

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 524**

51 Int. Cl.:

B01J 23/40	(2006.01) B01J 20/20	(2006.01)
B01J 29/068	(2006.01) B01J 23/34	(2006.01)
B01J 20/02	(2006.01) B01J 23/42	(2006.01)
B01J 35/10	(2006.01) B01J 23/44	(2006.01)
B01D 53/86	(2006.01)	
B01J 20/32	(2006.01)	
B01J 20/28	(2006.01)	
B01J 20/10	(2006.01)	
B01J 20/18	(2006.01)	
B01J 37/02	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2010 PCT/US2010/037392**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2010 WO10141813**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2010 E 10784145 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2437884**

54 Título: **Artículo catalítico para la retirada de compuestos orgánicos volátiles en aplicaciones a baja temperatura**

30 Prioridad:

05.06.2009 US 184414 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.12.2018

73 Titular/es:

**BASF CORPORATION (100.0%)
100 Park Avenue
Florham Park, NJ 07932, US**

72 Inventor/es:

**LAPADULA, GERARD D.;
TRAN, PASCALINE;
REHMS, DANNA y
BUELOW, MARK T.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 694 524 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

Artículo catalítico para la retirada de compuestos orgánicos volátiles en aplicaciones a baja temperatura

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere, en general, a catalizadores para potenciar la retirada de compuestos orgánicos volátiles (VOC) en entornos a baja temperatura, incluyendo aplicaciones electrónicas, por ejemplo, aplicaciones de unidades de disco duro.

Antecedentes

10 Muchos dispositivos electrónicos contienen adhesivos y lubricantes que tienen VOC que se volatilizan durante el funcionamiento normal. Los VOC son contaminantes que pueden volatilizarse a temperaturas más altas y condensar de vuelta al estado sólido a temperaturas más bajas. Muchos dispositivos electrónicos operan a temperaturas suficientes para volatilizar compuestos orgánicos en los adhesivos y lubricantes, que condensarán al estado sólido cuando el dispositivo electrónico se enfría después de su uso. Los VOC pueden contribuir significativamente a la producción de niebla fotoquímica y ciertos problemas de salud. Por lo tanto, por razones medioambientales y sanitarias, se desea disminuir la concentración de VOC en aire.

15 Además de las razones medioambientales y sanitarias, los VOC pueden actuar para reducir la eficacia y longevidad de dispositivos electrónicos. Por ejemplo, las unidades de disco duro requieren un cabezal de lectura/escritura magnético para "flotar" a solo unos cuantos micrómetros por encima del disco en un colchón de aire, y se consigue eficacia situando el cabezal tan cerca como sea posible del disco sin tocarlo. Los VOC pueden volatilizarse durante las operaciones normales de la unidad de disco duro cuando, por ejemplo, las unidades aumentan a temperaturas de aproximadamente 70-80 °C. Los VOC pueden condensarse entonces sobre los discos duros a medida que disminuye la temperatura, por ejemplo durante el apagado. Los VOC condensados con el tiempo pueden provocar que el cabezal de lectura/escritura choque sobre el disco duro causando un fallo catastrófico.

25 Se han usado filtros de recirculación en unidades de disco duro para retirar contaminantes. Tales filtros han sido efectivos para retirar contaminantes en forma de partículas. Sin embargo, no son adecuados para retirar los VOC, puesto que no tienen una capacidad para adsorber permanentemente los VOC. Para proporcionar una retirada potenciada de VOC, se ha propuesto incluir carbono activado en los filtros de recirculación. El carbono activado en forma de gránulos o fibras puede adsorber algunos VOC, pero no adsorbe eficazmente una combinación diversa de VOC. Por ejemplo, muchos adsorbentes solo adsorben eficazmente una clase particular de VOC, tal como un adsorbente de cadena corta que no adsorbe eficazmente ésteres de cadena larga y ácidos de cadena larga.

30 Otro método para reducir la contaminación por VOC usado en otras industrias, tal como la industria del automóvil, incluye oxidar los VOC usando un catalizador de oxidación. Sin embargo, a bajas temperaturas, el rendimiento de los catalizadores de oxidación normalmente se ve inhibido por quimisorción de especies gaseosas tales como CO y tiene una actividad catalítica insuficiente debido a un menor nivel de energía a las temperaturas más bajas. Por lo tanto, la retirada usando catalizadores de oxidación normalmente solo es eficaz a altas temperaturas, por ejemplo por encima de 250 °C, que están bastante por encima de las temperaturas de operación y de seguridad para la mayoría de dispositivos electrónicos.

Sumario

40 Se desea tener, por tanto, un sistema de filtración que reduzca eficazmente la contaminación por VOC a bajas temperaturas. Tal sistema de filtrado podría ser útil en dispositivos electrónicos, incluyendo unidades de disco duro. Un enfoque para tal sistema de filtración es combinar un catalizador con un adsorbente. Sin embargo, para que este enfoque funcione, es deseable tener un catalizador que altere químicamente los VOC a bajas temperaturas para hacer a los VOC más fácilmente absorbibles.

Se proporciona un artículo catalítico de acuerdo con la reivindicación 1.

45 En una realización adicional, el catalizador está soportado sobre un soporte diferente y el catalizador soportado se combina con el adsorbente en forma de partículas discretas. El soporte diferente se selecciona del grupo que consiste en alúmina, sílice, arcilla, mineral, zeolita, tamiz molecular, titania, zirconia y carbono, y combinaciones de los mismos.

50 En una realización adicional, se selecciona un catalizador metálico del grupo del platino del grupo que consiste en platino, rodio, iridio, rutenio y paladio, y combinaciones de los mismos. En otra realización adicional, el catalizador metálico del grupo del platino es una mezcla de platino y paladio.

De acuerdo con al menos una realización, el adsorbente puede incluir alúmina, sílice, arcilla, mineral, zeolita, tamiz molecular, titanía o carbono o cualquier combinación de los mismos. En una realización adicional, el carbono es carbono activado.

5 De acuerdo con la divulgación la combinación de catalizador y adsorbente adsorbe compuestos orgánicos volátiles (VOC) a una temperatura de aproximadamente 80 °C o menor. Los VOC adsorbidos pueden comprender ésteres de cadena larga y ácidos de cadena larga. Los ésteres de cadena larga y los ácidos de cadena larga pueden tener al menos 16 átomos de carbono cada uno. Los ésteres de cadena larga y los ácidos de cadena larga pueden tener también al menos 26 átomos de carbono cada uno.

10 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son ejemplares y explicativas y pretenden proporcionar una explicación adicional de la invención tal cual se reivindica.

Descripción detallada

Definiciones

15 A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento generalmente tienen el mismo significado que el entendido habitualmente por un experto en la materia a la que pertenece esta invención.

Como se usa en el presente documento, cada uno de los siguientes términos tiene el significado asociado con los mismos en esta sección.

20 Los artículos "un" y "una" se usan en el presente documento para hacer referencia a uno o más de uno (es decir, a al menos uno) del objeto gramatical del artículo. A modo de ejemplo, "un elemento" se refiere a un elemento o más de un elemento.

El término "aproximadamente" lo entenderán los expertos habituales en la materia y variará en alguna extensión según el contexto en el que se usa. En general, "aproximadamente" abarca un intervalo de valores que son más/menos 20 % de un valor de referencia. Por ejemplo, "aproximadamente 25 %" abarca valores del 20 % al 30 %.

25 Se entiende que todos y cada uno de los números enteros, en su totalidad o parcialmente, entre cualquiera de los intervalos expuestos en el presente documento, se incluyen en el presente documento.

Como se usa en el presente documento, "porcentaje en peso" o "peso porcentual" o "% p.", a menos que se indique de otra manera, se refiere al porcentaje en peso basado en el peso de un analito como un porcentaje del peso del artículo catalítico total, incluyendo el soporte y cualquier material catalítico impregnado en el mismo incluyendo, sin limitación, el agente catalítico y cualquier material de óxido metálico.

30 Como se usa en el presente documento, "relación en peso" se refiere a una relación del peso de un componente comparado con el peso de al menos otro componente en una mezcla.

Como se usa en el presente documento "zona" o "zonas" se refiere a porciones designadas de una superficie o una capa. Por ejemplo, un revestimiento con un patrón de rayas de dos materiales de revestimiento diferentes representaría un artículo revestido con diferentes materiales de revestimiento en diferentes zonas.

35 Como se usa en el presente documento, "compuesto orgánico volátil (VOC)" se refiere a un compuesto químico orgánico que tiene una presión de vapor suficientemente alta en condiciones normales, incluyendo temperatura ambiente, para vaporizarse significativamente y entrar en la atmósfera.

40 Como se usa en el presente documento, "cadena larga" se refiere a una molécula que contiene al menos 12 átomos de carbono. Por ejemplo, un éster de cadena larga es un éster que contiene 12 o más átomos de carbono. Un ácido de cadena larga es un ácido que contiene 12 o más átomos de carbono.

Como se usa en el presente documento, "cadena corta" se refiere a una molécula que contiene menos de 12 átomos de carbono. Por ejemplo, un éster de cadena corta es un éster que contiene menos de 12 átomos de carbono. Un ácido de cadena corta es un ácido que contiene menos de 12 átomos de carbono.

45 Como se usa en el presente documento, "adsorbente de VOC" se refiere a una molécula o material que adsorbe los VOC.

Como se usa en el presente documento, "adsorbente de VOC de cadena corta" se refiere a una molécula o material que adsorbe eficazmente los VOC que contienen menos de 12 átomos de carbono.

Como se usa en el presente documento, "adsorbente de VOC de cadena larga" se refiere a una molécula o material que adsorbe eficazmente al menos algunos VOC que contienen 12 o más átomos de carbono.

- 5 Como se usa en el presente documento, "metal del grupo del platino" se refiere a un metal que está incluido dentro de los metales de la tabla periódica del grupo del platino, incluyendo rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino.

Como se usa en el presente documento, "metal base" se refiere a un metal que se oxida o corroe de forma relativamente fácil en contraste con los metales nobles o preciosos, que en general son resistentes a la oxidación y la corrosión. Los ejemplos de metales base incluyen Mn, Fe, Ni, Pb, Zn y Cu.

- 10 Como se usa en el presente documento, "catalizador de metal base" se refiere a un catalizador comprendido en su mayor parte, o exclusivamente, por metal o metales base o, más comúnmente, óxido u óxidos de metal base. Un catalizador de metal base puede consistir en un óxido de metal base en solitario, tal como dióxido de manganeso de alta área superficial, o puede consistir en un óxido de metal base finamente dispersado sobre un soporte de alta área superficial tal como alúmina, que por sí mismo se considera también como un óxido de metal base. Los ejemplos comunes de catalizadores de metal base incluyen óxidos de Mn, V, Ni, Cu, Co, Cr y Fe.

Como se usa en el presente documento, "VOC alterado químicamente" se refiere a un compuesto orgánico que está alterado químicamente de alguna forma. Una alteración química de un compuesto orgánico incluiría al menos cambiar uno o más sitios funcionales, incluyendo uno o más restos funcionales, oxidar parcialmente y/o cambiar la polaridad del compuesto.

- 20 Como se usa en el presente documento, "parcialmente oxidado" se refiere a un compuesto que no está totalmente oxidado. Por ejemplo, un VOC parcialmente oxidado es un compuesto orgánico que no está totalmente oxidado a CO₂ y H₂O. Esto incluiría un compuesto que se ha oxidado para que tenga una cadena de átomos de carbono de longitud más corta.

- 25 Como se usa en el presente documento, "elemento discreto" se refiere a un elemento que retiene su distinción cuando se combina con otros elementos. Por ejemplo, dos partículas unidas juntas serían cada una un elemento discreto. Sin embargo, por ejemplo, una partícula formada a partir de dos elementos combinados o un elemento impregnado en otro elemento formaría posteriormente un elemento, y cada elemento inicial no constituiría elementos discretos de la combinación.

- 30 Como se usa en el presente documento, "microporo" se refiere a poros que tienen un diámetro de 20 angstroms o menor.

Descripción

- 35 Existen muchos productos y procesos, tales como dispositivos electrónicos, que funcionan a temperaturas bajas que incluyen VOC que es necesario filtrar. Los sistemas de filtración conocidos carecen de capacidad para filtrar los VOC a niveles aceptables. Los adsorbentes de VOC típicamente no adsorben suficientemente múltiples clases de VOC. Los VOC pueden ser de cadena corta o de cadena larga, polares o no polares, y tienen diferentes tipos de grupos funcionales. Pueden desarrollarse adsorbentes de VOC que son eficaces para adsorber VOC con algunas de las propiedades anteriores, pero no para adsorber eficazmente sustancialmente todos los VOC.

- 40 Por ejemplo, el carbono activado típicamente adsorbe VOC de cadena más larga eficazmente, porque con una cadena más larga el compuesto es más no polar. Sin embargo, para adsorber más eficazmente VOC de cadena más corta u otros contaminantes, puede desarrollarse carbono activado con radios de poro más pequeños. Sin embargo, el radio de poro más pequeño puede hacer que los poros sean demasiado pequeños para que los compuestos de cadena más larga pasen por los poros para ser adsorbidos.

- 45 Adicionalmente, los entornos de baja temperatura ejemplares en los que la combinación de catalizador y adsorbente es útil incluyen la retirada de los VOC del interior de dispositivos electrónicos. Los dispositivos electrónicos plantean la preocupación adicional de que los adsorbentes y catalizadores seleccionados no deben dañar el dispositivo electrónico. Esta limitación adicional, especialmente con respecto al adsorbente seleccionado, puede conducir a la selección de adsorbentes que no son totalmente adecuados para la retirada de los VOC.

- 50 Además, los dispositivos electrónicos requieren protección frente a la humedad además de protección frente a un gran número de otros contaminantes. Esto es especialmente cierto para unidades removibles y transportables. Ejemplos de tales aplicaciones incluyen unidades de disco que se usan en las ranuras de la Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Ordenadores Personales (PCMCIA), dispositivos musicales, aplicaciones de

navegación de vehículos y en teléfonos móviles.

Los solicitantes han descubierto que la incapacidad de los adsorbentes de adsorber eficazmente múltiples tipos de VOC, otras partículas y mantener niveles de humedad deseados puede resolverse combinando un adsorbente con un catalizador. Aunque sin desear quedar ligado a teoría particular alguna, los solicitantes creen que el catalizador potencia la adsorción de los VOC ya sea alterando químicamente los VOC o alterando el adsorbente de modo que los VOC puedan ser absorbidos por el adsorbente. Por ejemplo, cuando el adsorbente es un adsorbente de VOC de cadena corta eficaz, pero falla a la hora de adsorber eficazmente los VOC de cadena larga, el catalizador puede oxidar parcialmente los VOC de cadena larga a VOC de cadena más corta, que pueden ser adsorbidos más fácilmente por el adsorbente.

Sin embargo, es difícil combinar un catalizador y un adsorbente, porque muchos adsorbentes no son capaces de funcionar a las altas temperaturas normalmente asociadas con los catalizadores usados para alterar químicamente los VOC. Los solicitantes han descubierto catalizadores que potencian la adsorción de VOC a bajas temperaturas. Combinando estos catalizadores con adsorbentes de VOC en un artículo catalítico, los solicitantes han descubierto que los VOC pueden filtrarse a bajas temperaturas para conseguir niveles de VOC mucho menores.

De acuerdo con la invención, se proporciona un artículo catalítico para su uso a bajas temperaturas que comprende combinar el catalizador y el adsorbente como zonas separadas de una capa. El adsorbente puede incluir cualquier adsorbente que adsorba al menos VOC de cadena corta dentro de un intervalo de temperatura de aproximadamente -20 °C a aproximadamente 80 °C, que incluye alúmina, sílice, arcilla, mineral, zeolita, tamiz molecular, titania y carbono y combinaciones de los mismos. El catalizador es una combinación de un catalizador de metal base y un catalizador de metal del grupo del platino, en donde el catalizador de metal base es un catalizador basado en manganeso.

"Baja temperatura" se refiere a temperaturas de operación típicas para dispositivos electrónicos; en algunas realizaciones, una temperatura baja es una temperatura de aproximadamente 100 °C o menor. En otras realizaciones, una temperatura baja es una temperatura de aproximadamente 80 °C o menor. En otras realizaciones más, una temperatura baja es una temperatura de aproximadamente 70 °C o menor.

Los VOC que pueden adsorberse a bajas temperaturas usando la combinación de catalizador y adsorbente incluyen VOC de cadena corta y cadena larga. Los VOC de cadena larga que pueden adsorberse incluyen ésteres de cadena larga y ácidos de cadena larga que tienen al menos 12 átomos de carbono. En otras realizaciones, se adsorben ésteres y ácidos que tienen al menos 16 átomos de carbono. En otras realizaciones más, se adsorben ésteres y ácidos que tienen al menos 26 átomos de carbono a temperaturas bajas.

Catalizador

El catalizador puede potenciar a temperaturas bajas la capacidad de un adsorbente de adsorber los VOC de diferente constitución química. El catalizador puede alterar químicamente los VOC o alterar el adsorbente para potenciar la adsorción. El catalizador es una combinación de un catalizador de metal del grupo del platino y un catalizador de metal base en donde el catalizador de metal base es un catalizador basado en manganeso. El catalizador comprende una mezcla de al menos un metal base y al menos un metal del grupo del platino.

El metal base incluye manganeso. En muchas realizaciones, el metal base está en forma de un óxido. En una realización específica, el catalizador de metal base comprende óxido de manganeso. Un catalizador de metal base ejemplar es PreinAir™ (catalizador basado en manganeso de BASF).

En otras realizaciones, un catalizador comprende una mezcla de al menos dos catalizadores de metal base. La relación en peso de los metales base en un catalizador formado para una mezcla incluye relaciones dentro del intervalo de aproximadamente 1:100 a aproximadamente 100:1. En algunas realizaciones, la relación es de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1. En otras realizaciones, la relación es de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 3:1. En otra realización, donde están incluidos más de dos metales base, cada metal base puede incluirse en una cantidad de al menos aproximadamente 1 % y no más de aproximadamente 98 % del catalizador total.

El metal del grupo del platino puede incluir platino, rodio, iridio, rutenio o paladio o combinaciones de los mismos. En una realización específica, un catalizador comprende una mezcla de al menos dos metales del grupo del platino tales como platino, rodio, iridio, rutenio o paladio, impregnados sobre el soporte. En ciertas realizaciones, la mezcla incluye platino y paladio. En otras realizaciones, el catalizador consiste esencialmente en platino y paladio. La combinación de platino y paladio potencia la retirada de los VOC a temperaturas bajas, por ejemplo a una temperatura de aproximadamente 80 °C o menor.

La relación en peso de los metales del grupo de platino en un catalizador formado a partir de una mezcla incluye relaciones dentro del intervalo de aproximadamente 1:100 a aproximadamente 100:1. En algunas realizaciones, la relación es de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1. En otras realizaciones, la relación es de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 3:1. En una realización específica, el platino y el paladio se mezclan en una relación en peso de aproximadamente 1:1. En otra realización, donde están incluidos más de dos metales del grupo del platino, cada metal del grupo del platino puede incluirse en una cantidad de al menos aproximadamente el 1 % y no más de aproximadamente el 98 % del catalizador total. En ciertas realizaciones, el platino está presente en el catalizador en una cantidad de al menos el 20 %. En otras realizaciones, el paladio está presente en el catalizador en una cantidad de al menos el 20 %.

10 Adsorbente

Puede usarse cualquier adsorbente de VOC que adsorba los VOC a bajas temperaturas en combinación con el catalizador, los adsorbentes de VOC típicamente fallan a la hora de adsorber eficazmente todos los VOC, especialmente cuando el adsorbente de VOC seleccionado se selecciona también en base a su capacidad de adsorber también otras partículas y mantener un nivel de humedad deseado dentro del espacio. Formando un artículo catalítico que comprende un adsorbente de VOC y un catalizador que potencia la retirada de los VOC a bajas temperaturas, el artículo catalítico es capaz de filtrar los VOC que típicamente no son adsorbidos por el adsorbente de VOC en solitario. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el artículo catalítico adsorbe los VOC de cadena corta y los VOC de cadena larga incluyendo ésteres y ácidos que tienen al menos 16 átomos de carbono. En otras realizaciones, el artículo catalítico adsorbe los VOC de cadena larga incluyendo ésteres y ácidos que tienen al menos 26 átomos de carbono además de los VOC de cadena más corta. En otras realizaciones, el catalizador posibilita el uso de adsorbentes de VOC para retirar los VOC que típicamente no se adsorberían eficazmente. Esto permite que el artículo catalítico se fabrique con una amplia gama de adsorbentes de VOC, sin dejar de filtrar eficazmente un amplio intervalo de VOC, incluyendo los VOC de cadena larga.

Los adsorbentes de VOC típicos incluyen alúmina, sílice, arcilla, mineral, zeolita, tamiz molecular, titania y carbono y combinaciones de los mismos. Los adsorbentes ejemplares incluyen F-200 (adsorbente basado en alúmina de BASF); SORBEAD (adsorbente basado en sílice de BASF); DESICCITE (adsorbente arcilla/mineral de BASF); SELEXSORB (combinación zeolita/alúmina de BASF); o ENVISORB (combinación sílice/carbono de BASF). De acuerdo con una realización, el adsorbente es una perla de carbono activado. De acuerdo con otra realización, el adsorbente es una combinación de zeolita/alúmina que puede estar en forma de esferas. En otra realización, el adsorbente es una combinación de zeolita/carbono que puede ser beneficiosa porque se sabe que la zeolita absorbe eficazmente compuestos polares, mientras que el carbono adsorbe eficazmente compuestos no polares.

Los adsorbentes pueden estar en cualquier forma incluyendo esferas, perlas o gránulos. Se seleccionan diferentes adsorbentes que tienen diferentes tamaños de poro, tamaño de partícula y área superficial, dependiendo de la clase deseada de compuestos que se van a adsorber y el coste de producción del adsorbente. Los adsorbentes ejemplares tienen un alto tamaño de poro y un alto tamaño de partícula. Además, los adsorbentes ejemplares tendrán una alta área superficial para aumentar la superficie a la que los compuestos pueden fijarse y adsorberse. En algunas realizaciones, los adsorbentes tienen un área superficial en un gramo de adsorbente mayor de aproximadamente 200 m². En ciertas realizaciones, el área superficial es mayor de aproximadamente 500 m²/g. En otras realizaciones, el área superficial es mayor de 1000 m²/g. En una realización específica, el área superficial es mayor de 1500 m²/g.

Los adsorbentes basados en carbono ejemplares incluyen polvo de carbono, gránulos o revestimientos que poseen un alto porcentaje de volumen de microporos a volumen de poros total. El volumen de microporos de adsorbentes basados en carbono ejemplares incluye volúmenes de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,6 cm³ por gramo de carbono. En otras realizaciones, el volumen de microporos es entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 0,5 cm³ por gramo de carbono. En una realización adicional más, el volumen de microporos es entre aproximadamente 0,3 y aproximadamente 0,4 cm³ por gramo de carbono. El porcentaje de volumen de microporos a volumen de poro total para adsorbentes basados en carbono ejemplares es de aproximadamente el 25 % o mayor. En otras realizaciones, el porcentaje es mayor de aproximadamente el 40 %. En otra realización adicional, el porcentaje es mayor de aproximadamente el 60 %.

El área superficial de microporos de adsorbentes basados en carbono incluye áreas superficiales de aproximadamente 200 a aproximadamente 1300 m² por gramo de carbono. En otras realizaciones, el área superficial de microporos es de aproximadamente 400 a aproximadamente 1000 m² por gramo de carbono. En otra realización más, el área superficial de microporo es de aproximadamente 700 a aproximadamente 900 m² por gramo de carbono. El porcentaje de área superficial de microporos a área superficial de poro total para adsorbentes basados en carbono ejemplares es del 20 % o mayor. En otras realizaciones, el porcentaje es mayor de aproximadamente el 50 %. En otra realización más, el porcentaje es mayor de aproximadamente el 70 %.

Artículo catalítico

El artículo catalítico comprende una combinación de un catalizador y un adsorbente. En algunas realizaciones, puede usarse más de un adsorbente y/o más de un catalizador para formar el artículo catalítico. La combinación incluye el catalizador y el adsorbente como elementos discretos del artículo. En algunas realizaciones, la combinación incluye un artículo o sustrato, que contiene tanto un adsorbente como un catalizador, sin ninguna interacción directa entre el adsorbente y el catalizador.

En algunas otras realizaciones, el adsorbente combinado con el catalizador se dispersa sobre un sustrato para añadir soporte estructural al artículo catalítico. Los sustratos ejemplares incluyen una red, malla o película con perforaciones, panales de abeja o cualquier otro material que permita que un fluido que contiene VOC pase a su través durante su funcionamiento. Otros sustratos ejemplares incluyen sustratos no perforados cerca de donde pasará el fluido que contiene VOC. Los sustratos no perforados podrían incluir cualquier hoja sólida, película, bloque o similares. En ciertas realizaciones, el sustrato puede incluir la superficie interior de la pared de un espacio cerrado en el que tienen que retirarse los VOC. Por ejemplo, el sustrato podría ser la superficie interior de la pared de la cubierta que rodea a una unidad de disco. Los materiales ejemplares para el sustrato incluyen cerámicos, polímeros, metales y combinaciones de los mismos. Ciertos sustratos ejemplares incluyen materiales de membrana tales como, aunque sin limitación, membranas de politetrafluoroetileno expandido, membranas de polipropileno, membranas de policarbonato y poliéster, membranas de ésteres mixtos de celulosa y/o laminados de los mismos.

En una realización, el adsorbente combinado con el catalizador puede añadirse al sustrato dispersando la combinación de adsorbente y catalizador sobre un parche de plástico que se adherirá al sustrato. La superficie opuesta del parche comprende o acepta un material adhesivo. El parche revestido puede situarse en cualquier localización donde la presencia del adsorbente o material catalítico sea beneficiosa. Las ventajas de un parche revestido incluyen el uso en pequeñas localizaciones y el uso de menos material en forma de partículas, porque el parche posibilita que el material se concentre en el área donde es necesario para su función como adsorbente y/o catalizador.

Un parche de plástico es un cuerpo sustancialmente plano que tiene dimensiones de longitud y anchura sustancialmente mayores que la dimensión del espesor y que tiene una superficie de plástico hacia el interior y una hacia el exterior. En general, las dimensiones de longitud y anchura, así como el espesor del parche, pueden determinarse basándose en el uso pretendido. Las dimensiones de longitud y anchura pueden variar de milímetros a metros. Dependiendo del uso pretendido, el parche puede variar de espesor de micrómetros a centímetros o más grueso, por ejemplo. Un material en forma de partícula se adhiere a la superficie de plástico hacia el exterior del parche de acuerdo con el método descrito en el presente documento. El revestimiento seco final en la superficie de plástico hacia el exterior típicamente puede tener un espesor de aproximadamente 100-500 μm y una carga de aproximadamente 15,5-38,75 mg/cm^2 (100-250 mg/pulg^2). La superficie hacia el interior comprende o acepta un material adhesivo para adherir el parche a una superficie expuesta, por ejemplo a los VOC. Por consiguiente, el material adhesivo es típicamente un material que proporciona la adhesión del parche a una superficie de plástico o metal. El material adhesivo debía soportar, sin pérdida sustancial de adhesión, exposición repetida y cíclica a entornos gaseosos. Los adhesivos adecuados se conocen bien en la técnica.

El parche puede ser circular, rectangular, dispuesto en una tira o configurado en cualquier otra forma deseada. El parche puede ser rígido o flexible, dependiendo del uso pretendido. En una realización, el parche puede formarse a partir de un material tenaz, elástico y resistente al desgarrar. Puede desearse un material de parche flexible, de modo que el parche pueda adaptarse al artículo al que se adhiere. El material de parche puede estar en forma de una única capa, múltiples capas o una espuma. El parche puede ser un laminado de plástico o de capas de plástico y otras que no son plástico. Como alternativa, el parche puede ser una única capa de plástico. Los materiales útiles para un parche incluyen, aunque sin limitación, polietileno, polipropileno, policarbonato, poliéster y similares.

Catalizador y adsorbente como elementos discretos

En el artículo catalítico, el catalizador puede estar soportado o no soportado. Un catalizador no soportado incluye partículas formadas casi completamente de material catalítico. Un catalizador soportado se forma por revestimiento o impregnación del catalizador sobre una partícula de soporte diferente. Los catalizadores de metal base y catalizadores del grupo del platino pueden formarse como catalizadores soportados o no soportados. Sin embargo, los catalizadores típicos del grupo del platino están soportados, porque normalmente formar una partícula casi completamente a partir de un metal del grupo del platino es prohibitivamente caro. Los soportes ejemplares para el catalizador incluyen alúmina, sílice, arcilla, mineral, zeolita, tamiz molecular, titanía, zirconia y carbono y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el porcentaje en peso del catalizador basado en el peso total del catalizador y el soporte es entre el 0,1 % y el 25 %. En muchas realizaciones, se añaden catalizadores de metal base que son más caros (aunque típicamente no funcionan tan eficazmente como los metales del grupo del platino) en un porcentaje en peso entre el 5 % y el 20 %. En otras realizaciones, los metales del grupo del platino típicamente son entre el 0,1 % y el 10 % y más típicamente del 0,5 % al 4 % en peso del peso total del catalizador y el soporte.

En algunas realizaciones, la relación en peso de catalizador a adsorbente puede ser entre aproximadamente 1:100 y aproximadamente 100:1. En otras realizaciones, la relación en peso es de aproximadamente 1:20 a aproximadamente 20:1. En otras realizaciones, la relación en peso es entre aproximadamente 1:3 y aproximadamente 3:1. En una realización específica, la relación en peso es de 1:1. El catalizador y el adsorbente están en zonas separadas de una capa. Distribuyendo en zonas el catalizador y el adsorbente, una primera porción se reviste o incrusta con adsorbente y una porción diferente del sustrato se reviste o incrusta con catalizador.

Catalizador y adsorbente en un único elemento (no de acuerdo con la invención)

En realizaciones donde el catalizador y el adsorbente se combinan para formar un único elemento, el catalizador está soportado sobre el adsorbente. El catalizador está soportado sobre el adsorbente como un revestimiento sobre la superficie o impregnado en el adsorbente. Si está soportado demasiado catalizador sobre el adsorbente, entonces no hay un área superficial suficiente expuesta para adsorber los VOC disponible para maximizar la retirada. Sin embargo, si está soportado demasiado poco catalizador sobre el adsorbente, entonces no hay suficiente catalizador disponible para potenciar la adsorción del adsorbente. En algunas realizaciones, el porcentaje en peso de catalizador basado en el peso total del catalizador y adsorbente es entre el 0,1 % y el 25 %. En muchas realizaciones, los catalizadores de metal base que son más baratos (aunque típicamente no funcionan tan eficazmente como los metales del grupo del platino) tienen un porcentaje en peso entre el 5 % y el 20 %. En otras realizaciones, los metales del grupo del platino típicamente están entre el 0,1 % y el 10 % y más típicamente del 0,5 % al 3 % en peso del peso total del catalizador y el adsorbente. En una realización específica, el catalizador tiene una concentración de aproximadamente el 1 % en peso del catalizador y el adsorbente.

Una realización ejemplar de un catalizador comprende aproximadamente el 0,5 % en peso de platino y el 0,5 % en peso de paladio soportado sobre un adsorbente. En una realización, el catalizador se prepara coimpregnando la mezcla de platino y paladio en el adsorbente por humedad incipiente.

Puede usarse cualquier método conocido en la técnica para dispersar un catalizador sobre un soporte. En algunas realizaciones, puede usarse un método de impregnación o deposición en fase vapor para formar un artículo catalítico, donde el catalizador está soportado sobre el adsorbente. Para soportes adsorbentes usados en una capacidad de filtración, puede ser beneficioso usar un método de impregnación. La impregnación del adsorbente puede conseguirse por humedad incipiente o impregnación en húmedo. En al menos una realización, los metales se proporcionan en soluciones fuente para impregnar el adsorbente. Las soluciones fuente de metal del grupo de platino ejemplares incluyen aquellas derivadas de nitrato, cloruro, acetato, hidróxido de tetraamina o diversas sales orgánicas. Sin embargo, puede usarse cualquier solución fuente inorgánica u orgánica para los metales del grupo del platino o metales base.

Después de la impregnación de los metales del grupo del platino sobre el adsorbente, el adsorbente impregnado se calcina. El adsorbente impregnado opcionalmente se seca antes de la calcinación. En al menos una realización, el secado y la calcinación ocurren en el mismo horno. El horno usado puede ser un horno de secado por aire por convección. Las etapas de secado ejemplares incluyen secado a temperaturas entre aproximadamente 90 °C y aproximadamente 120 °C durante al menos aproximadamente 1 hora. En una realización específica, la etapa de secado ocurre a una temperatura de aproximadamente 110 °C durante al menos aproximadamente 2 horas. La calcinación a temperaturas más altas puede mejorar las propiedades catalíticas del metal, pero muchos adsorbentes no pueden calentarse a temperaturas extremadamente altas. Las etapas de calcinación ejemplares incluyen temperaturas de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 225 °C durante al menos 1 hora. En una realización específica, la etapa de calcinación ocurre a aproximadamente 150 °C durante al menos aproximadamente 1 hora. En realizaciones donde el adsorbente puede soportar temperaturas más altas, el adsorbente puede calcinarse a temperaturas tales como entre aproximadamente 400 °C y aproximadamente 550 °C.

En realizaciones donde el catalizador es una combinación de metales, los metales se impregnan conjunta o secuencialmente con la humedad incipiente del adsorbente. En una realización ejemplar en la que el adsorbente está coimpregnado, una primera solución que contiene un metal del grupo del platino o metal base y una segunda solución que contiene un metal del grupo del platino o metal base se mezclan juntas en agua desionizada antes de la impregnación. En una realización de coimpregnación específica, una mezcla de solución de hidróxido de tetraamina de platino (II) con aproximadamente un 5 % de platino en peso, una solución de hidróxido de tetraamina de paladio (II) con aproximadamente un 7 % de paladio en peso y agua desionizada, se impregnan conjuntamente sobre el adsorbente.

Cuando el artículo catalítico incluye un sustrato sobre el que se aplica el catalizador soportado sobre el adsorbente, el adsorbente catalizado puede incorporarse en el sustrato o estratificarse sobre la superficie del sustrato. El adsorbente catalizado puede estratificarse por un proceso de revestimiento. Donde el catalizador y el adsorbente se van a estratificar sobre el sustrato, el catalizador puede revestirse o impregnarse sobre el adsorbente antes de que el adsorbente se disperse sobre el sustrato, después de la dispersión o ambos.

Aplicaciones del catalizador

El catalizador de las realizaciones anteriores es adecuado para su uso en muchas aplicaciones. En particular, el catalizador es útil en cualquier entorno de baja temperatura que tenga VOC presentes. Por ejemplo, el catalizador puede usarse junto con cualquier dispositivo electrónico que funcione a bajas temperaturas, por ejemplo de aproximadamente 80 °C o menor. Los dispositivos electrónicos ejemplares incluyen proyectores, televisiones y dispositivos de almacenamiento digital tales como unidades de disco y unidades de estado sólido. El artículo catalítico sería especialmente útil en unidades de disco usadas en entornos severos, tales como unidades de disco usadas en vehículos, embarcaciones o aeronaves. El artículo catalítico podría usarse también en aplicaciones de retirada de los VOC del aire de cabina, por ejemplo el aire en vehículos, embarcaciones, aeronaves o del interior de edificios u otras estructuras que contienen espacios cerrados.

Una realización específica incluye un método para retirar los VOC a baja temperatura, que comprende aplicar un catalizador que altera químicamente los VOC a baja temperatura a un sustrato dentro de un espacio cerrado en el que tienen que retirarse los VOC. La temperatura baja incluye temperaturas por debajo de aproximadamente 100 °C. En otras realizaciones, la temperatura baja incluye temperaturas por debajo de aproximadamente 80 °C. En otra realización adicional, la temperatura está por debajo de aproximadamente 70 °C.

En algunas realizaciones, la retirada de compuestos orgánicos volátiles (VOC) a baja temperatura de un material gaseoso que contiene VOC en un espacio cerrado se ve afectada por el contacto del material gaseoso que contiene VOC en un espacio cerrado con un catalizador, en donde el catalizador está soportado sobre un sustrato y en donde el catalizador soportado por un sustrato altera químicamente los VOC a baja temperatura, retirando de esta manera los VOC del material gaseoso que contiene VOC. En una realización adicional, el material gaseoso que contiene VOC se pone en contacto también con un adsorbente que adsorbe los VOC a baja temperatura que puede estar soportado sobre el mismo o diferente sustrato que el sustrato que soporta el catalizador. En otra realización más, el sustrato puede ser la superficie interior de una pared del espacio cerrado, o un artículo separado, situado dentro del espacio cerrado.

En otras realizaciones, el artículo catalítico está localizado cerca de un dispositivo electrónico para permitir que los VOC dañinos sean filtrados por el artículo catalítico. En algunas realizaciones, el artículo catalítico está localizado fuera de o a lo largo de la pared exterior de un dispositivo electrónico. Esta localización es ideal cuando el único VOC que preocupa para el dispositivo electrónico son los VOC que entran en el dispositivo desde el entorno exterior al dispositivo. Sin embargo, en algunas otras realizaciones, donde los materiales usados en el propio dispositivo electrónico, tales como adhesivos y lubricantes usados en unidades de disco duro, el artículo catalítico está localizado dentro del dispositivo, muy cerca de las partes sensibles a los VOC del dispositivo. En una realización específica, el artículo catalítico está localizado en un rincón de la carcasa de la unidad de disco donde el disco giratorio crea un flujo de aire óptimo. Puede usarse más de un artículo catalítico simultáneamente en un dispositivo electrónico. Cuando están presentes múltiples artículos catalíticos, estos pueden ser iguales o diferentes en términos del adsorbente y/o el catalizador.

Ejemplos**Ejemplo 1: preparación de un artículo catalítico donde el catalizador y un adsorbente forman un único elemento (no de acuerdo con la invención)**

Se prepararon artículos catalíticos por técnicas convencionales de impregnación con humedad incipiente usando el siguiente procedimiento. El volumen de poros disponible del soporte adsorbente se determinó valorando el soporte sin revestir con agua, mientras se mezclaba hasta que se consiguió una humedad incipiente. Esto da como resultado una determinación de la capacidad en volumen de líquido por gramo de soporte.

La cantidad (volumen) de cada solución de metal del grupo del platino necesaria para conseguir las composiciones diana y la relación de metal del grupo del platino diana se determinan para la cantidad de soporte que se usa. La capacidad en volumen total del soporte se calcula a partir de la determinación de humedad incipiente descrita anteriormente. Se determina la diferencia necesaria entre los volúmenes de las soluciones de metal del grupo del platino y la capacidad en volumen de la muestra de soporte.

La cantidad de solución de hidróxido de tetraamina de platino (II) y solución de hidróxido de tetraamina de paladio (II) necesaria para conseguir la composición y relación diana se pone en un recipiente y un volumen de agua igual a la diferencia necesaria entre los volúmenes de las soluciones de platino y paladio y la capacidad en volumen de la muestra de soporte, se añade a la solución. Una vez que las soluciones se han mezclado completamente, la solución de metal del grupo del platino resultante se combina con la muestra de soporte y los dos componentes se mezclan hasta que el material resultante se impregna con la humedad incipiente.

El sólido resultante se seca a aproximadamente 110 °C durante un mínimo de 2 horas en un horno de secado con aire por convección y después se calcina a 150 °C durante aproximadamente 1 hora en el mismo horno. Después de sacarlo del, se dejó que el material se enfriara al aire ambiente a temperatura ambiente.

5 **Ejemplo 2: preparación de un artículo catalítico donde el catalizador y el adsorbente son elementos discretos del artículo catalítico (no de acuerdo con la invención)**

10 Se prepararon artículos catalíticos donde el catalizador y el adsorbente forman elementos discretos del artículo usando el siguiente procedimiento. Medir la cantidad de catalizador en una solución fuente. Calcular la cantidad de adsorbente necesaria basándose en la cantidad de catalizador para conseguir la relación diana de catalizador a adsorbente. La cantidad de adsorbente necesaria para conseguir la composición y relación diana se pone en un recipiente con la solución fuente de catalizador. El recipiente se agita y se mezcla en un molino de rodillos o con una mezcladora superior.

15 Calcular la cantidad de aglutinante necesario basándose en la cantidad de adsorbente en el recipiente, añadir esa cantidad de aglutinante y continuar agitando y mezclando en un molino de rodillos o con una mezcladora superior. Añadir cualquier espesante necesario para conseguir la viscosidad deseada y continuar mezclando en el molino de rodillos con la mezcladora superior. Una vez mezclada completamente, la solución resultante puede aplicarse a un sustrato y secarse.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo catalítico para su uso a bajas temperaturas que comprende una combinación de un catalizador y un adsorbente, en donde el catalizador es una combinación de un catalizador de metal del grupo del platino y un catalizador de metal base, en donde el catalizador de metal base es un catalizador basado en manganeso y en donde el catalizador y el adsorbente están en zonas diferentes de una capa.
- 5 2. El artículo catalítico de la reivindicación 1, en donde el catalizador está soportado sobre un soporte diferente y el catalizador soportado está combinado con el adsorbente como partículas discretas.
3. El artículo catalítico de la reivindicación 2, en donde el soporte diferente se selecciona del grupo que consiste en: alúmina, sílice, arcilla, mineral, zeolita, tamiz molecular, titania, zirconia y carbono y combinaciones de los mismos.
- 10 4. El artículo catalítico de la reivindicación 1, en donde el catalizador de metal del grupo del platino se selecciona del grupo que consiste en: platino, rodio, iridio, rutenio y paladio y combinaciones de los mismos.
5. El artículo catalítico de la reivindicación 4, en donde el catalizador de metal del grupo del platino es una mezcla de platino y paladio.
- 15 6. El artículo catalítico de la reivindicación 1, en donde el adsorbente se selecciona del grupo que consiste en: alúmina, sílice, arcilla, mineral, zeolita, tamiz molecular, titania y carbono y combinaciones de los mismos.