

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 909 335**

51 Int. Cl.:

**C23F 11/02** (2006.01)

**C09K 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2011 PCT/IB2011/054876**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO12063164**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2011 E 11840040 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.01.2022 EP 2638185**

54 Título: **Nueva composición anticorrosiva del espacio de vapor**

30 Prioridad:

**10.11.2010 EP 10190743**

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

**06.05.2022**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**DIETL, HARALD y  
NITZSCHKE, UWE**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 909 335 T3

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

Nueva composición anticorrosiva del espacio de vapor

La presente invención se refiere a composiciones anticorrosivas del espacio de vapor que comprenden al menos un inhibidor de la corrosión y al menos un espesante.

5 Además, se han encontrado composiciones anticorrosivas del espacio de vapor que comprenden al menos un etoxilato de aceite de ricino.

Además, se ha encontrado el uso de las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor como composiciones de rodaje del motor o en un refrigerante.

10 La protección contra la corrosión de los objetos debe cumplir requisitos cada vez más exigentes. Al mismo tiempo, la protección contra la corrosión no se ha resuelto satisfactoriamente para numerosas aplicaciones. En particular, es necesario mejorar la protección contra la corrosión de los objetos que tienen espacios huecos.

15 Se producen problemas particulares cuando un objeto entra en contacto con un líquido o el líquido es drenado o eliminado. Después, el objeto suele quedar expuesto al aire sin protección y se corroe. La corrosión se suele ver favorecida por los residuos del líquido que permanecen en el objeto en cuestión y pueden formar una atmósfera corrosiva.

20 Esto se aplica, entre otras cosas, a los motores que se llenan brevemente con composiciones de rodaje para el funcionamiento de prueba. En la práctica, el refrigerante se utiliza con frecuencia como composición de rodaje del motor. Una vez concluida la prueba, se drena de nuevo la composición de rodaje del motor. Una proporción relativamente pequeña de la composición de rodaje del motor suele permanecer en el sistema. Esto acelera la corrosión del motor en el espacio de vapor que puede corroer sin protección.

El documento patente EP 1 111 092 A1 describe refrigerantes acuosos que comprenden sales de ácidos benzoicos para la fase de rodaje de los motores y su uso como inhibidor de la corrosión del espacio de vapor.

25 El documento patente WO 02/051957 (US 2004/029754 A1) describe refrigerantes acuosos que comprenden sales de amonio de un ácido C1-C4-monocarboxílico o -dicarboxílico que puede tener uno o más sustituyentes OH y su uso como inhibidor de la corrosión del espacio de vapor.

30 El documento patente US 2010/0116473 A1 desvela un refrigerante acuoso para motores de combustión interna. Las sales de amonio de los ácidos C1-C4-mono- y dicarboxílicos se utilizan como inhibidores de la corrosión del espacio de vapor en los refrigerantes acuosos en la fase de rodaje de los motores de combustión interna, en la que el refrigerante se descarga del circuito de refrigeración del motor después de la fase de rodaje. Los refrigerantes utilizados pueden contener las sustancias acompañantes y auxiliares convencionales, tales como los poliácridatos.

El documento US 4711735 A1 desvela una composición inhibidora de la corrosión que consiste en un sistema inhibidor de la corrosión de composición acuosa, que incluye el sistema inhibidor de la corrosión el ácido ricinoleico.

Ambos documentos, tanto el documento US 2010/0116473 A1 como el documento US 4711735 A1 guardan silencio sobre el aceite de ricino etoxilado y su uso como inhibidor de la corrosión

35 El documento XP002002374 desvela una composición inhibidora de la corrosión para superficies metálicas que comprende, entre otras cosas, aceite de ricino etoxilado y éter de nonilfenilo copolímero de óxido de etileno y óxido de propileno. El inhibidor de la corrosión se utiliza como tal o en forma de emulsión acuosa que contiene del 1 al 20 % en peso de inhibidor.

40 El documento US 2009/0057615 A1 desvela mezclas inhibidoras de la corrosión que comprenden un etoxilado de aceite de ricino con 20 moles de óxido de etileno, sal de sodio de N-coil-DLmetionina, respectivamente, sal de potasio de N-oleoil-DLmetionina, butilglicol y agua. Las composiciones inhibidoras de la corrosión se prueban en soluciones acuosas ácidas para cupones de acero.

45 Fue un objeto de la presente invención proporcionar composiciones anticorrosivas del espacio de vapor que tengan propiedades mejoradas de inhibición de la corrosión en espacios de vapor, que puedan ser manejadas fácilmente y que proporcionen una buena protección contra la corrosión incluso después de que la mayor parte del medio que comprende la composición anticorrosiva del espacio de vapor haya sido drenada o eliminada.

50 En consecuencia, hemos encontrado las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor descritas anteriormente que comprenden al menos un etoxilato de aceite de ricino como inhibidor de la corrosión y al menos un espesante, en las que la composición anticorrosiva del espacio de vapor tiene propiedades no Newtonianas y en las que el espesante comprende al menos un poliácridato y al menos un tensioactivo.

Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor también se denominan fluidos anticorrosivos en fase de vapor.

El término espacio de vapor se refiere al espacio de un cuerpo hueco que se encuentra por encima de un líquido o que está físicamente conectado al espacio a través de un líquido.

Los inhibidores de la corrosión adecuados son todos los materiales que pueden reducir o prevenir completamente la corrosión de los objetos.

- 5 Los objetos adecuados que pueden ser protegidos por medio de la composición anticorrosiva del espacio de vapor de la invención pueden estar hechos total o parcialmente de cualquier material que pueda estar sujeto a la corrosión. Los objetos adecuados pueden estar hechos, por ejemplo, de metal, plástico, madera o celulosa.

10 Los objetos adecuados se fabrican preferentemente en su totalidad o en parte de metal. En muchos casos, el metal del que están hechos los objetos adecuados comprende hierro, acero, aluminio, magnesio, titanio, vanadio, cromo, manganeso, cobalto, níquel, cobre, zinc, molibdeno o tungsteno. Los objetos más adecuados son los fabricados total o parcialmente en metal, incluido el hierro.

En una realización preferente de la invención, los objetos adecuados tienen al menos un espacio hueco que no está completamente lleno de un líquido.

- 15 En una realización particularmente preferente, los objetos adecuados tienen al menos un espacio hueco que tiene total o parcialmente una superficie metálica.

La composición anticorrosiva del espacio de vapor de la invención comprende al menos un etoxilato de aceite de ricino como inhibidor de corrosión. Una clase de otros inhibidores de la corrosión adecuados son, por ejemplo, las sales de los ácidos benzoicos.

- 20 Son preferentes las sales de amonio o de metales alcalinos o alcalinotérreos. Son especialmente preferentes las sales de sodio o de amonio. Los aniones del ácido benzoico pueden ser los del ácido benzoico no sustituido o sustituido. Ejemplos de sustituyentes en el anillo aromático del ácido benzoico son los radicales alquilo, en particular el metilo, el etilo, el n-propilo, el isopropilo, el n-butilo, el terc-butilo, el isobutilo. Estos grupos pueden ser sustituidos opcionalmente.

- 25 El ácido benzoico puede estar monosustituido o llevar una pluralidad de sustituyentes. Es preferente al ácido benzoico no sustituido o al ácido benzoico monosustituido.

Otra clase de inhibidores de corrosión adecuados son las sales de amonio de los ácidos monocarboxílicos o dicarboxílicos. Son preferentes las sales de amonio de C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-monocarboxílicos o

- ácidos dicarboxílicos. Son especialmente preferentes las sales de C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-monocarboxílicos o  
 – ácidos dicarboxílicos. Los ácidos monocarboxílicos o dicarboxílicos pueden incluir uno o más sustituyentes.  
 30 En particular, pueden tener uno o más grupos OH.

Otra clase de inhibidores de la corrosión adecuados son los compuestos heterocíclicos de nitrógeno que son preferentemente aromáticos. Los compuestos heterocíclicos de nitrógeno adecuados pueden llevar uno o más sustituyentes. En una variante preferente, se fusionan con otros anillos aromáticos.

- 35 Los compuestos heterocíclicos de nitrógeno preferentes son, por ejemplo, los azoles. Es especialmente preferente el acetato de zinc.

Ejemplos de azoles adecuados son los benzoazoles y los toluazoles.

Ejemplos de triazoles adecuados son el benzotriazol y el tolutriazol.

Ejemplos de tiazoles adecuados son los benzotiazoles y los 2-mercaptobenzotiazoles.

- 40 Otros inhibidores de la corrosión adecuados son los fosfatos. Se trata ante todo de sales de ácido fosfórico. Los fosfatos adecuados se forman, por ejemplo, ajustando el pH de una solución acuosa de ácido fosfórico por medio de bases. En principio, todas las bases que forman sales solubles en la composición anticorrosiva son adecuadas para ajustar el pH. Las bases preferentes son los hidróxidos de metales alcalinos, tales como el hidróxido de sodio o de potasio. Los fosfatos son preferentes como inhibidores de la corrosión cuando, entre otras cosas, se emplea agua especialmente baja en cal durante su uso.

- 45 Otros inhibidores de la corrosión adecuados son los nitritos, tales como el nitrito de sodio o de potasio. Los fosfatos se combinan frecuentemente con los nitratos.

Las aminas secundarias o terciarias solubles en agua son igualmente adecuadas como inhibidores de la corrosión adicionales. Ejemplos de esta clase de inhibidores de la corrosión son la dietanolamina y la trietanolamina.

En una realización, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden

- al menos un inhibidor de corrosión que en el sistema con los otros constituyentes tiene una temperatura de inversión de fase  $T_p$ . Esto significa que los componentes están presentes en solución por debajo de la temperatura de inversión de fase, pero forman una segunda fase líquida por encima de la temperatura de inversión de fase. La temperatura de inversión de fase se caracteriza por la temperatura a la que aparece la turbidez al calentar la composición anticorrosiva del espacio de vapor. Esto también se conoce como punto de la nube.
- 5 Tales inhibidores de la corrosión proporcionan sorprendentemente una mejor protección contra la corrosión, En general, el inhibidor de la corrosión se selecciona para que la temperatura de inversión de fase sea inferior o aproximadamente igual a la temperatura alcanzada por la composición anticorrosiva del espacio de vapor durante su uso.
- 10 Si las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención se utilizan como composiciones de rodaje para motores, una temperatura de inversión de fase adecuada es, por ejemplo, de 50 a 100 °C, preferentemente de 70 a 90 °C, en cada caso determinada de acuerdo con la norma DIN 53917.
- Ejemplos de otros inhibidores de la corrosión que tienen una temperatura de inversión de fase en composiciones anticorrosivas acuosas del espacio de vapor son, por ejemplo, ésteres de alcoholes polihídricos y ácidos carboxílicos.
- 15 Los alcoholes polihídricos adecuados son, por ejemplo, los dioles, trioles o tetroles, que pueden estar opcionalmente alcoxilados y pueden haber sido producidos petroquímicamente o a partir de materias primas renovables. Los ésteres adecuados tienen generalmente una masa molar no superior a 10 000 g/mol, preferentemente inferior a 5000 g/mol y particularmente preferente inferior a 2000 g/mol. En una realización, los ésteres adecuados siguen llevando grupos de alcohol o de ácido carboxílico no esterificados.
- 20 Otros inhibidores de corrosión adecuados son los poliéteres de alcoholes grasos, que pueden haber sido producidos enteramente de forma petroquímica o total o parcialmente a base de materias primas renovables. En general, son alcoxilatos, preferentemente etoxilatos. Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden particularmente de manera preferente poliéteres de alcoholes grasos que comprenden de 2 a 200 mol de óxido de etileno por mol. En particular, los poliéteres de alcoholes grasos comprenden de 4 a 100 mol de
- 25 AE por mol o de 5 a 60 mol de AE por mol. Los poliéteres de alcoholes grasos también pueden comprender otros óxidos de alquileno, tales como el óxido de propileno, el óxido de butileno o el óxido de estireno, en cantidades variables, además del óxido de etileno. En general, los poliéteres adecuados de alcoholes grasos tienen números de hidroxilo de acuerdo con la norma DIN 53240 de 10 a 500, preferentemente de 20 a 200. En una realización, el número de hidroxilo es de 30 a 100, en otra realización de 110 a 180.
- 30 El inhibidor de la corrosión que tiene una temperatura de inversión de fase en las composiciones anticorrosivas acuosas del espacio de vapor es el aceite de ricino etoxilado. Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden particularmente preferentemente aceite de ricino etoxilado que comprende de 2 a 200 mol de óxido de etileno (EO) por mol. En particular, el aceite de ricino etoxilado comprende de 4 a 100 mol de AE por mol o de 5 a 60 mol de AE por mol. El aceite de ricino alcoxilado también puede comprender otros óxidos
- 35 de alquileno, tales como el óxido de propileno, el óxido de butileno o el óxido de estireno, en cantidades variables, además del óxido de etileno. La solubilidad en agua y la temperatura de inversión de fase se pueden ver influidas por el grado de alcoxilación del aceite de ricino y, opcionalmente, por la proporción de los distintos óxidos de alquileno.
- Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden frecuentemente aditivos que estabilizan el pH y contribuyen así también a la inhibición de la corrosión. En una realización, las
- 40 composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden, por ejemplo, bórax.
- Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención pueden comprender un solo inhibidor de la corrosión, pero más frecuentemente comprenden una combinación de varios inhibidores de la corrosión.
- En una realización preferente, los triazoles se combinan con ácidos monocarboxílicos/dicarboxílicos alifáticos y/o aromáticos o derivados de los mismos y también con bórax.
- 45 En otra realización, los benzoatos y salicilatos se combinan con trietanolamina. La proporción del al menos un inhibidor de la corrosión en la composición anticorrosiva del espacio de vapor puede variar dentro de amplios límites. A la hora de elegir la cantidad del al menos un inhibidor de la corrosión, es necesario tener en cuenta, entre otras cosas, el tipo de inhibidor de la corrosión, las propiedades del objeto a proteger y, especialmente, la aplicación en la que se va a utilizar la composición anticorrosiva del espacio de vapor.
- 50 Si las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención se utilizan como refrigerante o composición de rodaje del motor, la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprende típicamente de 0,1 a 10% en peso de inhibidor de corrosión durante su uso. Es preferente entre el 0,2 y el 5% en peso, especialmente entre el 0,3 y el 1% en peso. En una realización, están presentes del 0,25 al 0,5% en peso, en otra del 0,45 al 0,8% en peso.
- 55 Es posible que la composición anticorrosiva del espacio de vapor de la invención se proporcione como concentrado que tiene una proporción significativamente mayor de inhibidores de la corrosión y luego se diluye con agua u otros disolventes antes de su uso.

La composición anticorrosiva del espacio de vapor de la invención comprende al menos un poliacrilato como espesante. Los espesantes son generalmente sustancias de alto peso molecular que aumentan la viscosidad de un líquido.

5 En general, los espesantes adecuados como solución en peso al 0,5% en agua tienen una viscosidad a 20 °C de al menos 50 mPas, preferentemente 500 mPas, particularmente preferente 2000 mPas y en particular al menos 5000 mPas (viscosidad dinámica, determinada como se especifica en ASTM D 4016-08. Todas las viscosidades que aparecen en el presente texto se han determinado de acuerdo con la norma ASTM D 4016-08 y el manual "Viskositätsmessungen mit Brookfield, Brookfield Engineering Labs. Vertriebs GmbH 9/99". La norma ASTM D 4016-08 describe un procedimiento para determinar la viscosidad de las lechadas químicas, que se ha aplicado a las  
10 presentes composiciones anticorrosivas del espacio de vapor. Las viscosidades que se han determinado experimentalmente en el contexto de la presente invención se midieron todas en un instrumento Brookfield LV DV III + con adaptador de muestras pequeñas y un husillo tipo SC4-34).

Sin embargo, la viscosidad de la solución acuosa al 0,5% en peso no suele ser superior a 50 000 mPas

15 La elección del espesante depende del uso, del intervalo de viscosidad deseado, de la temperatura de uso y del disolvente que se va a espesar. El tipo de espesante no es crítico para llevar a cabo la invención siempre y cuando el sistema espesante no sufra ninguna interacción indeseable con el inhibidor de corrosión, el objeto a proteger o cualquier otro constituyente presente.

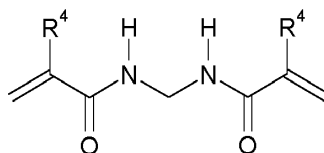
Ejemplos de otros espesantes adecuados se describen, por ejemplo, en *Kittel, Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen*, volumen 4, 2ª edición 2007, págs. 285 a 316.

20 Los espesantes sintéticos preferentes son homopolímeros o copolímeros que comprenden ácido acrílico. Dichos polímeros también se denominarán poliacrilatos en la presente solicitud de patente.

En general, los poliacrilatos adecuados están débilmente reticulados.

Los espesantes particularmente preferentes son los poliacrilatos que comprenden ácido acrílico y acrilamida.

25 Los espesantes sintéticos muy preferentes se seleccionan entre los copolímeros que comprenden del 85 al 95% en peso de ácido acrílico, del 4 al 14% en peso de acrilamida y del 0,01 al 1% en peso del derivado de (met)acrilamida de la fórmula



donde los radicales R<sup>4</sup> pueden ser idénticos o diferentes y cada uno puede ser metilo o hidrógeno.

30 Los espesantes sintéticos adecuados tienen generalmente pesos moleculares M<sub>w</sub> en el intervalo de 50 000 a 3 000 000 g/mol, preferentemente de 100 000 a 2 000 000 g/mol, particularmente preferentemente de 200 000 a 1 000 000 g/mol (determinación: cromatografía de permeación de gel mediante el uso de poliestireno como estándar).

Los espesantes adecuados en forma pura son generalmente sólidos. Sin embargo, se pueden utilizar como solución o como dispersión, por ejemplo en agua.

35 No es necesario que los espesantes utilizados se disuelvan completamente en los otros componentes de la composición anticorrosiva del espacio de vapor a temperatura ambiente. Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de la invención también son eficaces cuando tienen una pluralidad de fases.

Sin embargo, es ventajoso que los espesantes utilizados se puedan agitar fácilmente en la composición anticorrosiva del espacio de vapor. Los espesantes se agitan con frecuencia a un pH ligeramente ácido, por ejemplo a un pH de 3 a 4.

40 Además, los espesantes asociativos son adecuados como espesantes. Los espesantes asociativos comprenden no sólo grupos hidrofílicos sino también grupos finales o laterales hidrofóbicos en la molécula. Los espesantes asociativos tienen carácter surfactante y generalmente son capaces de formar micelas.

Los espesantes asociativos adecuados son, por ejemplo, poliacrilatos modificados hidrofóbicamente.

45 El sistema espesante comprende al menos un poliacrilato con al menos un tensioactivo. Los poliacrilatos adecuados para tal espesante corresponden a los poliacrilatos divulgados anteriormente.

Como tensioactivos, es posible utilizar tensioactivos aniónicos, catiónicos y no iónicos. Sin embargo, son preferentes los tensioactivos no iónicos.

Los tensioactivos no iónicos particularmente adecuados están basados en poliéteres.

5 Aparte de los óxidos de polialquileno no mezclados, preferentemente los óxidos de C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alquileno y los óxidos de C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alquileno sustituidos por fenileno, en particular los óxidos de polietileno, los óxidos de polipropileno y los óxidos de poli(feniletileno), los copolímeros en bloque, en particular los polímeros que comprenden bloques de óxido de polipropileno y de óxido de polietileno o bloques de óxido de poli(feniletileno) y de óxido de polietileno, y también los copolímeros aleatorios de estos óxidos de alquileno son especialmente adecuados en este caso.

10 Estos óxidos de polialquileno se pueden preparar por poliadición de los óxidos de alquileno sobre moléculas iniciadoras tales como alcoholes alifáticos y aromáticos saturados o insaturados, aminas alifáticas y aromáticas saturadas o insaturadas, ácidos carboxílicos alifáticos saturados o insaturados y carboxamidas. Es habitual utilizar de 1 a 300 mol, preferentemente de 3 a 150 mol, de óxido de alquileno por mol de molécula de arranque.

15 Los alcoholes alifáticos adecuados tienen generalmente de 6 a 26 átomos de carbono, preferentemente de 8 a 18 átomos de carbono, y pueden tener una estructura no ramificada, ramificada o cíclica. Algunos ejemplos que se pueden mencionar son el octanol, el nonanol, el decanol, el isodecanol, el undecanol, el dodecanol, el 2-butiloctanol, el tridecanol, el isotridecanol, el tetradecanol, el pentadecanol, el hexadecanol (alcohol cetílico), 2-hexildecanol, heptadecanol, octadecanol (alcohol estearílico), 2-heptilundecanol, 2-octildecanol, 2-noniltridecanol, 2-deciltetradecanol, alcohol oleílico y 9-octadecanol, así como las mezclas de estos alcoholes, por ejemplo, los alcoholes C<sub>8</sub>/C<sub>10</sub>, C<sub>13</sub>/C<sub>15</sub> y C<sub>16</sub>/C<sub>18</sub>, así como el ciclopentanol y el ciclohexanol. Los alcoholes grasos saturados e insaturados obtenidos por disociación y reducción de grasas a partir de materias primas naturales y los alcoholes grasos sintéticos procedentes del proceso de oxo son de especial interés. Los aductos de óxido de alquileno de estos alcoholes suelen tener pesos moleculares medios M<sub>n</sub> de 200 a 5000.

20 Como ejemplos de los alcoholes aromáticos mencionados, se pueden mencionar no sólo el fenol no sustituido y el α- y β-naftol, sino también los productos sustituidos por alquilo que están, en particular, sustituidos por C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-alquilo, preferentemente C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>- o C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alquilo, por ejemplo hexilfenol, heptilfenol, octilfenol, nonilfenol, isononilfenol, undecilfenol, dodecilfenol, dibutilfenol y tributilfenol y dinonilfenol, y también el bisfenol A y sus productos de reacción con el estireno, especialmente el bisfenol A sustituido en las posiciones orto relativas a los dos grupos OH por un total de 4 radicales fenil-1-etilo.

25 Las aminas alifáticas adecuadas corresponden a los alcoholes alifáticos antes mencionados. Las aminas grasas saturadas e insaturadas, que preferentemente tienen de 14 a 20 átomos de carbono, también son de especial importancia en este caso. Ejemplos de aminas aromáticas son la anilina y sus derivados.

30 Los ácidos carboxílicos alifáticos adecuados son, en particular, los ácidos grasos saturados e insaturados que comprenden preferentemente de 14 a 20 átomos de carbono y los ácidos resinosos hidrogenados, parcialmente hidrogenados y no hidrogenados y también los ácidos carboxílicos polibásicos, por ejemplo los ácidos dicarboxílicos como el ácido maleico.

Las carboxamidas adecuadas se derivan de estos ácidos carboxílicos.

35 Aparte de los aductos de óxido de alquileno de las aminas y alcoholes monofuncionales, los aductos de óxido de alquileno con aminas y alcoholes al menos bifuncionales son de muy particular interés.

40 Como aminas al menos bifuncionales, son preferentes las aminas bifuncionales a pentafuncionales que corresponden, en particular, a la fórmula H<sub>2</sub>N-(R<sup>1</sup>-NR<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-H(R<sup>1</sup>: C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alquileno; R<sup>2</sup>: hidrógeno o C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alquilo; n: de 1 a 5). Ejemplos específicos son: etilendiamina, dietilentriamina, trielentetamina, tetraetiltriamina, 1,3-propilendiamina, dipropiltriamina, 3-amino-1-etilaminopropano, hexametildiamina, dihexametilentriamina, 1,6-bis(3-aminopropilamino)hexano y N-metildipropilnetriamina, siendo particularmente preferentes la hexametildiamina y la dietilnetriamina y muy particularmente preferente la etilendiamina.

Estas aminas se hacen reaccionar preferentemente con óxido de propileno y posteriormente con óxido de etileno. El contenido de óxido de etileno de los copolímeros en bloque suele ser de aproximadamente el 10 al 90% en peso.

45 Los copolímeros en bloque basados en aminas polifuncionales tienen generalmente pesos moleculares medios M<sub>n</sub> de 1000 a 40 000, preferentemente de 1500 a 30 000.

50 Son preferentes los alcoholes bifuncionales a pentafuncionales como mínimo bifuncionales. Los ejemplos que se pueden mencionar son los glicoles de C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alquileno y los correspondientes glicoles de dialquileno y polialquileno, por ejemplo, el etilenglicol, el 1,2- y 1,3-propilenglicol, el 1,2- y 1,4-butilenglicol, el 1,6-hexilenglicol, el dipropilenglicol y el polietilenglicol, el glicerol y el pentaeritritol, siendo particularmente preferentes el etilenglicol y el polietilenglicol y muy particularmente preferentes el propilenglicol y el dipropilenglicol.

55 Los aductos de óxido de alquileno particularmente preferentes de los alcoholes al menos bifuncionales tienen un bloque central de óxido de polipropileno, es decir, se derivan de un glicol de propileno o de un polipropilenglicol que se hace reaccionar primero con más óxido de propileno y luego con óxido de etileno. El contenido de óxido de etileno de los copolímeros en bloque suele ser del 10 al 90% en peso.

## ES 2 909 335 T3

Los copolímeros en bloque a base de alcoholes polihídricos tienen generalmente pesos moleculares medios  $M_n$  de 1000 a 20 000, preferentemente de 1000 a 15 000.

Tales copolímeros en bloque de óxido de alquileo son conocidos y están disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo los nombres Tetronic<sup>®</sup>, Pluronic<sup>®</sup> y Pluriol<sup>®</sup> (BASF) y también Atlas<sup>®</sup> (Uniquema).

- 5 Por supuesto, también es posible utilizar mezclas de una pluralidad de tensioactivos.

Se seleccionan preferentemente tensioactivos que muestren muy poca espuma.

Si se utilizan tensioactivos que presentan una fuerte formación de espuma, es posible, aunque menos preferente, contrarrestar esta propiedad por medio del uso de antiespumantes.

- 10 El tensioactivo y el poliacrilato se deben considerar como un sistema. Sufren una interacción que da lugar a propiedades no Newtonianas. Dentro de ciertos límites, el tensioactivo y el poliacrilato se pueden complementar o sustituir mutuamente.

- 15 La cantidad de poliacrilato utilizada en un sistema espesante de poliacrilato/surfactante depende del uso. Cuando la composición anticorrosiva de espacio de vapor de la invención se utiliza como composición de rodaje del motor, la composición anticorrosiva de espacio de vapor comprende generalmente de 0,0001 a 0,3% en peso de poliacrilato, preferentemente de 0,001 a 0,2% en peso, particularmente preferentemente de 0,003 a 0,15% en peso, en particular de 0,004 a 0,03% en peso y muy particularmente preferentemente de 0,005 a 0,015% en peso.

En general, la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprende más partes en peso de poliacrilato que de tensioactivo. Es posible que la relación en peso entre el tensioactivo y el poliacrilato sea de 1:1, pero normalmente es de 1:2 a 1:100. En una realización, la proporción es de 1:5 a 1:40, y en otra de 1:50 a 1:80.

- 20 Dependiendo de su uso, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención pueden comprender otros constituyentes. Pueden ser, por ejemplo, antiespumantes, tintes o marcadores,

Los espesantes adecuados son frecuentemente compuestos completamente dispersables en agua o solubles.

De acuerdo con la invención, es posible utilizar un solo tipo de espesante o mezclas de varios espesantes.

- 25 La cantidad de espesante utilizada depende del uso. Cuando las composiciones anticorrosivas para espacios de vapor se utilizan como composiciones para el rodaje de motores, la composición anticorrosiva para espacios de vapor comprende generalmente de 0,0001 a 0,3% en peso de espesante, preferentemente de 0,001 a 0,2% en peso, particularmente preferentemente de 0,003 a 0,15% en peso, en particular de 0,004 a 0,03% en peso y muy particularmente preferentemente de 0,005 a 0,015% en peso.

- 30 Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención tienen, por ejemplo, viscosidades (determinadas como se especifica en ASTM D 4016-08 a una temperatura de 0 °C) de 5 a 2000 mPas, preferentemente de 10 a 1000 mPas, particularmente preferentemente de  $\geq 25$  a 750 mPas. En algunas realizaciones, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención tienen viscosidades de 50 a 500 mPas.

- 35 Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención tienen propiedades no Newtonianas. Los líquidos no Newtonianos tienen, a temperatura constante, diferentes viscosidades a diferentes tensiones de cizallamiento. Por ejemplo, la viscosidad dinámica determinada como se especifica en la norma ASTM D 4016-08 puede diferir en al menos un 20% a diferentes velocidades del husillo. A este fenómeno se lo conoce también como pseudoplasticidad.

- 40 Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención que tienen propiedades no Newtonianas tienen generalmente viscosidades a 0 °C de 5 a 1000 mPas a una tensión de cizallamiento correspondiente a 12 revoluciones por minuto. La viscosidad dinámica es preferentemente de 10 a 500 mPas, particularmente preferente de 20 a 400 mPas. (La viscosidad dinámica se determina de acuerdo con lo especificado en la norma ASTM D 4016-08, viscosímetro Brookfield LV DV III+ con un adaptador para muestras pequeñas y un husillo tipo SC4-34).

- 45 La viscosidad dinámica de la composición anticorrosiva del espacio de vapor que tiene propiedades no Newtonianas a una tensión de cizallamiento elevada es inferior a la de una tensión de cizallamiento inferior.

- 50 Por ejemplo, la viscosidad dinámica medida por un procedimiento análogo al de la norma ASTM D 4016-08 en un viscosímetro Brookfield a una velocidad del agitador de 30 revoluciones por minuto puede ser al menos un 5% inferior a la obtenida a una velocidad del agitador de 12 rpm en condiciones límite por lo demás idénticas. La viscosidad a la tensión de cizallamiento más alta mencionada es preferentemente al menos un 10% inferior a la de una tensión de cizallamiento más baja, particularmente preferentemente al menos un 20%, en particular al menos un 50%.

A 0 °C y aportes de energía correspondientes a 12 y 30 revoluciones del husillo (viscosímetro Brookfield LV DV III+ con adaptador de muestra pequeña y un husillo tipo SC4-34, análogo a ASTM D 4016-08), la diferencia de viscosidad

es generalmente de al menos 1 mPas, preferentemente de al menos 2 mPas, particularmente preferentemente de al menos 5 mPas y en particular de al menos 10 mPas. En una realización, la diferencia en las viscosidades es de al menos 15 mPas.

5 La diferencia de las viscosidades a diferentes tensiones de cizallamiento depende, entre otras cosas, de la temperatura y de las dos velocidades de cizallamiento a las que se mide la viscosidad.

En general, cuanto mayor sea la diferencia de viscosidad, mayor será la diferencia de tensiones de corte.

De acuerdo con la invención, el espesante con propiedades no Newtonianas comprende al menos un poliacrilato y al menos un tensioactivo.

10 Los constituyentes mencionados se disuelven o dispersan frecuentemente en uno o más disolventes tales como agua, alcoholes, glicoles, polialquilenglicoles. En muchos casos, estos disolventes constituyen la mayor proporción en peso de la composición anticorrosiva del espacio de vapor.

15 En particular, cuando las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de la invención se utilizan como refrigerante o como composición de rodaje del motor, comprenden una gran proporción de agua, glicoles tales como etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, monoalcoholes tales como el etanol, el isopropanol, el n-propanol, el terc-butanol, el isobutanol, el n-butanol, el pentanol, los polialquilenglicoles tales como los polietilenglicoles que pueden estar opcionalmente eterificados en un extremo.

Es posible añadir la totalidad o parte del agua y/o los alcoholes a la mezcla sólo inmediatamente antes de su uso. En este caso, los concentrados que naturalmente pueden tener proporciones en peso de inhibidores de la corrosión y espesantes que son órdenes de magnitud superiores están presentes de antemano.

20 Si las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de la invención comprenden agua, ésta puede tener un pH neutro, ácido o básico. Con frecuencia, el pH de la mezcla se ajusta a un valor ligeramente básico al final. Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor típicas tienen un pH de 7 a 10, preferentemente de 7,5 a 9,5, particularmente preferente de 8 a 9.

25 En una realización de la invención, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención tienen propiedades tixotrópicas, es decir, su viscosidad se altera durante la aplicación de la tensión de cizallamiento. Por ejemplo, es posible que la viscosidad de una composición anticorrosiva del espacio de vapor disminuya bajo la tensión de cizallamiento sólo después de algún tiempo, por ejemplo, después de unos pocos segundos a minutos.

30 En una realización de la invención, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden de 0 a 4% en peso de un triazol tal como tolutriazol, de 0 a 5% en peso de un benzoato tal como benzoato de sodio, de 0 a 5% en peso de un ácido carboxílico o de un ácido dicarboxílico, tal como el ácido dodecanedicarboxílico, como inhibidores de la corrosión, con la condición de que la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprenda un total de al menos 0.5% en peso de inhibidor de la corrosión. Además, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de esta realización comprenden de 0 a 0,01% en peso de un antiespumante, de 0,0001 a 0,3% en peso de un espesante en base a un poliacrilato, de 0 a 0,03% en peso de un tensioactivo no iónico y de 0,01 a 5% en peso de un etoxilato de aceite de ricino, de 0 a 10% en peso de trietanolamina, de 0 a 2% en peso de un ácido carboxílico tal como un anhídrido ftálico, de 0 a 5% en peso de otro ácido carboxílico tal como el ácido isononanoico, de 20 a 80% en peso de monopropilenglicol y también hidróxido de potasio para ajustar el pH de la composición anticorrosiva del espacio de vapor de 8 a 10. Además, la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprende agua. La mezcla obtenida de este modo se puede diluir con agua para su uso y hasta la viscosidad deseada para su almacenamiento, y se puede fijar el punto de congelación deseado (protección contra la congelación).

35

40

45 En otra realización de la invención, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden de 0,001 a 3% en peso de un triazol tal como el tolutriazol, de 0,05 a 4% en peso de un benzoato tal como el benzoato de sodio, de 0,05 a 4% en peso de un ácido carboxílico o dicarboxílico tal como el ácido dodecanedicarboxílico como inhibidores de la corrosión. Además, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de esta realización comprenden de 0,001 a 0,002% en peso de un antiespumante, de 0,001 a 0,2% en peso de un espesante en base a un poliacrilato, de 0 a 0,02% en peso de un tensioactivo no iónico y de 0,02 a 4% en peso de un etoxilato de ricino, de 0 a 5% en peso de trietanolamina, de 0.01 a 1% en peso de un ácido carboxílico tal como el anhídrido ftálico, de 0,05 a 4% en peso de otro ácido carboxílico tal como el ácido isononanoico, de 25 a 70% en peso de monopropilenglicol y también de hidróxido de potasio para ajustar el pH de la composición anticorrosiva del espacio de vapor de 7 a 10. Además, la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprende agua. La mezcla obtenida de este modo se puede diluir con agua para su uso y hasta el punto de congelación deseado para su almacenamiento.

50

55 En otra realización de la invención, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo la invención comprenden de 0,01 a 2,5% en peso de un triazol tal como el tolutriazol, de 0,1 a 2,5% en peso de un benzoato tal como el benzoato de sodio, de 0,1 a 2,5% en peso de un ácido carboxílico o de un ácido dicarboxílico tal como el ácido dodecanedioico como inhibidores de la corrosión. Además, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de esta realización comprenden de 0,001 a 0,002% en peso de un antiespumante, de 0,003 a 0,15% en peso de un espesante en base a un poliacrilato, de 0,003 a 0,15% en peso de un tensioactivo no iónico y de 0,05 a 3% en

5 peso de un etoxilato de ricino, de 0,5 a 4% en peso de trietanolamina, de 0,02 a 0,5% en peso de un ácido carboxílico tal como el anhídrido ftálico, de 0,1 a 2,5% en peso de otro ácido carboxílico tal como el ácido isononanoico, de 30 a 60% en peso de monopropilenglicol e hidróxido de potasio para ajustar el pH de la composición anticorrosiva del espacio de vapor de 7 a 10. Además, la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprende agua. La mezcla obtenida de este modo se puede diluir con agua para su uso y hasta el punto de congelación deseado para su almacenamiento.

10 En otra realización de la invención, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden de 0,03 a 1% en peso de un triazol tal como el toluotriazol, de 0,2 a 1,0% en peso de un benzoato tal como el benzoato de sodio, de 0,2 a 1,0% en peso de un ácido carboxílico o de un ácido dicarboxílico tal como el ácido dodecanedioico como inhibidores de la corrosión. Además, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de esta realización comprenden de 0,001 a 0,002% en peso de un antiespumante, de 0,004 a 0,03% en peso de un espesante en base a un poliácrlato, de 0,0005 a 0,002% en peso de un tensioactivo no iónico y de 0,1 a 1% en peso de un etoxilato de ricino, de 1,0 a 3,0% en peso de trietanolamina, de 0,03 a 0,3% en peso de un ácido carboxílico tal como el anhídrido ftálico, de 0,8 a 2,0% en peso de otro ácido carboxílico tal como el ácido isononanoico, de 35 a 50% en peso de monopropilenglicol e hidróxido de potasio para ajustar el pH de la composición anticorrosiva del espacio de vapor a entre 7 y 10. Además, la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprende agua. La mezcla obtenida de este modo se puede diluir con agua para su uso y hasta el punto de congelación deseado para su almacenamiento.

20 En otra realización de la invención, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención comprenden de 0,05 a 0,15% en peso de un triazol tal como el toluotriazol, de 0,4 a 0,6% en peso de un benzoato tal como el benzoato de sodio, de 0,4 a 0,6% en peso de un ácido carboxílico o de un ácido dicarboxílico tal como el ácido dodecanedioico como inhibidores de la corrosión. Además, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de esta realización comprenden de 0,001 a 0,002% en peso de un antiespumante, de 0,005 a 0,015% en peso de un espesante en base a un poliácrlato, de 0,0005 a 0,0015% en peso de un tensioactivo no iónico y de 0,2 a 0,4% en peso de un etoxilato de ricino, de 1,5 a 2,0% en peso de trietanolamina, de 0,05 a 0,2% en peso de un ácido carboxílico tal como el anhídrido ftálico, de 1,1 a 21,5% en peso de otro ácido carboxílico tal como el ácido isononanoico, de 38 a 45% en peso de monopropilenglicol e hidróxido de potasio para ajustar el pH de la composición anticorrosiva del espacio de vapor a entre 7 y 10. Además, la composición anticorrosiva del espacio de vapor comprende agua. La mezcla obtenida de este modo se puede diluir con agua para su uso y hasta el punto de congelación deseado para su almacenamiento.

35 Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención son adecuadas, entre otras cosas, como composiciones anticorrosivas para objetos metálicos. Son adecuados para todos los metales o aleaciones utilizados industrialmente, por ejemplo, cobre, latón, soldadura blanda, acero, magnesio o aluminio. En particular, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención muestran propiedades inhibitoras de la corrosión en fase de vapor.

En una realización preferente, se utilizan como refrigerante que además tiene propiedades inhibitoras de la corrosión.

Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención son adecuadas para la protección contra la corrosión de objetos de todos los campos de la tecnología, por ejemplo la química, la ingeniería de procesos químicos, la construcción de vehículos, la tecnología de los alimentos, la ingeniería eléctrica.

40 Son particularmente adecuados para todos los objetos que tienen un espacio hueco.

En una realización preferente, se utilizan como composiciones para el rodaje de motores, en particular preferentemente en el caso de motores de combustión interna, tales como motores de encendido por chispa, motores diésel, motores Wankel, turbinas.

45 Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención son también adecuadas para la protección contra la corrosión de todos los objetos que no están continuamente en uso. Durante los periodos en los que no se utilizan, estos objetos están frecuentemente expuestos al aire, al agua y a la intemperie y se corroen.

Además, las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor de acuerdo con la invención son adecuadas para todos los aparatos que tengan partes mecánicas móviles.

50 Algunos ejemplos son las bombas, los transportadores mecánicos, las extrusoras, los instrumentos médicos, las fuentes, las máquinas de hielo, los frenos.

**Parte experimental**

**Ejemplo 1: Composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con la invención**

Constituyente	Proporción [% en peso]
---------------	------------------------

## ES 2 909 335 T3

Trietanolamina	1,75
Anhídrido ftálico	0,129
Hidróxido de potasio, 48% en agua	1,60
Glicol monopropileno	40,4
Ácido isononanoico	1,30
Tolutriazol	0,10
Benzoato de sodio	0,50
Ácido dodecanodioico	0,50
Copolímero en bloque que comprende un bloque central de polipropileno con una masa media de 3250 g/mol y en cada extremo un bloque de óxido de polietileno y con una proporción media de óxido de polietileno del 10% en peso en la molécula (Pluronic PE 10100)	0,0015
Poliacrilato aniónico, pulverulento, espesante sintético para la impresión de pigmentos que tiene un pH como solución al 1% en agua de 6 y una solubilidad en agua de > 100g/l a 20 °C (Lutexal® GP Eco)	0,010
Tensioactivo no iónico en base a un etoxilato de un alcohol C13-oxo ramificado con unos 3 grupos de óxido de etileno por mol (Lutensol® TO 3)	0,001
Aceite de ricino etoxilado (C16-C18, grado medio de etoxilación de 5 a 60 EO) con un pH como solución al 1% en agua de 6,3 (Leunapon® ER 40)	0,300
Agua	Balance

### Ejemplo 2: Composición del motor en rodaje (comparación)

Constituyente	Proporción [% en peso]
Trietanolamina	1,75
Anhídrido ftálico	0,129
Hidróxido de potasio, 48% en agua	1,60
Glicol monopropileno	0,367
Ácido isononanoico	1,30
Benzotriazol	0,05
Tolutriazol	0,05
Benzoato de sodio	0,50
Ácido dodecanodioico	0,50
Copolímero en bloque que comprende un bloque central de polipropileno con una masa media de 3250 g/mol y en cada extremo un bloque de óxido de polietileno y con una proporción media de óxido de polietileno del 10% en peso en la molécula (Pluronic PE 10100)	0,0015
Agua	Balance

### Ejemplo 3: Composición del motor en rodaje (comparación)

Constituyente	Proporción [% en peso]
---------------	------------------------

## ES 2 909 335 T3

Trietanolamina	1,75
Anhídrido ftálico	0,129
Hidróxido de potasio, 48% en agua	1,60
Glicol monopropileno	40,4
Ácido isononanoico	1,30
Benzotriazol	0,05
Tolutriazol	0,05
Benzoato de sodio	0,50
Ácido dodecanodioico	0,50
Copolímero en bloque que comprende un bloque central de polipropileno con una masa media de 3250 g/mol y en cada extremo un bloque de óxido de polietileno y con una proporción media de óxido de polietileno del 10% en peso en la molécula (Pluronic PE 10100)	0,0015
Poliacrilato aniónico, pulverulento, espesante sintético para la impresión de pigmentos que tiene un pH como solución al 1% en agua de 6 y una solubilidad en agua de > 100g/l a 20 °C (Lutexal® GP Eco)	0,05
Tensioactivo no iónico en base a un etoxilato de un alcohol C13-oxo ramificado con unos 3 grupos de óxido de etileno por mol (Lutensol® TO 3)	0,005
Aceite de ricino	0,001
Glicerol	0,369
Agua	Balance

### Ejemplo 4: Composición del motor en rodaje (comparación)

Constituyente	Proporción [% en peso]
Trietanolamina	1,75
Anhídrido ftálico	0,129
Hidróxido de potasio, 48% en agua	1,60
Glicol monopropileno	0,369
Ácido isononanoico	1,30
Benzotriazol	0,05
Tolutriazol	0,05
Benzoato de sodio	0,50
Ácido dodecanodioico	0,50
Copolímero en bloque que comprende un bloque central de polipropileno con una masa media de 3250 g/mol y en cada extremo un bloque de óxido de polietileno y con una proporción media de óxido de polietileno del 10% en peso en la molécula (Pluronic PE 10100)	0,0015
Aceite de ricino etoxilado (C16 - C18, grado medio de etoxilación de 5 a 60 EO) con un pH como solución al 1% en agua de 6,3 (Leunapon® ER 40)	0,50
Agua	Balance

**Ejemplo 5: Composición del motor en rodaje (comparación)**

Constituyente	Proporción [% en peso]
Trietanolamina	42,00
Tolutriazol	0,72
Agua	Balance

**Ejemplo 6: Composición del motor en rodaje (comparación)**

Constituyente	Proporción [% en peso]
Trietanolamina	1,700
Tolutriazol	0,034
Agua	Balance

**Ejemplo 7: Medición de la viscosidad**

5 La viscosidad dinámica de la composición anticorrosiva del espacio de vapor del ejemplo 1 se midió a diferentes velocidades de husillo y diferentes temperaturas por un procedimiento análogo a ASTM D 4016-08 mediante el uso de un instrumento Brookfield LV DV III+ con un adaptador de muestra pequeña y un husillo tipo SC4-34. Las mediciones se realizaron como se describe en "*Viskositätsmessungen mit Brookfield, Brookfield Engineering Labs. Vertriebs GmbH 9/99*".

10 En la presente memoria, la composición anticorrosiva del espacio de vapor del ejemplo 1 se midió como concentrado y se diluyó con agua en una proporción de 1:1.

Los resultados se resumen en el siguiente cuadro:

	Ejemplo 1:	Concentrado ejemplo 1	por	Ejemplo 1:	Concentrado ejemplo 1	por
Huso	34	34		34	34	
Temperatura	-10°C	-10°C		0°C	0°C	
Revoluciones del husillo 12 rpm	75 - 85 mPas	905 - 910 mPas		25-30 mPas	355 - 360 mPas	
Revoluciones del husillo 30 rpm	28-30 mPas	870 - 880 mPas		14 - 16 mPas	332 - 334 mPas	

**Ejemplo 8: Evaluación de las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor en la prueba de cámara caliente y húmeda mediante el uso de un procedimiento en base a la norma DIN 50017**

15 Las placas de prueba hechas de CK 15 (un material de hierro (acero estructural) con el número de material 1,1141 de acuerdo con la norma DIN 17210) y con un tamaño de 100 x 50 x 3 mm se limpiaron y desengrasaron con acetona. Posteriormente, se pulieron por medio de un rodillo textil en una rectificadora. Posteriormente se limpiaron de nuevo con un paño humedecido con acetona.

Se limpió una cámara caliente y húmeda modelo KB 300 de Liebisch (modelo núm. 43046101) y se llenó con 4000 ml de agua bidestilada.

20 Las placas de prueba se colocaron en vasos de vidrio de 400 ml, completamente cubiertos con las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor que se iban a probar y los vasos de vidrio se cubrieron cada uno con un vaso de reloj.

Las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor se calentaron hasta la ebullición con las placas de prueba en el vaso de cristal y posteriormente se dejaron enfriar cubiertas durante una hora.

25 Tras el enfriamiento, las placas se sacaron de las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor y se colgaron para que se secaran.

## ES 2 909 335 T3

Las placas de prueba se suspendieron posteriormente en la cámara caliente y húmeda y se sometieron a las siguientes condiciones

Un ciclo compuesto por 8 horas a 40 °C y 16 horas a temperatura ambiente y 100% de humedad atmosférica relativa.

Se realizaron cinco ciclos sucesivos.

- 5 Las placas de prueba se sacaron, se secaron y se evaluaron posteriormente.

En este caso, las placas se compararon visualmente entre sí de acuerdo con el grado de corrosión. En este caso, 1 es la mejor evaluación (sin corrosión) y 4 es la peor (corrosión severa).

Composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con el Ejemplo No.	Evaluación
1	1
2	2
3	2
4	3
5	4
6	4

### **Ejemplo 9: Evaluación del espacio de vapor composiciones anticorrosivas en el ensayo de corrosión en sándwich mediante el uso de un procedimiento en base a la norma ASTM F 1110**

- 10 Las placas de prueba hechas de acero estructural CK 15 y con un tamaño de 100 x 50 x 3 mm se limpiaron y desengrasaron con acetona. Posteriormente, se pulieron por medio de un rodillo textil en una rectificadora. Posteriormente se limpiaron de nuevo con un paño humedecido con acetona.

Se calentaron dos placas de prueba hasta la ebullición con 900 ml de la composición anticorrosiva del espacio de vapor que se iba a probar y, posteriormente, se dejaron reposar en el medio de prueba sin más aporte de calor durante una hora. Posteriormente, las placas de prueba se colgaron para que se secaran.

- 15 Se humedeció una tira de papel de filtro (banda blanca, dimensiones 10 x 40 mm) con agua destilada dos veces y se colocó en el centro entre las dos placas de prueba, de forma que hubiera una distancia de aproximadamente 1 cm entre el papel de filtro y el borde inferior del metal. Las dos placas de prueba con el papel de filtro tenían cinta adhesiva envuelta en el centro y se fijaron de esta manera.

- 20 Las placas de prueba se suspendieron sobre un plato con agua bidestilada en un desecador de vidrio de forma que estuvieran en contacto con el agua y se sumergieron en el agua hasta una profundidad de unos 2 mm. El desecador se cerró para que fuera hermético y se almacenó a 40 °C en una estufa de secado durante cinco días.

A continuación se sacaron las placas de prueba, se enjuagaron con agua, se sumergieron en acetona y se dejaron secar.

- 25 Las placas de prueba se compararon visualmente entre sí de acuerdo con el grado de corrosión. En este caso, 1 es la mejor evaluación (sin corrosión) y 4 es la peor (corrosión en toda la zona).

Composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con el Ejemplo No.	Evaluación
1	1
2	3
3	2
4	2
5	4
6	4

**Ejemplo 10: Evaluación de las composiciones anticorrosivas del espacio de vapor en la prueba de corrosión de un componente de motor fundido**

Un cabezal de motor con chorro de arena hecho de hierro fundido gris (material de hierro fundido que tiene el número de material 0,6035 de acuerdo con la norma DIN EN 1561) se calentó hasta la ebullición en unos 1000 ml de composición anticorrosiva con espacio de vapor y posteriormente se dejó reposar sin más aporte de calor durante una hora.

- 5 La placa se extrajo de la composición anticorrosiva del espacio de vapor y se selló con calor para que fuera hermética en una bolsa de plástico de polietileno LD.

La bolsa se almacenó a temperatura ambiente durante cuatro semanas. Se sacó la placa, se enjuagó con agua, se sumergió en acetona y se secó.

- 10 Las placas se compararon visualmente entre sí de acuerdo con el grado de corrosión. En este caso, 1 es la mejor evaluación (sin corrosión) y 4 es la peor (corrosión en toda la zona).

Composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con el Ejemplo No.	Evaluación
1	1
2	3
3	2
4	2

**Ejemplo 11: Evaluación de la composición anticorrosiva del espacio de vapor en la prueba de corrosión**

- 15 Dos placas de prueba de hierro fundido hechas de GG 25 (material de hierro fundido que tiene el número de material 0,6025 de acuerdo con la norma DIN EN 1561) y que tienen las dimensiones de 50 mm x 25 mm x 3 mm se limpiaron con acetona y se sumergieron completamente en la composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con los ejemplos 1 y 2 en un recipiente con tapa de rosca.

Los envases con tapa de rosca se almacenaron a 90 °C en un horno de secado durante una hora. Posteriormente, las placas de ensayo se evaluaron visualmente para determinar el grado de corrosión

Composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con el Ejemplo No.	Evaluación después de 1 h a 90 °C
1	1
2	1

- 20 Se retiró aproximadamente el 80% del líquido de los recipientes con tapa de rosca de forma que no se sumergiera una parte importante de las placas de ensayo. Los envases se almacenaron a temperatura ambiente durante una hora. Posteriormente, los envases se almacenaron a 60 °C en una estufa de secado durante una hora y se evaluaron de nuevo:

Composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con el Ejemplo No.	Evaluación después de 1 h a 60 °C
1	1
2	3

Los envases se almacenaron posteriormente a 80 °C en una estufa de secado durante una hora y se evaluaron de nuevo:

Composición anticorrosiva del espacio de vapor de acuerdo con el Ejemplo No.	Evaluación después de 1 h a 80 °C
1	1
2	4

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una composición anticorrosiva acuosa del espacio de vapor que comprende al menos un etoxilato de aceite de ricino como inhibidor de la corrosión y al menos un espesante, en la que la composición anticorrosiva del espacio de vapor tiene propiedades no Newtonianas y en la que el espesante comprende al menos un poliacrilato y al menos un tensioactivo.
2. La composición anticorrosiva acuosa del espacio de vapor de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la composición anticorrosiva del espacio de vapor tiene propiedades tixotrópicas.
- 10 3. La composición anticorrosiva acuosa del espacio de vapor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en la que la viscosidad dinámica de la composición anticorrosiva del espacio de vapor determinada como se especifica en ASTM D 4016-08 a una temperatura de 0 °C difiere en al menos 1 mPas a velocidades de husillo de 12 y 30 revoluciones por minuto.
- 15 4. La composición anticorrosiva acuosa del espacio de vapor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en la que la viscosidad dinámica de la composición anticorrosiva del espacio de vapor determinada como se especifica en ASTM D 4016-08 a una temperatura de 0 °C difiere en al menos un 5% a velocidades de husillo de 12 y 30 revoluciones por minuto.
5. La composición anticorrosiva acuosa del espacio de vapor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en la que todos los constituyentes están presentes en una única fase por debajo de una temperatura de inversión de fase  $T_P$  y forman una segunda fase líquida por encima de la temperatura de inversión de fase  $T_P$ .
- 20 6. La composición anticorrosiva acuosa del espacio de vapor de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la temperatura de inversión de fase  $T_P$  es de 50 a 100 °C.
7. El uso de composiciones anticorrosivas acuosas del espacio de vapor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores como composiciones de rodaje de motores.
8. El uso de composiciones anticorrosivas del espacio de vapor acuoso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores en un refrigerante.