

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 459**

51 Int. Cl.:

C10M 169/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2010 PCT/EP2010/006608**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11054482**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2010 E 10775721 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2496672**

54 Título: **Composiciones lubricantes**

30 Prioridad:

06.11.2009 US 258818 P

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**COGNIS IP MANAGEMENT GMBH (100.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Dusseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**LAKES, STEPHEN C;
WITSCHGER, MARK y
BALASUBRAMANIAM, VASUDEVAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones:

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

ES 2 665 459 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

Composiciones lubricantes

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a composiciones lubricantes que tienen utilidad en numerosas aplicaciones, particularmente en conexión con aplicaciones de engranajes, transmisiones y/o ejes en las industrias de automóviles y de maquinaria

Antecedentes de la invención

10 Una función importante de las composiciones lubricantes y, en particular, de fluidos lubricantes para engranajes y ejes es proporcionar un alto grado de confiabilidad y durabilidad en la vida de servicio del equipo en el cual se instalan. Los aceites lubricantes en general y los lubricantes de engranajes y ejes en particular frecuentemente tienen que satisfacer una gran cantidad de criterios de rendimiento para ser comercialmente exitosos. Por ejemplo, un lubricante para ejes exitoso requerirá con frecuencia poseer un alto grado de estabilidad frente a la oxidación, compatibilidad, estabilidad frente al cizallamiento, anulación de la corrosión o resistencia a la misma, protección frente al desgaste, capacidad de maniobra y recambio extendido. Estas propiedades representan un conjunto de
15 criterios de rendimiento que es difícil de lograr.

Las composiciones lubricantes para engranajes se clasifican por el American Petroleum Institute ("API") usando la clasificación "GL". Esta clasificación se subdivide en seis clases. La clasificación más baja, API GL-1, clasifica aceites usados para condiciones ligeras que consisten en aceites base sin aditivos. La clasificación más alta, API GL-6, clasifica aceites para condiciones muy pesadas, tales como altas velocidades de deslizamiento y carga por impacto significativo, y los cuales contienen hasta 10% de aditivos anti rayado de alto rendimiento. Sin embargo, la clase API GL-6 ya no se aplica puesto que se considera que la clase API GL-5 cumple la mayoría de los requisitos más severos. Las composiciones lubricantes clasificadas que cumplen con los requisitos de rendimiento de API GL-5 se aplican generalmente, por ejemplo, en engranajes hipoides que tienen un desplazamiento significativo de los ejes.
20

25 La relación de viscosidad-temperatura de una composición lubricante es otro de los criterios críticos a considerarse cuando se selecciona un lubricante para una aplicación particular. Los aceites minerales comúnmente usados como base para lubricantes sencillos o multigrado exhiben un cambio relativamente grande en viscosidad con un cambio en la temperatura. Los fluidos que exhiben tal cambio relativamente grande en viscosidad con la temperatura tienen un bajo índice de viscosidad. El SAE J306 describe las calificaciones viscosimétricas para composiciones lubricantes para ejes y engranajes. Esta clasificación se basa en la viscosidad del lubricante medida tanto a temperaturas altas como bajas. Los valores de viscosidad cinemática alta temperatura se determinan de acuerdo con ASTM D 445, con los resultados reportados en centistokes (cSt). Los valores de viscosidad a baja temperatura se determinan de acuerdo con ASTM D 2983 y los resultados se reportan en centipoise (cP). Estas 2 U de viscosidad se relacionan tal como sigue en la ecuación 1:
30

$$35 \quad (\text{cP}/(\text{Densidad, g/cm}^3)) = \text{cSt (Ec. 1)}$$

La siguiente tabla 1 recopila requisitos a alta y baja temperatura para calificaciones de composiciones lubricantes para ejes y engranajes.

Tabla 1

Grado de viscosidad SAE	Temperatura máxima para	Viscosidad a 100°C, cSt	
	Viscosidad de 150.000 cP, °C	Mínimo	Máximo
70W	-55	4,1	-
75W	-40	4,1	-
80W	-26	7,0	-
85W	-12	11,0	-
80	-	7,0	<11,0
85	-	11,0	<13,5
90	-	13,5	<18,5
110	-	18,5	<24,0
140	-	24,0	<32,5
190	-	32,5	<41,0
250	-	41,0	-

40 Estos estándares de la Society of Automotive Engineers ("SAE") se destinan para usarse por parte de los fabricantes de equipos al definir y recomendar lubricantes para engranajes, ejes y transmisiones manuales en los automóviles,

para vendedores de aceite al etiquetar tales lubricantes con respecto a su viscosidad y para usuarios al seguir sus recomendaciones en sus manuales de propietario.

5 La viscosidad alta temperatura se refiere a las características de lubricación hidrodinámica del fluido. Algunas composiciones lubricantes pueden contener polímeros de alto peso molecular, conocidos como modificadores de viscosidad o mejoradores del índice de viscosidad, los cuales funcionan para incrementar la viscosidad de los fluidos. Durante el uso, no obstante, estos polímeros pueden cortarse en a un peso molecular más bajo, por lo cual dan lugar a un fluido con una viscosidad más baja que la del nuevo fluido. Los requisitos de viscosidad a baja temperatura se refieren a la capacidad del fluido para fluir y proporcionar lubricación adecuada a partes críticas en condiciones de temperatura ambiente baja.

10 Aunque se ha producido una cantidad sustancial de composiciones lubricantes que tienen diversas propiedades necesarias donde se usan tales composiciones lubricantes, existe una necesidad de un aditivo o una combinación de aditivos para proporcionar una composición lubricante de rendimiento limpio, mejorada, que pueda ser usada. Mientras que el rendimiento aceptable del aceite para engranajes es un requisito, también es altamente deseable que el aditivo o los aditivos tengan costes bajos se produzcan fácilmente. Por consiguiente, existe una necesidad en la técnica de una composición lubricante que cumpla estos estándares de la industria y proporcione además alternativas rentables que puedan producirse fácilmente y, en particular, composiciones lubricantes clasificadas como SAE 75W-140 y que cumplan los requisitos de desempeño de GL-5.

Sumario de la invención

20 Los solicitantes han desarrollado composiciones lubricantes mejoradas, y en muchas formas de realización, composiciones lubricantes que satisfacen un nivel relativamente alto de desempeño para los criterios mencionados antes. Tal como se usa en la presente divulgación, el término "composición lubricante" se usa en su sentido más amplio para incluir composiciones fluidas que se usan en aplicaciones que involucran contacto de metal con metal de los componentes en los cuales al menos una función del fluido es inhibir o reducir la fricción entre los componentes. Como tal, el término "composición lubricante", tal como se usa en el presente documento, incluye aceites para engranajes, aceites para ejes y similares.

25 En unas formas de realización, las composiciones lubricantes de la presente invención comprenden: (a) componente básico; (b) mejorador de viscosidad; y (c) al menos un aditivo. Las composiciones lubricantes de la presente invención comprenden: (a) componente básico que comprende (i) una polialfaolefina de baja viscosidad ("PAO"), y (ii) al menos un diéster; (b) un mejorador de viscosidad que comprende (i) al menos un mejorador de viscosidad de tipo PAO de viscosidad relativamente alta, y (ii) poliisobutileno; y (c) un paquete aditivo de rendimiento que comprende al menos un aditivo que es efectivo para mejorar al menos una propiedad del lubricante y/o el rendimiento del equipo en el cual se va a usar el lubricante. Las composiciones lubricantes de la presente invención son lubricantes de calidad multiviscosidad que tienen una clasificación de viscosidad SAE de 75W-140, y cumplen con los requisitos de desempeño de API GL-5.

35 Los solicitantes han encontrado que las presentes composiciones lubricantes, como se definen en la reivindicación 1, que tienen una clasificación de viscosidad SAE de 75W-140 y que cumplen los requisitos de desempeño de API GL-5 comprenden:

(a) 10-35 % en peso de una PAO de baja viscosidad;

(b) 30-75 % en peso de una PAO de alta viscosidad;

40 (c) 5-30 % en peso de un diéster;

(d) 2-25 % en peso de PIB;

(e) 5-10 % en peso de un paquete aditivo; y, opcionalmente

(f) 0,001-0,004 % en peso de un agente antiespumante.

45 Los solicitantes han encontrado que algunas composiciones lubricantes de SAE 75W-140 de la presente invención cumplen los requisitos de desempeño de API GL-5 y proporcionan composiciones lubricantes rentables que exhiben un desempeño mejorado en engranajes de corona y piñón con respecto a una o varias, y preferiblemente a todas, las siguientes propiedades ventajosas: estriado, ondulado, picado, escamado, rayado y desgaste.

Descripción detallada de las formas preferidas de realización

50 La presente invención se dirige en un aspecto a composiciones lubricantes que comprenden: (a) componente básico; (b) mejorador de viscosidad; y (c) al menos un aditivo. La composición lubricante es un lubricante de calidad multiviscosidad que tiene una clasificación de viscosidad SAE de 75W-140, y cumple requisitos de desempeño de API GL-5. El componente básico de la presente invención comprende: (i) una polialfaolefina ("PAO") de baja viscosidad; y (ii) al menos un diéster. El mejorador de viscosidad de la presente invención comprende: (i) al menos un mejorador de viscosidad de tipo PAO de viscosidad relativamente alta; y (ii) poliisobutileno. El paquete aditivo de

rendimiento comprende al menos un aditivo que es efectivo para mejorar al menos una propiedad del equipo en el cual se va a usar el lubricante.

En general, se contempla que estos componentes de la presente invención puedan estar presentes en composiciones en cantidades ampliamente variables dependiendo de las necesidades particulares de cada aplicación y todas estas variaciones se consideran dentro del amplio alcance de la invención. No obstante, los solicitantes han encontrado que en unas formas de realización las presentes composiciones lubricantes comprenden:

- (a) 15- 65 % en peso de componente básico;
- (b) 30-75 % en peso de mejorador de viscosidad; y
- (c) 7-35 % en peso de aditivo.

Los solicitantes han encontrado que unas composiciones lubricantes de la presente invención, cuando se usan en conexión con engranajes de corona y piñón, exhiben y/o producen propiedades ventajosas con respecto a uno o más, y preferiblemente todos los siguientes: estriado, ondulado, picado, escamado, rayado y desgaste.

Las PAOs de la presente invención comprenden una clase de hidrocarburos que pueden fabricarse mediante oligomerización catalítica (procedimientos de polimerización a bajo peso molecular) de α -olefinas lineales que normalmente abarcan de 1-octeno a 1-dodeceno, donde 1-deceno es un material preferido, aunque también pueden usarse polímeros de olefinas inferiores, tales como etileno y propileno, incluidos copolímeros de etileno con olefinas superiores. En general, se encuentran disponibles numerosos compuestos particulares o combinaciones de compuestos para usar en conexión con cada uno de los componentes, tal como se describen en el presente documento.

En una forma de realización, el componente básico de la presente invención comprende al menos una PAO de viscosidad relativamente baja y al menos un diéster. Con respecto a la PAO de baja viscosidad de la presente invención, la PAO de baja viscosidad comprende una polialfaolefina que tiene una viscosidad no mayor a 12 cSt a 100°C. En una forma de realización, la PAO de baja viscosidad de la presente invención comprende PAO-2 de ChevronPhillips y PAO-6 de Ineos. Otros ejemplos de tales PAOs de baja viscosidad deben ser evidentes para alguien medianamente versado en la materia. Con respecto al diéster de la presente invención, en una forma de realización, el diéster comprende un éster adipato. El éster adipato comprende un éster seleccionado del grupo que consiste en adipato de diisodecilo, azelato de di-isodecilo azelate y adipato de di-tridecilo. Mientras se contempla que puede estar presente un gran intervalo de concentraciones relativas de tales componentes, en general el componente básico de la presente invención comprende una proporción de peso de PAO de baja viscosidad: éster desde 2,6:1 a 1:1,6. Las composiciones lubricantes de la presente invención comprenden una PAO de baja viscosidad en una cantidad de 10-35 % en peso, y en otras formas de realización de 12-20 % en peso. Las composiciones lubricantes de la presente invención comprenden un diéster en una cantidad de 5-30 % en peso, y en otras formas de realización de 7,5-20 % en peso. El mejorador de viscosidad de la presente invención comprende al menos una PAO de viscosidad relativamente alta y poliisobutileno. Con respecto a la PAO de viscosidad relativamente alta de la presente invención, en unas formas de realización, la PAO de alta viscosidad comprende una polialfaolefina que tiene una viscosidad de 40 a 1000 cSt a 100°C. En una forma de realización, la PAO de alta viscosidad de la presente invención comprende PAO-100 de ExxonMobil o Chemtura. Otros ejemplos de tales PAOs de alta viscosidad deben ser evidentes para alguien medianamente versado en la materia. Con respecto a los poliisobutilenos de la presente invención, en unas formas de realización el poliisobutileno comprende H-1500-SPA de Ineos o Lubrizol 8404. Otros ejemplos de tales poliisobutilenos deben ser evidentes para alguien medianamente versado en la materia. Mientras que se contempla que puede estar presente un gran intervalo de concentraciones relativas de tales componentes, en general el mejorador de viscosidad de la presente invención comprende en unas formas de realización una proporción de peso de PAO de alta viscosidad: poliisobutileno desde 37,5:1 a 1,2:1, y preferiblemente desde 12:1 a 2,6:1. Las composiciones lubricantes de la presente invención comprenden una PAO de alta viscosidad en una cantidad de 30-75 % en peso, y en otras formas de realización de 40-60 % en peso. Las composiciones lubricantes de la presente invención comprenden poliisobutileno en una cantidad de 2-25 % en peso, y en otras formas de realización de 5-15 % en peso. El al menos un aditivo de rendimiento de la invención comprende un paquete aditivo de rendimiento que comprende al menos un aditivo que es efectivo para mejorar al menos una propiedad del lubricante y/o el rendimiento del equipo en el cual se va a usar el lubricante. En algunas formas de realización el aditivo de rendimiento comprende al menos un aditivo basado en la química de azufre y al menos un aditivo basado en la química de fósforo. Un paquete aditivo típico normalmente contendría uno o más de un dispersante, antioxidante, inhibidores de corrosión, agente de anti-desgaste, agente anticorrosivo y agente de presión extrema. En una forma de realización, el paquete aditivo comprende HiTec 317 de Afton. Otros ejemplos de tales aditivos deben ser evidentes para alguien medianamente versado en la materia. En unas formas de realización, el paquete aditivo comprende opcionalmente un agente antiespumante. En otras formas de realización, los agentes antiespumantes comprenden siliconas y compuestos orgánicos diversos. En otras formas de realización, el agente antiespumante comprende dimetil-siloxano de peso molecular más bajo. En una forma de realización, el agente antiespumante comprende DC-200/300 de Dow Corning a 60.000 cSt. Otros ejemplos de tales agentes antiespumantes deben ser evidentes para alguien medianamente versado en la materia. Las composiciones

lubricantes de la presente invención comprenden un paquete aditivo en una cantidad de 5-10% en peso y en otras formas de realización de 7,5-9 % en peso. Las composiciones lubricantes de la presente invención comprenden un agente antiespumante en una cantidad de 0,001-0,004 % en peso.

5 Las presentes composiciones lubricantes pueden prepararse mezclando los componentes conjuntamente a una temperatura desde aproximadamente 35 °C a aproximadamente 95 °C, preferiblemente desde alrededor de 65 °C a alrededor de 85 °C. Los componentes básicos, los mejoradores de viscosidad y los aditivos se colocan en un recipiente adecuado, metálico o de vidrio. Se suministra agitación mecánica para promover el mezclado. Se utiliza suficiente tiempo de mezclado para asegurar que se presente un producto homogéneo. El procedimiento para hacer las composiciones lubricantes de la presente invención debe ser conocido y apreciado por alguien medianamente versado en la materia, dada la presente divulgación. Alguien medianamente versado en la materia apreciaría que este procedimiento de preparación no limita la invención y que puede modificarse uno o varios componentes de acuerdo con las enseñanzas del presente documento o que se conocen en la técnica.

15 Las composiciones lubricantes de la presente invención cumplen preferiblemente los requisitos, tanto de los lubricantes de grado de baja temperatura como de los lubricantes de grado de alta temperatura, y en unas formas de realización son lubricantes de grado de multiviscosidad. Las composiciones lubricantes de la presente invención se clasifican como lubricantes de SAE 75W-140 y cumplen los requisitos de baja temperatura para SAE 75W y los requisitos de alta temperatura para SAE 140. Las composiciones lubricantes clasificadas como SAE 75W tienen una viscosidad de 150,000 cP a -40°C. Las composiciones lubricantes clasificadas como SAE 140 son aquellas que tienen una viscosidad cinemática a 100 °C de al menos 24,0 cSt y menos de 32,5 cSt. Las composiciones lubricantes de la presente invención cumplen requisitos de rendimiento de categoría de API GL-5 y en otras formas de realización cumplen el estándar de rendimiento de SAE J2360. Algunas composiciones lubricantes de la presente invención se destinan para engranajes. En una forma de realización, las composiciones lubricantes se destinan para engranajes en ejes de automóviles equipados con engranajes hipoides que operan bajo varias combinaciones de condiciones de alta velocidad/carga por impacto y baja velocidad/par de fuerzas alto. Las composiciones lubricantes de la presente invención cumplen los requisitos de rendimiento de categoría de API GL-5 resumidos mediante los siguientes ensayos y criterios de aceptación: (1) versión estándar de L-42; (2) versión canadiense de L-42; (3) versión estándar del procedimiento de ensayo ASTM D 6121; (4) versión canadiense del procedimiento de ensayo ASTM D 6121; (5) procedimiento de ensayo ASTM D 7038 o L-33; (6) procedimiento de ensayo ASTM D 5704 o L-60; (7) procedimiento de ensayo ASTM D 892; y (8) procedimiento de ensayo ASTM D 130.

30 En algunas otras formas de realización de la presente composición lubricante comprende:

- (a) 12-20 % en peso de la PAO de baja viscosidad;
- (b) 40-60 % en peso de la PAO de alta viscosidad;
- (c) 7,5-20 % en peso del diéster;
- (d) 5-15 % en peso de PIB;
- 35 (e) 7,5-9 % en peso del paquete aditivo; y, opcionalmente
- (f) 0,001-0,004 % en peso de un agente antiespumante.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos se suministran para el propósito de ilustrar la presente invención, pero sin limitar el alcance de la misma.

40 La composición lubricante ejemplar 1 fue preparada mezclando conjuntamente los componentes tal como se muestra en la tabla 2 como sigue.

Tabla 2

Componente	Composición	Cantidad (% en peso)
Componente de base	Viscosidad baja	23
	(73,9% de PAO-2 de ChevronPhillips, 26,1% PAO-6 de Ineos)	
Componente de base	Diéster (Cognis Synative 2970/adipato de diisodecilo)	14
Mejorador de viscosidad	PAO de alta viscosidad (PAO-100 de ExxonMobil o Chemtura)	45
Mejorador de viscosidad	Polyisobutylene (Ineos H-1500-SPA)	10

(continuación)

Aditivo	API GL-5 Paquete aditivo (Afton HiTec 317)	8,5
Aditivo	Aditivo antiespumante (Dow Corning DC-200/60,000)	0,002

Rendimiento de las composiciones lubricantes en ejes en condiciones de alta velocidad y carga por impacto: L-42 (ASTM D 7452)

El objetivo de este procedimiento es evaluar las propiedades anti-rayado de los lubricantes de engranajes en condiciones de alta velocidad y de impacto. El desempeño de los lubricantes del procedimiento se compara con el de los aceites de referencia. Un ensamblaje de instalación de eje trasero seleccionado especialmente y dos dinamómetros sirven como el aparato del procedimiento. Se lleva a cabo una prueba de funcionamiento a velocidad y carga moderadas a una temperatura de lubricantes de 225°F (107,2 °C). Esto es seguido por una serie de aceleraciones y desaceleraciones moderadas con temperaturas que se aproximan a 280 °F (137,8 °C). La serie final de corridas consiste en aceleraciones de alta velocidad con desaceleraciones rápidas. Este ensayo puede realizarse en dos conjuntos diferentes de condiciones de operación, denominadas comúnmente "estándar" y "canadiense". Los engranajes de corona y piñón se evalúan con base en un criterio de prueba superada/prueba no superada. Los criterios de prueba superada/prueba no superada requieren que haya menos cantidad de rayado en los engranajes de corona y piñón, que en el procedimiento de prueba superada de aceite de referencia asociado. "Rayado", con respecto a engranajes de corona y piñón, tal como se definen por la ASTM D 7450, es la remoción rápida de metal de las superficies de dientes que son causadas por el desprendimiento de pequeñas partículas de contacto que se han soldado conjuntamente como resultado del contacto de metal a metal; una superficie rayada se caracteriza por un acabado mate u opaco. Los resultados de los ensayos realizados L-42, estándar y canadiense, se reportan en las siguientes tablas 3 y 4, respectivamente.

Tabla 3

Ensayo estándar L-42	Ejemplo 1	Referencia
% de rayado, piñón		
Lado de transmisión	0	0
Lado de coste	16	22
% de rayado, corona		
Lado de transmisión	0	0
Lado de coste	10	16

Tabla 4

L-42 Canadian Test	Ejemplo 1	Referencia
% de rayado, piñón		
Lado de transmisión	0	0
Lado de coste	10	22
% de rayado, corona		
Lado de transmisión	0	0
Lado de coste	6	16

Tal como puede apreciarse en las tablas 3 y 4 anteriores, la composición lubricante según la presente invención supera la prueba L-42, tanto estándar como canadiense, al exhibir un rayado igual o mejor (más bajo) que los valores medios de rayado de los resultados de ensayo de aceite de referencia que superan la prueba, usados para calibrar el estándar.

Rendimiento de las composiciones lubricantes alta velocidad, par de fuerzas bajo, seguido por baja velocidad, par de fuerzas alto: ASTM D 6121

Este procedimiento se usa para determinar las características de transporte de carga, desgaste y presión extrema de los lubricantes para engranajes en ensamblajes de ejes hipoides en condiciones de operación con alta velocidad, par de fuerzas bajo y baja velocidad, par de fuerzas alto punto. Un ensamblaje de eje trasero, motor y transmisión especialmente seleccionados y dos dinamómetros grandes sirven como el aparato para el procedimiento. El eje del procedimiento se opera durante 100 minutos a 440 rpm del ejemplo, temperatura de lubricante de 295°F (146,1 °C) y 9460 lb-pulgada (109 m kg) de parte fuerzas. El ejemplo se opera luego durante 24 horas a 80 rpm de gente, temperatura de lubricante de 275°F (135,0 °C), y 41.800 lb-pulgada (482 m kg) de parte fuerzas. Los engranajes de corona y piñón se evalúan para una clasificación por méritos de ASTM con base en el estriado, ondulado, desgaste, picado/escamado y rayado.

Con respecto a los engranajes de corona y piñón, tal como se define por la ASTM D 7450, "estriado" es la alteración de la superficie de los dientes para dar una serie de estrías elevadas y pulidas, paralelas, que corren diagonalmente en la dirección del movimiento de deslizamiento, ya sea parcial o completamente a través de la superficie de los dientes o los engranajes. Con respecto a los engranajes de corona y piñón, tal como se define en la ASTM D 7450, "ondulado" se refiere a una alteración de la superficie de los dientes que da lugar a una apariencia de un patrón más o menos regular que se asemeja a las ondulaciones sobre el agua o a las escamas de un pez. Con respecto a los engranajes de corona y piñón, tal como se define por la ASTM D 7450, "desgaste" es la remoción de metal, sin evidencia de fatiga de superficie o desgaste de adhesivo, que da lugar a la eliminación parcial o completa de las marcas de herramienta o abrasión o el desarrollo de una rugosidad de hombro discernible en la parte inferior del área de contacto cercana la raíz o en el extremo de la puntera o tacón del área de contacto de los dientes del piñón (desgaste por abrasión). Con respecto a los engranajes de corona y piñón, tal como se define por la ASTM D 7450, "picado" se refiere a pequeñas cavidades irregulares en la superficie de los dientes que dan lugar a la desintegración de áreas pequeñas de la superficie del metal. Con respecto a los engranajes de corona y piñón, tal como se define por la ASTM D 7450, "escamado" es la aparición de escamas de área irregular de la superficie de los dientes, una condición más extensa que las picaduras. Con respecto a los engranajes de corona y piñón, tal como se define por la ASTM D 7450, "rayado" es la remoción rápida de metal de la superficie de los dientes causada por el desgarro de pequeñas partículas de contacto que se han soldado conjuntamente como resultado de un contacto metal con metal; una superficie rayada se caracteriza por un acabado mate u opaco.

Este ensayo fue realizado en dos diferentes conjuntos de condiciones de operación, denominados "estándar", usando herramientas "no lubricadas", y "canadiense", usando herramientas "lubricadas". Tal como se define por la ASTM D 7450, "lubricada" se refiere a una superficie recubierta con fosfato. Los resultados de los ensayos de la ASTM D 6121 estándar, no lubricadas y canadiense que se llevaron a cabo se reportan en las siguientes tablas 5 y 6, respectivamente.

Tabla 5

Ensayo ASTM D 6121 (Estándar, No lubricado) Ejemplo	Ejemplo 1		Requisito mínimo	
	Corona (Calificación por méritos ASTM)	Piñón (Calificación por méritos ASTM)	Corona (Calificación por méritos ASTM)	Piñón (Calificación por méritos ASTM)
Estriado	10	8	8	8
Ondulado	10	9	8	8
Desgaste	8	8	5	5
Picado/escamado	9,9	9,9	9,3	9,3
Rayado	10	10	10	10

Tabla 6

ASTM D 6121 Test (Estándar, No lubricado) Ejemplo	Ejemplo 1		Requisito mínimo	
	Corona (Calificación por méritos ASTM)	Piñón (Calificación por méritos ASTM)	Corona (Calificación por méritos ASTM)	Piñón (Calificación por méritos ASTM)
Estriado	10	8	8	8
Ondulado	10	9	8	8
Desgaste	8	8	5	5
Picado/escamado	9,9	9,9	9,3	9,3
Rayado	10	10	10	10

Como puede apreciarse en las tablas 5 y 6 anteriores, la composición lubricante de acuerdo con la presente invención superó los ensayos estándar y canadiense de la ASTM D 6121 al exhibir una calificación por méritos de ASTM igual o mejor (más alta) que las calificaciones mínimas especificadas.

Rendimiento de las composiciones lubricantes mientras se someten a contaminación con agua y a temperatura elevada: ASTM D 7038

Este procedimiento se usa para evaluar las propiedades de inhibición de la corrosión y la oxidación de un lubricante para engranajes mientras se someten a contaminación con agua y a temperatura elevada. Un motor eléctrico, un ensamblaje de carcasa diferencial hipoides especialmente seleccionado, un ventilador de enfriamiento, lámparas de calentamiento y caja de almacenamiento calentada sirven como el aparato para el procedimiento. El ensamblaje de carcasa diferencial se opera durante 4 horas a 2500 rpm de entrada, a una temperatura del lubricante de 180°F (82,2 °C) con 1 onza líquida de agua destilada mezclada en el lubricante. La unidad del procedimiento se coloca luego en la caja de almacenamiento y se almacena durante 162 horas a 125°F (51,7 °C). Al final del procedimiento,

las partes del ensamblaje del procedimiento se califican por la presencia de óxido. Todas las partes internas móviles (corona, piñón, cojinetes, engranajes diferenciales, etc.) Se evalúan por una calificación por méritos de oxidación final.

- 5 Se requiere que los fluidos candidatos de categoría de API GL-5 tengan una calificación final de méritos de corrosión por óxido de 9,0 o más. La composición lubricante ejemplar 1 superó la prueba de ASTM D7 1038 al exhibir una calificación final de mérito de corrosión por óxido de 9,3.

Estabilidad térmica y oxidante de composiciones lubricantes: ASTM D 5704

- 10 Este procedimiento se usa para determinar el deterioro de lubricantes en condiciones térmicas y oxidante severas. Un ensamblaje de caja de cambios, dos engranajes dentados, dos tiras de cobre, un cojinete, un sistema de control de temperatura, un alternador, un motor y un suministro de aire regulado sirven como los componentes principales para la instalación del procedimiento. Los engranajes dentados se hacen girar bajo una carga a 1750 rpm durante 50 horas. La temperatura de lubricante se mantiene a 325 °F (162,8 °C). El flujo de aire a través de lubricante se controla a 22,1 mg/min durante la duración del procedimiento. Las propiedades físicas y químicas del aceite y de los depósitos sobre los engranajes se evalúan al final del procedimiento. Se evalúan los engranajes grandes y pequeños para carbón/barniz y lodo. El aceite usado se evalúa para cualquier incremento en la viscosidad, insolubles en pentano e insolubles en tolueno. Los resultados del ensayo de ASTM D 5470 realizado se reportan en la tabla 7 tal como sigue.

Tabla 7

Ensayo ASTM D 5704	Ejemplo 1	Requisito API GL-5
Incremento de viscosidad, %	16	≤ 100
Insolubles en pentano, % en peso	0,5	≤ 3,0
Insolubles en tolueno, % en peso	0,7	≤ 2,0
Carbón/barniz	7,8	≥ 7,5
Lodo	9,4	≥ 9,4

- 20 Como puede apreciarse en la tabla 7 anterior, la composición lubricante de acuerdo con la presente invención supera la prueba de ASTM D 5704 al exhibir un % de incremento de viscosidad, % en peso de insolubles en pentano y tolueno, y valores de carbono/barniz y lodo tal como se requieren por los criterios de aceptación de API GL-5.

Propiedades de espumado de composiciones lubricantes: ASTM D 892

- 25 Este procedimiento se usa para determinar las propiedades de espumado de un lubricante de engranajes a 24 °C y 93,5°C. El espumado no es deseable puesto que la espuma no puede proteger adecuadamente el engranaje o la superficie del cojinete en un tren de transmisión de un automóvil. Se coloca aceite en un cilindro de vidrio grande y se sopla aire del fondo dando una piedra porosa. La cantidad de cualquier espuma resultante se mide de modo visible. El aceite usado se evalúa entre secuencias para tendencias/estabilidad. Los resultados del ensayo de ASTM D 892 realizados se reportan en la tabla 8, tal como sigue.

Tabla 8

Ensayo ASTM D 892	Ejemplo 1	Requisito API GL-5
Secuencia 1, ml (tendencia/estabilidad)	0/0	≤ 20
Secuencia 2, ml (tendencia/estabilidad)	0/0	≤ 50
Secuencia 3, ml (tendencia/estabilidad)	0/0	≤ 20

- 30 Como puede apreciarse en la tabla 8 anterior, la composición lubricante de acuerdo con la presente invención superó la prueba de ASTM D 892 al exhibir propiedades de espumado de tendencia/estabilidad de formación de espuma, tal como se requiere por los criterios de aceptación de API GL-5.

35 Propiedad de corrosión del cobre en las composiciones lubricantes: ASTM D 130

Este procedimiento se usa para determinar la compatibilidad de un lubricante con el "metal amarillo" o cobre. El ataque sobre cobre, latón, bronce sería indeseable para aquellas partes localizadas en un tren de transmisión de un automóvil. Una pequeña cantidad de metal se colocan una muestra de aceite de prueba. El aceite se calienta en una

ES 2 665 459 T3

mufia o en un horno durante 3 horas a 210°F (98,9 °C). A la tira se da una calificación ASTM por el cambio de color en comparación con un conjunto de estándares conocidos. Se requiere que los fluidos candidatos de la categoría API GL-5 tengan una calificación ASTM menor o igual a 3. La composición lubricante ejemplar 1 superó la prueba ASTM D 130 al exhibir una calificación ASTM de 2e.

5

REIVINDICACIONES

1. Una composición lubricante para usar en asociación con un dispositivo que involucra contacto de metal con metal de partes móviles, el cual comprende:
- 5 (a) 10-35% en peso de una polialfaolefina de baja viscosidad: donde dicha polialfaolefina tiene una viscosidad no mayor a 12 centistokes cSt) a 100°C.
- (b) 30-75 % en peso de una polialfaolefina de alta viscosidad: donde dicha polialfaolefina de alta viscosidad tiene una viscosidad de 40 a 1000 centistokes cSt) a 100° C.
- (c) 5-30 % en peso de un diéster seleccionado del grupo que consiste en adipato de di-isodecilo, azelato de di-isodecilo y adipato de di- tridecilo
- 10 (d) 2-25 % en peso de poliisobutileno;
- (e) 5-10 % en peso de paquete aditivo que comprende al menos un aditivo que es efectivo para mejorar al menos una propiedad de lubricante y/o rendimiento del equipo en el cual se va a usar el lubricante, y, opcionalmente
- (f) 0,001-0,004 % en peso de un agente antiespumante;
- en la que la proporción en peso de la polialfaolefina de baja viscosidad al diéster es de 2,6:1 a 1:1,6;
- 15 en la que dicha composición lubricante cumple los requisitos de clasificación de rendimiento del American Petroleum Institute GL-5 y se clasifica como SAE 75W-140.
2. La composición lubricante de la reivindicación 1 en la que dicha composición lubricante es un lubricante de calidad multiviscosidad que tiene una viscosidad de 150.000 cP a -40°C y una viscosidad cinemática a 100 °C de al menos 24,0 cSt y menos de 32,5 cSt.
- 20 3. La composición lubricante de las reivindicaciones 1 y/o 2, en la que dicha composición lubricante comprende:
- (a) 12-20% en peso de una polialfaolefina de baja viscosidad, en la que dicha polialfaolefina de baja viscosidad tiene una viscosidad no mayor a 12 centistokes cSt) a 100°C;
- (b) 40-60% en peso de una polialfaolefina de alta viscosidad, en la que dicha polialfaolefina de alta viscosidad tiene una viscosidad de 40 a 1000 centistokes cSt) a 100°C;
- 25 (c) 7,5-20 % en peso del diéster;
- (d) 5-15 % en peso de poliisobutileno;
- (e) 7,5-9 % en peso del paquete aditivo y, opcionalmente
- (f) 0,001-0,004 % en peso del agente antiespumante.