(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 004 143**

(51) Int. Cl.:

C10L 1/232 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2021 E 21174966 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024 EP 4092099**

(54) Título: **Aditivo bioactivo para un combustible y usos, composición de combustible y procedimiento**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2025

(73) Titular/es:

TUNAP GMBH & CO. KG (100.00%)
Bürgermeister-Seidl-Strasse 2
82515 Wolfratshausen, DE

(72) Inventor/es:

HOCHSTEIN, CHRISTOPH;
RIHA, SABINE y
KNÖTHIG, VOLKER

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aditivo bioactivo para un combustible y usos, composición de combustible y procedimiento

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aditivo bioactivo para un combustible, usos del aditivo, una composición de combustible que comprende el aditivo y procedimientos en los que se utiliza el aditivo o la composición de combustible. El aditivo puede proporcionarse en particular para estabilizar y/o proteger un combustible contra la contaminación.

Antecedentes

En tanques u otros sistemas que se llenan con combustibles (propelentes, combustibles), la composición del combustible puede cambiar y provocar consecuencias indeseables debido a la interacción de largos tiempos de almacenamiento, diferentes composiciones del combustible, contenido orgánico en el combustible e influencias externas, como la formación de agua de condensación, procesos oxidativos y microbiológicos. Por ejemplo, puede producirse turbidez e incluso precipitación (la llamada “peste del diésel” o “lodo”) y obstrucción de los filtros, así como corrosión y erosión del material, lo que no solo perjudica el uso posterior del combustible, sino que también puede provocar fallos en el sistema y costosas reparaciones. Esto afecta tanto a los sistemas de procesamiento de combustible estacionarios como a los móviles, así como a los depósitos. Los problemas descritos anteriormente se ven agravados por la creciente proporción de biocombustibles.

Las composiciones biocidas para combustibles y carburantes son conocidas en el estado de la técnica, como se describe en los documentos DE 10 2009 033161 A1, DE 103 408 30 A1, DE 199 61 621 A1, WO 2009/060057 A2, DE 198 42 116 A1, WO 2011/006734 A2, EP 1 800 539 A1, EP 0 330 416 A1, EP 1 512 323 A1, WO 01/1041570 A2, entre otros. El documento DE 103 408 30 A1, por ejemplo, divulga una composición basada en compuestos de depósito de formaldehído y antioxidantes. Las composiciones convencionales contienen frecuentemente el biocida 3,3-metilenbis (5-metiloxazolidina) (MBO) como ingrediente activo.

Sin embargo, estas composiciones biocidas o los biocidas que contienen son tóxicos y cancerígenos, por lo que también deben llevar la correspondiente etiqueta de sustancia peligrosa, de modo que su manipulación es peligrosa y su venta al cliente o usuario final no es posible, sino que está prohibida.

Además, los compuestos de imidazolina también son conocidos en la técnica anterior como aditivos para combustibles:

El documento PL 223031 B1 divulga un modificador de la lubricidad del combustible que comprende 60 a 80% en peso de un ácido monocarboxílico, hasta 30 % en peso de 1-hidroxietil-2-alquil imidazolina y/o 1-aminoetil-2-alquil imidazolina y 5 al 20% en peso de un disolvente. El documento BR 2007000946 A divulga un aditivo para motores de combustión interna para aumentar el rendimiento y prevenir la corrosión, que contiene un peróxido orgánico e hidroxietil-heptadecanil-imidazolina. El documento WO 2013/101256 A2 divulga composiciones de combustible que contienen del 1 al 85 % en volumen de oxigenado y de 1 a 50 ptb de inhibidores de corrosión, por ejemplo 1-(2-hidroxietil)- 2-(8-heptadecenil)-2-imidazolina. El documento DE 10 2007 008532 A1 divulga un aditivo lubricante de combustible que puede contener ciertas imidazolinas, incluido un producto de reacción de ácido isoesteárico y aminoetiletanolamina. El documento US 3.393.058 se refiere al control microbiano de hidrocarburos, en particular combustibles, en donde se mencionan principalmente compuestos de níquel o composiciones de níquel como aditivos antimicrobianos, pero también una imidazolina, que se forma como producto de reacción de aminoetanolamina y ácido oleico, así como un complejo de níquel de una imidazolina. El documento US 2020/248089 A1 divulga una mezcla de aditivos de combustible para eliminar depósitos en la boquilla de inyección, en donde la mezcla contiene una imidazolina, por ejemplo, una imidazolina obtenida a partir de ácido oleico y aminoetiletanolamina, y una succinimida.

Por lo tanto, puede existir la necesidad de un aditivo de combustible que pueda reducir o, en el mejor de los casos, evitar las influencias perturbadoras descritas anteriormente y que, al mismo tiempo, no sea en sí mismo tóxico o cancerígeno.

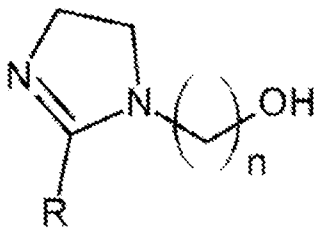
Objeto de la invención

Una tarea de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un aditivo bioactivo (o una mezcla de aditivos bioactivos) para un combustible que tenga un efecto germicida y no tenga propiedades tóxicas o cancerígenas. Además, el aditivo también puede conducir a una estabilización del combustible mezclado con él y tener un efecto anticorrosivo.

Síntesis de la invención

Los inventores de la presente invención han llevado a cabo amplios estudios para resolver este problema y, en particular, han descubierto que ciertos compuestos de imidazolina son aditivos o componentes adecuados para composiciones para añadir a un combustible con este fin. En particular, ha resultado ventajoso que los compuestos de imidazolina tengan un residuo comparativamente hidrófobo y un grupo de imidazolina comparativamente hidrófilo sustituido con un grupo alquilhidroxi, lo que puede conferir a los compuestos un carácter anfifílico. Sin querer ceñirse a una teoría, los inventores suponen que la interacción del grupo imidazolina con el carácter anfifílico del compuesto puede contribuir significativamente a un efecto germicida así como anticorrosivo del aditivo en un combustible. En la investigación de una formulación multifuncional, se ha demostrado sorprendentemente que la adición de tal compuesto de imidazolina en una concentración más alta (por ejemplo, 100 ppm o más a un combustible) es excepcionalmente eficaz contra la infestación con microorganismos típica de los combustibles.

En consecuencia, la presente invención se refiere a un aditivo (bioactivo) (o mezcla de aditivos) para un combustible (preferentemente líquido), en donde el aditivo comprende al menos un compuesto que tiene la fórmula general (I) que se indica a continuación:



(I)

en donde R es un radical hidrocarbonado saturado o insaturado que tiene de 14 a 20 átomos de carbono; y n es un número entero de 1 a 6,
en donde el aditivo comprende además al menos un benzotriazol;
en donde el aditivo tiene actividad antimicrobiana;
en donde el aditivo comprende del 50 al 90% en peso del al menos un compuesto de fórmula general (I) y del 5 al 10% en peso del al menos un benzotriazol.

Además, la presente invención se refiere al uso de un aditivo como el descrito en el presente documento para reducir la carga microbiana de un combustible (en particular para matar gérmenes). Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para reducir la carga microbiana de un combustible (preferentemente líquido), en donde el procedimiento comprende añadir un aditivo como el descrito en el presente documento a un combustible.

Además, la presente invención se refiere a una composición de combustible que comprende un combustible (preferiblemente líquido) y un aditivo como el descrito en el presente documento, en donde el aditivo está presente en una cantidad de 100 a 5000 ppm basado en la composición de combustible.

La presente invención se refiere además a un procedimiento de funcionamiento de un motor de combustión interna en donde una composición de combustible como la descrita en el presente documento se quema o se utiliza como combustible (o en cuyo procedimiento un aditivo como el descrito en el presente documento se añade al combustible).

Otros objetos y ventajas de las realizaciones de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada y de las figuras que la acompañan.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra los resultados de las pruebas de eficacia antimicrobiana de diversas muestras probadas contra el hongo de la parafina Hormoconis resinae ATCC 20495, determinados según la norma DIN EN 15457:2014-11.
La Figura 2 muestra los resultados de las pruebas de eficacia antimicrobiana de diversas muestras probadas contra el hongo de la parafina Hormoconis resinae ATCC 48138, determinados según la norma DIN EN 15457:2014-11.
La Figura 3 muestra los resultados de los ensayos de eficacia antimicrobiana de varias muestras analizadas contra el hongo de la parafina Hormoconis resinae ATCC 20495, determinados según la norma ASTM E 1259-10.
La Figura 4 muestra los resultados de los ensayos de eficacia antimicrobiana de varias muestras analizadas contra la bacteria Pseudomonas aeruginosa DSM 15980, determinados según la norma ASTM E 1259-10.
La Figura 5 muestra los resultados de las pruebas de eficacia antimicrobiana de varias muestras analizadas contra la levadura Yarrowia tropicalis ATCC 48138, determinados según la norma ASTM E 1259-10.

Descripción detallada de la invención

A continuación se describen más detalles de la presente invención y otras formas de realización de la misma. Sin embargo, la presente invención no se limita a la siguiente descripción detallada, sino que es meramente ilustrativa de los calibradores según la invención.

Debe tenerse en cuenta que las características descritas en relación con una forma de realización de ejemplo pueden combinarse con cualquier otra forma de realización ejemplar. En particular, las características descritas en relación con una forma de realización de ejemplo de un aditivo según la invención pueden combinarse con cualquier otra realización ejemplar de un aditivo según la invención y con cualquier realización ejemplar de una composición de combustible según la invención y cualquier realización ejemplar de un proceso según la invención y cualquier realización ejemplar de un uso según la invención, y viceversa, a menos que se indique expresamente lo contrario.

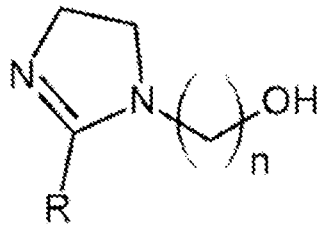
Cuando un término se designa con un artículo indefinido o definido, como "un", "uno", "de uno", "el" y "la" en singular, esto también incluye el término en plural y viceversa, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Las expresiones “que comprende” o “que comprende”, tal como se utilizan en el presente documento, no sólo incluyen el significado de “que contiene” o “que comprende”, sino que también pueden significar “que consiste en” y “que consiste esencialmente en”.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un aditivo bioactivo (o mezcla de aditivos) para un combustible (preferentemente líquido).

El término “bioactivo”, tal como se utiliza en la presente, puede significar en particular un efecto antimicrobiano o una eficacia antimicrobiana.

El aditivo o la mezcla de aditivos es, en particular, una composición, como una mezcla de dos, tres, cuatro o más componentes, para añadir a un combustible. Puede ser ventajoso si los componentes individuales del aditivo forman entre sí una mezcla o solución esencialmente homogénea. También puede ser ventajoso si el aditivo y el combustible al que se va a añadir el aditivo son fácilmente miscibles entre sí y, en particular, forman una mezcla o solución sustancialmente homogénea. Aunque en el presente documento solo se mencione un aditivo, también puede entenderse por tal una mezcla de aditivos o una composición para añadir a un combustible.

El aditivo comprende al menos un compuesto (en lo sucesivo también denominado “compuesto de imidazolina”) que tiene la fórmula general (I) que se indica a continuación:



(I) .

En la fórmula general (I), R representa un radical hidrocarbonado saturado o insaturado que tiene de 14 a 20 átomos de carbono. El radical R puede ser un radical hidrocarbonado ramificado o no ramificado, preferentemente un radical hidrocarbonado no ramificado (lineal). El radical R puede tener uno o más dobles enlaces, preferentemente 1 doble enlace, es decir, un radical hidrocarbonado monoinsaturado (por ejemplo, en configuración cis o como isómero Z). En una forma de realización, R es un radical hidrocarbonado saturado o insaturado con 16 a 18 átomos de carbono, por ejemplo con 17 átomos de carbono.

En la fórmula general (I), n es un número entero de 1 a 6, es decir, el sustituyente alquilhidroxi en el anillo de imidazolina puede tener de 1 a 6 grupos metileno o ser un sustituyente alquilhidroxi C1-C6 (ramificado o no ramificado). En una forma de realización, n es un número entero de 2 a 4, por ejemplo 2 o 3, preferiblemente 2.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo (o el al menos un compuesto de imidazolina) comprende 2-(2-heptadec-8-enil-2-imidazolin-1-il)etanol. Este compuesto ha demostrado ser particularmente adecuado para su uso en un aditivo para un combustible, ya que puede utilizarse para conseguir ventajosamente un efecto germicida y también anticorrosivo sin tener propiedades tóxicas o cancerígenas.

El aditivo contiene del 50 al 90 % en peso del al menos un compuesto de la fórmula general (I), por ejemplo del 60 al 90 % en peso.

El aditivo comprende además al menos un antioxidante, más concretamente al menos un benzotriazol. En el contexto de la presente solicitud, se entiende por “antioxidante”, en particular, un compuesto químico capaz de

ralentizar o suprimir (completamente) las oxidaciones de otras sustancias. La adición de un antioxidante puede, en particular, aumentar el efecto anticorrosivo del aditivo.

Ejemplos adecuados de antioxidantes son los benzotriazoles, los fenoles, las fenilendiaminas y las diarilaminas. Entre los fenoles, pueden ser especialmente adecuados los fenoles con impedimentos estéricos, los cresoles o los éteres de fenol, como el butilhidroxitolueno (BHT, 2,6-di-ter-butil-4-cresol) o el butilhidroxianisol (BHA). Entre los benzotriazoles, los funcionalizados con un grupo amina, preferentemente un grupo amina terciaria, pueden ser particularmente adecuados, como bis(2-etilhexil)[(4-metil-1H-1,2,3-benzotriazol-1-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(4-metil-2H-1,2, 3-benzotriazol-2-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(5-metil-1H-1,2,3-benzotriazol-1-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(5-metil-2H-1,2, 3-benzotriazol-2-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(6-metil-1H-1,2,3-benzotriazol-1-il)metil]amina o una mezcla de dos o más de ellas. Entre las diarilaminas, la difenilamina estirolizada puede ser particularmente adecuada.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo comprende del 5 al 20% en peso de al menos un antioxidante, concretamente del 5 al 10% en peso de uno o más benzotriazoles y opcionalmente del 5 al 10% en peso de uno o más fenoles.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo comprende además al menos un agente para aumentar la inflamabilidad. En el contexto de la presente solicitud, por “agente para aumentar la propensión a la ignición” se entiende, en particular, un compuesto químico capaz de aumentar el número de cetano de un combustible, en particular un diésel, y, en consecuencia, mejorar su propensión a la ignición de modo que el combustible se encienda más fácilmente. En consecuencia, el agente para aumentar la propensión a la ignición también puede denominarse “mejorador del número de cetano” o “potenciador del número de cetano”.

Ejemplos adecuados de agentes para aumentar la inflamabilidad son los peróxidos (orgánicos) y los nitratos (orgánicos), en particular los nitratos de alquilo. Entre los peróxidos, pueden ser especialmente adecuados los peróxidos con impedimentos estéricos, como el peróxido de di-ter-butilo. Entre los nitratos, pueden ser adecuados los nitratos alquílicos ramificados o no ramificados de C6 a C10, como el nitrato de 2-etilhexilo.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo comprende del 5 al 20% en peso de al menos un agente para aumentar la inflamabilidad, por ejemplo del 5 al 10% en peso de uno o más peróxidos y/o del 5 al 10% en peso de uno o más nitratos.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo comprende además al menos un disolvente. En el contexto de la presente solicitud, se entiende por “disolvente” un compuesto químico capaz de disolver otros componentes, en particular el compuesto de imidazolina, y que también es fácilmente miscible con el combustible al que se añade el aditivo. El disolvente también puede mejorar la solubilidad de otros componentes, en particular el compuesto de imidazolina, en el combustible al que se va a añadir el aditivo y actuar así como solubilizador. A tal fin, también puede ser ventajoso que el disolvente comprenda una mezcla de un disolvente (relativamente) polar y un disolvente (relativamente) apolar.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el disolvente comprende al menos un disolvente polar (o un disolvente para aumentar la polaridad) y/o al menos un disolvente apolar. Un ejemplo adecuado de disolvente polar es un alcohol, como el 2-etilhexanol, que también puede aumentar la inflamabilidad del combustible y, debido al hecho de que puede obtenerse a partir de materias primas renovables, puede tener un efecto positivo sobre los gases de efecto invernadero sin influencia perjudicial sobre los gases de combustión. Un ejemplo adecuado de disolvente apolar es un hidrocarburo o una mezcla de hidrocarburos, como, por ejemplo, una mezcla de hidrocarburos C10 a C13.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo comprende de 5 a 30% en peso de al menos un disolvente, por ejemplo de 5 a 10% en peso de al menos un disolvente polar y/o de 10 a 20% en peso de al menos un disolvente apolar.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo comprende 50 a 90% en peso del al menos un compuesto de la fórmula general (I), 5 a 10% en peso del al menos un benzotriazol y comprende además al menos uno (uno, dos o los tres) de los siguientes componentes:

- 5 a 10 % en peso de uno o más fenoles;
- 5 a 20 % en peso de al menos un agente para aumentar la inflamabilidad, por ejemplo 5 a 10 % en peso de uno o más nitratos de alquilo (por ejemplo, nitrato de 2-etilhexilo) y/o 5 a 10 % en peso de uno o más peróxidos (por ejemplo, peróxido de di-ter-butilo);
- 5 a 30 % en peso de al menos un disolvente, por ejemplo 5 a 10 % en peso de al menos un disolvente polar y/o 10 a 20 % en peso de al menos un disolvente apolar.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo o la mezcla de aditivos está sustancialmente libre de compuestos tóxicos y/o cancerígenos (causantes de cáncer). En particular, el aditivo o la mezcla de aditivos puede

estar sustancialmente exento de sustancias que deban etiquetarse como tóxicas agudas y/o cancerígenas según la Ordenanza alemana sobre sustancias peligrosas (GefStoffV). El término “sustancialmente exento de”, tal como se utiliza en el presente documento, significa en particular que el aditivo o la mezcla de aditivos contiene menos del 1% en peso, preferiblemente menos del 0,1% en peso, de dichos compuestos y sustancias.

En otro aspecto, la presente invención se refiere al uso de un aditivo como el descrito en el presente documento para reducir la carga microbiana de un combustible (en particular para eliminar gérmenes) y/o estabilizar un combustible. Además, el aditivo también puede utilizarse como inhibidor de la corrosión.

El término “reducción de la carga microbiana”, tal como se utiliza en el presente documento, significa en particular que se reduce el número de microorganismos (vivos o activos), como bacterias, virus, levaduras y hongos, o que se reduce o incluso se evita la infestación microbiana. A tal fin, el aditivo que se añade a un combustible cuya carga microbiana se desea reducir puede tener un efecto antimicrobiano o una eficacia antimicrobiana.

En el contexto de la presente solicitud, por “efecto antimicrobiano” o “eficacia antimicrobiana” se entiende la capacidad de matar microorganismos, como bacterias, virus, levaduras y hongos, o al menos de controlar o limitar su crecimiento. De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, en el contexto de la presente solicitud, por “efecto antimicrobiano” o “eficacia antimicrobiana” se entiende un efecto o propiedad antibacteriano y/o antifúngico y, en particular, puede comprender un efecto o propiedad bacteriostático, bactericida, fungistático y/o fungicida, en particular una eficacia contra bacterias, levaduras y/o hongos que pueden aparecer en los combustibles o vivir en ellos.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el compuesto o aditivo de imidazolina puede ser eficaz contra el denominado hongo de la parafina (Hormoconis resinae o Amorphotheca resinae). El hongo de la parafina es un hongo omnipresente en el suelo que puede descomponer la parafina y también puede sobrevivir en los depósitos de combustible de aviones, barcos y otros vehículos. Allí, su crecimiento no sólo puede provocar obstrucciones, sino que los ácidos grasos que produce también pueden provocar corrosión.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el compuesto o aditivo de imidazolina también puede ser eficaz contra otros microorganismos (bacterias, levaduras, mohos) que causan la denominada plaga del diésel, contrarrestando así la formación de biocorrosión y de un biolodo en el combustible, que de otro modo pueden obstruir los filtros y los conductos de combustible.

En el contexto de la presente solicitud, por “estabilización de un combustible” se entiende la capacidad de garantizar la estabilidad de un combustible durante un determinado período de tiempo, por ejemplo, la estabilidad frente al envejecimiento y/o la estabilidad durante el almacenamiento.

En el contexto de la presente solicitud, por “protección contra la corrosión” o “efecto protector contra la corrosión” se entiende la capacidad de ralentizar o prevenir daños en componentes (por ejemplo, metálicos) que pueden ser causados por la corrosión, por ejemplo daños en depósitos, tuberías u otros sistemas de almacenamiento, transporte y/o procesamiento de combustibles, incluidos daños en un motor de combustión interna y sus conductos de suministro.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el combustible es un combustible líquido (a 20°C y 1 bar). En particular, el combustible puede seleccionarse del grupo formado por la gasolina, el diésel, el fuelóleo de calefacción, el fuelóleo pesado, la parafina, la parafina y los biocombustibles como el biodiésel.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un método para reducir la contaminación microbiana y/o estabilizar un combustible, que comprende la adición a un combustible de un aditivo como el descrito en el presente documento. Además, el método también puede proporcionar protección contra la corrosión.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo puede añadirse a un combustible en la refinería o antes de su almacenamiento. Sin embargo, debido a su baja toxicidad, el aditivo también puede ser añadido al combustible por el usuario final según sea necesario.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a una composición de combustible que comprende un combustible (preferentemente líquido) y un aditivo como el descrito en el presente documento, en donde el aditivo está presente en una cantidad de 100 a 5000 ppm, basada en la composición del combustible.

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el aditivo puede estar presente en la composición de combustible en una cantidad de 200 a 4000 ppm, en particular en una cantidad de 500 a 2500 ppm, basada en la composición de combustible. Con una proporción del aditivo inferior a 100 ppm, es posible que los efectos antimicrobianos y/o estabilizadores no puedan conseguirse de la manera deseada. En el caso de una proporción del aditivo superior a 5000 ppm, es posible que no se consiga aumentar los efectos antimicrobianos y/o estabilizadores deseados.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un método de funcionamiento de un motor de combustión interna en donde se quema o utiliza como combustible una composición de combustible como la descrita en el presente documento (o en donde en el método se añade al combustible un aditivo como el descrito en el presente documento).

De acuerdo con una forma de realización de ejemplo, el motor de combustión interna forma parte de un vehículo de motor, en particular un automóvil (por ejemplo, con un motor de gasolina o un motor diésel, incluido un vehículo híbrido), un vehículo comercial (por ejemplo, un camión o un vehículo de construcción) o una motocicleta, un barco o una aeronave. En otras palabras, el aditivo puede añadirse a combustibles para todo tipo de medios de transporte o vehículos. Sin embargo, el aditivo también puede añadirse a un combustible para motores estacionarios o añadirse a un combustible en depósitos para almacenamiento de combustible.

El aditivo puede añadirse durante el llenado inicial (el llamado "primer llenado") de los vehículos, así como regularmente durante toda la vida útil o de servicio del vehículo, o incluso antes de un cambio de combustible. El aditivo también puede añadirse durante toda la vida útil del vehículo o antes de que el vehículo no se utilice durante un período de tiempo más largo (por ejemplo, en el caso de vehículos que sólo se utilizan estacionalmente).

La presente invención se describe, además, con referencia a los siguientes ejemplos, que son, sin embargo, meramente ilustrativos de las enseñanzas de la invención y no pretenden en modo alguno limitar el alcance de la presente invención.

Ejemplos

Estudios iniciales de eficacia antimicrobiana

Muestras ensayadas:

- "TUNAP nuevo": Solución de prueba con 1% en peso de aditivo 2-(2-heptadec- 8-enil-2-imidazolin-1-il)etanol (muestra de referencia)
- "Biocida estándar contra plagas del diésel con MBO": Solución de ensayo con un 0,1 % en peso del biocida MBO (3,3-metilenbis (5-metiloxazolidina)) (muestra de referencia).
- "MIT": Solución de ensayo con 0,1% en peso del biocida MIT (2-metil-2H-isotiazol-3-ona), (muestra de referencia).
- "Combustible puro": Combustible sin adición de aditivo (muestra comparativa).

Microorganismos sometidos a prueba:

- Hormoconis resinae ATCC 20495 ("hongo de la parafina")
- Yarrowia tropicalis ATCC 48138 ("hongo de levadura")

La eficacia antimicrobiana de las muestras frente a los microorganismos ensayados se determinó de conformidad con la norma DIN EN 15457:2014-11.

Los resultados de las pruebas de eficacia de las muestras ensayadas contra el hongo de la parafina ensayado se muestran en la Figura 1. Como puede observarse en estos resultados, el aditivo según la muestra de referencia tiene una eficacia significativamente mejor contra el hongo de la parafina ensayado que los biocidas convencionales y también tóxicos MBO y MIT, de modo que un combustible puede protegerse de forma extremadamente eficaz contra la contaminación por un hongo de la parafina con ayuda del aditivo según la muestra de referencia.

En la Figura 2 se muestran los resultados de las pruebas de eficacia de las muestras analizadas contra el hongo de la levadura ensayado. Como puede observarse en estos resultados, el aditivo según la muestra de referencia muestra una eficacia contra el hongo de la levadura ensayado al menos similar a la de los biocidas convencionales pero tóxicos MBO y MIT, de modo que un combustible puede protegerse contra la contaminación por un hongo de la levadura en la misma medida que la conocida en la técnica anterior con la ayuda del aditivo según la muestra de referencia, incluso sin ingredientes tóxicos.

Otras investigaciones sobre la eficacia antimicrobiana

Muestras ensayadas:

- "Ingrediente activo TUNAP": Solución de ensayo con 1000 ppm de aditivo 2-(2- heptadec-8-enil-2-imidazolin-1-il) etanol (muestra de referencia)
- "Sistema de protección diésel TUNAP": Soluciones de prueba con 2000 ppm o 5000 ppm de la composición aditiva "1903391" que figura a continuación (correspondiente a aproximadamente 1000 ppm o 2500 ppm del ingrediente activo 2-(2- heptadec-8-enil-2-imidazolin-1-il)etanol) (ejemplos según la invención)
- "Tunap 685 (Protezione Diesel) Biocide with MBO":Solución de ensayo con 1000 ppm del biocida MBO (3,3-metilenbis (5-metiloxazolidina), (muestra comparativa)

- “BIT”: Solución de ensayo con 1000 ppm del biocida BIT (benzoisotiazolinona) (muestra comparativa)
- “blanco”: Combustible sin adición de aditivo (muestra comparativa).

Composición del aditivo “1903391”:

- al menos 50 % en peso de 2-(2-heptadec-8-enil-2-imidazolin-1-il)etanol
- 10 a 20 % en peso de hidrocarburos C10-C13
- de 5 a 10 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-cresol
- 5 a 10 % en peso de 2-etilhexanol
- 5 a 10 % en peso de nitrato de 2-etilhexilo
- de 5 a 10 % en peso % de una mezcla de bis(2-etilhexil)[(4-metil-1H-1,2,3-benzotriazol-1-il)metil] amina, bis(2-etilhexil) [(4-metil-2H-1,2,3-benzotriazol-2-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(5-metil-1H-1, 2,3-benzotriazol-1-il)metil]amina, Bis(2-etilhexil) [(5-metil-2H-1,2,3-benzotriazol-2-il) metil]amina, Bis(2-etilhexil) [(6-metil-1H- 1,2,3-benzotriazol-1-il) metil]amina

Microorganismos sometidos a prueba:

- Hormoconis resinae ATCC 20495 (“hongo de la parafina”)
- Pseudomonas aeruginosa DSM 15980 (“bacteria”)
- Yarrowia tropicalis ATCC 48138 (“levadura”)

La eficacia antimicrobiana de las muestras frente a los microorganismos ensayados se determinó de acuerdo con la norma ASTM E 1259-10.

Los resultados de las pruebas de eficacia de las muestras ensayadas contra el hongo de la parafina ensayado se muestran en la Figura 3. Como puede observarse en estos resultados, el aditivo según la muestra de referencia, así como la composición aditiva según la invención, tienen una eficacia significativamente mejor contra el hongo de la parafina ensayado que el biocida convencional BIT, mientras que no pudo encontrarse ninguna diferencia con el otro biocida convencional pero tóxico MBO en este método, ya que tanto los ejemplos según la invención como la muestra de referencia con MBO mostraron una muerte casi completa del hongo de la parafina ensayado. Esto significa que tanto el aditivo según la muestra de referencia como la composición aditiva según la invención proporcionan una protección extremadamente eficaz contra la contaminación por un hongo de la parafina sin el uso de ingredientes tóxicos.

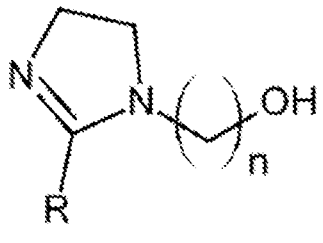
En la Figura 4, se muestran los resultados de las pruebas de eficacia de las muestras de referencia contra la bacteria ensayada. Como puede verse en estos resultados, al menos la composición aditiva según la invención tiene una eficacia significativamente mejor contra la bacteria ensayada que el biocida convencional BIT, mientras que en este método no pudo encontrarse ninguna diferencia entre la composición aditiva según la invención y el otro biocida convencional pero tóxico MBO, ya que tanto la composición aditiva según la invención como la muestra comparativa con MBO dieron lugar a una muerte casi completa de la bacteria ensayada. Así pues, al menos con la composición aditiva según la invención, es posible una protección extremadamente eficaz contra la contaminación bacteriana sin utilizar ingredientes tóxicos.

En la Figura 5, se muestran los resultados de las pruebas de eficacia de las muestras ensayadas contra la levadura probada. Como puede verse en estos resultados, el aditivo según la muestra de referencia, así como la composición aditiva según la invención, muestran una eficacia significativamente mejor contra la levadura ensayada que el biocida convencional BIT, mientras que la composición aditiva según la invención muestra una eficacia contra la levadura ensayada al menos comparable a la del otro biocida convencional pero tóxico MBO. Así, un combustible puede protegerse contra la contaminación por una levadura en la misma medida que la conocida en la técnica anterior con la ayuda de la composición aditiva según la invención, incluso sin ingredientes tóxicos.

La presente invención se ha descrito con referencia a formas de realización y ejemplos específicos. Sin embargo, la invención no se limita a ello y son posibles diversas modificaciones de la misma sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Aditivo para un combustible, en donde el aditivo comprende al menos un compuesto con la fórmula general (I) dada a continuación:



(I)

en donde R es un radical hidrocarbonado saturado o insaturado con 14 a 20 átomos de carbono;
y
n es un número entero de 1 a 6;
en donde el aditivo comprende además al menos un benzotriazol;
en donde el aditivo presenta una actividad antimicrobiana;
en donde el aditivo comprende del 50 al 90 % en peso del al menos un compuesto de fórmula general (I) y del 5 al 10 % en peso del al menos un benzotriazol.

2. Aditivo de acuerdo con la reivindicación 1,
en donde R es un radical hidrocarbonado saturado o insaturado con 16 a 18 átomos de carbono y n es un número entero de 2 a 4;
y/o
en donde el aditivo comprende 2-(2-heptadec-8-enil-2-imidazolin-1-il)etanol.

3. Aditivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el al menos un benzotriazol se selecciona del grupo que consiste en bis(2-etilhexil)[(4-metil-1H-1,2,3-benzotriazol-1-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(4-metil-2H-1,2,3-benzotriazol-2-il)metil] amina, bis(2-etilhexil) [(5-metil-1H-1,2,3-benzotriazol-1-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(5-metil-2H-1,2,3-benzotriazol-2-il)metil]amina, bis(2-etilhexil) [(6-metil-1H-1,2,3-benzotriazol-1-il)metil]amina y combinaciones de las mismas.

4. Aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aditivo comprende, además, al menos un agente potenciador de la inflamabilidad, en particular en donde el agente potenciador de la inflamabilidad se selecciona del grupo que consiste en nitratos de alquilo y peróxidos, en particular del grupo que consiste en nitrato de 2-etilhexilo, peróxido de di-ter-butilo y combinaciones de los mismos.

5. Aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aditivo comprende, además, al menos un disolvente, en particular en donde el disolvente comprende al menos un disolvente polar, en particular un alcohol, y/o al menos un disolvente apolar, en particular un hidrocarburo o una mezcla de hidrocarburos.

6. Aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aditivo comprende, además, al menos uno de los componentes siguientes:

- 5 al 10 % en peso de uno o más fenoles;
- 5 al 20 % en peso de al menos un agente para aumentar la inflamabilidad, por ejemplo, 5 al 10 % en peso de uno o más nitratos de alquilo y/o 5 al 10 % en peso de uno o más peróxidos;
- 5 al 30 % en peso de al menos un disolvente, por ejemplo, 5 a 10 % en peso de al menos un disolvente polar y/o 10 al 20 % en peso de al menos un disolvente apolar.

7. Uso de un aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para reducir la carga microbiana de un combustible.

8. Procedimiento de reducción de la carga microbiana que comprende añadir un aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 a un combustible.

9. Composición de combustible que comprende un combustible y un aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el aditivo está contenido en una cantidad de 100 a 5000 ppm en base a la composición de combustible.

10. Composición de combustible de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el combustible es un combustible líquido, en particular seleccionado del grupo que consiste en gasolina, diésel, fuelóleo, fuelóleo pesado, querosén, parafina y biocombustibles tales como biodiésel.

11. Procedimiento de funcionamiento de un motor de combustión interna, en el que se quema una composición de combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10.

12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el motor de combustión interna forma parte de:

un vehículo de motor, en particular un automóvil, un vehículo comercial o una motocicleta,
un buque o
un avión.

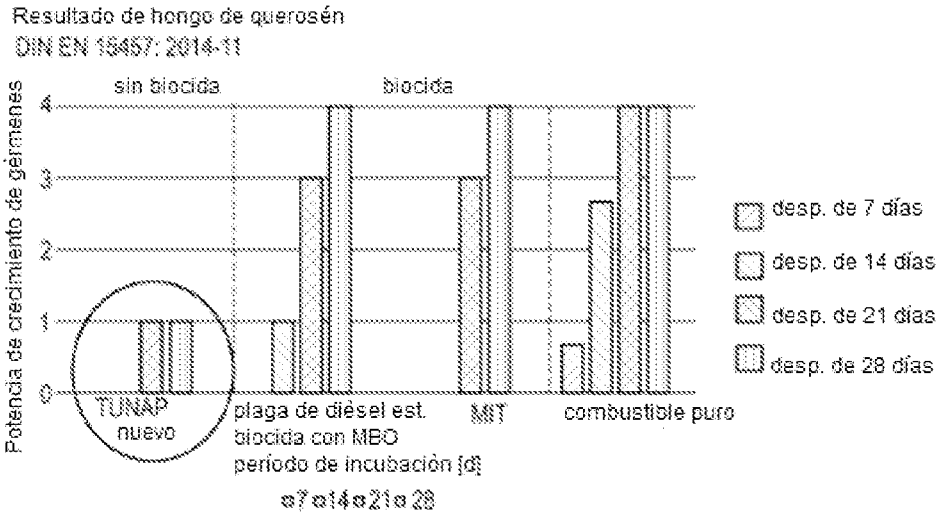

Resultado de hongo de querosén
DIN EN 15457: 2014-11
sin biocida
biocida
Potencia de crecimiento de gérmenes
0
1
2
3
4
TUNAP nuevo
plaga de diésel est. biocida con MBO
MIT
combustible puro
período de incubación [d]
7 14 21 28
desp. de 7 días
desp. de 14 días
desp. de 21 días
desp. de 28 días

Fig. 1

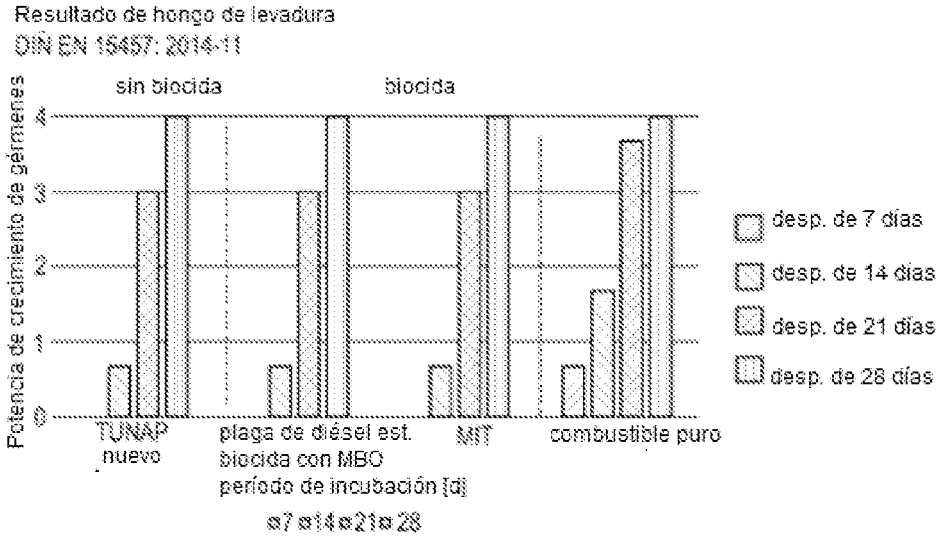

Resultado de hongo de levadura
DIN EN 15457: 2014-11
sin biocida
biocida
Potencia de crecimiento de gérmenes
0
1
2
3
4
TUNAP nuevo
plaga de diésel est. biocida con MBO
MIT
combustible puro
período de incubación [d]
7 14 21 28
desp. de 7 días
desp. de 14 días
desp. de 21 días
desp. de 28 días

Fig. 2

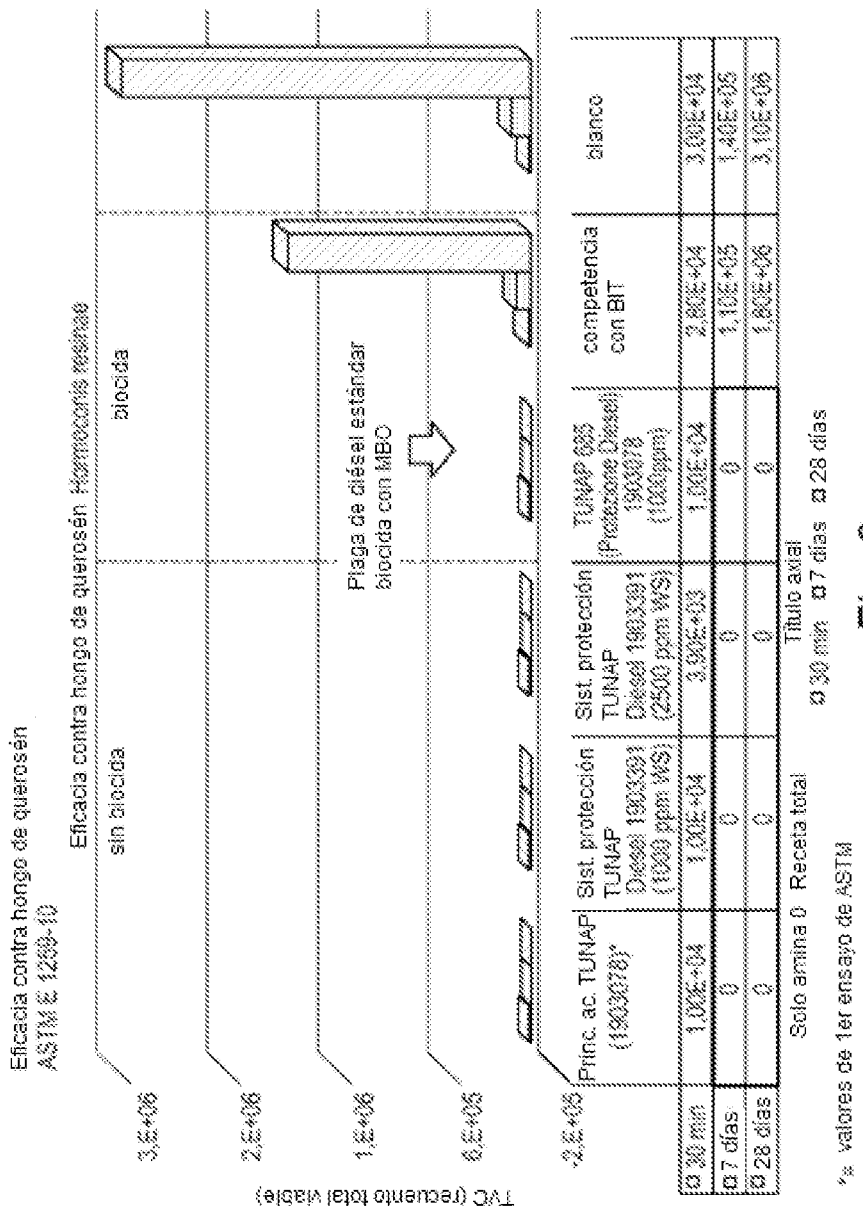

Eficacia contra hongo de querosén
ASTM E 1259-10
Eficacia contra hongo de querosén Hormoconis resinae
sin biocida
biocida
Plaga de diésel estándar biocida con MBO
TVC (recuento total viable)
3,E+06
2,E+06
1,E+06
6,E+05
-2,E+05
Princ. ac. TUNAP (1903078)*
Sist. protección TUNAP Diesel 1903391 (1000 ppm WS)
Sist. protección TUNAP Diesel 1903391 (2500 ppm WS)
TUNAP 685 (Protezione Diesel) 1903078 (1000ppm)
competencia con BIT
blanco
30 min
7 días
28 días
1,00E+04
0
0
1,00E+04
0
0
3,90E+03
0
0
1,00E+04
0
0
2,80E+04
1,10E+05
1,80E+06
3,00E+04
1,40E+05
3,10E+06
Solo amina 0
Receta total
Título axial
30 min
7 días
28 días
* valores de 1er ensayo de ASTM

Fig. 3

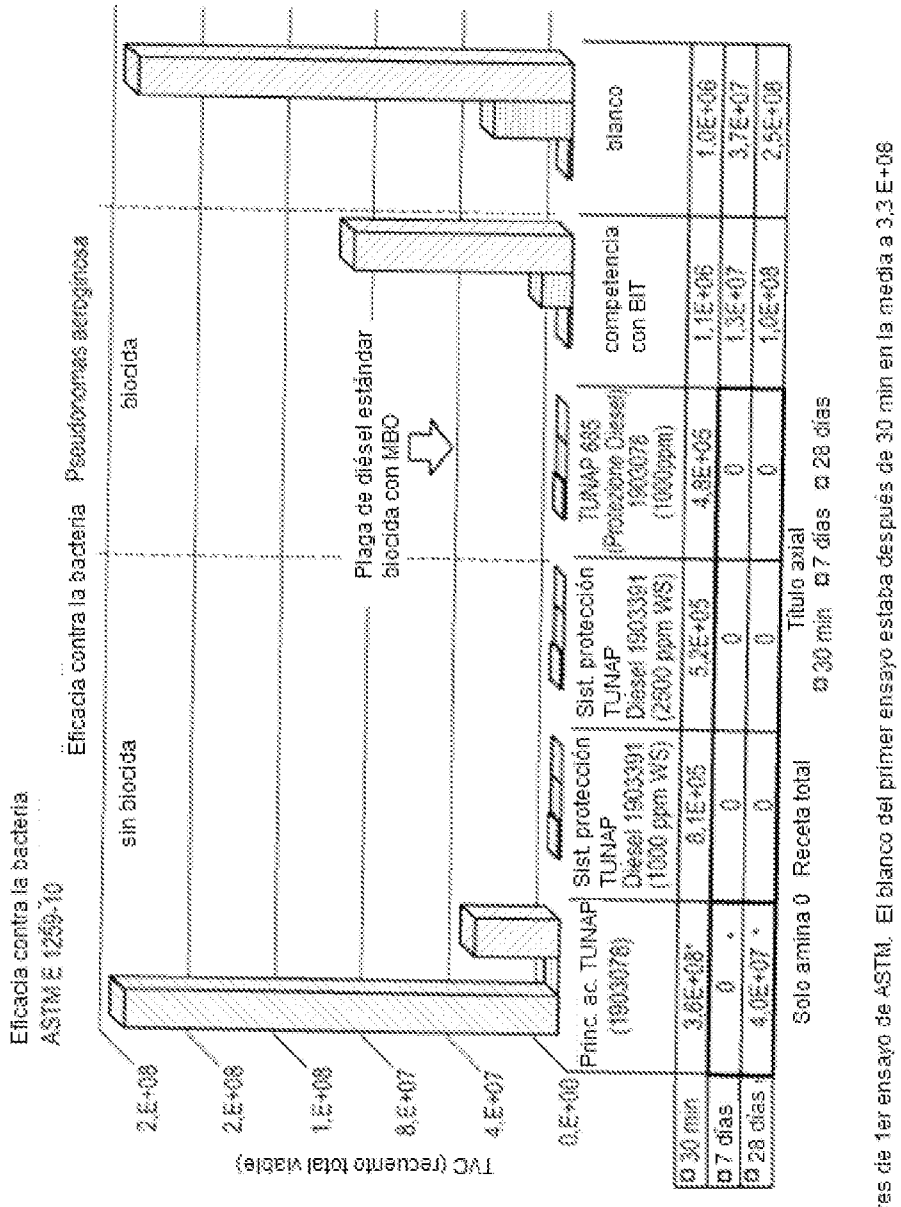


Fig. 4

* valores de 1er ensayo de ASTM. El blanco del primer ensayo estaba después de 30 min en la media a 3,3 E+08

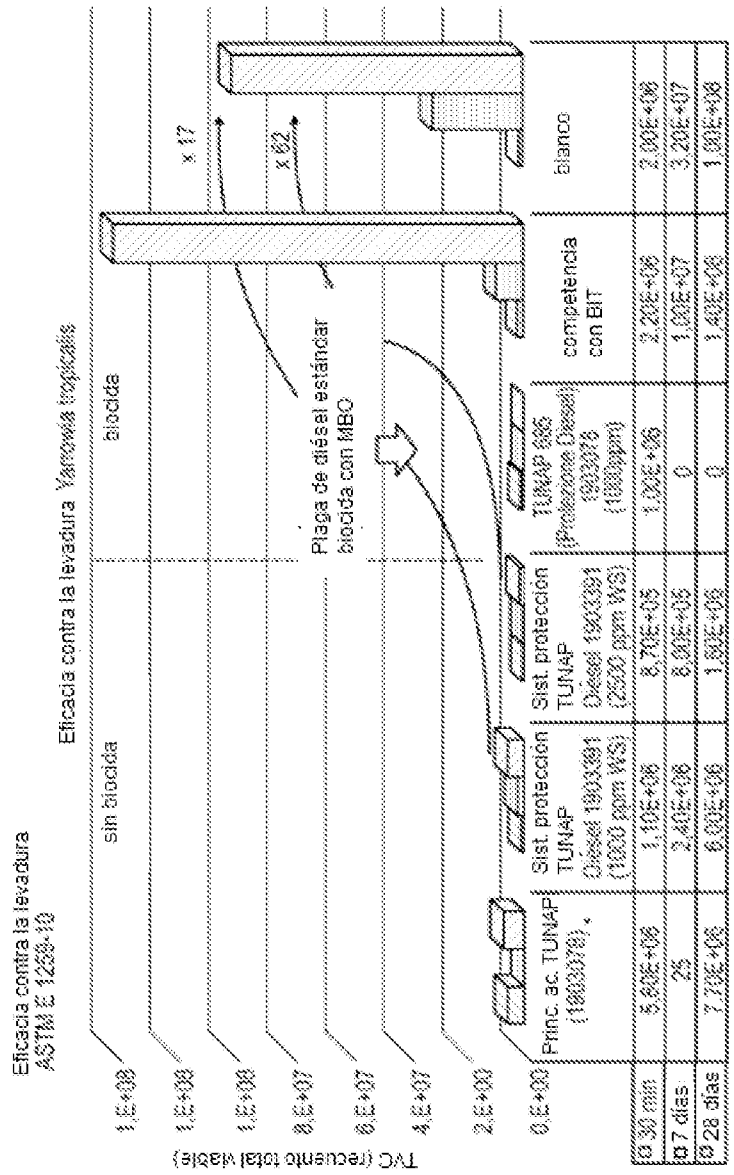

Eficacia contra la levadura
ASTM E 1259-10
Eficacia contra la levadura Yarrowia lipolytica
sin biocida
biocida
x 17
x 62
Plaga de diésel estándar
biocida con MBO
TVC (recuento total viable)
1,E+08
1,E+08
1,E+08
8,E+07
6,E+07
4,E+07
2,E+07
0,E+00
Princ. ac. TUN4P (1803078) *
Sist. protección TUN4P Diesel 19033891 (1000 ppm WS)
Sist. protección TUN4P Diesel 19033891 (2500 ppm WS)
TUN4P 686 (Protezione Diesel) 1803078 (1000ppm)
competencia con BIT
Blanco
30 min
7 días
28 días
5,60E+06
25
7,70E+06
1,10E+08
3,40E+06
6,00E+06
8,70E+05
8,00E+05
1,80E+06
1,00E+06
0
0
2,20E+06
1,00E+07
1,40E+08
2,00E+06
3,20E+07
1,80E+08
Solo amina 0
Receta total
Título axial
30 min
7 días
28 días
* valores de 1er ensayo de ASTM

Fig. 5