motor (1) de esta primera forma de realización representado en la Figura 1, donde podemos observar; diferentes huecos que representan a las cámaras o camisas de agua (25) para la refrigeración de la culata (3), unos orificios (26) y (27) que serán por donde pasen los espárragos del bloque motor (2), para fijar a través de tuercas la culata (3) al bloque motor (2), asimismo podemos observar un ejemplo práctico (no limitativo de otros posibles) de una posible situación en la culata (3) de los diferente elementos que se posicionan en ella como pueden ser; la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), la bujía de incandescencia o de calentamiento (17), el inyector especial para aceite vegetal (18), el inyector especial para agua (19), y orificio o tobera (24) de la cámara auxiliar de precombustión (10) que se comunica con el cilindro o cámara de combustión (9) del motor (1).

La figura 3 muestra según una segunda forma de realización (1a) de la presente invención, un nuevo motor de combustión interna de cuatro tiempos, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, se define particularmente porque las inyecciones de combustibles, tanto de aceite vegetal como de agua, se realizan directamente en la cámara de combustión (9), sin que exista ninguna cámara auxiliar de precombustión. Por consiguiente a diferencia de la primera forma de realización, el inyector especial para aceite vegetal (18), el inyector especial para agua (19), así como la bujía de incandescencia (17), estarán situados en la culata (3b) del motor y ubicados en la cámara de combustión (9), siendo éstas prácticamente las únicas diferencias físicas de realización con respecto a la primera forma de realización del motor de la presente invención, manteniendo igualmente también unas mínimas diferencias de funcionamiento, concretamente por ejemplo, con respecto al momento en el que se realiza la inyección del aceite vegetal. Se compone esencialmente de; sistema de lubricación, sistema de refrigeración con camisas de agua (25), unos peculiares sistemas eléctrico y de combustión, un bloque motor (2a), culata (3b), junta de culata (3c), cárter (4), y por cada cilindro (5), comprende; un pistón (6), biela (7), eje-cigüeñal (8), cámara de combustión (9), válvula de admisión (11), válvula de escape (12), conducto de admisión (13), conducto de escape (14), una peculiar válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), conducto (16) así como tornillos tubulares (22) y manguito (23) para la válvula de seguridad (15), y una robusta bujía de incandescencia o calentamiento (17) posicionada en culata (3b) y ubicada en la cámara de combustión (9), asimismo comprende; un particular sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, inyector especial para aceite vegetal

(18) dispuesto en la culata (3b) y ubicado en la cámara combustión (9), inyector especial para agua (19) dispuesto en culata (3b) y ubicado en la cámara combustión (9), camisa especial de cilindro (20), recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen esta segunda forma de realización (1a) del motor, como pueden ser; el pistón (6), la culata (3b), zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), y el conducto de escape (14), asimismo dicho motor, comprende también dos depósitos independientes para combustible (uno para aceite vegetal y otro para agua), así como dos sistemas independientes de inyección (uno para aceite vegetal y otro para agua), así como en su funcionamiento presenta unos determinados avances a la inyección (uno para el aceite vegetal y otro para el agua). Apto dicho Motor, para que primordialmente en su funcionamiento englobe un procedimiento para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua) y abarque una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los esteres del aceite vegetal, ligadas dichas reacciones química y con ello todo el procedimiento en sí, al funcionamiento del motor que se propone en la presente invención. Determinado dicho procedimiento, porque dicha disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

La figura 4 representa una vista de la culata (3b) del motor perteneciente a una segunda forma de realización (1a) de ésta invención, representada en la Figura 3, donde podemos observar; diferentes huecos que representan a las cámaras o camisas de agua (25) para la refrigeración de la culata (3b), unos orificios (26) que serán por donde pasen los espárragos del bloque motor (2a), para fijar a través de tuercas la culata (3b) al bloque motor (2a), asimismo podemos observar un ejemplo práctico (no limitativo de otros posibles) de una posible situación en la culata (3b) de los diferente elementos que se posicionan en ella, como pueden ser; la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), la bujía de incandescencia o de calentamiento (17), el inyector especial para aceite vegetal (18), y el inyector especial para agua (19).

La figura 5 muestra una nueva forma de realización de un pistón (6), que podrá incorporarse a las distintas formas de realización de los motores (1) y (1a) que representan las figuras 1 y 3, dicho pistón (6) comprende unos soportes (28) confrontados y solidarios a la pared del pistón (6), y a unos nervios (29) solidarios a la cabeza o fondo del pistón (6), en dichos soportes se posicionan unos cojinetes (28a) sobre los cuales descansará el bulón del pistón (6). Podrá llevar dos o más segmentos de compresión (30) y uno o más segmentos de

engrase (31), diferenciándose particularmente de los pistones actuales en su forma, ya que lleva una huella o hendidura (32) con la forma que define la intersección de un casquete esférico cóncavo con un tronco de cono invertido y cuyas intersecciones están redondeadas, centrada dicha huella (32) en el fondo o cabeza del pistón (6), y con un diámetro circular de la base superior del cono, inferior al diámetro del pistón (6).

La figura 6, como hemos dicho, es una vista ampliada en sección esquematizada de la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15) y zonas cercanas a la misma, la cual podemos observar en las figuras 1 y 3 que representan a las dos formas de realización de los motores (1) de inyección indirecta y (1a) de inyección directa. Pudiendo situarse dicha válvula (15), bien en la culata (3) del motor (1) de inyección indirecta o en la culata (3b) del motor (1a) de inyección directa, y ubicada en la cámara de combustión (9) de cada cilindro (5) de dichos motores (1) y (1a). Así pues, la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), es un dispositivo que comprende, un conducto (16) practicado en la culata (3) del motor (1) o en la culata (3b) del motor (1a), que se comunica por uno de sus extremos con la cámara de combustión (9) y por el otro extremo se comunica con el conducto de escape (14) del motor (1) o del motor (1a) en su caso. En la parte mas cercana a la cámara de combustión (9) de dicho conducto (16), que forma parte de la culata (3) o (3b) en su caso, se ubica una pieza metálica (33) cuya forma se define por una pequeña esfera y un pequeño cilindro que se interceptan centradamente, esto es, el eje del cilindro paralelo a sus generatrices, intercepta a la esfera en su centro, siendo el diámetro de la esfera mayor que el diámetro del cilindro. Dicha pieza (33) se asienta por su parte esférica sobre un asiento situado en el conducto (16) mencionado anteriormente, manteniendo en ésta parte el conducto (16) cerrado, al estar la citada pieza (33) presionada por un resorte o muelle (34) que se asienta en la superficie esférica de la citada pieza metálica (33) y que su diámetro interior es tangente (con cierta holgura) al cilindro de la pieza esférica-cilíndrica (33), estando el muelle (34) en su otro extremo presionado por un tornillo (22) con forma tubular, esto es, que interiormente esta hueco, disponiendo dicho tornillo (22) de un asiento para el muelle (34), rosca para ser atornillado a la culata (3) del motor (1) o culata (3b) del motor (1a) en su caso, y boquilla o embocadura para conexionar con el manguito (23) o tubo que se comunica con el conducto de escape (14). Constituida de ésta forma la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), cuando la presión en la cámara de combustión (9) se propase de un valor predeterminado, la pieza esférica-cilíndrica (33) se elevará de su asiento, dejando abierto el conducto (16) de comunicación entre la cámara de combustión (9) y el conducto de escape (14), y por consiguiente dejando pasar por dicho conducto (16) un flujo de aire comprimido, desde la cámara de combustión (9) al conducto de

escape (14), para así mantener la presión necesaria y exigida en la cámara de combustión (9) y cámara auxiliar de precombustión (10) en su caso.

En lo que concierne a las figuras 7, 8 y 10, nos muestran vistas del inyector especial para aceite vegetal (18) y sección detallada de su tobera (38), utilizable para los motores (1) y (1a) de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, bien sean dichos motores, de inyección indirecta (1) o de inyección directa (1a). El inyector especial para aceite vegetal (18), estará compuesto principalmente por una salida (35) para el retorno de combustible, un terminal eléctrico (36) para conexionar con el sistema eléctrico, un terminal (37) para la alimentación de alta presión de combustible, así como el resto del inyector (18) que forma su carcasa y su tobera (38) por donde saldrá el aceite vegetal. El citado inyector (18), será (sin descartar a los activados mecánicamente) preferiblemente del tipo de inyectores que se utilizan en la inyección electrónica para motores Diesel, como por ejemplo del tipo de inyectores que utilizan válvulas electromagnéticas y cámaras de control de la inyección para ser activados, o del tipo de los que son activados mediante un elemento piezoeléctrico, pero que para motores de ésta invención, equivalentes en potencia a los actuales motores Diesel, comprenden algunas particularidades especiales, que consisten, en que en su boquilla los orificios o difusores (54) de la tobera (38) de salida, por donde sale el aceite vegetal desde el inyector (18), serán de un diámetro o diámetros inferiores al de los inyectores actuales, la aguja de inyección (39) que se asienta en la tobera (38), tendrá en su punta (52) un ángulo de conicidad inferior al de las agujas de los inyectores actuales, y también la pared interior (53) de la tobera (38) cercana a la punta (52) de la aguja de inyección (39) tendrán un ángulo mas agudo que en el caso de los inyectores actuales, asimismo el tiempo de la inyección de éste inyector (18) gobernada por la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales, de tal forma que el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor (1) y (1a) de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel, o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Todo ello sin perjuicio de cualquier otro inyector y porcentajes de inyección distintos a los dichos, y que técnicamente sean admisibles.

Asimismo en lo que concierne igualmente a las figuras 7, 8 y 11, nos muestran vistas del inyector especial para agua (19) y sección detallada de su tobera (38), utilizable para los motores (1) y (1a) de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza

utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, bien sean dichos motores, de inyección indirecta (1) o de inyección directa (1a). El inyector especial para agua (19), estará compuesto principalmente por una salida (35) para el retorno de combustible, un terminal eléctrico (36) para conexionar con el sistema eléctrico, un terminal (37) para la alimentación de alta presión de combustible, así como el resto del inyector (19) que forma su carcasa y su tobera (38) por donde saldrá el agua. El citado inyector (19), será (sin descartar a los activados mecánicamente) preferiblemente del tipo de inyectores que se utilizan en la inyección electrónica para motores Diesel, como por ejemplo del tipo de inyectores que utilizan válvulas electromagnéticas y cámaras de control de la inyección para ser activados, o del tipo de los que son activados mediante un elemento piezoeléctrico, pero que para motores de ésta invención, equivalentes en potencia a los actuales motores Diesel, comprenden algunas particularidades especiales, que consisten, en que en su boquilla los orificios o difusores (57) de la tobera (38) de salida, por donde sale el agua desde el inyector (19), serán de un diámetro o diámetros inferiores al de los inyectores actuales, la aguja de inyección (39) que se asienta en la tobera (38), tendrá en su punta (55) un ángulo de conicidad inferior al de las agujas de los inyectores actuales, y también la pared interior (56) de la tobera (38) cercana a la punta (55) de la aguja de inyección (39) tendrán un ángulo mas agudo que en el caso de los inyectores actuales, asimismo el tiempo de la inyección de éste inyector (19) gobernada por la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales, de tal forma que el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor (1) y (1a) de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Todo ello sin perjuicio de cualquier otro inyector y porcentajes de inyección distintos a los dichos, y que técnicamente sean admisibles.

Opcionalmente, como se muestra en la figura 9 se propone un nuevo tipo de inyector, que respectivamente indicamos como (18a) y (19a), tanto para la inyección de aceite vegetal como para la inyección de agua, para las dos formas de realización del motor de la presente invención (1) y (1a), compuesto principalmente por; terminal para la alimentación de alta presión de combustible (37), terminal eléctrico (36), terminal para retorno de combustible (35), canal de entrada de combustible (41) a la tobera de inyección (38), celda volumétrica para combustible (42), y canal de retorno de combustible (43), disponiendo de las características antes mencionadas para los inyectores (18) y (19) de la presente invención, esto es, que con respecto a los inyectores utilizados en la actualidad para motores Diesel, el diámetro de los orificios o difusores de la tobera (38) sean inferiores, que el ángulo de conicidad de la punta de

la aguja de inyección (39) que descansa sobre el asiento de la tobera (38) sea también inferior, que la pared interior de la tobera (38) cercana a la punta de la aguja de inyección (39) tenga un ángulo mas agudo, y que el tiempo de la inyección gobernada por la unidad de control electrónica sea igualmente inferior, de tal forma, que para el caso del inyector de aceite vegetal (18a), el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor (1) y (1a) de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua) relacionada con el motor (1) y (1a) de la presente invención y para el caso del inyector para agua (19a), el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor (1) y (1a) de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua) en nuestro caso. Los citados porcentajes son estimativos y aproximados, y lógicamente en la práctica, y con la observación del funcionamiento del motor (1) y (1a), se podrán variar, optimizando así con la experiencia, la eficiencia del motor (1) y (1a). Pero además de todo esto, en su funcionamiento, se diferencia en algunos aspectos con respecto a los inyectores electrónicos que existen actualmente en el mercado. Consistiendo principalmente en que la aguja (39) de la tobera de inyección (38) forma una misma pieza con el émbolo de control (40) del inyector o es solidaria a éste al atornillarse al mismo, disponiendo dicho émbolo (40), de unos salientes o tetones (44) que se disponen perpendicularmente al sentido longitudinal del émbolo (40) y formando una cruz si se prolongaran, al mirarlos en el sentido de la sección transversal del émbolo (40). En dichos salientes o tetones (44) se asienta un muelle (45), que es presionado a través de un tornillo tubular especial (46) provista de juntas (46a) y que enrosca en sus dos extremos con la carcasa del inyector (18a) o (19a). Disponiendo dicho tornillo (46) y juntas (46a) de huecos u orificios para no interrumpir el canal de entrada de combustible (41) a la tobera (38), así como el canal de retorno del combustible (43). El muelle (45) presiona al émbolo (40) y por consiguiente a la aguja de inyección (39) contra el asiento de la tobera (38), quedando el orificio u orificios-difusores de la tobera (38) perfectamente cerrados. En la parte superior del inyector (18a) o (19a) y dentro de una cámara (48) se ha dispuesto un electroimán (49) que es solidario a la parte superior de la carcasa del inyector (18a) o (19a) a través de unos anclajes (49a), formado por un cilindro de hierro dulce o acero, en el cual en su cara inferior se ha hecho un vaciado centrado de forma cilíndrica, y una bobina (50) cuyas espiras se enrollan a dicha pieza metálica cilíndrica. En la parte superior del émbolo (40), se enrosca o es solidaria una pieza cilíndrica (47) de acero o hierro dulce que en

su cara superior se ha hecho un vaciado centrado de forma cilíndrica. Esta pieza esta posicionada igualmente en la cámara (48) cerca y enfrentada con el electroimán (49) y separada de éste a poca distancia por un pequeño muelle (51) alojado en los vaciados antes mencionados, y por consiguiente la citada pieza (47) que es solidaria con el émbolo (40) estará dentro del campo magnético del electroimán (49). Los dos muelles (45) y (51) existentes en el inyector (18a) o (19a) aguantan la presión que ejerce el combustible (el aceite vegetal o el agua) en la celda volumétrica (42) contra el émbolo (40) de la aguja (39) de la tobera (38), manteniendo a la aguja (39) sin que se eleve de su asiento y por tanto no inyectando combustible. Cuando se hace pasar una corriente eléctrica por la bobina (50) del electroimán (49), éste atrae a la pieza metálica (47) que esta roscada o es solidaria al émbolo (40) de la aguja (39) de la tobera (38), levantando así la aguja (39) de su asiento en la tobera (38) y dejando pasar el combustible, produciéndose así la inyección. La fuerza magnética intermitente del electroimán (49) unida a la fuerza de presión del combustible en la celda volumétrica (42) sobre el émbolo (40), será la suficiente para vencer la resistencia de los muelles (45) y (51), haciendo pivotar u oscilar a la aguja de inyección (39) con respecto al asiento de la tobera de inyección (38), consiguiéndose así el funcionamiento pretendido del inyector (18a) o (19a).

La figura 12 como hemos dicho anteriormente, representa un esquema del sistema de inyección para la inyección del aceite vegetal, que podrá incorporarse a las formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, que representan las figuras 1 y 3. Así pues, el sistema de inyección para aceite vegetal (58), será similar a los existentes y conocidos para motores diesel, con algunas diferencias, comprende; bomba eléctrica de cebado (71) sumergida en el depósito para aceite vegetal (69) provisto éste de un prefiltro (70), bomba de alta presión (59) (que será opcional su instalación en el sistema, dependiendo si el abastecimiento de aceite vegetal para las inyecciones se realiza a través de una bomba eléctrica o no), arrastrada por la cadena de distribución, regulador de alta presión (60), unidad de control electrónica (72) con regleta de conexión para sensores (73) y regleta de conexión para actuadores o activadores (74), colector acumulador de alta presión (61) (o rampa de inyección), sensor de presión (62), conductos para la distribución del aceite vegetal que podrán ser; de succión a baja presión (66), de abastecimiento a alta presión (67), y de retorno (68), filtro para aceite vegetal (63), conductores y circuitos eléctricos para sensores (73a) y para actuadores o activadores (74a), inyectores especiales para aceite vegetal (18), pudiéndose incluir además en dicho sistema, un calentador de combustible (64) o mas de uno, con objeto de que el aceite vegetal entre ya en el motor caliente a una determinada temperatura, aproximadamente entre 70º Centígrados y 80º C. (fundamental para el arranque del motor, y sobre todo para zonas frías en climatología) y un radiador o refrigerador de combustible (65),

para el combustible que retorna al depósito (69). Diferenciándose de los sistemas de inyección actuales para motores Diesel, porque utilizarán los inyectores especiales para aceite vegetal (18) definidos anteriormente, asimismo el tiempo de la inyección que gobierna la unidad de control electrónica (72), será mas reducido que el utilizado por los inyectores diesel, de tal forma que en éste sistema de inyección, el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor (1) y (1a) de la presente invención, se podrá hacer en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de aceite vegetal, cuyos porcentajes sean algo menores a los dichos, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad.

En relación a la figura 13, representa un esquema de un sistema de inyección, para la inyección del agua, que podrá incorporarse a las formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, que representan las figuras 1 y 3. Por consiguiente, el sistema de inyección para agua (75), será similar a los existentes y conocidos para motores diesel, con algunas diferencias, comprende; un depósito para agua (86) provisto éste de un prefiltro (87), bomba de alta presión (76) (que será opcional su instalación en el sistema, dependiendo si el abastecimiento de agua para las inyecciones se realiza a través de una bomba eléctrica de alta presión o no), arrastrada por la cadena de distribución, regulador de alta presión (77), unidad de control electrónica (88) con regleta de conexión para sensores (89) y regleta de conexión para actuadores o activadores (90), colector acumulador de alta presión (78) (o rampa de inyección), sensor de presión (79), conductos para la distribución del agua, que podrán ser; de succión a baja presión (83), de abastecimiento a alta presión (84), y de retorno (85), filtro para agua (80), conductores y circuitos eléctricos para sensores (89a) y para actuadores o activadores (90a), inyectores especiales para agua (19), pudiéndose incluir además en dicho sistema, un calentador de combustible (81), con objeto de que el agua entre ya en el motor caliente (fundamental para zonas frías) y un radiador o refrigerador de combustible (82), para el combustible que retorna al depósito (86). Diferenciándose de los sistemas de inyección actuales para motores Diesel, porque utilizarán los inyectores especiales para agua (19) definidos anteriormente, asimismo el tiempo de la inyección que gobierna la unidad de control electrónica (88), será mas reducido que el utilizado por los inyectores diesel, de tal forma que en éste sistema de inyección, el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor (1) y (1a) de la presente invención, se podrá hacer en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la

inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de agua, cuyos porcentajes sean algo mayores a los dichos, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad.

Según la primera forma de realización de esta invención, el motor (1) de inyección indirecta, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, se puede definir particularmente en su funcionamiento, por la configuración de sus tiempos, fases y momentos en que se producen las inyecciones de los combustibles (aceite vegetal y agua). Así pues, para un mejor entendimiento del funcionamiento de esta primera forma de realización, se definen aquí seguidamente sus distintos tiempos, con sus respectivas y particulares características (fases, momentos de inyección, etc.), así como las distintas carreras del pistón (6) que originan su movimiento;

Por consiguiente la figura 14, representa el tiempo de admisión del motor (1), en el cual la válvula de escape (12) estará cerrada, y la válvula de admisión (11) se abre permitiendo la entrada de aire (91) al cilindro (5) y a la cámara auxiliar de precombustión (10) mientras el pistón (6) realiza su carrera desde el punto muerto superior al punto muerto inferior. Definiéndose este motor (1) en ésta fase, porque la inyección de aceite vegetal (92), se realiza en dicho tiempo de admisión por el inyector (18), en la especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) o cilindro (5) en menor medida, cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto.

Las figuras 15 y 16 representan el tiempo de compresión del motor (1), la válvula de escape (12) y la válvula de admisión (11) estarán cerradas, y mientras el pistón (6) realiza su carrera desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, el aire y el aceite vegetal (93) depositados en el cilindro (5) y cámara auxiliar de precombustión (10), al ser comprimidos se calientan y aumentan rápidamente sus temperaturas, alcanzando el aceite vegetal una temperatura entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición, pero sin llegar a ésta última. Definiéndose este motor (1) en ésta fase, porque la inyección de agua (94) se realiza en dicho tiempo de compresión por el inyector (19), en la especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida, cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, pero antes de llegar a éste punto, iniciándose en éste punto las reacciones químicas y encendido de la mezcla, y la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15) podrá mantenerse cerrada o

momentáneamente abierta si la presión en el cilindro (5) o cámara de combustión (9) y cámara auxiliar de precombustión (10) rebasara los índices de presión predeterminados.

La figura 17, representa el tiempo de combustión (también llamado de trabajo o fuerza), del motor (1). La válvula de escape (12) y la válvula de admisión (11) estarán cerradas. Definiéndose este motor (1) en ésta fase, porque al mezclarse en la anterior fase de compresión, el aire, y el aceite vegetal con el agua en los porcentajes previstos y condiciones ambientales y de temperatura requeridos, se producen las reacciones químicas antes dichas y definidas (electrólisis e hidrólisis), obteniéndose prácticamente simultáneamente la combustión (95) de la mezcla, y toda la fuerza expansiva debida a los gases de la combustión (95) concentrada en un mínimo volumen en la cámara de combustión (9) y cámara auxiliar de precombustión (10) se aplica sobre la cabeza o fondo del pistón (6) cuando éste está en su punto muerto superior, empujándolo y desplazándolo con gran fuerza hacia el punto muerto inferior.

La figura 18, representa el tiempo de escape o expulsión del motor (1), la válvula de admisión (11) estará cerrada y la válvula de escape (12) estará abierta, el pistón (6) ejercerá su carrera en ésta fase desplazándose desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, desplazando en su recorrido los gases y humos (96) de la combustión hacia la válvula de escape (12), originando de esta forma que salgan dichos gases (96) por el conducto de escape (14), que posteriormente llegarán al tubo de escape y su salida al exterior. Diferenciándose este nuevo motor (1) en ésta fase de forma notable, porque los gases de escape (96), al provenir de combustibles alternativos orgánicos y ecológicos (aceite vegetal y agua) son menos contaminantes que los gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles (gasoil o gasolina).

Según la segunda forma de realización (1a) de esta invención, el motor de inyección directa, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, se puede definir particularmente en su funcionamiento, por la configuración de sus tiempos, fases y momentos en que se producen las inyecciones de los combustibles (aceite vegetal y agua). Así pues, para un mejor entendimiento del funcionamiento de esta segunda forma de realización, se definen aquí seguidamente sus distintos tiempos, con sus respectivas y particulares características (fases, momentos de inyección, etc.), así como las distintas carreras del pistón (6) que originan su movimiento;

Por consiguiente la figura 19, representa el tiempo de admisión de esta segunda forma de realización (1a) del motor, en el cual la válvula de escape (12) estará cerrada, y la válvula de admisión (11) se abre permitiendo la entrada de aire (97) al cilindro (5) o cámara de combustión (9) mientras el pistón (6) realiza su carrera desde el punto muerto superior al punto muerto inferior. Definiéndose este motor (1a) en ésta fase, porque la inyección de aceite vegetal (98) se realiza en dicho tiempo de admisión por el inyector (18), en el cilindro (5) o cámara combustión (9), cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, iniciando su carrera de admisión y momentos después de sobrepasar dicho punto muerto superior.

Las figuras 20 y 21 representan el tiempo de compresión de esta segunda forma de realización (1a), del motor de la presente invención. En este tiempo la válvula de escape (12) y la válvula de admisión (11) estarán cerradas, y mientras el pistón (6) realiza su carrera desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, el aire y el aceite vegetal (99) depositados en el cilindro (5) o cámara de combustión (9), al ser comprimidos se calientan y aumentan rápidamente sus temperaturas, alcanzando el aceite vegetal una temperatura entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición, pero sin llegar a ésta última. Definiéndose este motor en ésta fase, porque la inyección de agua (100) se realiza en dicho tiempo de compresión por el inyector (19), en la cámara de combustión (9), cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, pero antes de llegar a éste punto, iniciándose en éste punto las reacciones químicas y encendido de la mezcla, y la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15) podrá mantenerse cerrada o momentáneamente abierta si la presión en el cilindro (5) o cámara de combustión (9) rebasara los índices de presión predeterminados.

La figura 22, representa el tiempo de combustión (también llamado de trabajo o fuerza), de esta segunda forma de realización (1a) del motor. La válvula de escape (12) y la válvula de admisión (11) estarán cerradas. Definiéndose este motor en ésta fase, porque al mezclarse en la anterior fase de compresión, el aire, y el aceite vegetal con el agua en los porcentajes previstos y condiciones ambientales y de temperatura requeridos, se producen las reacciones químicas antes dichas y definidas (electrólisis e hidrólisis), obteniéndose prácticamente simultáneamente la combustión (101) de la mezcla, y toda la fuerza expansiva debida a los gases de la combustión (101) concentrada en un mínimo volumen en la cámara de combustión (9), se aplica sobre la cabeza o fondo del pistón (6) cuando éste está en su punto muerto superior, empujándolo y desplazándolo con gran fuerza hacia el punto muerto inferior.

La figura 23, representa el tiempo de escape o expulsión de esta segunda forma de realización (1a) del motor. La válvula de admisión (11) estará cerrada y la válvula de escape (12) estará abierta, el pistón (6) ejercerá su carrera en ésta fase, desplazándose desde el punto muerto inferior al punto muerto superior, desplazando en su recorrido los gases y humos (102) de la combustión hacia la válvula de escape (12), originando de esta forma que salgan dichos gases (102) por el conducto de escape (14), que posteriormente llegarán al tubo de escape y su salida al exterior. Diferenciándose este nuevo motor en ésta fase de forma notable, porque los gases de escape (102), al provenir de combustibles alternativos orgánicos y ecológicos (aceite vegetal y agua), son menos contaminantes que los gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles (gasoil o gasolina).

Una vez descritos los dibujos, así como varios ejemplos de las formas o modos de realización del motor de la presente invención, pero descritos de forma un tanto implícita algunos elementos que forman dichos modos de realización, pasamos a describir seguidamente de una forma mas explicita y con mayor detalle, los distintos sistemas, elementos, formas de realización de los mismos, y funcionamiento de éstos, los cuales constituyen de forma práctica, las formas de realización del presente motor. Todo ello, ayudándonos en parte de las figuras descritas anteriormente y refiriéndonos a algunos elementos referidos en ellas. Así pues;

El sistema de combustión, (no representados en su totalidad todos sus elementos en las figuras 1 y 3) que utiliza las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención de combustión interna de cuatro tiempos, bien de inyección indirecta o directa, ideados para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, comprende; por cada cilindro (5), pistón (6), cámara de combustión (9), cámara auxiliar de precombustión (10) adjunta a la cámara de combustión (9) y tobera (24) que une ambas cámaras para el caso de la primera forma de realización (1) del motor, cigüeñal (8), biela (7), árbol de levas, volante de inercia, válvula de admisión (11), válvula de escape (12), bujía de incandescencia (17), filtro de aire, colector de admisión, y colector de escape, consistiendo principalmente dicho sistema, en que en las formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, utilizan dos inyectores especiales por cada cilindro (5), uno para aceite vegetal (18), y otro para agua (19), que inyectan combustible alternativamente en la cámara auxiliar de precombustión (10) y cámara de combustión (9) en menor medida para el caso del modo de realización (1) del motor, y que inyectan asimismo directamente en la cámara de combustión (9) para el caso del modo de realización (1a) del motor, fabricadas dichas cámaras de material especial o con un recubrimiento especial (21). Haciéndose la inyección de aceite

vegetal primero, en una proporción o baremo, con respecto al volumen total inyectado, de aceite vegetal mas agua, aproximadamente entre un 50% y un 99% en volumen inyectado en cada combustión, en el tiempo de admisión, y seguidamente se hará la inyección de agua, en una proporción o baremo aproximado entre un 50% y un 1% en volumen inyectado en cada combustión, en el tiempo de compresión. Pudiéndose variar dichas proporciones en los porcentajes que se desee, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad. La suma del volumen de aceite vegetal mas agua inyectados en una combustión en el motor (1) y (1a) de la presente invención, será similar o igual al volumen de gasoil que se inyecta en los motores diesel en una de sus combustiones, lógicamente atendiendo a los parámetros de potencia y velocidad de rotación de los motores, análogos para ambos motores. En el desarrollo y estudio de este nuevo motor (1) y (1a), es posible que se puedan conseguir unos rendimientos de máxima eficiencia en la combustión, que podrían utilizar volúmenes de combustibles (de aceite vegetal y agua) en sus inyecciones, cuya suma de volúmenes sea incluso inferior al volumen de gasoil inyectado por los motores diesel.

El sistema eléctrico (no representado ningún esquema en las figuras, pero que podemos ver algunos de sus elementos en las figuras 1, 3, 12 y 13) que utiliza las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de combustión interna de cuatro tiempos, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, comprende; batería, motor de arranque, sistemas eléctricos de inyección (58) y (75), cigüeñal (8), alternador, bomba eléctrica (71) sumergida en el depósito de aceite vegetal (69), y conexionada al sistema de inyección de aceite vegetal (58) para el cebado de combustible en el arranque del motor, y varias unidades de control electrónico, comprendiendo al menos una primera unidad de control electrónico (72), que controle la sincronización de la inyección multipunto del aceite vegetal, pudiendo gobernar a los inyectores (18) para que la inyección secuencial en cada cilindro (5) se realice en el tiempo de admisión, en el momento justo y frecuencias necesarias, en función de la velocidad de giro del motor, disponiendo de los sensores (73) y sondas necesarias, situadas en los lugares que se necesiten, como por ejemplo, en cigüeñal (8) o árbol de levas, membranas en los conductos de aspiración etc., así como los actuadores o activadores (74) necesarios para esta función, o la incorporación de cualquier otro dispositivo que fuese necesario, y una segunda unidad de control electrónico (88), similar a la primera, que controle y regule la sincronización de la inyección multipunto del agua, pudiendo gobernar a los inyectores (19) para que la inyección secuencial en cada cilindro se realice en el tiempo de compresión, en el momento justo y frecuencias necesarias, en función de la velocidad de giro del motor, disponiendo de los sensores (89) y sondas necesarias y situadas igualmente en cigüeñal (8), árbol de levas etc., así como los actuadores

o activadores (90) necesarios para esta función, o la incorporación de cualquier otro dispositivo que fuese necesario.

La cámara auxiliar de precombustión (10) en cada cilindro (5), para el caso del motor (1), de inyección indirecta, representado en la figura 1, que en relación a su forma, además de poder utilizarse con las formas actuales, como por ejemplo con forma esférica, se propone una nueva cámara auxiliar de precombustión (10) con una diferencia particular, para el motor (1) de combustión interna de cuatro tiempos de inyección indirecta, ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, cuya diferencia particular, consiste en que su forma interior es la de un elipsoide interceptado por la tobera (24) de dicha cámara de precombustión (10) que desemboca en la cámara de combustión (9) del cilindro (5) del motor (1) y posicionada dicha cámara (10) en la culata (3) del motor (1).

La bujía de incandescencia o de calentamiento (17) situada en cada cilindro (5) en el motor de combustión interna de cuatro tiempos que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, bien de inyección indirecta (1) o de inyección directa (1a) que representan respectivamente las figuras 1 y 3, podrá ir posicionada dicha bujía (17), bien en la culata del motor (1) y ubicada en su cámara auxiliar de precombustión (10), o en la culata del motor (1a) y ubicada en su cámara de combustión (9). Será del tipo de bujías de incandescencia similares a las que se utilizan en los motores diesel. El funcionamiento de dicha bujía (17) es simple, se trata de pasar corriente eléctrica por una resistencia eléctrica situada en dicha bujía, la resistencia se calienta, poniéndose incandescente y desprendiendo mucho calor, calentando así las cámaras de combustión, el aire y el aceite vegetal que se deposite en ellas. La resistencia eléctrica de ésta bujía de incandescencia (17), destinada a los dos modos de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, será lo suficientemente robusta, como para elevar la temperatura del aire y del aceite vegetal depositado, bien en la cámara auxiliar de precombustión (10) del motor (1) o en la cámara de combustión (9) del motor (1a), en el momento de calentamiento para el arranque del motor (1) y (1a), a una temperatura de aproximadamente 210º C. Si fuese necesario, en cada cilindro (5) del motor (1) y (1a) de la presente invención, se podrán situar más de una bujía de incandescencia (17), con objeto de conseguir la temperatura citada.

El sistema de puesta en marcha para el arranque del motor de combustión interna de cuatro tiempos, bien de inyección indirecta (1) o de inyección directa (1a), que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, y que no se representa ningún esquema de él en las figuras. Para describirlo aquí, hacemos referencias a

algunos elementos del mismo, que se pueden observar en las figuras 1, 3, 7, 8, 10, 11, 12 y 13. Principalmente su funcionamiento, podemos describirlo de la siguiente manera; cuando se acciona el interruptor de puesta en marcha en su primera posición (posición de calentamiento), además de cerrarse los circuitos eléctricos que suministran la energía eléctrica a las bujías de incandescencia (17) y calentadores de combustible (64) y (81), se activa después en un determinado tiempo un tercer circuito eléctrico regulado por un reloj temporizador, que activa la bomba eléctrica de cebado de combustible (71), posicionada y sumergida en el depósito de aceite vegetal (69), y comunicándose a través de los conductos (66) y (67) con el colector acumulador (61) del sistema de inyección de aceite vegetal (58), posibilitándole a dicho colector (61) una presión suficiente para que los inyectores (18) (activados eléctricamente) a través de los orificios o difusores (54) de su tobera (38) puedan realizar una o varias inyecciones simultaneas en las distintas cámaras auxiliares de precombustión y cámaras de combustión en menor medida del motor (1), o dichas inyecciones se realicen directamente en la cámara de combustión (9) del motor (1a), en el tiempo de calentamiento de la bujía de incandescencia (17), sin necesidad de que se hubiese accionado el motor de arranque, y por consiguiente sin que la cadena de distribución haya arrastrado a la bomba de inyección de alta presión (59). Un cuarto circuito eléctrico activado simultáneamente y de la misma forma que el tercero, accionará a los inyectores (18), para que éstos inyecten simultáneamente aceite vegetal. La aguja (39) que cierra y abre la tobera (38) del inyector (18), se levantará por electromagnetismo, de ahí la existencia de éste cuarto circuito, por consiguiente los electroimanes de los inyectores para aceite vegetal (18), podrán ser accionados por el circuito antes dicho, así como cuando éste circuito se desactive, podrán ser accionados por otro circuito que gobierna la unidad electrónica (72). Será preferible en el tiempo de calentamiento, una inyección larga en tiempo (de aceite vegetal), accionada rápidamente al inicio del calentamiento, que varias inyecciones alternadas, para ello, se dispondrá en éste cuarto circuito eléctrico, de un interruptor, reloj o temporizador automático que desconecte pasado un determinado tiempo dicho circuito, de la electricidad suministrada por la batería. Dicho interruptor o temporizador podrá ser de cualquier tipo de los existentes en el mercado y que puedan cumplir con las exigencias deseadas. Así pues, cuando se acciona el interruptor de puesta en marcha en su segunda posición (posición de arranque), tres de los cuatro circuitos anteriores se desconectan, quedando conectado solo el circuito de las bujías de incandescencia (17), y conectando a su vez otros tres circuitos, uno de ellos gobierna la inyección sincronizada y secuencial de los inyectores para aceite vegetal (18) a través de la unidad electrónica (72), otro gobierna la inyección sincronizada y secuencial de los inyectores para agua (19) a través de otra unidad electrónica (88), y el tercer circuito pondrá en marcha el motor de arranque, y con éste, la cadena de distribución, las bombas de alta presión (una para

aceite vegetal (59) y otra para agua (76), o en sustitución a éstas, que se disponga de bombas eléctricas de alta presión), el cigüeñal (8), volante de inercia, y finalmente los pistones (6). En estas circunstancias, y con un volumen rico de aceite vegetal en cada una de las cámaras auxiliares de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida del motor (1), y en el caso del motor (1a) en cada una de las cámaras de combustión (9), el aire aspirado y el aceite vegetal inyectado se habrán calentado a través de las bujías de incandescencia (17) a una temperatura aproximada a 210 grados centígrados, y calentándose aún mas con la primera compresión (o primeras compresiones) del pistón (6), debiendo llegar el aceite vegetal a calentarse como mínimo a una temperatura crítica, aproximadamente entre 160 grados centígrados y 210º C., dependiendo del tipo de aceite vegetal que utilicemos. Seguidamente al inyectarse agua en la cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida del motor (1), o en su caso solo en la cámara de combustión (9) del motor (1a), en el tiempo de compresión, toda la mezcla se enciende, ardiendo espontáneamente, con lo que los gases de combustión se expanden, desplazando el pistón (6) desde el punto muerto superior al punto muerto inferior y consiguiéndose así el arranque del motor (1) y (1a). Una vez arrancado el motor (1) y (1a) de la presente invención, el circuito del motor de arranque, así como el circuito de las bujías de incandescencia (17), se desconectarán automáticamente.

Los cilindros (5), de las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, podrán estar realizados bien al moldear respectivamente el bloque motor (2) y (2a), o incorporando camisas de cilindro (20) a los bloques motor (2) y (2a).

En el caso de que los cilindros (5) se moldeen juntos con los respectivos bloques motor (2) y (2a), sin que se utilicen en ellos camisas de cilindro (20), para las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consistirá en una primera forma de realización de dichos cilindros (5), en la que el bloque motor (2) y (2a) se fabricará de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

Una segunda forma de realización de los citados cilindros (5), consistirá en que el bloque motor (2) y (2a) se podrán fabricar o moldear con material de fundición, y posteriormente a los cilindros (5) se les incorpore un recubrimiento de níquel.

En una tercera forma de realización de los cilindros (5), consistirá en que se podrá fabricar o moldear el bloque motor (2) y (2a) con material de fundición, y posteriormente a los

cilindros (5) se les incorporará un recubrimiento cerámico o un esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.

En el caso de incorporar camisa especial de cilindro (20), para las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en una primera forma de realización, en la que dicha camisa (20) se fabricará de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

Una segunda forma de realización de dicha camisa (20), consiste en que se podrá fabricar de acero con un recubrimiento de níquel.

En una tercera forma de realización, la camisa de cilindro (20), consiste en que se podrá fabricar de acero con un recubrimiento en su parte interior, cerámico o de un esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en una primera forma de realización donde, el pistón (6), la culata (3) y (3b) en su caso, la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en el caso, estarán fabricados de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, consiste en una segunda forma de realización donde, el pistón (6), la zona inferior de la culata (3) y (3b) en su caso, la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en el caso, se podrán fabricar de acero con un recubrimiento de níquel.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, consiste en una tercera forma de realización donde, el pistón (6) o cabeza de éste,

la culata (3) y (3b) en su caso, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en su caso, se podrán fabricar de aluminio o acero con un recubrimiento especial de varias capas de Politetraflúoretileno.

El recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de la presente invención, consiste en una cuarta forma de realización donde, el pistón (6) o cabeza de éste, la culata (3) y (3b) en su caso, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en su caso, se podrán fabricar de acero con un recubrimiento cerámico o de esmalte vitrificado o vitro-cerámico.

Una de las particularidades de la presente invención, de las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de combustión interna de cuatro tiempos que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en que comprende dos depósitos independientes para combustible, uno para aceite vegetal (69) y otro para agua (86).

Otra de las particularidades de la presente invención, de las dos formas de realización (1) y (1a) del motor de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, consiste en que comprende dos sistemas independientes de inyección, uno para aceite vegetal (58) y otro para agua (75).

En el avance a la inyección, bien del aceite vegetal como del agua, para el motor de la presente invención, de combustión interna de cuatro tiempos, que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, bien de inyección indirecta (1) o de inyección directa (1a), se deberán prever y medir los parámetros de tiempo necesarios en los que se obtienen las citadas reacciones químicas, así como el tiempo de propagación e inflamación del total de la mezcla de los combustibles (de aceite vegetal y agua) en el tiempo de combustión, ya que la combustión de toda la mezcla, en realidad no se hace instantáneamente, si no que se va inflamando progresivamente, a todo esto, se deberán sumar los tiempos de inyección (de aceite vegetal y de agua), gobernados por las unidades de control electrónica (72) y (88), que suministrarán el adelanto para avanzar la inyección de aceite vegetal en su momento y el adelanto para avanzar la inyección de agua en su momento, con

objeto de que la combustión de la mezcla se produzca sin retraso, y previendo que toda la fuerza de expansión de la combustión se aplique sobre la cabeza o fondo del pistón (6). Dichos avances se realizarán proporcionalmente a la velocidad de giro del motor, por lo que los citados avances serán tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor.

Así pues, según la primera forma de realización de la presente invención del motor de combustión interna de cuatro tiempos de inyección indirecta (1), ideado para que su funcionamiento se realice utilizando como combustibles, aceite vegetal y agua, podrá definirse particularmente en su funcionamiento, porque su avance a la inyección comprende que, la inyección de aceite vegetal, se realiza en una especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida, en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro (5) y en la cámara auxiliar de precombustión (10)), cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto, y la inyección de agua se realiza en la citada especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida, en el tiempo de compresión, antes de que la cabeza del pistón (6) se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto inferior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Todo ello regulado por las dos unidades de control electrónicas (72) y (88) de los sistemas de inyección (una para el aceite vegetal (72), y la otra para el agua (88)), que respectivamente a través de sus sensores (73) y (89), así como de sus actuadores o activadores (74) y (90), determinarán los parámetros idóneos en cada momento, para los avances a la inyección, tanto para el aceite vegetal como para el agua.

El avance a la inyección en la segunda forma de realización del motor de combustión interna de cuatro tiempos de inyección directa (1a) que su funcionamiento se realiza utilizando como combustibles aceite vegetal y agua, podrá definiéndose particularmente en su funcionamiento, porque en su avance a la inyección comprende que, la inyección de aceite vegetal, se realiza directamente en la cámara de combustión (9) en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro), cuando el pistón (6) se encuentra prácticamente iniciando la admisión y su cabeza se encuentra cercana al punto muerto superior, pero alejándose de él, y la inyección de agua se realiza en la cámara de combustión (9) en el tiempo de compresión, antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto superior en el momento de la inyección del

agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto superior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Todo ello regulado por las dos unidades de control electrónicas (72) y (88) de los sistemas de inyección (una para el aceite vegetal (72), y la otra para el agua (88)), que respectivamente a través de sus sensores (73) y (89), así como sus actuadores o activadores (74) y (90), determinarán los parámetros idóneos en cada momento, para los avances a la inyección, tanto para el aceite vegetal como para el agua.

R E I V I N D I C A C I O N E S.

1.- Motor de combustión interna (1) que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos, de cuatro tiempos, del tipo de motores similares a los diesel al no tener bujías con salto de chispa, se compone esencialmente de; sistema de lubricación, sistema de refrigeración con camisas de agua (25), unos peculiares sistemas eléctrico y de combustión, un bloque motor (2), culata (3), junta de culata (3a), cárter (4), y por cada cilindro (5) comprende; un pistón (6), biela (7), eje-cigüeñal (8), cámara de combustión (9), cámara auxiliar de precombustión (10) que desemboca a la cámara de combustión (9) por la tobera (24), válvula de admisión (11), válvula de escape (12), conducto de admisión (13), conducto de escape (14), una peculiar válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), conducto (16) así como tornillos tubulares (22) y manguito (23) para la válvula de seguridad (15), y una o mas robustas bujías de incandescencia o de calentamiento (17), posicionada en la culata (3) y ubicada en cámara auxiliar de precombustión (10), **caracterizado** porque utiliza como combustible para su funcionamiento conjuntamente aceite vegetal y agua, y porque comprende; un particular sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, unos peculiares sistemas eléctrico y de combustión, una peculiar válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), inyector especial para aceite vegetal (18) dispuesto en culata (3) y ubicado en cámara auxiliar de precombustión (10), inyector especial para agua (19) dispuesto en culata (3) y ubicado en cámara auxiliar de precombustión (10), camisa especial de cilindro (20), recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen dicho motor (1) como pueden ser; el pistón (6), la culata (3), zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) y su tobera (24), también comprende dos depósitos independientes para combustible, uno para aceite vegetal y otro para agua, dos sistemas independientes de inyección, uno para aceite vegetal y otro para agua, así como en su funcionamiento presenta unos determinados avances a la inyección, uno para el aceite vegetal y otro para el agua. Asimismo para su funcionamiento comprende y utiliza un procedimiento para disociar el hidrógeno del agua (disociación electrolítica de la molécula de agua), entendida dicha disociación del hidrógeno, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, produciéndose las citadas reacciones químicas prácticamente simultaneas a su combustión, y ligadas dichas reacciones químicas y con ello, todo el procedimiento en sí, al funcionamiento del motor. Dicho procedimiento, se podrá realizar en cualquier lugar que se den las condiciones óptimas y necesarias, y por supuesto en las

cámaras de precombustión y cámaras de combustión, de las diferentes formas en las que se pueda realizar este motor. Por consiguiente, el citado procedimiento comprende las siguientes etapas:

a) La determinación mediante la práctica de prueba y error, de los materiales más adecuados a utilizar en la realización y fabricación de la cámara auxiliar de precombustión en su caso y cámara de combustión (lugares donde se realizarán las reacciones químicas), así como todos los elementos del motor que lindan o delimitan con dichas cámaras. Pudiéndose por ejemplo realizarse o fabricarse dichas cámaras y elementos del motor que lindan con las mismas, con los materiales siguientes:

- de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.
- de acero con un recubrimiento de níquel.
- de aluminio o acero con un recubrimiento especial de varias capas de Politetraflúoretileno.
- de acero con un recubrimiento cerámico o de esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.
- de cualquier otro material que mediante la práctica de prueba y error en la experimentación en laboratorio, se hayan obtenido resultados plausibles con respecto a la reacción deseada. Pudiéndose utilizar indistintamente estos materiales, en las distintas partes del motor, sin que tengan que ser los materiales utilizados exclusivamente de un solo tipo.

b) La determinación de las propiedades especificas de los componentes que van a formar parte de la reacción (aceite vegetal y agua), como son las distintas temperaturas alcanzadas de los componentes y derivados en la reacción, necesarias para la práctica y comprensión del procedimiento, como son:

- Cada una de las “temperaturas críticas” de los diferentes aceites vegetales que podríamos utilizar, a partir de las cuales, los aceites vegetales calentados, comienzan a echar humo y a descomponerse. Necesaria dicha temperatura crítica del aceite vegetal, porque a partir de ella y a temperaturas más elevadas, al pulverizar agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal en un entorno adecuado (cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión, del motor de la presente invención), se producirán las reacciones químicas deseadas. Dichas “temperaturas críticas” para los distintos aceites vegetales, serán aproximadamente;
  * para el aceite de oliva 210 grados centígrados.
  * para el aceite de girasol y soja 170º C.
  * para el aceite de colza y maíz 160º C.

- La temperatura de auto-ignición (temperatura mínima para que un producto entre en combustión de forma espontánea) del aceite vegetal, dependiendo del tipo de aceite estará aproximadamente entre 528º C. y 620º centígrados.

Dado que las moléculas de agua están formadas por H_2O, esto es, dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno, y que el agua es un componente primordial de la reacción, al disociar el hidrógeno, también será interesante conocer;

- La temperatura de auto-ignición del Hidrógeno, que es alrededor de 580º C.

Dado igualmente que la hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, forma parte de la reacción, y que como sabemos, con ella se forman dos compuestos, como son, el ácido carboxílico y alcohol, también será interesante saber;

- La temperatura de auto-ignición del ácido carboxílico, que es aproximadamente de 425º C.
- La temperatura de auto-ignición del alcohol, que dependiendo del tipo de alcohol esta aproximadamente entre 378º C y 460º C.

c) La determinación y descripción detallada del proceso a seguir, en los lugares donde se va a producir la citada reacción química en el motor de combustión interna que se propone. Y que podrá ser:

- En las cámaras auxiliares de precombustión, cuando el motor disponga de las mismas, y las inyecciones de combustibles se realicen en gran medida en dichas cámaras auxiliares de precombustión. Dicho proceso se desarrollará con el funcionamiento del motor, cuando la inyección de aceite vegetal se realiza en una especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro y en la cámara auxiliar de precombustión), cuando la cabeza del pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto, y seguidamente la inyección de agua se realiza en la citada especial cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida, en el tiempo de compresión (compresión del aire aspirado y del aceite vegetal inyectado), antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto inferior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Con la puesta en marcha del motor (calentamiento con la bujía de incandescencia de la cámara auxiliar de precombustión, de la cámara de combustión, del aire y del aceite vegetal depositado en ellas y

la acción del motor de arranque), y el arranque del mimo, la cámara auxiliar de precombustión y cámara de combustión estarán calientes en los sucesivos tiempos de combustión, cuando se inyecta el aceite vegetal en el tiempo de admisión (entrada de aire), y cuando el pistón se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, el aceite vegetal es inyectado, adquiriendo temperatura de la cámara auxiliar de precombustión, aumentando dicha temperatura del aceite vegetal en el tiempo de compresión (compresión del aire aspirado y del aceite vegetal inyectado) y antes de que se produzca la inyección de agua, esto es, antes de que el pistón se encuentre en el punto muerto superior. La temperatura a la que se elevará el aceite vegetal utilizado, en estas circunstancias, será como mínima, su temperatura crítica y como máxima temperatura, cualquier temperatura inferior a su temperatura de auto-ignición. Seguidamente cuando el pistón en el tiempo de compresión, se encuentra en una posición determinada, cercana al punto muerto superior y antes de llegar a éste, se realiza la inyección de agua en la cámara auxiliar de precombustión y en la cámara de combustión en menor medida. Al pulverizar el agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal, el cual como hemos dicho estará a una temperatura determinada entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición (sin llegar a ésta última), se producirá la reacción principal o primaria deseada, esto es, la disociación del hidrógeno del agua o fragmentación de la molécula del agua, entendida dicha disociación, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que dicha disociación del hidrógeno del agua, así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

- En las cámaras de combustión o cilindros, cuando el motor no disponga de las cámaras auxiliares de precombustión, y las inyecciones de combustibles se realicen directamente en la cámara de combustión o cilindro del motor. Dicho proceso se desarrollará con el funcionamiento del motor, cuando la inyección de aceite vegetal se realiza directamente en la cámara de combustión o cilindro, en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro), cuando el pistón se encuentra prácticamente iniciando la admisión y su cabeza se encuentra cercana al punto muerto superior, pero alejándose de él, haciéndose seguidamente la inyección de agua, que se realiza en la cámara de combustión o cilindro en el tiempo de compresión (compresión del aire aspirado y del aceite vegetal inyectado), antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón al punto muerto superior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el

motor. Con la puesta en marcha del motor (calentamiento con la bujía de incandescencia de la cámara de combustión del aire y del aceite vegetal depositado en ella y la acción del motor de arranque) y el arranque del mimo, la cámara de combustión estará caliente en los sucesivos tiempos de combustión, cuando se inyecta el aceite vegetal en el tiempo de admisión directamente en la cámara de combustión o cilindro, cuando el pistón se encuentra prácticamente iniciando la admisión en el punto muerto superior, el aceite vegetal inyectado adquirirá temperatura de la cámara de combustión, aumentando dicha temperatura del aceite vegetal en el tiempo de compresión y antes de que se produzca la inyección de agua, esto es, antes de que el pistón se encuentre en el punto muerto superior. La temperatura a la que se elevará el aceite vegetal utilizado en estas circunstancias, será como mínima, su temperatura crítica y como máxima temperatura cualquier temperatura inferior a su temperatura de auto-ignición. Seguidamente cuando el pistón en el tiempo de compresión, se encuentra en una posición determinada, y antes de llegar al punto muerto superior, se realiza la inyección de agua en la cámara de combustión o cilindro. Al pulverizar el agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal, el cual como hemos dicho estará a una temperatura determinada entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición (sin llegar a ésta última), se producirá la reacción principal o primaria deseada, esto es, la disociación del hidrógeno del agua o fragmentación de la molécula del agua, entendida dicha disociación, como una transformación o reacción química principal o primaria, que está englobada y encadenada con una peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que dicha disociación del hidrógeno del agua, así como la peculiar reacción química de hidrólisis del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión.

d) La determinación de los volúmenes de combustibles a inyectar (de aceite vegetal y agua), en las distintas formas de realización del motor (bien sean motores con cámaras auxiliares de precombustión o sin ellas), el volumen de aceite vegetal inyectado en la cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión, en cualquiera de los casos, será la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención y se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de aceite vegetal, cuyos porcentajes sean incluso algo menores a los dichos. El volumen de agua a inyectar en la cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión en su caso, será la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención y se hará en una proporción o baremo

aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de agua, cuyos porcentajes sean incluso algo mayores a los dichos. Los índices o baremos entre los porcentajes que se han expresado anteriormente para el aceite vegetal y para el agua, son estimativos y aproximados y nunca limitativos de cualquier otro porcentaje que se pudiese utilizar, ya que dichos porcentajes variarán dependiendo de las distintas relaciones técnicas con las que se configure el motor, como pueden ser; la relación de compresión, la relación de expansión y la relación estequiométrica. Por consiguiente dentro de los límites o baremos indicados anteriormente, se podrán utilizar los porcentajes de aceite vegetal y de agua, más adecuados para cada caso concreto del motor de la presente invención, dependiendo de las características técnicas con las que se fabrique el mismo.

e) La determinación y descripción detallada de las pautas básicas en las que se desarrollan las susodichas reacciones químicas en el motor de la presente invención, bien disponga éste de cámaras auxiliares de precombustión o no. Como sabemos, los aceites vegetales o triglicéridos son compuestos orgánicos que consisten en ésteres formados por tres moléculas de ácidos grasos insaturados (el oleico) y una molécula de alcohol (la glicerina). Y por consiguiente, podemos decir que un éster, es un compuesto formado por la combinación de un ácido graso con la glicerina. Pues bien, las pautas básicas en las que se desarrollan las citadas reacciones químicas se determinarán y describirán en las siguientes líneas; Cuando el aceite vegetal se calienta por los medios descritos, esto es, con bujías de incandescencia, compresión del aire y del aceite vegetal (a través del pistón) situados o entrados (el aire y el aceite vegetal) en una cámara auxiliar de precombustión o cámara de combustión (fabricadas o recubiertas de los materiales adecuados) del motor de la presente invención, hasta llegar a su “temperatura crítica” o temperaturas mas elevadas (sin llegar a su temperatura de auto-ignición), el aceite vegetal se descompone liberando sus cadenas de ésteres. En estas circunstancias, cuando se pulveriza agua o vapor de agua sobre el aceite vegetal, los ésteres del aceite (moléculas del aceite) reaccionan con el agua (moléculas del agua, H_2O), disociándose (disociación electrolítica de la molécula de agua) o fragmentándose dicha molécula de agua, por un lado, como un átomo de hidrógeno o protón H^+, cargado positivamente y quedando disociado o suelto con respecto al átomo de oxígeno, al romperse el enlace con el átomo de oxigeno, y por otro lado se fragmenta como iones hidroxilo OH^-, cargados negativamente, por lo cual, las moléculas de agua fragmentadas reaccionan con los esteres del aceite vegetal, abarcando así igualmente en el proceso, una reacción química de hidrólisis, reacción del agua con los ésteres del aceite vegetal, de tal forma que las moléculas de éster se disocian en dos fragmentos, uno

de los cuales reacciona con átomos o protones H^+ (de hidrógeno) de la molécula disociada de agua, para formar el ácido carboxílico, y la otra lo hace con los iones hidroxilo OH^- para formar alcohol, produciéndose las citadas reacciones químicas prácticamente simultaneas, y caracterizándose dichas reacciones y con ello este procedimiento, porque la citada disociación del hidrógeno del agua (disociación electrolítica), así como la peculiar reacción química de hidrólisis, del agua con los ésteres del aceite vegetal se realizan prácticamente simultáneas a su combustión. Por consiguiente, la reacción final producida, podríamos decir que sería un tipo peculiar de reacción de saponificación cuyo resultado final es la combustión de la mezcla.

A la temperatura del aceite vegetal a la que se produce la reacción química (entre su temperatura crítica y su temperatura de auto-ignición), se deberá sumar la energía calorífica desprendida por la rotura de los enlaces de los átomos de hidrógeno con el átomo de oxígeno de la molécula de agua, así como el calor desprendido de la reacción de hidrólisis antes mencionada, alcanzando en esta fase de la reacción, una temperatura superior a la temperatura de auto-ignición del hidrógeno, del aceite vegetal, y en su caso de los ácidos carboxílicos y alcoholes descompuestos, produciéndose una combustión espontánea de toda la mezcla, cuya combustión, nosotros utilizamos para dar funcionamiento al motor que se propone en la presente invención.

2.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con la primera reivindicación, **caracterizado** porque las inyecciones de combustibles, tanto de aceite vegetal como de agua, se realizan directamente en la cámara de combustión (9), sin que exista ninguna cámara auxiliar de precombustión. Por consiguiente el inyector especial para aceite vegetal (18), el inyector especial para agua (19), así como la bujía de incandescencia (17), estarán situados en la culata del motor y ubicados en la cámara de combustión (9), y porque igualmente comprende; un particular sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, unos peculiares sistemas eléctrico y de combustión, una peculiar válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), inyector especial para aceite vegetal (18) dispuesto en la culata (3b) y ubicado en la cámara combustión (9), inyector especial para agua (19) dispuesto en culata (3b) y ubicado en la cámara combustión (9), camisa especial de cilindro (20), recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales, como pueden ser; el pistón (6), la culata (3b), zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), y el conducto de escape (14).

3.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el pistón (6) podrá llevar una huella o hendidura (32) con la forma que define la intersección de un casquete esférico cóncavo con un tronco de cono invertido y cuyas intersecciones están redondeadas, centrada dicha huella (32) en el fondo o cabeza del pistón (6), y con un diámetro circular de la base superior del cono, inferior al diámetro del pistón (6).

4.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque en la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15) se ubica una pieza metálica (33) cuya forma se define por una pequeña esfera y un pequeño cilindro que se interceptan centradamente, esto es, el eje del cilindro paralelo a sus generatrices, intercepta a la esfera en su centro, siendo el diámetro de la esfera mayor que el diámetro del cilindro. Dicha pieza (33) se asienta por su parte esférica sobre un asiento situado en el conducto (16), manteniendo en ésta parte el conducto (16) cerrado, al estar la citada pieza (33) presionada por un resorte o muelle (34) que se asienta en la superficie esférica de la citada pieza metálica (33) y que su diámetro interior es tangente (con cierta holgura) al cilindro de la pieza esférica-cilíndrica (33), estando el muelle (34) en su otro extremo presionado por un tornillo (22) con forma tubular, esto es, que interiormente esta hueco, disponiendo dicho tornillo (22) de un asiento para el muelle (34), rosca para ser atornillado a la culata del motor, y boquilla o embocadura para conexionar con el manguito (23) o tubo que se comunica con el conducto de escape (14). Constituida de ésta forma la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15), cuando la presión en la cámara de combustión (9) se propase de un valor predeterminado, la pieza esférica-cilíndrica (33) se elevará de su asiento, dejando abierto el conducto (16) de comunicación entre la cámara de combustión (9) y el conducto de escape (14), y por consiguiente dejando pasar por dicho conducto (16) un flujo de aire comprimido, desde la cámara de combustión (9) al conducto de escape (14), para así mantener la presión necesaria y exigida en la cámara de combustión (9) y cámara auxiliar de precombustión (10) en el caso que existiese ésta.

5.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque comprende en cada cilindro un inyector especial para aceite vegetal (18), que en su boquilla, los orificios o difusores (54) de la tobera (38) de salida, por donde sale el aceite vegetal desde el inyector (18), serán de un diámetro o diámetros inferiores al de los inyectores que se utilizan en la actualidad, la aguja de inyección (39) que se asienta en la tobera (38), tendrá en su punta (52) un ángulo de conicidad inferior al de las agujas de los inyectores actuales, y también la pared interior (53) de

la tobera (38) cercana a la punta (52) de la aguja de inyección (39) tendrán un ángulo mas agudo que en el caso de los inyectores actuales, asimismo el tiempo de la inyección de éste inyector, gobernada por la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales, de tal forma que el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel (equivalente en potencia mecánica), o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua).

6.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque comprende en cada cilindro un inyector especial para agua (19), que en su boquilla, los orificios o difusores (57) de la tobera (38) de salida, por donde sale el agua desde el inyector (19), serán de un diámetro o diámetros inferiores al de los inyectores que se utilizan en la actualidad, la aguja de inyección (39) que se asienta en la tobera (38), tendrá en su punta (55) un ángulo de conicidad inferior al de las agujas de los inyectores actuales, y también la pared interior (56) de la tobera (38) cercana a la punta (55) de la aguja de inyección (39) tendrán un ángulo mas agudo que en el caso de los inyectores actuales, asimismo el tiempo de la inyección de éste inyector, gobernada por la unidad de control electrónica, será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales, de tal forma que el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se hará en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel (equivalente en potencia mecánica), o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua).

7.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1, 2, 5 y 6, **caracterizado** porque se propone un nuevo tipo de inyector que servirá en su funcionamiento, tanto para la inyección de aceite vegetal como para la inyección de agua, comprendiendo principalmente en que la aguja (39) de la tobera de inyección (38) forma una misma pieza con el émbolo de control (40) del inyector, o es solidaria a éste al atornillarse al mismo, disponiendo dicho émbolo (40) de unos salientes o tetones (44) que se disponen perpendicularmente al sentido longitudinal del émbolo (40) y formando una cruz si se prolongaran, al mirarlos en el sentido de la sección transversal del émbolo (40). En dichos salientes o tetones (44) se asienta un muelle (45), que es presionado a

través de un tornillo tubular especial (46) provisto de juntas (46a) y que enrosca en sus dos extremos con la carcasa del inyector. Disponiendo dicho tornillo (46) y juntas (46a) de huecos u orificios para no interrumpir el canal de entrada de combustible (41) a la tobera (38), así como el canal de retorno del combustible (43). El muelle (45) presiona al émbolo (40) y por consiguiente a la aguja de inyección (39) contra el asiento de la tobera (38), quedando el orificio u orificios-difusores de la tobera (38) perfectamente cerrados. En la parte superior del inyector y dentro de una cámara (48) se ha dispuesto un electroimán (49) que es solidario a la parte superior de la carcasa del inyector a través de unos anclajes (49a), formado por un cilindro de hierro dulce o acero, en el cual en su cara inferior se ha hecho un vaciado centrado de forma cilíndrica, y una bobina (50) cuyas espiras se enrollan a dicha pieza metálica cilíndrica. En la parte superior del émbolo (40), se enrosca o es solidaria una pieza cilíndrica (47) de acero o hierro dulce que en su cara superior se ha hecho un vaciado centrado de forma cilíndrica. Esta pieza esta posicionada igualmente en la cámara (48) cerca y enfrentada con el electroimán (49) y separada de éste a poca distancia por un pequeño muelle (51) alojado en los vaciados antes mencionados, y por consiguiente la citada pieza (47) que es solidaria con el émbolo (40) estará dentro del campo magnético del electroimán (49). Los dos muelles (45) y (51) existentes en el inyector aguantan la presión que ejerce el combustible (el aceite vegetal o el agua) en la celda volumétrica (42) contra el émbolo (40) de la aguja (39) de la tobera (38), manteniendo la aguja (39) sin que se eleve de su asiento y por tanto no inyectando combustible. Cuando se hace pasar una corriente eléctrica por la bobina (50) del electroimán (49), éste atrae a la pieza metálica (47) que esta roscada o es solidaria al émbolo (40) de la aguja (39) de la tobera (38), levantando así la aguja (39) de su asiento en la tobera (38) y dejando pasar el combustible, produciéndose así la inyección. La fuerza magnética intermitente del electroimán (49) unida a la fuerza de presión del combustible en la celda volumétrica (42) sobre el émbolo (40), será la suficiente para vencer la resistencia de los muelles (45) y (51), haciendo pivotar u oscilar a la aguja de inyección (39) con respecto al asiento de la tobera de inyección (38), consiguiéndose así el funcionamiento pretendido del inyector.

8.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque su sistema de inyección para aceite vegetal (58) utilizará, los inyectores especiales para aceite vegetal (18), y uno o mas calentadores (64) para que en el arranque del motor, el aceite vegetal entre previamente caliente, aproximadamente entre 70º C y 80º C, asimismo el tiempo de la inyección que gobierna la unidad de control electrónica (72), será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales diesel, de tal forma que en éste sistema de inyección, el volumen de combustible (de aceite vegetal) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del

motor de la presente invención, se podrá hacer en una proporción o baremo aproximado entre un 50% a un 99%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel, (equivalente en potencia mecánica), o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de aceite vegetal, cuyos porcentajes sean algo menores a los dichos, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad.

9.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque su sistema de inyección para agua (75), utilizará los inyectores especiales para agua (19), asimismo el tiempo de la inyección que gobierna la unidad de control electrónica (88), será mas reducido que el utilizado por los inyectores actuales diesel, de tal forma que en éste sistema de inyección, el volumen de combustible (de agua) en la inyección realizada en cualquier fase de revoluciones del motor de la presente invención, se podrá hacer en una proporción o baremo aproximado entre un 1% a un 50%, con respecto al volumen de la inyección realizada en éstas mismas circunstancias por el inyector del motor diesel (equivalente en potencia mecánica), o con respecto a la suma del volumen total de la mezcla (de aceite vegetal mas agua). Pudiéndose además realizar igualmente, inyecciones de volúmenes de agua, cuyos porcentajes sean algo mayores a los dichos, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad.

10.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque su sistema de combustión, utiliza dos inyectores especiales por cada cilindro (5), uno para aceite vegetal (18), y otro para agua (19), que inyectan combustible alternativamente en una cámara auxiliar de precombustión (10) y cámara de combustión (9) en menor medida, o inyectan asimismo directamente en una cámara de combustión (9) en el caso que no exista cámara auxiliar de precombustión, fabricadas dichas cámaras de material especial o con un recubrimiento especial (21). Haciéndose la inyección de aceite vegetal primero, en una proporción o baremo aproximado con respecto al volumen total inyectado, de aceite vegetal mas agua, entre un 50% y un 99% en volumen inyectado en cada combustión, en el tiempo de admisión, y seguidamente se hará la inyección de agua, en una proporción o baremo aproximado entre un 50% y un 1% en volumen inyectado en cada combustión, en el tiempo de compresión. Pudiéndose variar dichas proporciones en los porcentajes que se desee, siempre y cuando la combustión de la mezcla se realice con efectividad. La suma del volumen de aceite vegetal mas agua inyectados en una combustión en el motor de la presente invención, será similar o

igual al volumen de gasoil que se inyecta en los motores diesel en una de sus combustiones, lógicamente atendiendo a los parámetros de potencia y velocidad de rotación de los motores, análogos para ambos motores.

11.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque su sistema eléctrico comprende al menos una primera unidad de control electrónico (72), que controle la sincronización de la inyección multipunto del aceite vegetal, pudiendo gobernar a los inyectores (18) para que la inyección secuencial en cada cilindro (5) se realice en el tiempo de admisión, en el momento justo y frecuencias necesarias, en función de la velocidad de giro del motor, disponiendo de los sensores (73) y sondas necesarias, situadas en los lugares que se necesiten, como por ejemplo, en cigüeñal (8) o árbol de levas, membranas en los conductos de aspiración etc., así como los actuadores o activadores (74) necesarios para esta función, o la incorporación de cualquier otro dispositivo que fuese necesario, y una segunda unidad de control electrónico (88), similar a la primera, que controle y regule la sincronización de la inyección multipunto del agua, pudiendo gobernar a los inyectores (19) para que la inyección secuencial en cada cilindro se realice en el tiempo de compresión, en el momento justo y frecuencias necesarias, en función de la velocidad de giro del motor, disponiendo de los sensores (89) y sondas necesarias y situadas igualmente en cigüeñal (8), árbol de levas etc., así como los actuadores o activadores (90) necesarios para esta función, o la incorporación de cualquier otro dispositivo que fuese necesario.

12.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cámara auxiliar de precombustión (10) en cada cilindro (5), además de poder utilizarse con las formas actuales, consiste en una nueva forma de realización, en la que su forma interior es la de un elipsoide interceptado por la tobera (24) de dicha cámara de precombustión (10) que desemboca en la cámara de combustión (9) del cilindro (5) del motor.

13.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque la bujía de incandescencia o de calentamiento (17) situada en cada cilindro (5) del motor, su resistencia eléctrica será lo suficientemente robusta, como para elevar la temperatura del aire y del aceite vegetal depositado bien en una cámara auxiliar de precombustión (10) o directamente en una cámara de combustión (9) en el caso de no existir cámara auxiliar de precombustión (10), en el momento de calentamiento para el arranque del motor, a una temperatura de

aproximadamente 210º C. Si fuese necesario, en cada cilindro (5) del motor de la presente invención, se podrán situar más de una bujía de incandescencia (17), con objeto de conseguir la temperatura citada.

14.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque su sistema de puesta en marcha para el arranque del motor, en su funcionamiento comprende esencialmente los procesos que a continuación se describen; cuando se acciona el interruptor de puesta en marcha en su primera posición (posición de calentamiento), además de cerrarse los circuitos eléctricos que suministran la energía eléctrica a las bujías de incandescencia (17) y calentadores de combustible (64) y (81), se activa después en un determinado tiempo un tercer circuito eléctrico regulado por un reloj temporizador, que activa a la bomba eléctrica de cebado de combustible (71), posicionada y sumergida en el depósito de aceite vegetal (69), y comunicándose a través de los conductos (66) y (67) con el colector acumulador o rampa de inyección (61) del sistema de inyección de aceite vegetal (58), posibilitándole a dicho colector (61) una presión suficiente para que los inyectores (18) (activados eléctricamente) a través de los orificios o difusores (54) de su tobera (38) puedan realizar una o varias inyecciones simultaneas bien en las distintas cámaras auxiliares de precombustión (10) y cámaras de combustión (9) en menor medida del motor, o dichas inyecciones se realicen directamente en las cámaras de combustión (9) cuando en el motor no existan cámaras auxiliares de precombustión, en el tiempo de calentamiento en el que las bujías de incandescencia (17) están activadas, sin necesidad de que se hubiese accionado el motor de arranque, y por consiguiente sin que la cadena de distribución haya arrastrado a la bomba de inyección de alta presión (59). Un cuarto circuito eléctrico activado simultáneamente y de la misma forma que el tercero, accionará a los inyectores (18), para que éstos inyecten simultáneamente aceite vegetal. La aguja (39) que cierra y abre la tobera (38) del inyector (18), se levantará por electromagnetismo, de ahí la existencia de éste cuarto circuito, por consiguiente los electroimanes de los inyectores para aceite vegetal (18), podrán ser accionados por el circuito antes dicho, así como cuando éste circuito se desactive, podrán ser accionados por otro circuito que gobierna la unidad electrónica (72). Será preferible en el tiempo de calentamiento una inyección larga en tiempo (de aceite vegetal), accionada rápidamente al inicio del calentamiento, que varias inyecciones alternadas, para ello, se dispondrá en éste cuarto circuito eléctrico, de un interruptor, reloj o temporizador automático que desconecte pasado un determinado tiempo dicho circuito de la electricidad suministrada por la batería. Dicho interruptor o temporizador podrá ser de cualquier tipo de los existentes en el mercado y que puedan cumplir con las exigencias deseadas. Así pues, cuando se acciona el interruptor de

puesta en marcha en su segunda posición (posición de arranque), tres de los cuatro circuitos anteriores se desconectan, quedando conectado solo el circuito de las bujías de incandescencia (17) y conectando a su vez otros tres circuitos, uno de ellos gobierna la inyección sincronizada y secuencial de los inyectores para aceite vegetal (18) a través de la unidad electrónica (72), otro gobierna la inyección sincronizada y secuencial de los inyectores para agua (19) a través de otra unidad electrónica (88), y el tercer circuito pondrá en marcha el motor de arranque, y con éste, la cadena de distribución, las bombas de alta presión (una para aceite vegetal (59) y otra para agua (76), o en sustitución a éstas, que se disponga de bombas eléctricas de alta presión), el cigüeñal (8), volante de inercia, y finalmente los pistones (6). En estas circunstancias, y con un volumen rico de aceite vegetal en cada una de las cámaras auxiliares de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida, o directamente en las cámaras de combustión (9) cuando en el motor no existan cámaras auxiliares de precombustión, el aire aspirado y el aceite vegetal inyectado se habrán calentado a través de las bujías de incandescencia (17) a una temperatura aproximada a 210 grados centígrados, y calentándose aún mas con la primera compresión (o primeras compresiones) del pistón (6), debiendo llegar el aceite vegetal a calentarse como mínimo a una temperatura crítica, aproximadamente entre 160 grados centígrados y 210º C., dependiendo del tipo de aceite vegetal que utilicemos. Seguidamente al inyectarse agua pulverizada o vapor de agua sobre el aceite vegetal en la cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida del motor, o en su caso solo en la cámara de combustión (9) cuando no existan cámaras auxiliares de precombustión, en el tiempo de compresión, toda la mezcla se enciende, ardiendo espontáneamente, con lo que los gases de combustión se expanden, desplazando el pistón (6) desde el punto muerto superior al punto muerto inferior y consiguiéndose así el arranque del motor. Una vez arrancado el motor de la presente invención, el circuito del motor de arranque, así como el circuito de las bujías de incandescencia (17), se desconectarán automáticamente.

15.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque cuando los cilindros (5) se realicen moldeándolos juntos con su respectivo bloque motor, sin que se utilicen en ellos camisas de cilindro, dicho bloque motor, se fabricará de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

16.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque cuando los cilindros

(5) se realicen moldeándolos juntos con su respectivo bloque motor, sin que se utilicen en ellos camisas de cilindro, dicho bloque motor, se fabricará con material de fundición, y posteriormente a los cilindros (5) se les incorporará un recubrimiento de níquel.

17.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque cuando los cilindros (5) se realicen moldeándolos juntos con su respectivo bloque motor, sin que se utilicen en ellos camisas de cilindro, dicho bloque motor, se podrá fabricar con material de fundición, y posteriormente a los cilindros (5) se les incorporará un recubrimiento cerámico o un esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.

18.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque en el caso de incorporar en los cilindros (5) camisas especiales de cilindro (20), dichas camisas (20), se fabricarán de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

19.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque en el caso de incorporar en los cilindros (5) camisas especiales de cilindro (20), dichas camisas (20), se fabricarán de acero con un recubrimiento de níquel.

20.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque en el caso de incorporar en los cilindros (5) camisas especiales de cilindro (20), dichas camisas (20), se fabricarán de acero con un recubrimiento en su parte interior, cerámico o un esmalte vitrificado o Vitro-cerámico.

21.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen dicho motor, como son; el pistón (6), la culata, la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en el caso de que exista, estarán fabricados de acero inoxidable, bien con una aleación de hierro, carbono, cromo y níquel, o cuya aleación se realice solo con, hierro, carbono y níquel.

22.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen dicho motor, como son; el pistón (6), la zona inferior de la culata, la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en el caso de que exista, se podrán fabricar de acero con un recubrimiento de níquel.

23.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen dicho motor, como son; el pistón (6) o cabeza de éste, la culata, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en el caso de que exista, se podrán fabricar de aluminio o acero con un recubrimiento especial de varias capas de Politetraflúoretileno.

24.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el recubrimiento especial o fabricado de material especial (21) de algunos elementos esenciales que componen dicho motor, como son; el pistón (6) o cabeza de éste, la culata, zona inferior de ésta o zona de la misma que da a la cámara de combustión (9), la válvula de admisión (11), la válvula de escape (12), el conducto de admisión (13), el conducto de escape (14), así como la cámara auxiliar de precombustión (10) en el caso de que exista, se podrán fabricar de acero con un recubrimiento cerámico o de esmalte vitrificado o vitro-cerámico.

25.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque comprende dos depósitos independientes para combustible, uno para aceite vegetal (69) y otro para agua (86).

26.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque comprende dos sistemas independientes de inyección, uno para aceite vegetal (58) y otro para agua (75).

27.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque en sus avances a la inyección se deberán prever y medir los parámetros de tiempo necesarios en los que se

obtienen las reacciones químicas, así como el tiempo de propagación e inflamación del total de la mezcla de los combustibles (de aceite vegetal y agua) en el tiempo de combustión, ya que la combustión de toda la mezcla, no se hace instantáneamente, si no que se va inflamando progresivamente, y por tanto con un mínimo retardo, a todo esto, se deberán sumar los tiempos de inyección (de aceite vegetal y de agua), gobernados por las unidades de control electrónica (72) y (88), que suministrarán el adelanto para avanzar la inyección de aceite vegetal en su momento y el adelanto para avanzar la inyección de agua en su momento, con objeto de que la combustión de la mezcla se produzca sin retraso, y previendo que toda la fuerza de expansión de la combustión se aplique sobre la cabeza o fondo del pistón (6), cuando éste se encuentre en su punto muerto superior. Dichos avances se realizarán proporcionalmente a la velocidad de giro del motor, por lo que los citados avances serán tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor.

28.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque en su avance a la inyección comprende que; la inyección de aceite vegetal, se realiza en una especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida, en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro (5) y en la cámara auxiliar de precombustión (10)), cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto, y la inyección de agua se realiza en la citada especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida, en el tiempo de compresión, antes de que la cabeza del pistón (6) se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto inferior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor (1). Todo ello regulado por las dos unidades de control electrónicas (72) y (88) de los sistemas de inyección (una para el aceite vegetal (72), y la otra para el agua (88)), que respectivamente a través de sus sensores (73) y (89), así como de sus actuadores o activadores (74) y (90), determinarán los parámetros idóneos en cada momento para los avances a la inyección, tanto para el aceite vegetal como para el agua.

29.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con la reivindicación 2, **caracterizado** porque en su avance a la inyección comprende que; la inyección de aceite vegetal se realiza directamente en la cámara de

combustión (9) en el tiempo de admisión (entrada de aire en el cilindro), cuando el pistón (6) se encuentra prácticamente iniciando la admisión y su cabeza se encuentra cercana al punto muerto superior, pero alejándose de él, y la inyección de agua se realiza en la cámara de combustión (9) en el tiempo de compresión, antes de que la cabeza del pistón se encuentre en el punto muerto superior. Dependiendo la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto superior en el momento de la inyección del agua, al avance de la inyección del agua, y dependiendo igualmente la distancia de la cabeza del pistón (6) al punto muerto superior en el momento de la inyección del aceite vegetal, al avance de la inyección del aceite vegetal. Siendo dichos avances tanto mayores, cuanto más de prisa gire el motor. Todo ello regulado por las dos unidades de control electrónicas (72) y (88) de los sistemas de inyección (una para el aceite vegetal (72), y la otra para el agua (88)), que respectivamente a través de sus sensores (73) y (89), así como de sus actuadores o activadores (74) y (90), determinarán los parámetros idóneos en cada momento, para los avances a la inyección, tanto para el aceite vegetal como para el agua.

30.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque en su funcionamiento comprende las siguientes particularidades en el desarrollo y configuración de algunos de sus tiempos:

- En el tiempo de admisión, este motor (1) se caracteriza en ésta fase, porque la inyección de aceite vegetal (92), se realiza en dicho tiempo de admisión por el inyector (18), en la especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) o cilindro (5) en menor medida, cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto inferior, pero antes de llegar a éste punto.
- En el tiempo de compresión, este motor (1) se caracteriza en ésta fase, porque la inyección de agua (94) se realiza en dicho tiempo de compresión por el inyector (19), en la especial cámara auxiliar de precombustión (10) y en la cámara de combustión (9) en menor medida, cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, pero antes de llegar a éste punto, iniciándose en éste punto las reacciones químicas y encendido de la mezcla, y la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15) podrá mantenerse cerrada o momentáneamente abierta si la presión en el cilindro (5) o cámara de combustión (9) y cámara auxiliar de precombustión (10) rebasara los índices de presión predeterminados.
- En el tiempo de combustión, este motor (1) se caracteriza en ésta fase, porque al mezclarse en la anterior fase de compresión, el aire, y el aceite vegetal con el agua en los porcentajes previstos y condiciones ambientales y de temperatura requeridos, se producen las

reacciones químicas de electrólisis e hidrólisis, obteniéndose prácticamente simultáneamente la combustión (95) de la mezcla, y toda la fuerza expansiva debida a los gases de la combustión (95) concentrada en un mínimo volumen en la cámara de combustión (9) y cámara auxiliar de precombustión (10), se aplica sobre la cabeza o fondo del pistón (6) cuando éste está en su punto muerto superior, empujándolo y desplazándolo con gran fuerza hacia el punto muerto inferior.

31.- Motor de combustión interna que utiliza para su funcionamiento combustibles alternativos acorde con la reivindicación 2, **caracterizado** porque en su funcionamiento comprende las siguientes particularidades en el desarrollo y configuración de alguno de sus tiempos:

- En el tiempo de admisión, este modo de realización (1a) del motor, se caracteriza en esta fase, porque la inyección de aceite vegetal (98) se realiza en dicho tiempo de admisión por el inyector (18), en el cilindro (5) o cámara combustión (9), cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, iniciando su carrera de admisión y momentos después de sobrepasar dicho punto muerto superior.
- En el tiempo de compresión, este modo de realización (1a) del motor, se caracteriza en esta fase, porque la inyección de agua (100) se realiza en dicho tiempo de compresión por el inyector (19), en la cámara de combustión (9), cuando la cabeza del pistón (6) se encuentra casi prácticamente en el punto muerto superior, pero antes de llegar a éste punto, iniciándose en éste punto las reacciones químicas y encendido de la mezcla, y la válvula de seguridad contra presiones excesivas (15) podrá mantenerse cerrada o momentáneamente abierta si la presión en el cilindro (5) o cámara de combustión (9) rebasara los índices de presión predeterminados.
- En el tiempo de combustión, este modo de realización (1a) del motor, se caracteriza en esta fase, porque al mezclarse en la anterior fase de compresión, el aire, y el aceite vegetal con el agua en los porcentajes previstos y condiciones ambientales y de temperatura requeridos, se producen las reacciones químicas de electrólisis e hidrólisis, obteniéndose prácticamente simultáneamente la combustión (101) de la mezcla, y toda la fuerza expansiva debida a los gases de la combustión (101) concentrada en un mínimo volumen en la cámara de combustión (9), se aplica sobre la cabeza o fondo del pistón (6) cuando éste está en su punto muerto superior, empujándolo y desplazándolo con gran fuerza hacia el punto muerto inferior.

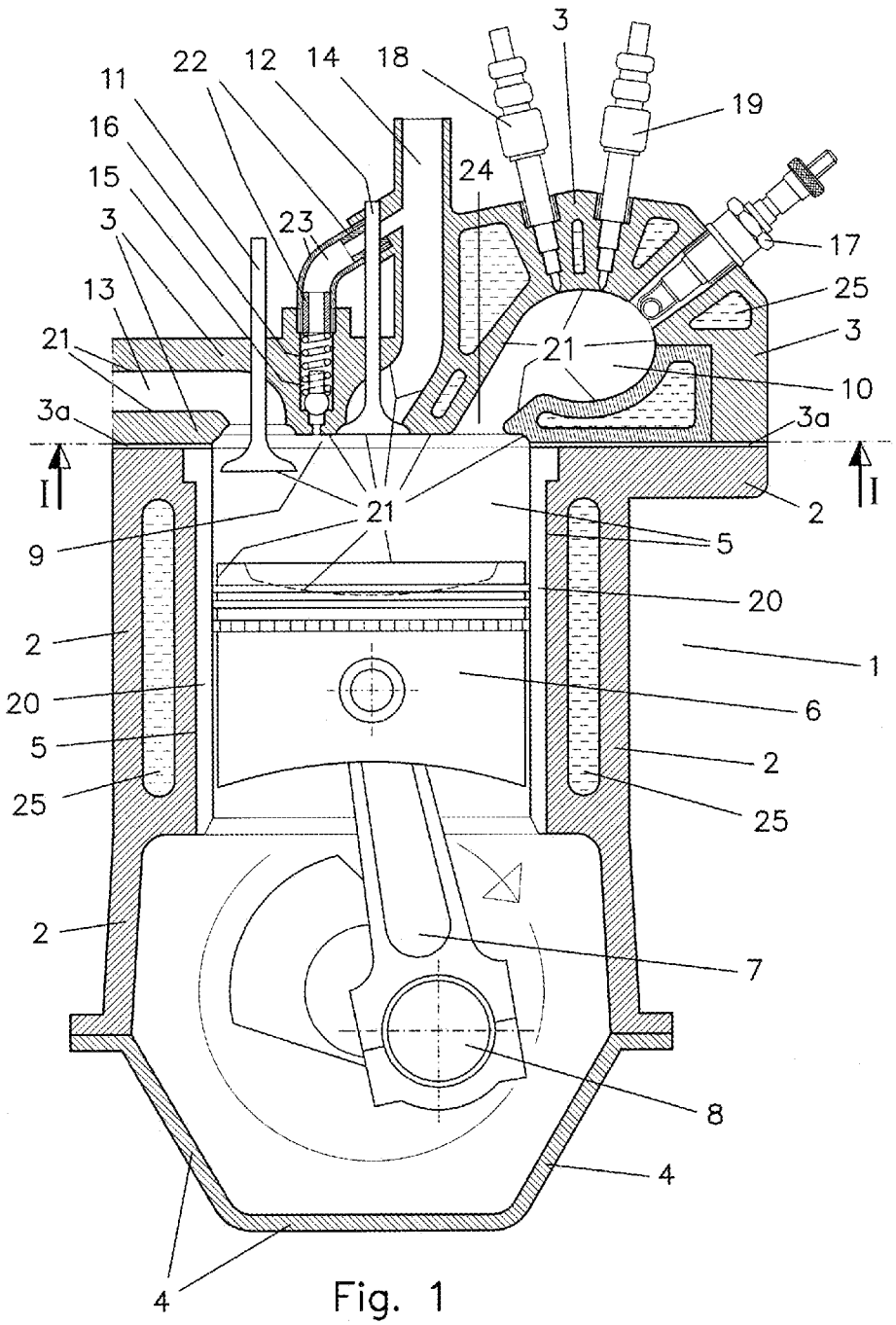

3
22
12
14
18
19
11
16
15
3
24
23
17
25
13
21
21
3
10
3a
3a
I
I
2
21
9
5
20
2
1
20
6
5
2
25
25
2
7
8
4
4

Fig. 1

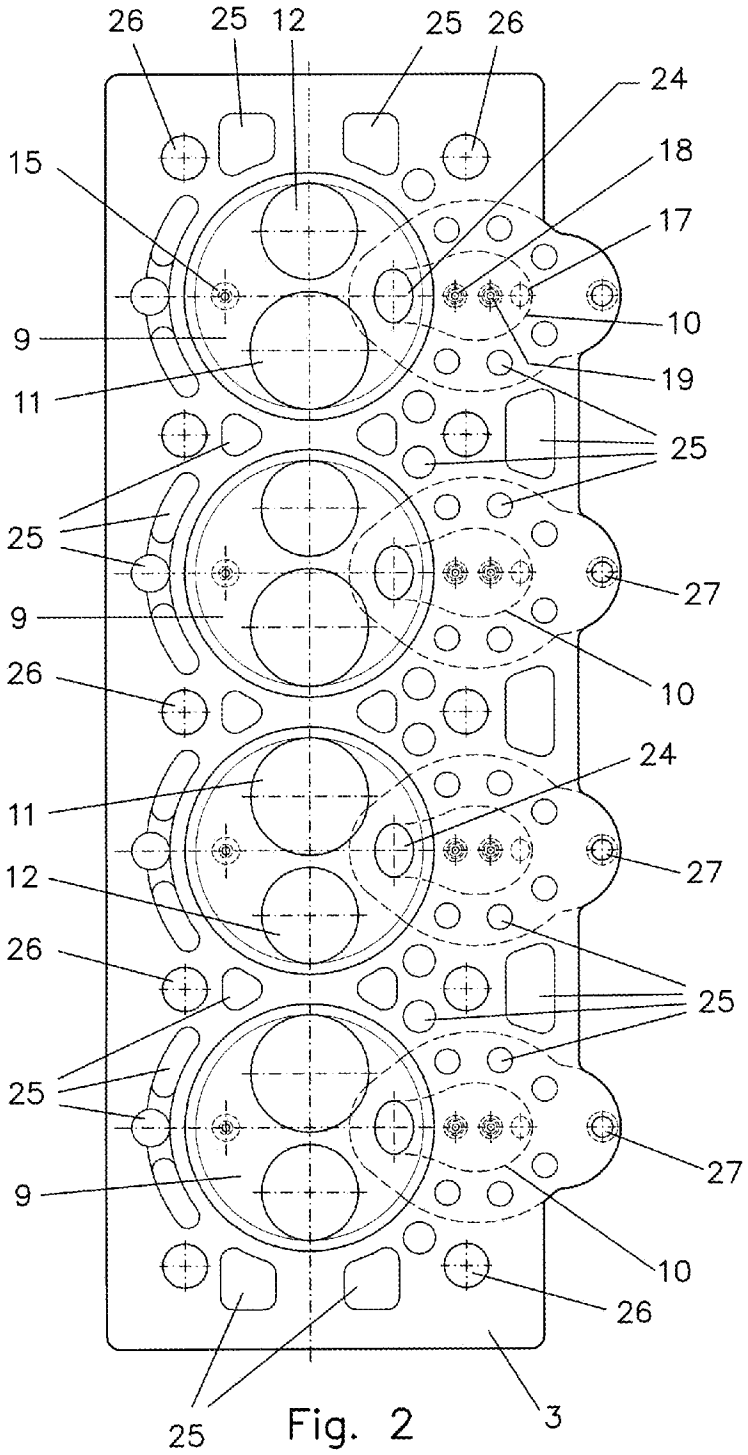

26
25
12
25
26
24
15
18
17
10
9
19
11
25
25
27
9
10
26
24
11
27
12
26
25
25
27
9
10
26
25
3

Fig. 2

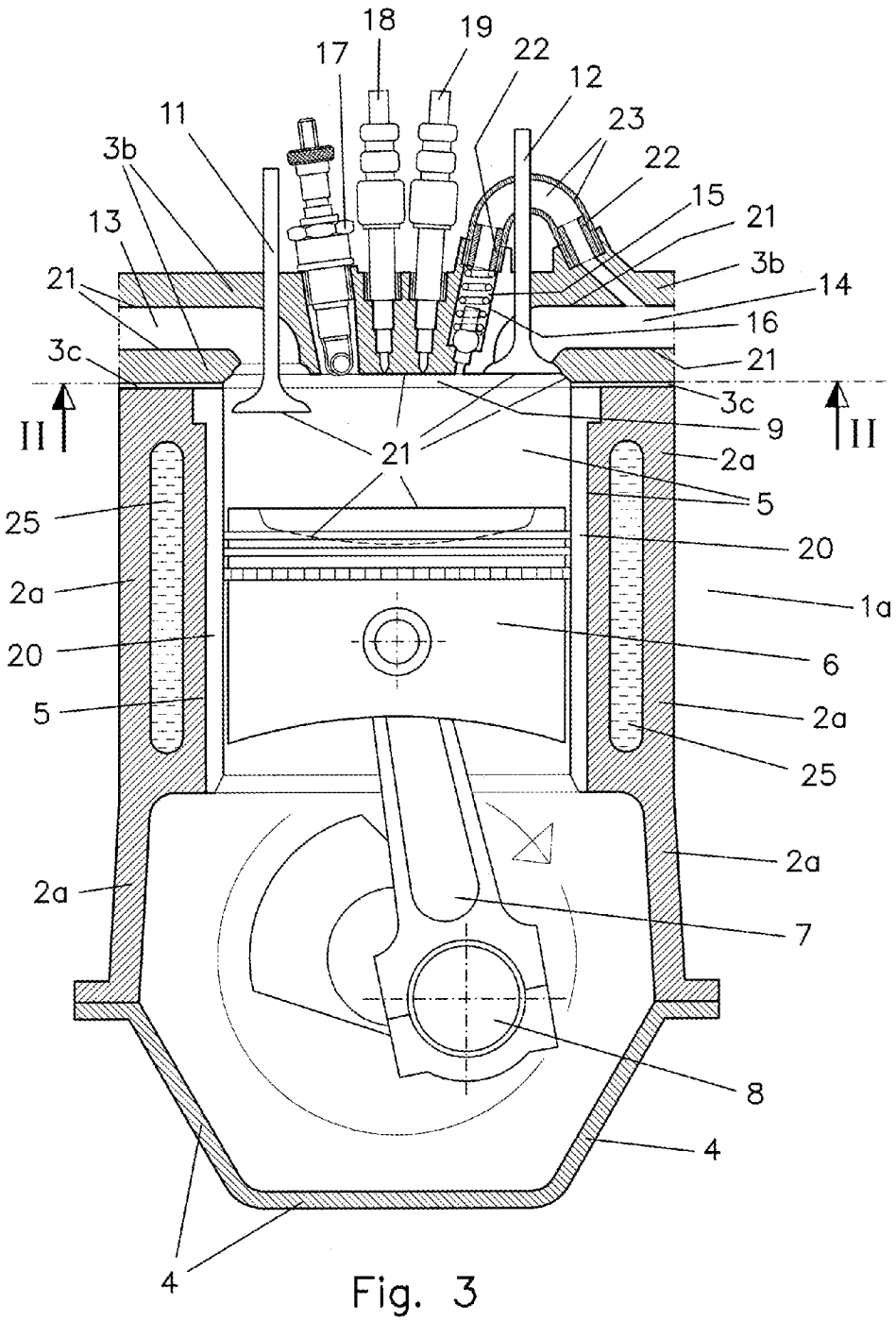

18
19
17
22
12
11
23
3b
22
15
13
21
3b
21
14
16
3c
21
3c
II
II
9
21
2a
5
25
20
2a
1a
20
6
5
2a
25
2a
2a
7
8
4
4

Fig. 3

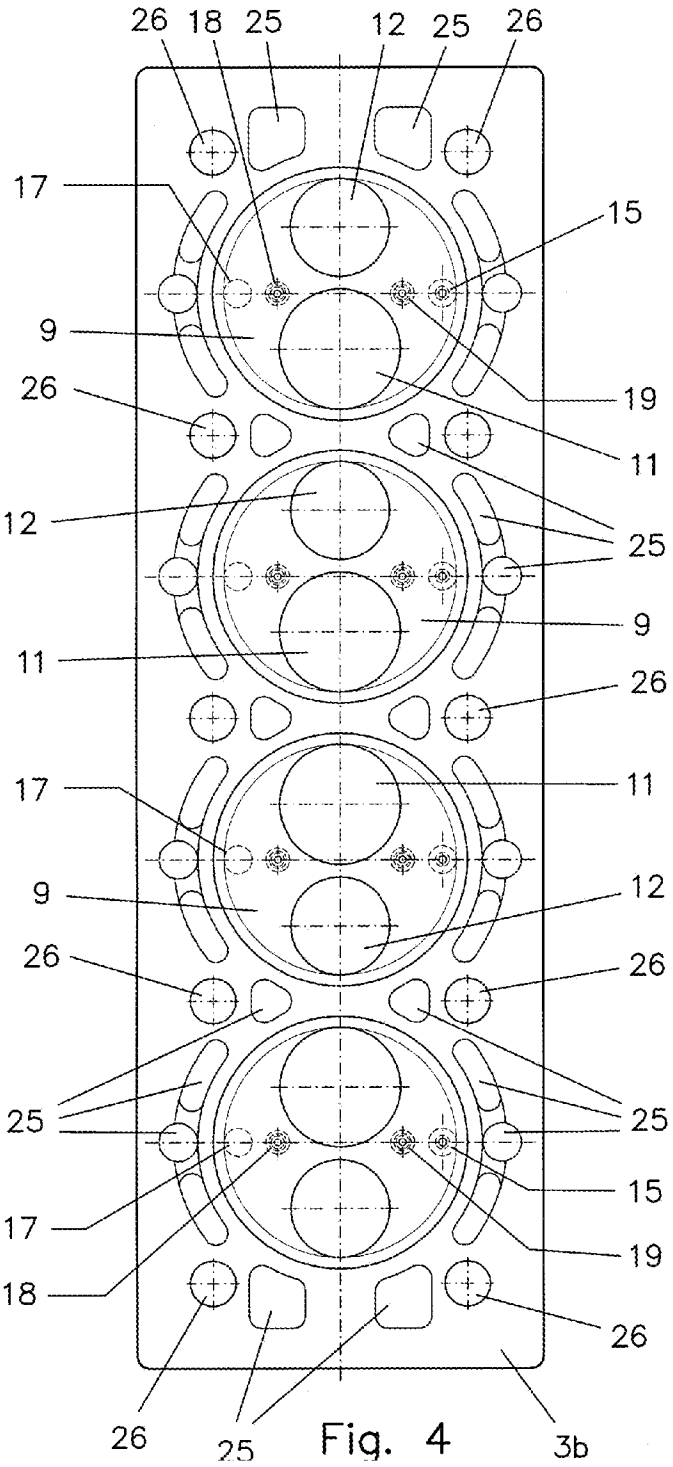

26
18
25
12
25
26
17
15
9
19
26
11
12
25
9
11
26
17
11
9
12
26
26
25
25
17
15
18
19
26
26
25
3b

Fig. 4

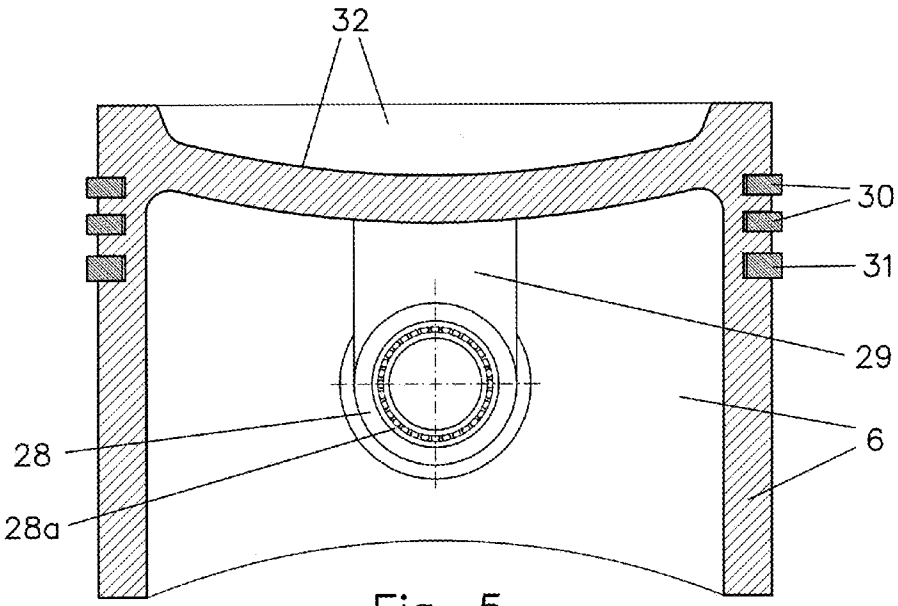


Fig. 5

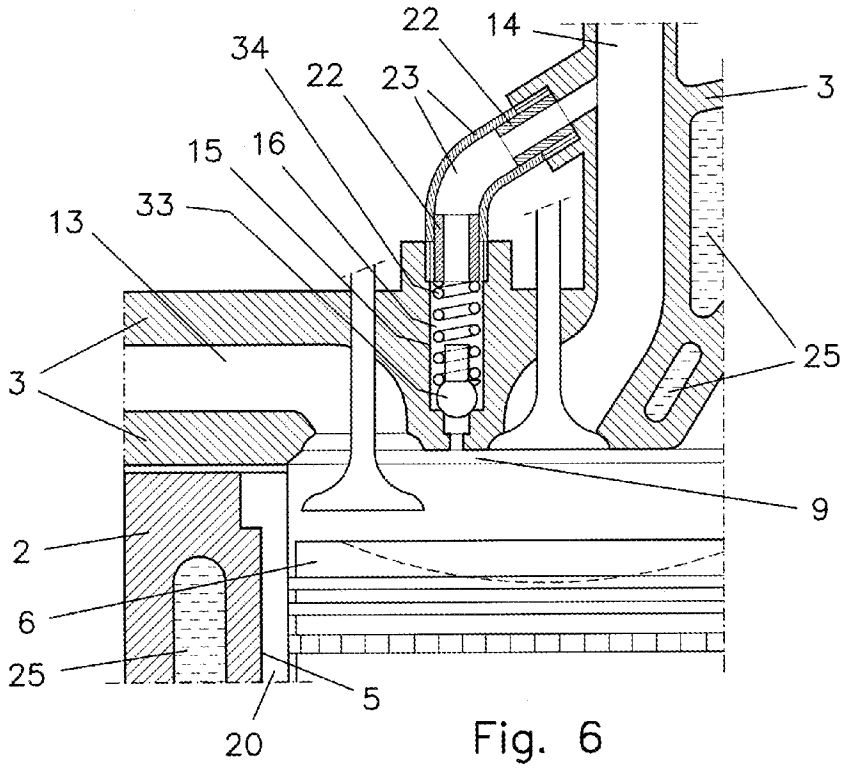


Fig. 6

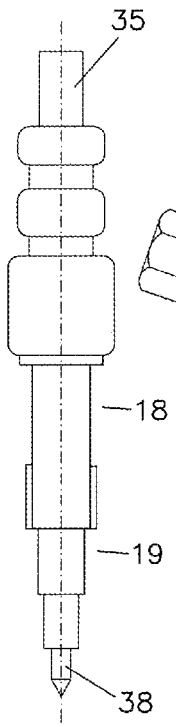


Fig. 7

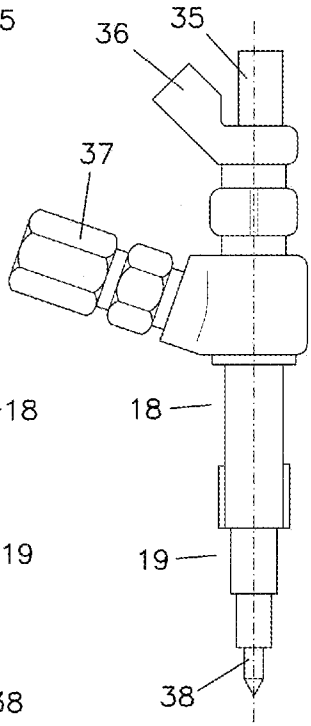


Fig. 8

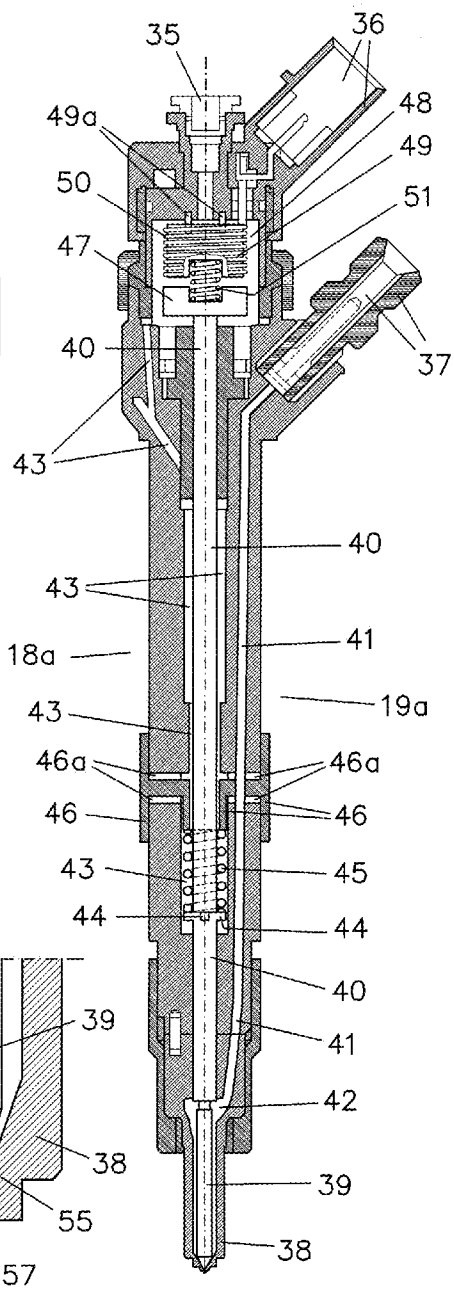


Fig. 9

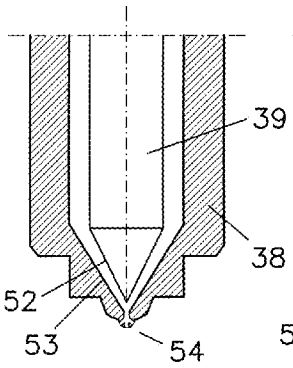


Fig. 10

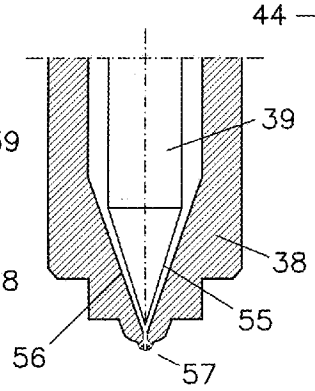


Fig. 11

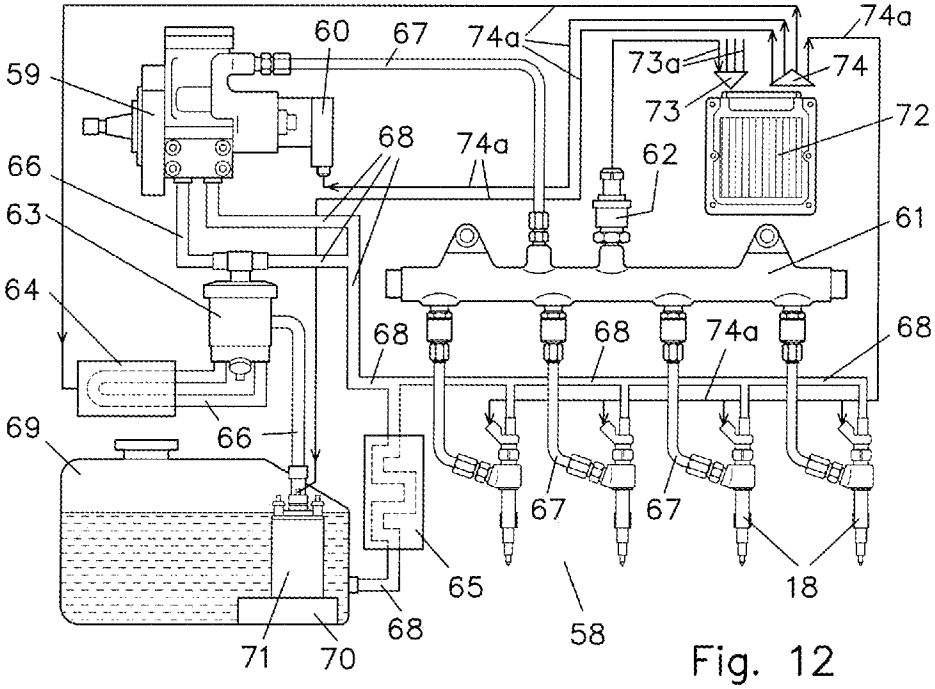

59
60
67
74a
74a
73a
74
73
72
62
66
68
74a
63
61
64
68
68
74a
68
66
69
67
67
65
18
68
58
71
70

Fig. 12

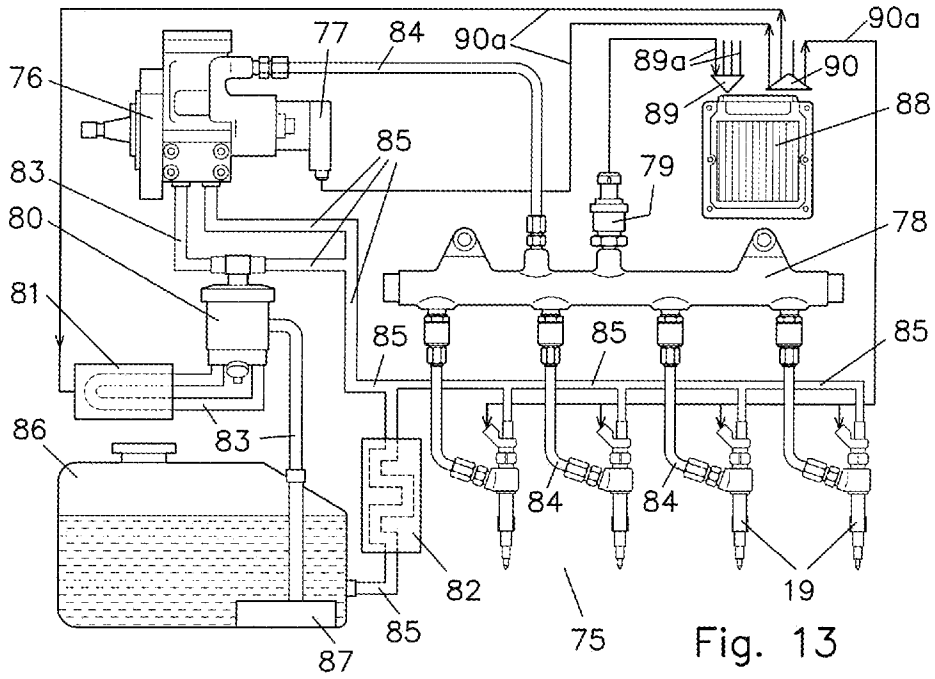

77
84
90a
90a
89a
90
76
89
88
85
79
83
80
78
81
85
85
85
86
83
84
84
82
19
85
75
87

Fig. 13

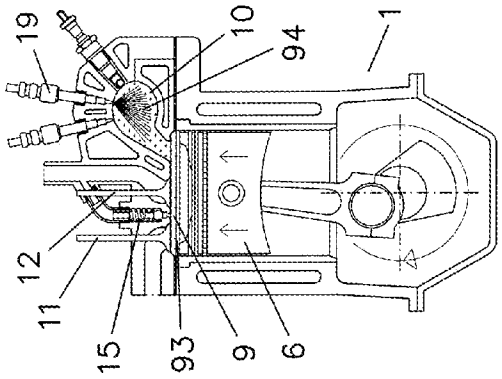


Fig. 16

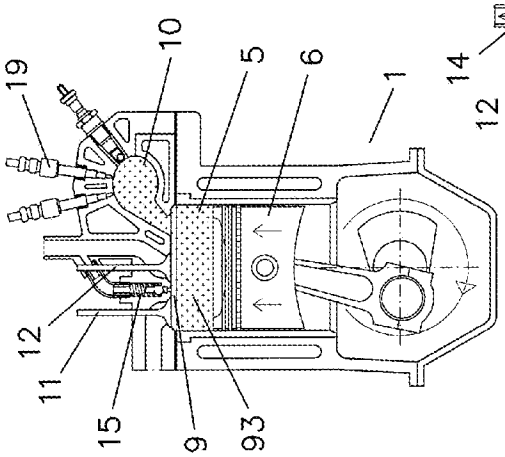


Fig. 15

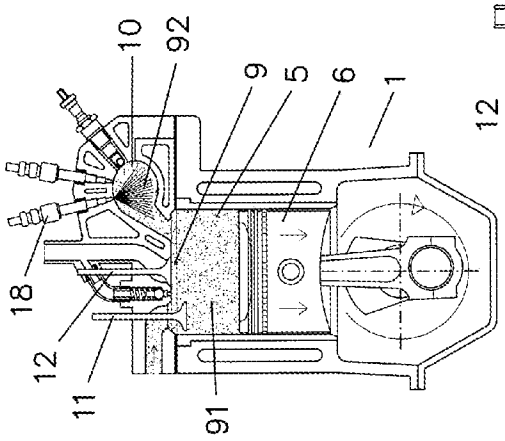


Fig. 14

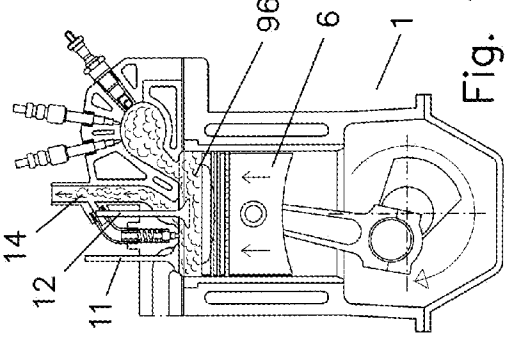


Fig. 18

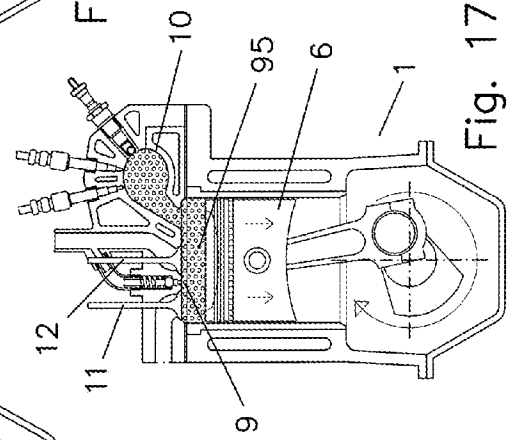


Fig. 17

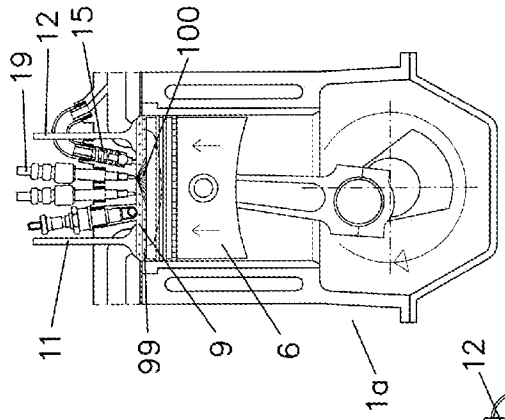


Fig. 21

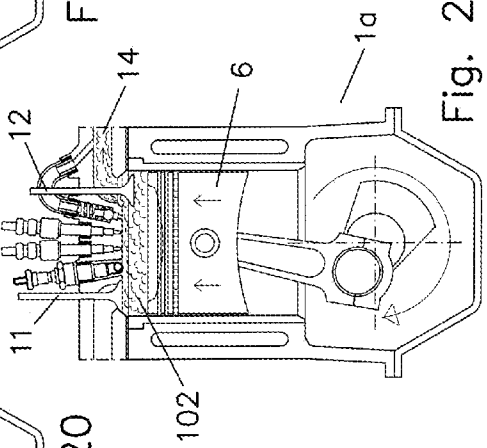


Fig. 23

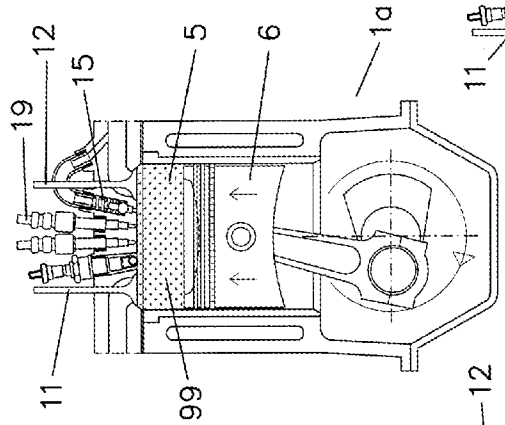


Fig. 20

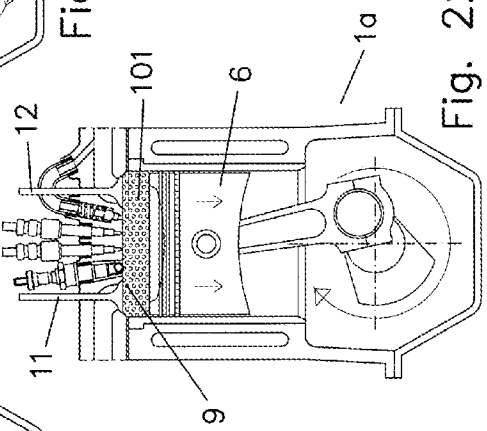


Fig. 22

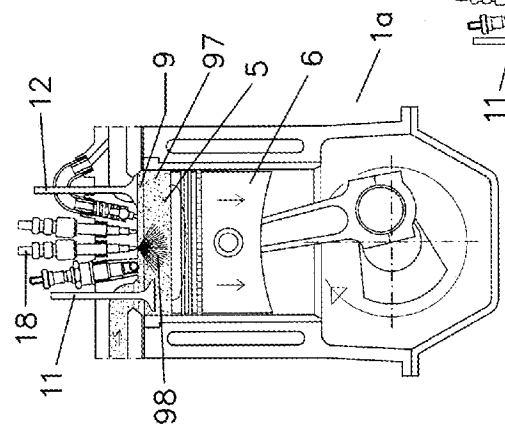


Fig. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2011/070051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)
F02B, F02D

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.
A	US 2009188467 A1 (LOGGERS HENDRIK ET AL.) 30/07/2009, the whole document.	1-31
A	ES 374213 A1 (CAV LTD) 16/12/1971, the whole document.	1-31
A	JP 8004533 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 09/01/1996, abstract; figures.	1-31
A	JP 56075913 A (YOSHIDA KINGO) 23/06/1981, abstract.	1-31
A	GB 495391 A (MYRON SEILIGER) 11/11/1938, page 4, lines 6 - 40; figures.	1-31
A	US 2008302342 A1 (JIANG HORNG) 11/12/2008, paragraphs[12 - 19]; figures.	1-31

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31/05/2011	**(13/06/2011)**
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 J. Galán Mas Telephone No. 91 3495521

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2011/070051

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 3074228 A (ROYAL LEE) 22/01/1963, column 1, line 43 - column 3, line 57; figures.	1-31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/ES2011/070051

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2009188467 A	30.07.2009	NL1034572 C	27.04.2009
ES374213 A	16.12.1971	DE1958732 A FR2024142 A ZA6907840 A	18.06.1970 28.08.1970 30.06.1971
JP8004533 A	09.01.1996	JP3372352B2 B	04.02.2003
JP56075913 A	23.06.1981	NONE	
GB495391 A	11.11.1938	NONE	
US2008302342 A	11.12.2008	US2010191441 A	29.07.2010
US3074228 A	22.01.1963	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/070051

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B47/02 (2006.01)
F02B19/14 (2006.01)
F02D15/00 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2011/070051

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
Ver Hoja Adicional

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)
F02B, F02D

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
A	US 2009188467 A1 (LOGGERS HENDRIK ET AL.) 30/07/2009, todo el documento.	1-31
A	ES 374213 A1 (CAV LTD) 16/12/1971, todo el documento.	1-31
A	JP 8004533 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 09/01/1996, resumen; figuras.	1-31
A	JP 56075913 A (YOSHIDA KINGO) 23/06/1981, resumen.	1-31
A	GB 495391 A (MYRON SEILIGER) 11/11/1938, página 4, líneas 6 - 40; figuras.	1-31
A	US 2008302342 A1 (JIANG HORNG) 11/12/2008, párrafos[12 - 19]; figuras.	1-31

☒ 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:
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.
"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).
"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.
"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.
"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
31/05/2011	**13 de junio de 2011 (13/06/2011)**
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 J. Galán Mas Nº de teléfono 91 3495521

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2011/070051

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 3074228 A (ROYAL LEE) 22/01/1963, columna 1, línea 43 - columna 3, línea 57; figuras.	1-31

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2011/070051

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2009188467 A	30.07.2009	NL1034572 C	27.04.2009
ES374213 A	16.12.1971	DE1958732 A	18.06.1970
		FR2024142 A	28.08.1970
		ZA6907840 A	30.06.1971
JP8004533 A	09.01.1996	JP3372352B2 B	04.02.2003
JP56075913 A	23.06.1981	NINGUNO	
GB495391 A	11.11.1938	NINGUNO	
US2008302342 A	11.12.2008	US2010191441 A	29.07.2010
US3074228 A	22.01.1963	NINGUNO	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2011/070051

CLASIFICACIONES DE INVENCIÓN

F02B47/02 (2006.01)
F02B19/14 (2006.01)
F02D15/00 (2006.01)