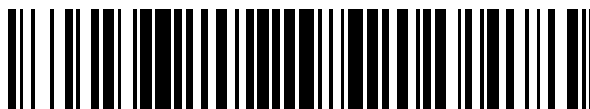


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 862**

51 Int. Cl.:

B01J 35/00	(2006.01)	C04B 111/00	(2006.01)
C03C 8/12	(2006.01)		
C03C 8/16	(2006.01)		
C03C 8/20	(2006.01)		
B01J 37/02	(2006.01)		
C04B 41/86	(2006.01)		
B01J 21/06	(2006.01)		
C04B 41/00	(2006.01)		
C04B 41/50	(2006.01)		
C09D 7/12	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2010** **E 10380140 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2324917**

54 Título: **Composición de esmalte cerámico fotocatalítico**

30 Prioridad:

20.11.2009 ES 200931033 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2017

73 Titular/es:

CERACASA S.A. (100.0%)
Carretera Castellón-Teruel Km. 19
12110 L'Alcora Castellón, ES

72 Inventor/es:

CABRERA AHÍS, CARLOS;
SIERRA GRAU, FELIPE;
RAYA MAYORGA, FRAN y
ARTIGAS PUERTO, RAMÓN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 623 862 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

Composición de esmalte cerámico fotocatalítico

5 Campo de la técnica

La presente invención se refiere al campo de los esmaltes cerámicos, más en concreto al campo de los esmaltes cerámicos con capacidad fotocatalítica de especial aplicación en la fabricación de recubrimientos cerámicos. De manera particular, dichos recubrimientos se caracterizarán comprender materiales semiconductores, especialmente TiO_2 , los cuales, bajo la radiación de longitud de onda adecuada, serán capaces de provocar la oxidación de los óxidos de nitrógeno que entren en contacto con los mismos.

Antecedentes de la invención

Uno de los principales problemas de contaminación que existe en la actualidad en las grandes ciudades es el derivado de las emisiones de óxidos de nitrógeno a la atmósfera. Los óxidos de nitrógeno (en adelante, referidos como NO_x) son una mezcla de gases compuestos de nitrógeno y oxígeno entre los que cabe mencionar, por su mayor importancia toxicológica, el monóxido de nitrógeno y el dióxido de nitrógeno.

Anualmente, más de 30 millones de toneladas de NO_x son emitidas a la atmósfera por la acción humana. Los NO_x se producen mayoritariamente en los procesos de combustión, tanto en fuentes móviles (automóviles, camiones, o transporte público), como fijas (hornos incineradores o centrales de potencia). También contribuyen, en menor extensión, algunas industrias químicas específicas (producción de ácido nítrico, ácido úrico, etcétera).

La emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x) a la atmósfera produce una diversidad de problemas en la salud de la población así como efectos ambientales negativos sobre el planeta. De este modo, la exposición directa a dichos óxidos en concentraciones superiores a 3 ppm aumenta las posibilidades de enfermedades pulmonares, especialmente en niños y ancianos, y es grave para los enfermos cardíacos.

Asimismo, los NO_x reaccionan con los hidrocarburos sin quemar para formar ozono, causante principal del neblumo fotoquímico, que origina entre otros problemas de salud, irritación de la vista, tos, dolores de cabeza o problemas respiratorios.

Además de los efectos negativos en el ser humano y en la fauna, los óxidos de nitrógeno causan daño en la forestación y afectan seriamente al crecimiento de ciertas variedades de cultivos y frutales. Junto con los óxidos de azufre, son los principales responsables de la lluvia ácida. Por otra parte, los NO_x , principalmente en sus formas NO_2 y NO , son gases que contribuyen al cambio climático y al calentamiento global del planeta, siendo su influencia más perjudicial que la del CO_2 . En concreto, se cuantifica que el NO_x es unas 310 veces más perjudicial que el CO_2 .

Si bien han sido muchas las tecnologías desarrolladas con objeto de reducir o eliminar las emisiones de dichos gases contaminantes, aún sigue existiendo la necesidad de diseñar nuevos procesos, más económicos y eficaces, con objeto de alcanzar los niveles de descontaminación establecidos por la legislación sin comprometer el actual grado de desarrollo económico y bienestar social que se deriva del uso de combustibles fósiles como el petróleo y el gas natural.

En este sentido, la solución planteada por la presente invención se basa en presentar una nueva composición de esmalte cerámico con capacidad fotocatalítica, destinada a la fabricación de materiales cerámicos capaces de mantener su actividad fotocatalítica de manera continua en el tiempo.

Ya desde hace algunos años, es conocida la capacidad de transformación de compuestos orgánicos que presentan ciertos elementos con propiedades fotocatalíticas. De la misma manera, es ampliamente conocido el carácter fotocatalítico de compuestos como el dióxido de titanio, el cual ha sido muy empleado por tratarse de un compuesto económico, inocuo y químicamente estable. En este sentido, los primeros estudios que se conocen acerca de la posible utilización del TiO_2 para la oxidación de moléculas orgánicas fueron desarrollados por Teichner et al. (P.C. Gravelle, F. Juillet, P. Meriaudeau y S.J. Teichner, Discuss. Faraday Soc., 52, 140 (1971); M. Formenti, F. Juillet, P. Meriaudeau y S.J. Teichner, Chem. Technol., 1,680 (1971)).

No obstante, la mayor parte de las investigaciones llevadas a cabo hasta el momento se han centrado en el estudio del mecanismo de fotodegradación, así como de las propiedades de los propios catalizadores del proceso.

A pesar de ello, se han desarrollado asimismo estudios, principalmente en Japón, dirigidos a la posibilidad de tratar bajas concentraciones de NO_x mediante fotocatalisis. Así, por ejemplo, los trabajos de Ichiura et al. se centran en el estudio de la oxidación fotocatalítica de NO_x sobre placas de dióxido de titanio modificadas con compuestos metálicos (Ichiura, H., Kitaoka, T., Tanaka, H., "Photocatalytic oxidation of NO_x using composite sheets containing TiO_2 and a metal compound", Chemosphere 51, 855 (2003)). De la misma manera, Dalton y col. han estudiado la degradación fotocatalítica del NO_x de la atmósfera, utilizando TiO_2 como fotocatalizador (Dalton, J.S., Janes, P.A.,

Nicholson, J.A., Hallam, K.R., Allen, G.C., "Photocatalytic oxidation of NO_x gases using TiO₂: a surface spectroscopic approach", Environ. Pollut. 120, 415 (2002)). También en la bibliografía es posible encontrar trabajos sobre la aplicación del TiO₂ para la prevención de los efectos de la contaminación en edificios bajo irradiación solar (A. Fujishima, Taiyo Enerugi, 26(2), 2-6 (2000)).

Además, Tobaldi, D.M. et al., "Photocatalytic activity for exposed building materials", Journal of the European Ceramic Society, vol. 28, 2008, páginas 2645-2652, estudió la actividad fotocatalítica de muestras cerámicas basadas en silicio. En particular, en la página 2647 (columna izquierda, párrafo 1), los autores describen que las muestras se prepararon mezclando la arcilla con 2,5 % en peso y 7,5 % en peso de titania junto con 60 % en peso de agua destilada.

En la literatura de patentes, cabe citar, entre otras, las solicitudes internacionales WO97/10185, WO97/10186, WO99/44954 o WO2006/030250 A2, así como a patentes como ES2265150, donde se describe la capacidad fotocatalítica del TiO₂, así como su aplicación, por ejemplo, en la fabricación de recubrimientos o en la autolimpieza de superficies.

Además, en la patente de Estados Unidos n.º 5.861.205 se describe un bloque de pavimento de limpieza de NO_x que comprende una capa superficial que contiene TiO₂ y que está estratificada sobre una capa base de hormigón (resumen). En particular, comprende una capa superficial que comprende 100 partes en peso de cemento, 5-50 partes en peso de polvo de TiO₂ y 100-700 partes en peso de arena (reivindicación 1). Además, la capa superficial puede contener un material adsorbente, estando presente, por ejemplo, en una relación en peso de 5-30 a 100 partes en peso de la composición total de la capa superficial excepto agua.

En la solicitud de patente de Estados Unidos n.º US2009156394 se describen esmaltes de limpieza de NO_x fotocatalíticos que comprenden TiO₂, feldespato y agentes fundentes. También se divulga un método para preparar un esmalte cerámico con función de limpieza de NO_x fotocatalítica.

En la solicitud de patente de Estados Unidos US2004072684 se divulga una formulación que comprende dióxido de titanio como fotocatalizador y un óxido de metal anfotérico o un óxido de metal básico como material que tiene un punto base. Esta formulación es adecuada para oxidar el monóxido de carbono en dióxido de nitrógeno por radicales hidroxilo como especies activas de oxígeno producidas por TiO₂.

Por último, la solicitud de patente europea n.º EP2390002 se refiere a una mezcla fotocatalítica para la degradación de óxidos de nitrógeno, caracterizada por que comprende una combinación fotocatalíticamente activa de TiO₂ y un material feldespatoide. La fecha de presentación efectiva de esta solicitud es el 23 de enero de 2009. Sin embargo, su fecha de publicación es posterior a la fecha de presentación efectiva de la presente solicitud (20 de noviembre de 2009). Por tanto, el documento EP2390002 se cita como un documento de la técnica anterior según los términos del Artículo 54 (3) EPC.

Las principales diferencias entre la invención reivindicada y la descrita en el documento EP2390002 son las siguientes:

- en el documento EP2390002, el material sintético es un material feldespatoide (es decir, no describe la posibilidad de usar feldespato como parte de la mezcla fotocatalítica);
- en el documento EP2390002, el compuesto con propiedades fotocatalíticas se limita a ser TiO₂;
- en el documento EP2390002, la cantidad de TiO₂ en la mezcla es del 10 y el 90 % en peso del material feldespatoide (y no del producto total);
- por último, en el documento EP2390002, la concentración de feldespatoideos no se limita a 10-90 % en peso del producto total, sino que solo se refiere a la proporción relativa con respecto al peso de TiO₂.

En este sentido, será objeto de esta invención presentar una nueva composición de esmalte cerámico capaz de lograr resultados altamente eficaces en cuanto a la reducción del nivel de óxidos de nitrógeno, permitiendo a su vez mantener dicha eficacia durante un largo periodo de tiempo. De esta manera, es posible dotar a elementos estructurales como, por ejemplo, las baldosas empleadas en el revestimiento de edificios, de una funcionalidad adicional a la simple y mera función decorativa que normalmente presentan dichos elementos cerámicos.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a una nueva composición de esmalte cerámico caracterizada por que comprende:

- a) de un 50 a un 90 %, preferentemente, de un 60 a un 85 % en peso de sólido de un producto cuya composición y procedimiento de obtención se reivindican en la solicitud de patente española n.º 200900188 de FMC-FORET S.A., producto que a su vez comprende de un 10 a un 90 %, preferentemente de un 40 a un 60 %, de un compuesto con propiedades fotocatalíticas y de un 10 a un 90 %, preferentemente de un 40 a un 60 % de al

menos un material natural y/o sintético seleccionado de un grupo de sustancias con estructura de feldespato o feldespatoide;

b) de un 5 a un 50 %, preferentemente, de un 15 a un 40 en peso de sólido de la composición de al menos un aditivo fundente;

c) de un 0,5 a un 20 %, preferentemente, de un 1 a un 10 % en peso de sólido de la composición de tripolifosfato sódico. El compuesto con propiedades fotocatalíticas consistirá, preferentemente, en dióxido de titanio en su estructura cristalina Anatasa. No obstante, de manera adicional, dicho compuesto con propiedades fotocatalíticas podrá ser seleccionado de un grupo que consiste en SrTiO_3 , KTaO_3 , ZrO_2 , ZnS , CdSe , GaP y SiC , así como cualquier combinación de los anteriores.

Por su parte, los materiales naturales y/o sintéticos presentes en la composición se caracterizan por ser inertes, no tóxicos, y sin actividad fotocatalítica. Como es sabido, los feldespatoideos son tectosilicatos porosos que contienen aluminio y silicio en proporciones similares, los cuales forman una estructura tridimensional cargada negativamente que se compensa con cationes.

Su principal función será evitar la desactivación fotocatalítica del dióxido de titanio, potenciando así su efectividad y durabilidad. De este modo, estos materiales naturales y/o sintéticos, íntimamente mezclados con el TiO_2 , generan un efecto sinérgico por el que se potencia la actividad y durabilidad fotocatalítica, de manera que el esmalte cerámico es capaz de producir inicialmente un abatimiento más significativo del NO_x de la atmósfera circundante que si el TiO_2 estuviese puro. Posteriormente, una vez alcanzado el estado estacionario, permiten que el esmalte cerámico mantenga una actividad constante y duradera en el tiempo, en tanto que el TiO_2 puro se inactivaría por envenenamiento. En la presente invención, gracias a la presencia de estos materiales, los aniones producto de la fotooxidación de los NO_x se depositan reversiblemente sobre la superficie de los feldespatoideos manteniendo así el TiO_2 su actividad fotocatalítica inalterada. En una realización preferida de la invención se empleará una mezcla de diversos feldespatoideos, obtenida a partir de la combinación directa de sus componentes o bien mediante tratamientos térmicos a partir de precursores.

Por último, el aditivo fundente consistirá, preferentemente, en fritas cuya composición química determinará la fundencia buscada. De manera preferida, dichas fritas comprenderán, como componentes mayoritarios, óxido de Plomo (PbO) fritado (inerte, no soluble en agua), en un porcentaje entre el 30 y 80 % en peso de las fritas, preferentemente entre un 50 y un 70 % y dióxido de silicio (SiO_2) en un porcentaje entre un 15 y un 70 % en peso de las fritas, preferentemente entre un 20 y un 35 %. Como componentes minoritarios, las fritas comprenderán óxido de Zinc (ZnO) entre un 1 y un 10 % en peso de las fritas, óxido de Sodio (Na_2O) entre un 1 y un 8 % en peso de las fritas, óxido de Titanio (TiO_2) entre un 0,5 y un 6 % en peso de las fritas y trióxido de dialuminio (Al_2O_3) entre un 0,2 y un 6 % del peso de las fritas.

Como alternativa, otro tipo de compuestos que pueden ser utilizados como aditivos fundentes son el MgO o el Li_2O , así como cualquiera de sus combinaciones.

La composición cerámica descrita conteniendo las partículas de dióxido de titanio (TiO_2) en combinación con los feldespatos y/o feldespatoideos en las proporciones reivindicadas en la solicitud n.º 200900188, una vez sometida a cocción y expuesta a la luz solar es capaz de mantener las propiedades fotocatalíticas potenciadas del TiO_2 siendo capaz de oxidar los óxidos de nitrógeno (NO_x) que entren en contacto con la misma sin merma de su eficacia en el transcurso del tiempo. Este aspecto es una de las principales ventajas de la presente invención, siendo asimismo una de las características que la hacen novedosa frente al estado de la técnica actual.

Dicho proceso de oxidación está basado en la generación de radicales hidroxilos capaces de degradar los compuestos contaminantes dando lugar a sustancias inocuas para el medio ambiente. El radical hidroxilo se trata de un poderoso agente oxidante que oxida el dióxido de nitrógeno (NO_2) transformándolo en ión nitrato. Por su parte, el ión superóxido es capaz a su vez de transformar el monóxido de nitrógeno (NO) en iones nitrato.

En una realización preferida de la invención, la composición anteriormente descrita comprenderá, asimismo, entre un 30 y un 60 %, preferentemente entre un 35 y un 50 %, en peso de la mezcla total, de al menos un vehículo serigráfico caracterizado por comprender, a su vez, entre un 60 y un 90 % en peso de al menos un alcohol, preferentemente, poliglicol; entre un 5 y un 30 % en peso de agua y entre un 5 y un 35 % en peso de una resina tipo polisacárido.

Para la preparación del esmalte cerámico elaborado a partir de la composición anteriormente descrita no es necesario llevar a cabo ninguna modificación especial respecto de los procesos y procedimientos habituales en la fabricación de productos cerámicos. De este modo, dicho método de preparación del esmalte cerámico comprende las siguientes etapas:

a) El mezclado de los elementos constituyentes de la composición de esmalte cerámico;

b) el acondicionamiento de la mezcla anterior mediante un proceso que puede consistir en el micronizado en molino de microbolas o en la homogenización por agitación y posterior tamizado hasta obtener una mezcla o composición sólida con un rechazo en húmedo de 0 % medido en tamiz de 45 micrómetros;

c) el mezclado de la composición sólida de la etapa anterior con el vehículo serigráfico en un porcentaje comprendido entre un 30 y un 60 %, preferentemente entre un 35 y un 50 % en peso.

Un objeto adicional de esta invención se encuentra dirigido al esmalte cerámico obtenido a partir del procedimiento anterior, el cual se caracteriza por comprender valores de densidad (a 25 °C) entre 1,55 y 1,85 kg/l.

Asimismo, será objeto de esta invención una pieza cerámica caracterizada porque al menos una de sus caras comprende el esmalte cerámico anteriormente descrito. Dicha pieza cerámica será, preferentemente, de tipo porcelánico, con una absorción de agua inferior al 0,5 %.

En una realización preferida de la invención, el método de obtención de dicha pieza cerámica comprenderá la cocción y decoración previa de la misma, seguido de la aplicación del esmalte fotocatalítico sobre el esmalte porcelánico de dicha pieza mediante uno de los sistemas de aplicación de serigrafía habituales en la producción de cerámicas. Entre dichos sistemas se encuentran, preferentemente, la serigrafía con pantalla, los sistemas de huecogrado y los sistemas aerográficos.

En una realización preferente, donde el sistema de aplicación se lleve a cabo por huecogrado, el esmalte se hallará depositado en las cavidades de una matriz situada en parte de una superficie cilíndrica lisa y elásticamente deformable. El exceso de esmalte depositado sobre la matriz será eliminado mediante el uso de una cuchilla, la cual permitirá, a su vez, volver a mezclar de manera continua el esmalte, produciendo de este modo al menos una renovación parcial dentro de las cavidades de la matriz. Finalmente, el traslado del esmalte contenido en las cavidades de la matriz a la pieza cerámica se producirá por contacto directo, es decir, mediante rodamiento continuo y sin arrastre de dicha matriz sobre la superficie de la pieza cerámica.

Una vez depositado el esmalte, la pieza cerámica decorada será sometida a un ciclo de cocción de entre 45 y 70 minutos en un horno industrial, según una curva de cocción con un palier o zona de máxima temperatura estable de 750 °C a 1150 °C.

Por último, será objeto de esta invención el uso de dichas piezas cerámicas para la reducción del porcentaje de NOx en el ambiente. De este modo, en el caso de que dicha pieza cerámica se trate de una baldosa sobre la que haya sido depositada una capa del esmalte objeto de la invención será posible degradar 3,63 mg de NOx por m² y hora, equivalente a una reducción de un 18,8 % de la concentración de NOx en atmósfera. De la misma manera, en una aplicación particular que se trate, por ejemplo, de 200 edificios de 8 plantas con una superficie de 4800 m² cada uno recubierta con dichas baldosas, será posible eliminar unos 238.491.000 mg en peso NOx/año, asumiendo idéntica insolación de 12 horas al día los 365 días del año.

Por otra parte, una ventaja adicional que presentan dichas piezas cerámicas es su regeneración por simple lavado, natural o voluntario, con agua. De este modo, en el lavado, los iones producto de la oxidación fotocatalítica son disueltos en el agua, pudiéndose eliminar completamente y, por tanto, permitiendo recuperar la actividad fotocatalítica inicial del esmalte.

Realización preferida de la invención

A continuación se recogen, a modo de ejemplo y con carácter no limitante, tres realizaciones preferidas de la presente invención.

Ejemplo 1. Composición 278BCB1

En este primer ejemplo, se empleó un esmalte cerámico con la siguiente composición: un preparado sólido compuesto de un 84 % en peso sólido del producto cuya composición y procedimiento de obtención se reivindica en la solicitud de patente española n.º 200900188; un 1 % en peso de sólido de tripolifosfato sódico y un 15 % en peso de sólido de un aditivo fundente, siendo la composición de dicho aditivo la siguiente: 55 % de óxido de plomo PbO, 22 % de dióxido de silicio SiO₂, 7 % de óxido de Zinc ZnO, 7 % de óxido de sodio Na₂O, 5 % de óxido de titanio TiO₂ y 4 % de trióxido de dialuminio Al₂O₃. Dicha composición sólida fue mezclada y homogeneizada con el vehículo serigráfico en un porcentaje del 50 % en peso de la mezcla total, estando dicho vehículo serigráfico compuesto a su vez de un 85 % de un poliglicol, un 10 % de agua y un 5 % de resina tipo polisacárido. La mezcla resultante presentó un rechazo del 0 % en un tamiz de 45 micrómetros y el esmalte resultante se acondicionó a una densidad de 1,68 Kg/l. El esmalte fotocatalítico referido fue aplicado sobre una pieza cerámica de tipo porcelánico (con una absorción de agua inferior al 0,5 %), previamente decorada y cocida. La pieza con el esmalte fotocatalítico fue sometida a continuación a un ciclo de cocción de 50 minutos con una temperatura máxima de cocción de 910 °C. La pieza fotocatalítica así obtenida fue sometida a ensayo según la norma ISO 22197-1:2007 para determinar su grado de actividad, ofreciendo un valor de 0,68 ppm/hora de descomposición de NOx.

Ejemplo 2. Composición 205SBB1

En este ejemplo, se empleó un esmalte cerámico con la siguiente composición: un preparado sólido compuesto de un 60 % en peso sólido del producto cuya composición y procedimiento de obtención se reivindica en la solicitud de patente española n.º 200900188; un 5 % en peso de sólido de tripolifosfato sódico y un 35 % en peso de sólido de aditivo fundente, siendo la composición de dicho aditivo la siguiente: 50 % de óxido de plomo PbO, 35 % de dióxido de silicio SiO₂, 2 % de óxido de Zinc ZnO, 5 % de óxido de sodio Na₂O, 5 % de óxido de titanio TiO₂ y 3 % de trióxido de dialuminio Al₂O₃. Dicha composición sólida fue mezclada y homogeneizada con el vehículo serigráfico en un porcentaje del 55 % en peso de la mezcla total, estando dicho vehículo serigráfico compuesto a su vez de un 80 % de poliglicol, un 10 % de agua y un 10 % de resina tipo polisacárido. La mezcla resultante presentó un rechazo del 0 % en un tamiz de 45 micrómetros, y el esmalte resultante se acondicionó a una densidad de 1,58 Kg/l. El esmalte fotocatalítico referido fue aplicado sobre una pieza cerámica de tipo porcelánico (con una absorción de agua inferior al 0,5 %), previamente decorada y cocida. La pieza con el esmalte fotocatalítico fue sometida a continuación a un ciclo de cocción de 68 minutos con una temperatura máxima de cocción de 875 °C. La pieza fotocatalítica así obtenida se ensayó según la norma ISO 22197-1:2007 para determinar su grado de actividad, ofreciendo un valor de 0,59 ppm/hora de descomposición de NOx.

Ejemplo 3. Composición 265BCB1

En este ejemplo, se empleó un esmalte cerámico con la siguiente composición: un preparado sólido compuesto de un 75 % en peso sólido del producto cuya composición y procedimiento de obtención se reivindica en la solicitud de patente española n.º 200900188; un 1 % en peso de sólido de tripolifosfato sódico y un 24 % en peso de sólido de aditivo fundente, siendo la composición de dicho aditivo la siguiente: 60 % de óxido de plomo PbO, 25 % de dióxido de silicio SiO₂, 6 % de óxido de Zinc ZnO, 4 % de óxido de sodio Na₂O, 3 % de óxido de titanio TiO₂ y 2 % de trióxido de dialuminio Al₂O₃.

Dicha composición sólida fue mezclada y homogeneizada con el vehículo serigráfico en un porcentaje del 45 % en peso de la mezcla total, estando dicho vehículo serigráfico compuesto a su vez de un 85 % de poliglicol, un 6 % de agua y un 9 % de resina tipo polisacárido. La mezcla resultante presentó un rechazo del 0 % en un tamiz de 45 micrómetros, y el esmalte resultante se acondicionó a una densidad de 1,62 Kg/l. El esmalte fotocatalítico referido fue aplicado sobre una pieza cerámica de tipo porcelánico (con una absorción de agua inferior al 0,5 %), previamente decorada y cocida. La pieza con el esmalte fotocatalítico fue sometida a continuación a un ciclo de cocción de 60 minutos con una temperatura máxima de cocción de 800 °C. La pieza fotocatalítica así obtenida se ensayó según la norma ISO 22197-1:2007 para determinar su grado de actividad, ofreciendo un valor de 0,85 ppm/hora de descomposición de NOx.

En la figura que acompaña esta descripción (FIG.1) se representan los resultados comparativos de los tres ejemplos anteriores, según adaptación de la NORMA ISO 22197-1 2007.

REIVINDICACIONES

1. Composición de esmalte cerámico caracterizada por que comprende, en porcentaje en peso respecto al peso total de la composición:
 - a) de un 50 a un 90 % en peso de un producto que a su vez comprende de un 10 a un 90 % en peso de un compuesto con propiedades fotocatalíticas y de un 10 a un 90 % en peso de al menos un material natural y/o sintético seleccionado de un grupo de sustancias con estructura de feldespato o feldespatoide;
 - b) de un 5 a un 50 % en peso de al menos un aditivo fundente;
 - c) e un 0,5 a un 20 % en peso de tripolifosfato sódico.
2. Composición, de acuerdo con la reivindicación 1, donde el aditivo fundente consiste en fritas cerámicas **caracterizadas por que** comprenden de un 30 a un 80 % en peso de óxido de plomo fritado, de un 15 a un 70 % en peso de dióxido de silicio (SiO_2), de un 1 a un 10 % en peso de óxido de Zinc (ZnO), de un 1 a un 8 % en peso de óxido de Sodio (Na_2O), de un 0.5 a un 6 % en peso de óxido de Titanio (TiO_2) y de un 0,2 a un 6 % en peso de trióxido de dialuminio (Al_2O_3).
3. Composición, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el aditivo fundente es seleccionado de un grupo que consiste en MgO y Li_2O , así como cualquiera de sus combinaciones.
4. Composición, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** comprende, de manera adicional, entre un 30 % y un 60 % en peso de la mezcla total de al menos un vehículo serigráfico, que comprende del 60 al 90 % en peso de un alcohol, del 5 al 30 % en peso de agua y del 5 al 35 % en peso de una resina de tipo polisacárido.
5. Método de preparación de un esmalte cerámico a partir de una composición de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** comprende las etapas siguientes:
 - a) el mezclado de los elementos constituyentes de la composición de esmalte cerámico;
 - b) el acondicionamiento de la mezcla anterior mediante micronizado en molino de microbolitas o mediante homogenización por agitación y posterior tamizado hasta obtener una composición sólida con un rechazo en húmedo de 0 % medido en tamiz de 45 micrómetros;
 - c) el mezclado de la composición sólida de la etapa anterior con un vehículo serigráfico en un porcentaje en peso comprendido entre un 30 y un 60 %, donde dicho vehículo serigráfico comprende del 60 al 90 % en peso de un alcohol, del 5 al 30 % en peso de agua y del 5 al 35 % en peso de una resina de tipo polisacárido.
6. Esmalte cerámico **caracterizado por que** al menos una de sus caras comprende un esmalte cerámico obtenido a partir de una composición de esmalte cerámico de acuerdo con la reivindicación 1.
7. Uso de una pieza cerámica de acuerdo a la reivindicación 6 para la reducción continua por vía fotocatalítica del NO_2 y NO presentes en el aire.

FIG.1

