

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 864**

51 Int. Cl.:

G01N 21/78 (2006.01)

G01N 33/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2008 PCT/US2008/054209**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2008 WO08106337**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2008 E 08730081 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2126551**

54 Título: **Análisis de fluidos funcionales**

30 Prioridad:

28.02.2007 US 679928

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

03.02.2017

73 Titular/es:

**THE LUBRIZOL CORPORATION (100.0%)
29400 LAKELAND BOULEVARD
WICKLIFFE, OHIO 44092-2298, US**

72 Inventor/es:

MANKA, JOHN S.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 599 864 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

Análisis de fluidos funcionales

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al análisis de la calidad o identidad de fluidos funcionales. En particular, la invención se refiere al uso de un sistema de aerosol, bruma o pulverización para la solución de reactivo que contiene el indicador. Este sistema comprende un reactivo que contiene el indicador que produce un color en presencia de reactivos tales como componentes básicos.

Antecedentes de la invención

Los fluidos funcionales se usan en una diversidad de aplicaciones de automoción, vehículos todoterreno, vehículos de carretera, equipo, máquinas, trabajo con metal e industriales. Es importante conocer la identidad, calidad y estado de tales fluidos funcionales para prevenir la utilización inapropiada e ineficaz del fluido funcional. Un fluido funcional de calidad asegura que el estado del dispositivo/equipo que contiene el fluido funcional sea productivo y que funcione de forma adecuada. Por lo tanto, es deseable controlar la identidad, y las condiciones físicas y/o químicas de los fluidos funcionales.

Existen métodos para el análisis de fluidos funcionales que usan diversos reactivos para determinar la presencia y/o concentración de diversos componentes de los fluidos funcionales. Los reactivos específicos se pueden usar para determinar la presencia y concentración de componentes en fluidos funcionales. Estos métodos por lo general analizan el pH, agentes colorantes, y contaminantes usando reactivos de tipo reactivo en tiras de ensayo. Por lo general con estos métodos requieren condiciones controladas. Además, estos métodos pueden ser subjetivos e imprecisos.

Otros métodos y aparatos para evaluar la calidad de un fluido usado incluyen colocar una cantidad medida de fluido sobre un material absorbente, calentar la muestra y esperar la dispersión de la muestra. La cantidad de la muestra sin dispersarse puede medir a continuación y calcular de forma cuantitativa. Estos métodos y aparatos requieren de condiciones controladas significativas, que incluyen la medición del volumen de la muestra de fluido, el uso de un molde para medir y calcular la cantidad de la muestra sin dispersar. Además, estos métodos pueden incluir calentar la muestra, y esperar la dispersión de la muestra. Otro método para analizar aceites se desvela en el documento de Pat. de Estados Unidos n.º 5.313.824; de Hergruth, *et al.*, que comprende las etapas de obtener una muestra del aceite, colocar la muestra en el medio, mantener el medio en una posición deseada durante un periodo de tiempo eficaz para que la aplicación puntual sea visible, comparar visualmente el medio de ensayo con aplicaciones puntuales con respecto a indicios visuales comparativos que representan el aceite lubricante en diversas condiciones, y seleccionar el ejemplo comparativo que se parece en mayor medida al medio de ensayo con aplicación puntual de la muestra de ensayo. No se produce reacción química entre el medio y el fluido, y se trata solamente de una observación visual de lo que parece el aceite en comparación con un patrón.

Los marcadores se han usado para identificar fluidos. Las sustancias químicas que aceptan protones, que a una concentración de solución inferior a aproximadamente 50 miligramos por litro, imparten poco color o ningún color significativo a los disolventes orgánicos, se han propuesto como marcadores, o sustancias de etiquetado, especialmente para combustibles derivados del petróleo. El marcador se disuelve en un líquido a identificar, y a continuación se detecta posteriormente mediante realización de un ensayo químico en el líquido marcado. En ocasiones, las agencias gubernamentales usan marcadores para asegurar que se han pagado las tasas apropiadas en calidades de combustible en particular. Las compañías petroleras también marcan sus productos para ayudar en la identificación de productos diluidos o alterados. A menudo, estas compañías tienen grandes gastos para asegurar que sus productos derivados del petróleo de marcas satisfacen ciertas especificaciones, por ejemplo, volatilidad e índice de octanaje, así como para proporcionar sus productos derivados del petróleo con paquetes de aditivos eficaces que contienen detergentes y otros componentes. Los consumidores confían en los nombres de producto y denominaciones de calidad para asegurarse de que el producto que se está adquiriendo tiene la calidad deseada. Por lo tanto, es importante ser capaz de identificar un marcador en un producto derivado del petróleo.

Tradicionalmente, la presencia de una sustancia marcadora se detecta y opcionalmente se cuantifica mediante extracción de combustible con una solución acuosa o significativamente acuosa inmiscible de una sustancia ácida, cuya naturaleza precisa se puede variar de acuerdo con las características de la sustancia marcado. El ácido reacciona con el compuesto básico para producir un catión rápidamente visible, coloreado de forma más o menos intensa, que se disuelve en la fase ácida acuosa. Este método se desvela en el documento de Pat. de Estados Unidos n.º 5.145.573. Además, en el documento WO 03/078551 A2 se ha desvelado un método en el que la sustancia ácida se ha aplicado a una tira de ensayo. La tira de ensayo se sumerge en el aceite y el marcador de tipo diazo reacciona con la sustancia ácida en la tira de ensayo y cambia de color.

El documento US2770530 se refiere a una composición de ácido y base para el ensayo de aceites lubricantes y para la determinación del momento en el que la concentración de contaminantes ácidos en el aceite usado ha llegado a

un valor de modo que el aceite se debería sustituir. Además, se refiere a un método para aplicar tal composición a un aceite lubricante usado y las características del aceite.

El documento US2005/227369 se refiere a un método para analizar el estado de un fluido funcional que comprende:
 5 (1) obtener una muestra de del fluido usado; (2) colocar la muestra del fluido en un medio de ensayo; (3) hacer reaccionar el fluido con un indicador en el medio de ensayo; (4) analizar visualmente los resultados del reactor dando como resultado la determinación de la condición del fluido. Además se desvela un aparato para analizar fluidos funcionales en forma de un medio de ensayo que consiste en un material absorbente o no absorbente que se ha tratado con un indicador químico, sustancia marcadora o un reactivo desarrollador o detector sobre el que se
 10 coloca una muestra del fluido a someter al ensayo.

El documento US6072890 se refiere a la separación de piezas de madera que son de diferentes especies, en las que un líquido indicador se pulveriza sobre un extremo recién cortado de cada pieza de madera para producir una reacción característica, por ejemplo, basándose en el pH. Después de un periodo de tiempo adecuado, los extremos
 15 revestidos de las piezas de madera se escanean por vía óptica, la imagen escaneada se analiza mediante espectrofotometría para identificar las especies de la pieza de madera.

La cantidad de sustancia marcadora en el extracto también se puede medir, por ejemplo, mediante espectrofotometría de absorción de luz visible, cuyos resultados se comparan a continuación con un patrón de referencia para determinar la concentración original del marcador básico en el fluido. Puede que sea necesario
 20 hacen extracciones repetidas, por lo general dos o tres, del fluido para recuperar toda la cantidad de marcador presente originalmente para la cuantificación completa. Además, la fase separada, extraída se puede clasificar como un residuo peligroso y presenta problemas de eliminación segura y legal, en especial cuando los análisis se realizan "en el campo". Por otra parte, el fluido con el que se realizó el ensayo puede estar contaminado, haciendo que la devolución a su fuente original sea no deseada y presente problemas adicionales de eliminación de residuos.

Podría ser deseable tener un método analítico preciso y fácil para determinar la identidad y/o las condiciones de un fluido funcional. Además, podría ser deseable tener un método analítico preciso para determinar la identidad y/o la
 30 condición del fluido en el campo.

La presente invención indicará rápidamente la identidad de y/o el estado de un fluido funcional tal como aceites lubricantes, aceite para motor, fluidos de transmisión automática y manual, fluidos de transmisión continuamente variables, fluidos de transmisión infinitamente variable, grasas, aceites para engranajes, fluidos hidráulicos, fluidos para trabajo con metales, fluidos anticongelantes, fluidos de sistema de revestimiento, sistemas de refrigeración,
 35 fluidos para tractores agrícolas, fluidos para transformador, combustibles tales como diesel, gasolina, biocombustibles, combustibles emulsionados, y similares en el campo. Muchos propietarios/operadores de equipos que dependen de estos fluidos funcionales dependen en la actualidad de las directrices convencionales, tales como horas o kilometraje, para determinar el intervalo apropiado para cambiar el fluido funcional o el final de su vida útil. Además, en la actualidad se confía en los laboratorios para determinar la identificación específica de un fluido, en el que una herramienta que pudiera permitir la identificación en el campo podría acelerar la resolución de la garantía. Además, diversos materiales absorbentes (paños, toallas de establecimientos, toallas de papel y servilletas) se usan normalmente para comprobar los fluidos funcionales. La presente invención no requiere el uso de materiales absorbentes con una funcionalidad de diagnóstico ya que el fluido funcional se puede usar en cualquier material de tipo superficial siempre y cuando la superficie no interfiera químicamente con el indicador.

Existe una necesidad de un método sencillo y rápido para analizar por vía química una muestra de un fluido en una base cualitativa para determinar el estado, origen u otra propiedad útil. La presente invención indicara rápidamente el estado y/o identidad de un fluido funcional tal como aceites lubricantes, aceite para motor, fluidos de transmisión automática y manual, fluidos de transmisión continuamente variable, fluidos de transmisión infinitamente variable,
 50 grasas, aceites para engranajes, fluidos hidráulicos, fluidos para trabajo con metales, fluidos anticongelantes, fluidos de sistema de revestimiento, sistemas de refrigeración, fluidos para tractores agrícolas, fluidos para transformador, combustibles tales como diesel, gasolina, biocombustibles, combustibles emulsionados, y similares en el campo.

Los indicadores se han usado en métodos analíticos para el control de fluidos. Por lo general, los indicadores redox son sensibles en presencia de aire, de forma más específica oxígeno y luz. La inestabilidad de los indicadores ha hecho que no sean útiles para ensayos analíticos que controlan las condiciones del fluido. Sería deseable tener un sistema de suministro estable que diera como resultado un indicador estable que sea fácil de usar para determinar el estado de un fluido funcional. Existe una necesidad de un método sencillo y rápido para analizar por vía química un fluido funcional para determinar su estado, calidad, identidad u otras propiedades útiles.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de administración fácil y conveniente para analizar con precisión el estado, calidad e identidad de un fluido funcional. Un objeto adicional de la invención es proporcionar un método para analizar fluidos funcionales rápidamente en el campo. Además, un objeto adicional de la invención es proporcionar un método de suministro tal como un aerosol, bruma, pulverizador, líquido o semilíquido
 65 para un indicador estable que pueda identificar productos secundarios en un fluido funcional que identifica de este modo la calidad y la condición del fluido funcional. Además, el objeto de la presente invención es proporcionar un

método para someter a ensayo la calidad o la identidad de un fluido funcional en el campo rápidamente con personal no cualificado y sin medición de precisión. Además, un objeto adicional de la invención es proporcionar un kit de diagnóstico para el análisis de fluidos funcionales rápidamente en el campo.

5 Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método para determinar el estado y/o identidad de un fluido funcional que comprende

- 10 (1) obtener una muestra del fluido funcional;
 (2) colocar la muestra del fluido funcional en un medio;
 (3) poner en contacto la muestra del fluido funcional con una solución de reactivo en la que la solución de reactivo comprende un indicador redox en combinación con un agente reductor ácido en la que el agente reductor ácido comprende ácido ditiofosfórico;
 15 (4) permitir que el indicador en la solución de reactivo reaccione con la muestra del fluido funcional en un medio para producir un cambio de color;
 (5) analizar los resultados de la reacción por determinación o comparación del cambio de color resultante; y
 (6) determinar el estado o identidad del fluido funcional;
- 20 en el que la solución de reactivo se pulveriza en la muestra usando una bomba de tipo pulverizador, un pulverizador de aerosol, o un atomizador.

Descripción detallada de la invención

25 La presente invención proporciona un método para analizar y controlar el estado o la identidad de los fluidos funcionales. Los fluidos funcionales provienen de innumerables fuentes, incluyendo motores de combustión interna, motores estacionarios, turbinas, transmisiones, diferenciales, bombas, operaciones de trabajo con metal, sistemas de refrigeración, y similares. Los fluidos funcionales incluyen fluidos de transmisión automática, fluidos de transmisión continuamente variable, fluidos de transmisión infinitamente variable, fluidos de transmisión de dirección de la tracción, fluidos de transmisión manual, fluidos para dirección asistida, fluidos anticongelantes, aceites lubricantes, grasas, lubricantes de cárter, aceites minerales, aceites con aceites de base del Grupo 1, 2, 3 o 4, lubricantes diferenciales, lubricantes para turbinas, lubricantes para marchas, lubricantes de caja de cambios, lubricantes de ejes, fluidos para tractores agrícolas, fluidos para transformadores, fluidos para compresores, fluidos para sistemas de refrigeración, fluidos para trabajo con metales, fluidos hidráulicos, fluidos para frenos, fluidos industriales, combustibles, fluidos de transmisión continuamente variable, fluido de transmisión infinitamente variable, y similares. En una realización, el fluido funcional es un fluido de transmisión automática. En una realización, el fluido funcional es un combustible de combustión interna tal como gasolina y/o diesel. En una realización, el fluido funcional es fluido para compresor tal como lubricantes para compresor de aire y/o lubricantes para turbinas. En una realización, el fluido funcional es un aceite para motor de combustión interna. En una realización el fluido funcional se somete a ensayo después de un cierto periodo de tiempo en uso.

45 En una realización, el análisis de un aceite para motor identifica el índice de base total (TBN) que permanece en el aceite del motor. El índice de base total es una medición útil de la calidad y duración restante en un aceite para motor. El agotamiento del índice de base total en aceite para motor indica que la vida útil del aceite para motor está terminando y que es necesario incluir o añadir aceite al motor.

50 El índice de base total de un aceite de motor para vehículos de pasajeros habitual está entre aproximadamente 4 y 9 TBN dependiendo de la calidad inicial del aceite del motor. El índice de base total de un aceite para motor diesel por lo general está entre aproximadamente 4 y 15 TBN dependiendo de la calidad inicial del aceite del motor. Cuando el TBN de un aceite para motor de combustión interna cae a niveles de aproximadamente 2 TBN, el aceite está muy cerca del final de su vida útil y se debe sustituir, o añadir para un uso apropiado de los aceites.

55 El método de la presente invención usa un indicador que analiza el TBN de un fluido funcional tal como un aceite de motor. El TBN en el fluido funcional que es necesario cambiar es al menos inferior a 0,5 TBN o igual a aproximadamente 0 unidades de TBN, en otra realización es inferior a aproximadamente 1,0 TBN, y en otra realización inferior a aproximadamente 2,0 TBN, y en otra realización inferior a 4,0 TBN, calculado como miligramos de KOH por gramo de muestra.

60 En una realización, los productos secundarios de oxidación se producen debido a la oxidación del fluido funcional con respecto a su vida. El análisis de la presente invención detectar las especies oxidadas de los fluidos funcionales o productos secundarios de oxidación que resultan del uso del fluido en sí mismo. Por lo general, los fluidos funcionales contienen inhibidores de oxidación en paquetes de aditivo para prevenir y/o retrasar la oxidación del fluido funcional. El producto secundario de oxidación y/o especies oxidantes por lo general se desarrolla en el fluido funcional después del agotamiento de una reducción de inhibidores de oxidación. Las especies oxidantes y/o

productos secundarios de oxidación en el fluido funcional demuestran que la condición del fluido funcional ha superado su vida útil y se debería cambiar para un uso apropiado del fluido funcional.

5 Los productos secundarios de oxidación/especies oxidantes que el indicador redox determina incluyen hidroperóxidos, peróxidos, óxidos de nitrógeno, y similares. En una realización, el producto secundario oxidante es un peróxido o un hidro peróxidos. El método puede determinar una o más combinaciones de los productos secundarios de oxidación y/o especies oxidantes.

10 La concentración de productos secundarios de oxidación/especies oxidantes en el fluido funcional es una concentración al menos superior a aproximadamente 150 ppm, en otra realización superior a aproximadamente 30 ppm, en otra realización superior a aproximadamente 10 ppm, y en otra realización superior a aproximadamente 1 ppm calculada como peróxido de hidrógeno para determinar los productos secundarios de oxidación/especies oxidantes.

15 Reactivos

La solución de reactivos comprende un indicador redox en combinación con un agente reductor ácido en la que el agente reductor ácido comprende ácido ditiofosfórico.

20 La elección del reactivo depende del tipo de fluido funcional que se está sometiendo a ensayo y/o los parámetros que se están determinando tales como la concentración de componentes ácidos o básicos, presencia o concentración de metales, potencial oxidante/reductor, marcadores de identidad o la presencia de componentes específicos por nombrar unos pocos. Los reactivos para los fines de la presente invención son sustancias, indicadores y/o marcadores que permiten caracteriza el estado de un sistema químico. Los reactivos funcionan mediante una diversidad de mecanismos tanto en la determinación del parámetro específico como en la respuesta del indicador. Los reactivos funcionan mediante un cambio de color tal como se observa a través de examen visual, colorimetría, fotometría, fluorescencia, quimioluminiscencia y similares. los indicadores se pueden usar solos o en combinación. En una realización el indicador es estable.

30 El color del indicador se elige dependiendo del tipo de fluido funcional que se está sometiendo a ensayo y/o el nivel de degradación del fluido funcional. Ciertos colores contrastan fuertemente con el color habitual del fluido funcional que es precedente. La elección de un color adecuado se puede determinar mediante una aplicación en particular. Por ejemplo, en una realización, el fluido de transmisión automática para vehículos de pasajeros tiene un color rojo con fines de identificación. Podría ser inapropiado usar un indicador que se vuelva de color rojo para indicar un estado inaceptable en el fluido funcional de un fluido de transmisión automática. Por ejemplo, en un fluido de transmisión automática, se podría desear una selección de la indicación del color está en el intervalo variaciones de los colores azul a verde y mezclas de los mismos.

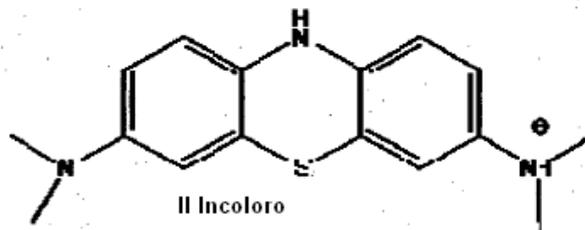
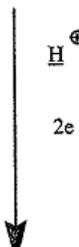
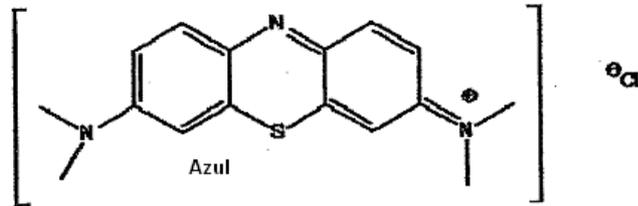
40 Los indicadores redox incluyen rojo neutro, safranina T u O, índigo, carmín de índigo, azul de metileno, tionina, timolindofenol, 2,6-diclorofenolindofenol, galocianina, azul nilo, azul variamina, difenilamina, ácido difenilamina-4-sulfónico, sal de bario, sulfato de tris(2,2-dipiridil)hierro(II), ácido N-fenil-antranílico, ferroína, nitroferroína, 5,6-dimetilferroína, 4-amino-4'-metildifenilamina, ácido difenilbencidina-disulfónico, o-dianisidina, 3,3'-dimetilnaftidina, ácido 3,3'-dimetilnaftidina disulfónico, dinitrato de bis(5-bromo-1,10-fenantrolina) rutenio(II), sulfato de tris(5-nitro-1,10-fenantrolina) hierro(II), sulfato de hierro(II)-2,2',2'-tripiridina, disulfato de tris(4,7-bifenil-1,10-fenantrolina) hierro(II), ácido o,m'-difenilaminadicarboxílico setopalina, p-nitrodifenilamina, sulfato de tris(1,10-fenantrolina)-hierro(II), setoglauцина O, xileno cianol FF, erioglauцина A, verde erio, clorhidrato de tris(2,2'-bipiridina)-hierro(II), 2-carboxidifenilamina [ácido N-fenil-antranílico], clorhidrato de bencidina, o-toluidina, perclorato de bis(1,10-fenantrolina)-osmio(II), sulfonato de difenilamina-4 (sal de Na), diclorhidrato de 3,3'-dimetoxibencidina [o-dianisidina], ferrocifeno, 4'-etoxi-2,4-diaminoazobenceno, N,N-difenilbencidina, difenilamina, N,N-dimetil-p-fenilendiamina, clorhidrato de azul variamina B, N-fenil-1,2,4-bencenotriamina, verde de Bindschedler, 2,6-dicloroindofenol (sal de Na), 2,6-dibromofenolindofenol, azul de cresilo brillante [cloruro de 3-amino-9-dimetil-amino-10-metilfenoxiazina], cloruro de hierro(II)-tetrapiridina, almidón (patata soluble, I₃ presente), galocianina (25 °C), azul nilo A [sulfato de aminonaftodietilamino-fenoxiazina], ácido índigo-5,5',7,7'-tetrasulfónico (sal de Na), ácido índigo-5,5',7-trisulfónico (sal de Na), ácido índigo-5,5'-disulfónico (sal de Na), fenosatranina, ácido índigo-5-monosulfónico (sal de Na), cloruro de bis(dimetilgloximato)-hierro(II), escarlata de indulina, y similares. En una realización, los indicadores redox son azul de metileno, p-nitrodifenil-amina, N,N-difenilbencidina, difenilamina, rojo neutro y similares. En una realización, el indicador redox es azul de metileno.

60 La solución de reactivo puede incluir opcionalmente un ión metálico catalítico de metales tales como Cu, Fe, Mo o Mn. En algunos casos, la cantidad de agente reductor está en exceso del material de indicador redox material, en un factor estequiométrico de 1,1, 1,5, 2 o 10 por ejemplo. El exceso o potencial de reducción de reserva añade una estabilidad adicional al sistema indicador.

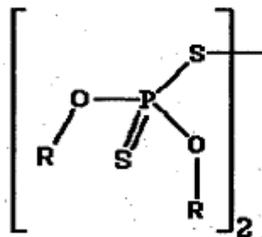
65 En una realización, aproximadamente un 0,5 % en peso de azul de metileno se prepara en una solución de alcohol isopropílico. A esa solución se le añade un exceso de aproximadamente 2,5 equivalentes de ácido di(2-etilhexil) ditiofosfórico que da como resultado la reducción del azul de metileno a su forma incolora (II). El exceso de ácido

ditiofosfórico forma una sal del azul de metileno reducido y la estabiliza. Esta solución se aplica a un medio de ensayo. El disolvente se evapora para proporcionar un medio de ensayo de indicador redox usado para evaluar de forma eficaz los fluidos funcionales para especies oxidantes y/o productos secundarios oxidantes tales como peróxido.

5



+



R = 2-EtHex

- 10 Las sustancias marcadoras incluyen colorantes diazo, colorantes de antraquinona y similares, metales, sales metálicas, óxidos metálicos, complejos de coordinación metálicos y similares u otras sustancias compatibles con el lubricante. Puede ser beneficioso que la sustancia marcadora sea estable para las condiciones de servicio del fluido, pero no es necesario. En general, para identificar nuevos fluidos se usan sustancias marcadas. En algunos casos sin embargo, podría ser útil validar la identidad de un fluido funcional para, como un ejemplo, reclamaciones de garantía.
- 15 En este caso, sería necesario que el marcador sobreviviera y fuera detectable después de experimentar las condiciones de funcionamiento habituales del fluido funcional. Se pueden usar combinaciones de estas sustancias.

Los agentes de desarrollo son sustancias que harán visible la presencia o ausencia de una sustancia marcadora. Los agentes de desarrollo podrían incluir ácidos minerales u orgánicos, bases o sustancias básicas orgánicas o

minerales, agentes oxidantes, agentes reductores, agentes quelantes y similares. Se pueden usar combinaciones de agentes de desarrollo.

5 Opcionalmente, en la preparación de los reactivos, se pueden añadir estabilizantes. Los estabilizantes incluyen inhibidores tales como ácido para-amino benzoico, fenil alfa-naftal aminas y similares. Otra clase de estabilizantes incluye ácidos tales como ácido clorhídrico, ácido ditio-fosfórico, ácido fosfórico, ácidos tiosfosfóricos. Otra clase de estabilizantes incluye bases tales como hidróxido sódico, bicarbonato sódico, hidróxido potásico, y similares. Otra clase de estabilizantes incluye soluciones tampón que lo más habitualmente son soluciones acuosas de un ácido débil y su base conjugada o una base débil y su ácido conjugado, para mantener el pH de los reactivos si fuera necesario. Los estabilizantes se pueden usar solos o en combinación. El estabilizantes se usa en el intervalo de 1 equivalente hasta o superior a la cantidad de indicador que se está reduciendo.

15 Cada tipo de indicador se puede usar solo o en combinaciones. Además, los indicadores pueden ser una combinación de indicadores o un indicador. Cada tipo de indicadores se usa en el intervalo de aproximadamente un 0,001 % en peso a aproximadamente un 5 % en peso, y en otra realización se usan en el intervalo de aproximadamente un 0,05 % en peso a aproximadamente un 2 % en peso y en otra realización se usan en el intervalo de aproximadamente un 0,1 % en peso a aproximadamente un 1 % en peso en la solución de aerosol aplicada al medio.

20 Sustrato o Medio

25 El fluido funcional a someter a ensayo se coloca sobre cualquier superficie o medio. Esta superficie o medio incluye material absorbente, material no absorbente y combinaciones de los mismos. El medio incluye papel, material celulósico tal como celulosa, nitrato de celulosa, acetato de celulosa, material celulósico, madera, papel, papel de cromatografía, papel de filtro, fibras poliméricas, fibras naturales, tejidos finamente producidos mediante tejido, metal, vidrio, microfibra de vidrio, vidrio sinterizado, superficies revestidas con sílice y/o alúmina tales como placas de cromatografía en capa fina, plástico, material laminar o de plástico, materiales compuestos, algodón (tal como trapos), ropa, y combinaciones de los mismos. También son aceptables otros materiales absorbentes/adsorbentes, que tienen las propiedades y características físicas generales del papel de cromatografía. El medio debe ser capaz de recibir una muestra del fluido funcional pero no es necesariamente absorbente. El medio debería ser compatible con el indicador y/o agente de desarrollo específico; es decir, en una realización debería estimular las reacciones de oxidación o ácido-base.

35 En una realización, el medio preferente incluye papel de cromatografía de color blanco "Whatman" o papel de filtro en forma de una toallita fácil de distribuir ilusa. En una realización, el papel absorbente, tal como papel de cromatografía es preferente, en particular para muestras de aceite lubricante. El papel de cromatografía de color claro proporciona un fondo coherente que contrasta bien con el fluido funcional, proporciona un cambio de color más evidente y tienen la propiedad de afinidad de adsorción hacia los diversos componentes de un aceite. Por ejemplo, la coloración del indicador se hace más pronunciada con el tiempo en los bordes externos de la aplicación puntual de la muestra en el papel a medida que la parte coloreada del indicador de la mezcla se arrastran junto con la fase móvil (oleosa y de disolvente) más rápido que los componentes más oscuros del aceite usado, tales como escoria. Esto se debe a las diferencias en la afinidad de adsorción hacia el papel. Esta diferencia de afinidad se hace importante a medida que la concentración de escoria en la muestra de aceite aumenta con respecto a la vida útil.

45 Se debe observar que dependiendo del tipo de fluido funcional que se está analizando y el fin funcional particular del fluido, por ejemplo, para motores de gasolina en oposición a los motores diesel, puede ser necesario variar el medio de ensayo, si el medio es papel de cromatografía u otro tipo de papel, material de fibra polimérica o material no absorbente tal como vidrio, plástico o metal. El medio se puede diferenciar en su afinidad de adsorción hacia los diversos componentes en las características de fluido, porosidad, densidad, capacidad de disipación, en particular, u otras características físicas tales como el color.

55 El medio de color claro proporciona un fondo coherente que contrasta bien con la mayoría de los fluidos funcionales, y proporciona un cambio de color más evidente y tiene la afinidad de adsorción apropiada hacia los diversos componentes del fluido funcional. Por ejemplo, la coloración del indicador redox se hace más pronunciada con el tiempo en los bordes externos de la aplicación puntual de la muestra en el papel a medida que la parte coloreada del indicador de la mezcla se arrastra junto con la fase móvil (fluido funcional y disolvente) más rápido que los componentes más oscuros del fluido funcional usado, tales como escoria. Esto se debe a las diferencias en la afinidad de adsorción hacia el papel. En una realización, el medio de ensayo es de color blanco. En una realización el medio incluye papel de cromatografía de color blanco "Whatman" o papel de filtro en forma de una toallita fácil de distribuir y usar.

El medio se puede diferenciar en su afinidad de adsorción hacia los diversos componentes en el fluido funcional en particular, tal como porosidad, densidad, capacidad de disipación, u otras características físicas tales como el color.

65 La forma del medio no es importante, siempre y cuando sea de un tamaño eficaz para permitir la dispersión de la muestra del fluido funcional, pero suficientemente pequeño para que sea económico y con residuos limitados.

Disolventes

Con los reactivos se pueden usar disolventes adecuados. El disolvente usado depende del tipo de fluido funcional que se está sometiendo al ensayo, el propulsor y sistema de aerosol (lata, accionador y válvula) que se están usando y el indicador que se está usando. Las combinaciones de disolventes también son útiles cuando el indicador, dependiendo de la aplicación y tipo de análisis deseados, no es soluble en el fluido funcional. En particular, los disolventes o combinaciones de disolventes que presentan una combinación deseable de propiedades incluyen buena capacidad de disolución, inmiscibilidad con el fluido funcional y el indicador redox, presión de vapor baja a temperatura ambiente, puntos de inflamación elevados y similares.

Los disolventes incluyen hidrocarburos alifáticos, insaturados y aromáticos, alcoholes, glicoles, éteres de glicol, alcoholes inferiores, tales como metanol, etanol y propanol, éteres, ésteres, amidas, agua y similares. Se pueden usar combinaciones de disolventes.

El disolvente se usa en el intervalo de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 99,9 %, en una realización de aproximadamente un 5 % a aproximadamente un 98 % y en otra realización de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 95,5 % de la solución de reactivo.

Componentes Opcionales

A las soluciones de indicador se les pueden añadir componentes opcionales. Éstos incluyen tensioactivos para ayudar en la humectación del medio, agentes de enmascaramiento y fragancias para mejorar el atractivo hacia el usuario, aditivos antiespuma para mejorar la fabricación y uso del producto, ácidos y bases para ajustar el pH de las soluciones de indicador y tampones para mantener el pH de las soluciones de indicador. Los componentes opcionales se pueden usar solos o en combinación.

Los ejemplos de tensioactivos incluyen iónicos, aniónicos (basados en aniones sulfato, sulfonato o carboxilato), dodecil sulfato sódico (sds), lauril sulfato de amonio, y otras sales de sulfato de alquilo, laureth sulfato sódico, tal como lauril éter sulfato sódico (sles), sulfonato de alquilo benceno, jabones, o sales de ácido graso, catiónicos (basados en cationes de amonio cuaternario), bromuro de cetil trimetilamonio (ctab) también conocido como bromuro de hexadecil trimetil amonio, y otras sales de alquiltrimetilamonio, cloruro de cetilpiridinio (cpc), sebo amina polietoxilada (poea), cloruro de benzalconio (bac), cloruro benzetonio (bzt), zwitteriónicos (anfóteros), dodecil betaína, óxido de dodecil dimetilamina, cocamidopropil betaína, coco anfo glicinato, no iónicos, alquilo poli(óxido de etileno), alquil poliglucósidos, incluyendo: octil glucósido, decil maltósido, alcoholes grasos, alcohol cetílico, alcohol oleílico, cocamida mea, cocamida dea, cocamida tea, neodol 25, alcoholes grasos, alcoholes etoxilados, alquil poliglucósidos, tensioactivo de triton bg-10, tensioactivo de triton cg-110, etoxilatos de alcohol secundario ramificado, serie de tergitol tmn, copolímeros de óxido de etileno / óxido de propileno, tensioactivos de la serie de tergitol I, tergitol xd, xh, y xj, tensioactivos de triton cf, tensioactivos de triton df, tensioactivos de tergitol minfoam, etoxilatos de nonilfenol, serie de tergitol np, etoxilatos de octilfenol, serie de triton x, etoxilatos de alcohol secundario, serie de tergitol 15-s, tensioactivo de triton ca, tensioactivo de triton n-57, tensioactivo de triton x-207, tensioactivos de surfynol, aminas primarias, aminas terciarias, monoalquil y poliaminas, aminas etoxiladas, diaminas etoxiladas, aminas propoxiladas, sales de amina, sales de amonio cuaternario, sales cuaternarias etoxiladas, sales cuaternarias propoxiladas, óxidos de amina, amidas, amidas etoxiladas, ésteres: tensioactivos no iónicos: ácidos grasos etoxilados, compuestos anfóteros, sulfosuccinatos y sulfosuccinimatos, ésteres de ácidos grasos, alcoholes grasos, alcanolamidas, sulfatos de alquilo y alquil éter, lauril sulfatos y lauril éter sulfatos, sulfonatos de alquilarilo y sulfonatos de alfa olefina, tensioactivos no iónicos alcoxilados, lecitina de soja, sulfatos de alquilo, alquil éter sulfatos, imidazolininas, alcanolamidas, tensioactivos aniónicos dowfax, sulfonatos de Dupont, fluorotensioactivos de zonil, ésteres de peg y ésteres de glicerilo, ésteres de sorbitán/etoxilatos de éster de sorbitán, tensioactivos de silicona, condensados de naftaleno, sulfonatos alquilnaftaleno sódico, copolímeros en bloque de pegol, alquil pirrolidonas, ésteres de alquilo y glicol, ácidos grasos etoxilados emerest y trydet y ésteres de ácido graso de polietilenglicol, hidrótrofos de pilot, sulfonatos de aristonato y vaselina, aceites sulfonatables de aristol, amidoaminas, betaína sulfosuccinatos anfóteros de imidazolininas que imidazolinio, dietanolamidas de ácido graso, alcoholes de neodol y similares. Los tensioactivos se pueden usar solos o en combinación.

Los ejemplos de enmascaramiento y fragancias incluyen abbarome 011, acalea tt, glicolato de alil amilo, ambrettolide, aldehído amil cinámico, salicilato de amilo, andrane, anetol 21/22, anetol usp, anetol usp, aphermate, apo patchone, bacdanol, butirato de bencilo, propionato de bencilo, salicilato de bencilo, biclononalactona, bornafix, cantoxal, cashmeran, cassifix, cedramber, acetato de cedrenilo, celestolide, cinamalva, citral dimetil acetal, síntesis de olor de algodón de intarome, síntesis de olor a lavanda y almizcle de intarome, citronalva, citronelol 700 jax, citronelol 750, citronelol 950, corazón de citronelol, acetato a de citronelilo, corazón de acetato de citronelilo, acetato de citronelilo puro, formiato de citronelilo, clarycet, clonal, coniferán, ciclabute, ciclacet, ciclaprop, ciclemono a, ciclobutanato, ciclogalbaniiff, acetato de ciclohexil etilo, alcohol de ciclohexil etilo, damascol 4, decil metil éter, delta damascona, dihidro ciclacet, dihidro floralato, dihidro floralol, acetato de dihidro mircenilo, dihidro terpeneol, acetato de dihidro terpinil o, acetato dsa de dihidro terpinilo, dimetil bencil carbinol, acetato de dimetil bencil carbinilo, butirato de dimetil bencil carbinilo, dimetil ciclormol, dimetil octanol, acetato de dimetil fenil etil carbinilo, dimircetol, diola, dipenteno 5100, dulcinil recristalizado, orto benzoato metoxi de etilo, glicidato de etil fenilo, fleuramone, fleuranilo,

floralato, floralol, floralozona, fraistona, fructona, galaxolide 50 bb, galaxolide 50 dep, galaxolide 50 dpq, galaxolide 50 ipm, corazón de galbano, gelsona, geraldehído, geraniol 5020, geraniol 7030, geraniol 980 puro, corazón de geraniol, acetato a de geraniol, extra acetato de geraniol, acetato de geraniol puro, grisalva, helional, herbac, hexalon, salicilato de hexenilo, cis-3, acetato de hexilo, aldehído hexil cinámico, salicilato de hexilo, cuerpo de jacinto, cuerpo de jacinto n.º 3, aldehído dimetil acetal hidratápico, hidroxol, hypolem, indolarome, indolene 50, aldehído de intreleven, aldehído de intreleven especial, ionona al 100 %, ionona alfa, ionona alfa beta regular, ionona beta, butirato de iso amilo, salicilato de iso amilo, propionato de iso bornilo, iso butil quinolina, iso ciclemona e, iso ciclo citral, iso ciclo geraniol, iso e super, isoproxen, jasmal, jasmelia, jessema, kharismal, koavone, kohinool, lavonax, lemsyn, liffarome, lindenol, lyral, lyrame, lyrame super, maritima, meijiff, melafleur, metil cedril cetona china, aldehído alfa metil cinámico, metil ionona gamma a, corazón de metil ionona gamma, metil ionona gamma pura, metil lavanda cetona, montaverdi, muguesia, aldehído de muguet, aldehído 50 bb50 de muguet, aldehído de myrac, mircenol super, acetato de mircenilo, neoproxen, nerol 800, nerol 850, nerol 900, acetato jax nerilo, ocimeno, acetato de ocimenilo, octacetal, éter de flor de naranja, orivone, orriniiff al 25 % ipm, oxaspirano, ozoflor, pampleflor, peomosa, fenaflor, fenoxanol, iso butirato de fenoxietil, propionato de fenoxietilo, acetato de etilo y fenilo, alcohol de fenilo y etilo, benzoato de fenilo y etilo, formiato de fenilo y etilo, iso butirato de fenilo y etilo, salicilato de fenilo y etilo, piconia, preciclemona b, acetato de prenilo, proflora, acetato de pseudo linalilo, cuerpo de reseda, rosalva, rosa mosqueta, roseato, rosamarel, salicinalva, sanjinol, santaliff, espirodecano, strawberiff, propionato de estiralilo, syvertal, terpineol 900, terpineol alfa jax, terpineol extra, terpinotene 20, terpinolene 90, terpinolene 90 pq, acetato extra de terpinilo, acetato jax de terpinilo, tetrahidro muguol, corazón de tetrahidro muguol, tetrahidro mircenol, tetramerán, tobacarol, triplal, unipine 60, unipine 85, vandor b, vanoris, verdol, verdox, verdox hc, verdural b extra, verdural extra, vertenex, vertenex hc, corazón de vertofix, vertoliff, vigoflor, violiff, y mezclas de los mismos. En los en agentes de enmascaramiento también están incluidos aditivos que actúan como neutralizadores del olor tales como neutralizadores de amina y neutralizadores de sulfuro de hidrógeno tales como epóxidos, aminas básicas, y similares. los agentes de enmascaramiento y fragancias se pueden usar solos o en combinación.

Los ejemplos de antiespumantes/agentes desespumantes son polisiloxanos, ésteres, aceites insolubles, aceites minerales, tensioactivos, sílice amorfa, emulsiones de silicona, y similares. Las antiespumantes/agentes desespumantes se pueden usar solos o en combinación.

Los ejemplos de ácidos incluyen ácidos perclórico, ácido yodhídrico, ácido bromhídrico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ión hidronio, ácido clórico, ácido brómico, ácido perbrómico, ácido yódico, y ácido peryódico, ácido fluoroantimónico, ácido mágico $\text{FSO}_3\text{HSBF}_5$, superácido de carborano $\text{H}(\text{CHB}_{11}\text{CL}_{11})$, ácido fluorosulfúrico FSO_3H , ácido triflico $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$, ácido fosfórico, ácidos carboxílicos, fenol, ácidos aromáticos y similares. Esto también puede incluir soluciones tampón ácidas. Los ácidos se pueden usar solos o en combinación.

Los ejemplos de bases incluyen hidróxido potásico, hidróxido de bario, hidróxido de cesio, hidróxido sódico, hidróxido de estroncio, hidróxido de calcio, hidróxido de litio, hidróxido de rubidio, butillitio, diisopropilamida de litio, amida sódica, hidruro sódico, carbonato sódico, carbonato potásico, carbonato de magnesio, carbonato de amonio, alanina, amoniaco, NH_3 , hidróxido de magnesio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, bases de amina tales como: metilamina, piridina y similares. Las bases se pueden usar solas o en combinación.

Los ejemplos de tampones acuosos incluyen combinaciones de cloruro de amonio y amoniaco, ácido fórmico y formiato sódico, ácido acético y acetato sódico, y similares. Los tampones acuosos se pueden usar solos o en combinación.

El componente opcional se usa en el intervalo de aproximadamente un 0 % a aproximadamente un 20 % en pesos, en una realización de aproximadamente un 0,01 % a aproximadamente un 5 % en peso, y en otra realización de aproximadamente un 0,1 % a aproximadamente un 2 % en peso de la solución de reactivo.

50 Propulsores

La solución de reactivo se puede pulverizar en el medio de ensayo con una bomba de tipo pulverizador se puede pulverizar a partir de una lata de aerosol. El propulsor usado debe ser compatible con los reactivos. En una realización, el propulsor es oxígeno libre o sustancialmente libres de oxígeno. Por ejemplo, con los indicadores redox, el propulsor debería ser oxígeno libre y químicamente/oxidativamente inerte. Los propulsores inertes incluyen nitrógeno, hidrocarburos, propano y butano, clorofluorocarbonos (CFC), hidrocarburos, propano, n-butano e isobuteno, dimetil éter (DME) y metiletil éter, óxido nitroso, hidrofluoroalcanos (HFA), HFA 134a (1,1,1,2-tetrafluoretano), HFA 227 (1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano), hidrocarburos ligeros saturados, $\text{C}_3\text{-C}_6$ (por ejemplo, propano, isobuteno, n-butano), CFC-11, HCFC-22, HCFC-142b, dimetil éter CFC-11, HCFC-22, HCFC-142b, HCFC-152a, HFC-125, CFC-11, HCFC-22, HCFC-142b, HFC-227 ea, CFC-11, CFC-12, CFC-114, HCFC-22, HCFC-142b, gases comprimidos (dióxido de carbono, aire, nitrógeno, óxido nitroso), SF_6 , dimetil éteres fluorados, Bis(difluorometil) éter, monómero de cloruro de vinilo, y mezclas de los mismos. En una realización, el propulsor está libre de halógenos. Se pueden usar combinaciones de propulsores.

65

Líquidos/Semilíquidos

En un sistema de suministro de líquido o semilíquido, la solución de reactivo está en una forma líquida o semilíquida. Por lo general, un líquido es una forma de materia intermedia entre gases y sólidos, en la que las moléculas están mucho más altamente concentradas de los gases, pero mucho menos que los sólidos. Por lo general, un semilíquido es un material que presenta un aumento de la viscosidad con respecto a una sustancia líquida. Por lo general, este aumento de la viscosidad es el resultado de la adición de materiales que aumentan la viscosidad tales como modificadores de la viscosidad, polímeros, pegamentos, arcillas, cargas, agentes espesantes, modificadores de la reología y similares. Los semilíquidos incluyen geles, emulsiones, suspensiones, dispersiones, líquidos con aditivos y similares. El recipiente es cualquier recipiente capaz de distribuir el líquido o semilíquido. Los sistemas de suministro colocan la solución de reactivo en la muestra o, en otra realización, el medio con la muestra en la solución de reactivo se bombea sin propulsores, pulverizadores sin propulsores, y similares.

Indicios visuales

Los análisis, en particular el análisis cualitativo de la muestra de ensayos que ha reaccionado se consigue mediante inspección visual de la muestra de ensayo que ha reaccionado usando un indicio visual proporcionado como una guía. El análisis se produce después de un periodo de tiempo eficaz para permitir la reacción entre los componentes del fluido funcional y los reactivos. Por lo general, el tiempo de reacción está en el intervalo de aproximadamente 0,01 segundos a aproximadamente 1 hora, en otra realización de aproximadamente 30 segundos minuto a aproximadamente 30 minutos, en otra realización de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 15 minutos, y en otra realización de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 5 minutos. allí se inicia en la realización, el tiempo de reacción es inmediato.

Los indicios visuales incluyen una representación artística, una reproducción de una fotografía de un fluido funcional en diversas condiciones con y sin el reactivo; por ejemplo, especies oxidantes y/o productos secundarios de la oxidación, patrón de color, una descripción descrita del cambio de color y similares. Se pueden usar combinaciones de indicios visuales. Por lo general, los indicios visuales incluyen una representación, dos representaciones y más de dos representaciones del fluido funcional colocadas en los medios en diversas condiciones con y sin el reactivo; por ejemplo, especies oxidantes y/o productos secundarios de la oxidación. En una realización, el indicio visual preferente es uno en una condición no aceptable que contiene especies oxidantes y/o productos secundarios de la oxidación y uno en una condición aceptable. Se puede proporcionar un texto descriptivo correspondiente a cada uno de estos ejemplos.

En una realización, el indicio visual representado se dispersa en el mismo medio o uno similar proporcionado en el kit, para asegurar que el usuario del kit compara la muestra someter al ensayo con los ejemplos producidos en condiciones similares. Se debe observar que se puede proporcionar un número de indicios diferentes.

Método

El método comprende las etapas de (a) obtener una muestra de un fluido funcional, (b) ponen en contacto la muestra del fluido funcional con un medio, (c) pulverizar, rociar, atomizar y/o ponen en contacto la solución de reactivo apropiado en el medio que contiene la muestra del fluido funcional a someter a ensayo, (d) esperar durante un periodo de tiempo eficaz para permitir la reacción entre los componentes del fluido funcional y el indicador en el sistema de reactivo, y (e) hacer una determinación visual de la muestra del fluido funcional en el medio usando las instrucciones impresas e/o indicios visuales comparativos que representan las condiciones (en diversas) del fluido funcional.

No es necesario que la muestra se tome durante funcionamiento real del motor u otro equipo o maquinaria para obtener una muestra representativa del fluido funcional. La muestra de fluido funcional se puede tomar en cualquier momento antes, durante o después del funcionamiento del motor o equipo. La muestra de fluido funcional puede ser nueva, usada o combinaciones de las mismas. En una realización el ensayo de fluido funcional es especialmente útil durante o después del funcionamiento durante un cierto periodo de tiempo.

El análisis del estado de un fluido funcional, por ejemplo un fluido de transmisión de automóvil, depende esencialmente de la reacción de los componentes; es decir, productos secundarios de la oxidación en el fluido funcional, con un indicador redox. Por ejemplo, el fluido de transmisión de automóvil, tal como se usa, se llega a oxidar formando productos secundarios de la oxidación su paquete inhibidor se llega a agotar, y pueden producirse restos de desgaste por el agotamiento de los aditivos antidesgaste. Durante la vida útil del fluido de transmisión automático, se alcanza un punto en el que estos componentes caen por debajo de un nivel mínimo aceptable y hace que el fluido de transmisión automática sea inaceptable para su uso adicional. El uso continuado de un fluido de transmisión automática e inaceptable puede causar daño a la transmisión. Cuando se obtiene una muestra de fluido de transmisión automática usado y la muestra se coloca en un medio tratado de forma adecuada, los aditivos de inhibidor oxidante en el fluido de transmisión automática, si se han consumido o agotado permiten que las especies oxidantes en el fluido tales como el peróxido reaccionarán con el indicador redox también su color de incoloro a diversas tonalidades de azul o verde dependiendo de la concentración de las especies oxidantes y la presencia de

contaminantes metálicos. Cuanto mayor es la concentración de especies oxidantes, mayores el cambio de color que se produce. La presencia o ausencia de un cambio de color y la intensidad relativa del color proporciona un medio para análisis cualitativo de la muestra de ensayo.

5 Para el análisis del estado de un fluido funcional, por ejemplo un aceite para motor, con la presente invención es esencialmente de la reacción de los componentes del aceite con un indicador apropiado. El aceite para motor, tal como se usa, se llega a contaminar con productos secundarios ácidos de oxidación, componentes ácidos de la combustión de combustible y un componente residual. Los aditivos químicamente básicos, incluyendo detergentes, que se añaden al aceite para neutralizar estos componentes ácidos, se consumen con el tiempo. Durante la vida útil del aceite, se alcanza un punto en el que estos componentes básicos entran por debajo de un nivel mínimo aceptable que hace que el aceite no sea aceptable para su uso adicional. El uso continuado de un aceite no aceptable probablemente causará daño al motor. Cuando se obtiene una muestra de usado y la muestra se coloca en un medio y se trata con un indicador en una solución de reactivo, los aditivos básicos del aceite, si no se han consumido, reaccionarán con el indicador que cambia su color. La presencia o ausencia de un cambio de color y la intensidad relativa del color proporciona un medio para el análisis cualitativo de la muestra de sal.

En una realización, el fluido funcional es un aceite para motor. La muestra de aceite para motor en circunstancias habituales se puede obtener usando una varilla de nivel proporcionada como parte del motor, transmisión de otro equipo con lubricación. El usuario retirará una cantidad de aceite junto con la varilla de nivel y a continuación la varilla de nivel se puede mojar en el medio o el aceite que se recogerá en una gota al final de la varilla de nivel se puede colocar después a continuación en el medio. Por lo general, se necesita solamente menos de 1 mililitro de aceite para el análisis. Una vez que la muestra de ensayo de aceites se ha colocado en el medio, la aplicación puntual de la muestra se pulveriza con el aerosol indicador y el indicador comienza inmediatamente a reaccionar. El usuario deja pasar un periodo de tiempo eficaz para permitir la reacción entre los componentes del fluido y el indicador. A continuación, el usuario determina si se ha producido o no un cambio de color, y toma como referencia los indicios visuales como una guía. El usuario puede consultar el texto descriptivo que acompaña al ejemplo seleccionado para determinar el estado o identidad del fluido funcional.

El marcado/identificación de un fluido funcional, por ejemplo un fluido de transmisión automática o aceite para motor de automóvil, es deseable porque la falsificación y la adulteración/dilución de fluidos funcionales genuinos es una gran preocupación de los proveedores de fluidos ya que la falsificación y la adulteración dan como resultado una pérdida de beneficios, problemas de durabilidad del cliente con los vehículos, reclamaciones de garantía del cliente, etc., debido a una falta de rendimiento adecuado del lubricante. Un sistema marcador fácil de usar, sencillo es beneficioso ya que los fluidos funcionales normalmente no se pueden distinguir de forma visual. Los análisis químicos o propiedades físicas pueden diferenciar diversos fluidos funcionales pero estos análisis requieren un equipo de laboratorio para ensayos caro y a menudo requiere demasiado tiempo para que sea un ensayo de identificación práctico para el usuario final. La tecnología de aerosol/pulverizador de "cerradura" y "llave" desvelada permite que un usuario final excluya un producto falsificado o adulterado o basándose en un cambio de color resultante de la reacción entre una "cerradura" añadida a un fluido funcional para producir un fluido "marcado" y un reactivo "llave" presente en el aerosol o pulverizador que reacciona con el reactivo "cerradura" para dar un cambio de color predecible después del contacto.

Ejemplos

45 Una muestra del fluido funcional a someter a ensayo se aplica a un medio como se describe a continuación. Los resultados se analizan visualmente después de que el fluido funcional en el medio haya reaccionado con el reactivo en el aerosol, bruma o líquidos.

Ejemplo 1 de acuerdo con la invención

50 Las soluciones de indicador de un reactivo se preparan a temperatura ambiente como sigue a continuación:

- (1) Se prepara aproximadamente un 0,05 % el peso de solución de azul de metileno en alcohol isopropílico.
- (2) A esa solución se le añade un exceso de ácido di(2-etilhexil) ditiofosfórico (aproximadamente un 0,6 % en peso).
- 55 (3) El azul de metileno se reduce a su forma incolora con la correspondiente formación del disulfuro del ácido ditiofosfórico.
- (4) El exceso de ácido ditiofosfórico forma una sal de (II) que lo estabiliza.
- (5) Una muestra del fluido funcional a someter a ensayo se coloca en un papel secante,
- (6) La solución de alcohol del indicador redox se aplica a continuación al medio que contiene la muestra. La aplicación de la solución de indicador se pulveriza a través de un pulverizador con bomba .
- 60 (7) Al exponer la solución de indicador de aerosol en contacto con el medio que contiene la muestra a los hidroperóxidos presentes en la muestra de fluido funcional, ésta vira a diversos tonos de azul o verde dependiendo de la concentración de especies oxidantes y la presencia de contaminantes metálicos (por ejemplo, iones de hierro y cobre).
- 65 (8) A continuación, el usuario analiza el indicador visualmente y usa como referencia los indicios visuales como guía.

Ejemplo 2 no de acuerdo con la invención

Las soluciones de indicador de un reactivo se preparan a temperatura ambiente como sigue a continuación:

- 5 (1) Se prepara aproximadamente un 0,05 % el peso de solución de azul de metileno en alcohol isopropílico.
- (2) A esa solución se le añade un exceso de ácido di(2-etilhexil) ditioposfórico (aproximadamente un 0,6 % en peso).
- (3) El azul de metileno se reduce a su forma incolora con la correspondiente formación del disulfuro del ácido ditioposfórico.
- (4) El exceso de ácido ditioposfórico forma una sal de (II) que lo estabiliza.
- 10 (5) Una muestra del fluido funcional a someter a ensayos se coloca en un papel de cromatografía Whatman.
- (6) La solución de alcohol del indicador redox se aplica a continuación al medio que contiene la muestra. La aplicación de la solución de indicador se aplica a través de una pipeta.
- (7) Al exponer la solución de indicador en contacto con el medio que contiene la muestra a los hidroperóxidos presentes en la muestra de fluido funcional, ésta vira a diversos tonos de azul o verde dependiendo de la
- 15 concentración de especies oxidantes y la presencia de contaminantes metálicos (por ejemplo, iones de hierro y cobre).
- (8) A continuación, el usuario analiza el indicador visualmente y usa como referencia los indicios visuales como guía.

Ejemplo 3 de acuerdo con la invención

20 Se tomaron muestras del drenaje de las transmisiones automáticas ("AT") de 29 vehículos y se evaluaron usando el método general al igual que en el Ejemplo 1. Una buena correlación se observó entre el kilometraje en los fluidos de AT, metales resistentes (Fe, Pb, Cu) tal como se determina mediante análisis de espectroscopía de emisión de ICP, y los colores observados producidos en el medio tal, en el Ejemplo 1 observa en la Tabla 1.

25

Tabla 1

	Kilometraje en ATF	% Total de Metales Resistentes	Reactivo – Color Indicador	ASTM D664-04
Nuevo ATF	0	--	Rojo	--
2001 Ford Ranger	2,000	0,0124	Rojo	2,03
2005 Honda Accord	10,741	0,0069	Rojo	1,03
2001 Dodge Intrepid	26,610	0,0095	Rojo	1,96
2003 Toyota Tacoma	36,000	0,0187	Rojo	0,81
2003 Toyota Tacoma	45,000	0,0150	Rojo	1,57
2001 Nissan Altima	54,000	0,0183	Rojo	0,79
1996 Ford Winstar	83,910	0,0350	Azul	1,01
2001 Ford Winstar	75,000	0,0398	Verde	1,28
1996 Chrysler LHS	74,131	0,0534	Azul	1,48
1997 Ford Taurus	103,000	0,0757	Verde	1,55
1999 Bodge Grand Caravan	117,000	0,0510	Verde	2,25

30 Los metales resistentes totales son la suma de los porcentajes de Cu, Fe, and Pb en el fluido de transmisión automática. Un resultado de color verde indica un fluido en mal estado, el resultado de color azul indica un fluido que necesita ser cambiado y el color rojo es un fluido en buen estado.

Ejemplo 4 no de acuerdo con la invención

35 Este ejemplo somete a ensayo la calidad del aceite para motor de vehículo de pasajeros y consiste en un sustrato de papel de filtro "Whatman" y una solución de indicador de aerosol formada por etanol o isopropanol (90 % en p/p), alcohol laurílico (10 % en p/p) e indicador que pH (0,1 % en p/p). El indicador de pH usado es la Alizarina (1,2-dihidroxiantraquinona).

- 5 Una muestra de aceite para motor usado se coloca en el papel de filtro "Whatman" seco y se pulveriza con la solución de indicador. Los aditivos básicos (cuantificados como el TBN o Índice de Base Total, medido con la norma ASTM D4739) del aceite reaccionan con el indicador de pH induciendo un cambio de color de amarillo a púrpura, con el indicador mencionado anteriormente, hasta un grado dependiendo del nivel de TBN. La intensidad del cambio de color se reduce con las gotas de TBN con respecto a la vida útil del aceite hasta que no se observa un color púrpura evidente que indica que el fluido alcanzado su vida útil máxima. (Véase la Tabla 2)

Tabla 2 - Efecto de TBN en el Cambio de Color

Periodo de tiempo de la Muestra	Índice de Base Total (ASTM D4739)	Aspecto del Papel	
		Después de 1 Minuto	Después de 5 Minutos
Nuevo	5,6 mg KOH/g	Púrpura	Púrpura intenso
3219 km	4,1	Púrpura tenue	Púrpura
9656 km	1,9	Mancha de color marrón, sin color púrpura aparente	Mancha de color marrón, sin color púrpura aparente

- 10 Los resultados en la Tabla 2 demuestran que un aceite se puede analizar mediante indicios visuales que representan la calidad del aceite, ya que el color marrón sin color púrpura a los 9656 km indica el estado del aceite.

Ejemplo 5 no de acuerdo con la invención

- 15 El marcador y las soluciones de indicador marcador se prepararon a temperatura ambiente como sigue a continuación:

Marcador:

- 20 (1) Se añaden aproximadamente 5000 ppm_{vol} de reactivo marcador de azul de metileno reducido (para el ejemplo 1) a una formulación de aceite para motor de vehículo de pasajeros finalizada.

Solución de indicador marcador:

- 25 (1) Una solución acuosa al 3 % en peso de peróxido de hidrógeno se coloca en una botella de pulverizador de tipo bomba.
 (2) La muestra de aceite para motor de vehículo de pasajeros marcada se coloca en el papel de filtro "Whatman" seco y se pulveriza con la solución de indicador de peróxido de hidrógeno.
 30 (3) Al exponer la solución al peróxido de hidrógeno, el aceite para motor del medio / marcado se vuelve de color azul para identificar que el aceite para motor se ha marcado. Este cambio de color del marcador identifica de forma positiva el aceite para motor.

Ejemplo 6 no de acuerdo con la invención

- 35 El marcador y las soluciones de indicador marcador se prepararon a temperatura ambiente como sigue a continuación:

Marcador:

- 40 (1) Se añaden aproximadamente 5000 ppm de fenolftaleína a una formulación de aceite para motor de vehículo de pasajeros finalizada. El marcador de fenolftaleína se disolvió en un disolvente adecuado para ayudar a solubilizarlo en el fluido funcional.

Solución de indicador marcador:

- 45 (1) Una solución de aproximadamente 0,5 N de hidróxido sódico acuoso se coloca en una botella de pulverizador de tipo bomba.
 (2) La muestra de aceite para motor de vehículo de pasajeros marcada se coloca en el papel secante seco y se pulveriza con la solución de indicador básica.
 50 (3) Al exponer la solución al hidróxido sódico, el aceite para motor del medio / marcado se vuelve de color rojo para identificar que el aceite para motor se ha marcado. Este cambio de color del marcador identifica de forma positiva el aceite para motor.

REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar el estado y/o identidad de un fluido funcional que comprende

- 5 (1) obtener una muestra del fluido funcional;
 (2) colocar la muestra del fluido funcional en un medio;
 (3) poner en contacto la muestra del fluido funcional con una solución de reactivo en la que la solución de reactivo comprende un indicador redox en combinación con un agente reductor ácido en la que el agente reductor ácido comprende ácido ditiofosfórico;
 10 (4) permitir que el indicador en la solución de reactivo reaccione con la muestra del fluido funcional en un medio para producir un cambio de color;
 (5) analizar los resultados de la reacción por determinación o comparación del cambio de color resultante; y
 (6) determinar el estado o identidad del fluido funcional;
- 15 en el que la solución de reactivo se pulveriza en la muestra usando una bomba de tipo pulverizador, un pulverizador de aerosol, o un atomizador.

2. El método de la reivindicación 1 en el que el fluido funcional se selecciona entre el grupo que consiste en fluidos de transmisión automática, aceites de motor, fluidos de transmisión de accionamiento de tracción, fluidos de transmisión manual, fluidos para dirección asistida, fluidos anticongelantes, aceites lubricantes, grasas, lubricantes de cárter, aceites minerales, aceites con aceites de base del grupo 1, 2, 3 o 4, lubricantes diferenciales, lubricantes para turbinas, lubricantes de caja de cambios, lubricantes de ejes, fluidos para frenos, fluidos para tractores agrícolas, fluidos para transformadores, fluidos para compresores, fluidos para sistemas de refrigeración, fluidos para trabajo con metales, fluidos hidráulicos, fluidos industriales, combustibles, fluidos de transmisión continuamente variable, fluidos de transmisión infinitamente variable, y mezclas de los mismos.

20
25

3. El método de la reivindicación 1 en el que la concentración de una especie oxidante en el fluido funcional es al menos una concentración superior a aproximadamente 1 ppm calculada como peróxido de hidrógeno; en el que el índice de base total (TBN) de los componentes básicos en el fluido funcional es al menos superior aproximadamente 0,1 TBN calculado como miligramos de KOH por gramo de muestra; y/o en el que el reactivo se usa en el intervalo de aproximadamente un 0,001 % en peso a aproximadamente un 5 % en peso de la solución aplicada al medio.

30

4. El método de la reivindicación 1 en el que el indicador redox se selecciona entre el grupo que consiste en rojo neutro, safranina T u O, índigo, carmín de índigo, azul de metileno, tionina, timolindofenol, 2,6-diclorofenolindofenol, galocianina, azul nilo, azul variamina, difenilamina, ácido difenilamina-4-sulfónico, sal de bario, sulfato de tris(2,2-dipiridil)hierro(II), ácido N-fenil-antranílico, ferroína, nitroferroína, 5,6-dimetilferroína, 4-amino-4'-metildifenilamina, ácido difenilbencidina-disulfónico, o-dianisidina, 3,3'-dimetilnaftidina, ácido 3,3'-dimetilnaftidina disulfónico, dinitrato de bis(5-bromo-1,10-fenantrolina) rutenio(II), sulfato de tris(5-nitro-1,10-fenantrolina) hierro(II), sulfato de hierro (II)-2,2',2''-tripiridina, disulfato de tris(4,7-bifenil-1,10-fenantrolina) hierro(II), ácido o,m'-difenilaminadicarboxílico setopalina, p-nitrodifenilamina, sulfato de tris(1,10-fenantrolina)-hierro(II), setoglauцина O, xileno cianol FF, erioglauцина A, verde erio, clorhidrato de tris(2,2'-bipiridina)-hierro(II), 2-carboxidifenilamina [ácido N-fenil-antranílico], clorhidrato de bencidina, o-toluidina, perclorato de bis(1,10-fenantrolina)-osmio(II), sulfonato de difenilamina-4 (sal de Na), diclorhidrato de 3,3'-dimetoxibencidina [o-dianisidina], ferrocifeno, 4'-etoxi-2,4-diaminoazobenceno, N,N-difenilbencidina, difenilamina, N,N-dimetil-p-fenilendiamina, clorhidrato de azul variamina B, N-fenil-1,2,4-benzenotriamina, verde de Bindschedler, 2,6-dicloroindofenol (sal de Na), 2,6-dibromofenolindofenol, azul de cresilo brillante [cloruro de 3-amino-9-dimetil-amino-10-metilfenoxiazina], cloruro de hierro(II)-tetrapiridina, almidón (patata soluble, I₃ presente), galocianina (25 °C), azul nilo A [sulfato de aminonaftodietilamino-fenoxiazina], ácido índigo-5,5',7,7'-tetrasulfónico (sal de Na), ácido índigo-5,5',7-trisulfónico (sal de Na), ácido índigo-5,5'-disulfónico (sal de Na), fenosatranina, ácido índigo-5-monosulfónico (sal de Na), cloruro de bis(dimetilglioximato)-hierro(II), escarlata de indulina, y mezclas de los mismos.

35
40
45
50

5. El método de la reivindicación 1 en el que el medio es compatible con el reactivo indicador y el medio comprende papel, material celulósico, papel de cromatografía, papel de filtro, fibras poliméricas, fibras naturales, tejidos, tejido de polipropileno preparado mediante tejido, tejido sin tejer, metal, vidrio, plástico, materiales compuestos, y combinaciones de los mismos.

55

6. El método de la reivindicación 1 en el que la reacción se produce en el intervalo de aproximadamente inmediato a aproximadamente 1 hora; y/o en el que la determinación de la condición del fluido funcional se selecciona entre el grupo que consiste en comparar visualmente la muestra con respecto a un conjunto de indicios visuales comparativos que representan el fluido funcional y al menos una condición diferente como una guía, usando instrucciones impresas como una guía, comparación de fotografías que representan al menos una condición diferente, y combinaciones de los mismos.

60

7. El método de la reivindicación 1 en el que la solución de reactivo se pulveriza mediante el uso de un propulsor, en el que el propulsor se selecciona entre el grupo que consiste en nitrógeno, hidrocarburos, propano y butano,

65

- 5 clorofluorocarbonos (CFC), hidrocarburos, propano, n-butano, isobuteno, dimetil éter (DME), metiletil éter, óxido nitroso, hidrofluoroalcanos (HFA), HFA 134a (1,1,1,2-tetrafluoretano), HFA 227 (1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano), hidrocarburos ligeros saturados, C₃-C₆, propano, isobuteno, n-butano, CFC-11, HCFC-22, HCFC-142b, dimetil éter CFC-11, HCFC-22, HCFC-142b, HCFC-152a, HFC-125, CFC-11, HCFC-22, HCFC-142b, HFC-227 ea, CFC-11, CFC-12, CFC-114, HCFC-22, HCFC-142b, gases comprimidos, dióxido de carbono, aire, nitrógeno, óxido nitroso, SF₆, dimetil éteres fluorados, bis(difluorometil) éter, monómero de cloruro de vinilo, y mezclas de los mismos.
- 10 8. El método de la reivindicación 1 que comprende hacer una determinación visual de la muestra del fluido funcional en el medio usando instrucciones impresas e/o indicios visuales comparativos que representan el fluido funcional en diversas condiciones.