

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

Señores
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “NANOCRISTALES VITROCERÁMICOS FOTOLUMINISCENTES BASADOS EN ZIRCONIA ESTABILIZADA CON SÍLICA, PROCESO PARA SU PRODUCCIÓN Y PRODUCTO BASADO EN DICHOS NANOCRISTALES PARA RECUBRIMIENTOS DE BARRERA TÉRMICA”

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas

Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 13 de octubre de 2023 bajo el número NC2020/0016025, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta Oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de proporcionar una mezcla de vidrio y cerámica en un mismo material o polvo en forma de nanocristales vitrocerámicos fotoluminiscentes basados en zirconia estabilizada con óxido de silicio para complementar aplicaciones como recubrimientos de barrera térmica.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un proceso para la preparación de nanocristales vitrocerámicos fotoluminiscentes basados en zirconia estabilizada con sílica y dopado con erbio.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 13 de octubre de 2023.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 21 de diciembre de 2020, que corresponde a la fecha de presentación nacional.

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	Garcia, C. Lina, M. <i>Universidad autónoma de Occidente</i>	“DISEÑO DE UNA BARRERA TÉRMICA FOTOLUMINISCENTE PARA USO EN LA INSPECCIÓN DE CAMBIOS DE TEMPERATURA EN SISTEMAS TERMOMECAÑICOS”	27 de agosto de 2019
D3	WO2018093322	“TRANSLUCENT NANOCRYSTALLINE GLASS CERAMIC”	24 de mayo de 2018

D1¹ divulga un recubrimiento vitrocerámico de ZrO_2-SiO_2 , mediante el método sol-gel y la técnica spin coating, logrando obtener cinco muestras que fueron sometidas a tratamiento térmico en horno y posteriormente una de ellas a tratamiento de recocido láser (pág. 108, conclusiones).

D3² divulga una composición de material y un proceso para producir cerámica de vidrio nanocristalino (NCGC) translúcida de ZrO_2-SiO_2 con una resistencia a la flexión ultraalta. El método comprende el siguiente paso: (1) preparar un polvo homogéneo de tamaño nanométrico de ZrO_2-SiO_2 con alta pureza mediante un método sol-gel; (2) sinterización asistida por presión de polvo de sol-gel de tamaño nanométrico de ZrO_2-SiO_2 para obtener NCGC de ZrO_2-SiO_2 translúcido (resumen).

5. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

5.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2020/0016025 de 13 de octubre de 2023) refiere a: “*Un proceso para la preparación de nanocristales vitrocerámicos fotoluminiscentes (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

¹ Garcia, C. Lina, M. (2019). Diseño de una barrera térmica fotoluminiscente para uso en la inspección de cambios de temperatura en sistemas termomecánicos. Universidad autónoma de Occidente. 27 de agosto de 2019. Pág. 122. Recuperado de: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11784/T08868.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Consulta realizada el 06/06/2023

² <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/060782309/publication/WO2018093322A1?q=WO2018093322>

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D3
Un proceso para la preparación de nanocristales vitrocerámicos fotoluminiscentes basados en zirconia estabilizada con silica, caracterizado por las etapas de:	Un proceso para la preparación de materiales vitrocerámicos fotoluminiscentes basados en zirconia estabilizada con silica, caracterizado por las etapas de: Pág. 57, líneas 17 a 24	Un proceso para la preparación de vitrocerámicas basados en zirconia estabilizada con silica que comprende las etapas: Pág. 6 a 8-método de fabricación
a) Preparar precursor de SiO₂ Se mezcla ortosilicato de tetraetilo (TEOS) con un alcohol primario en una proporción de 0.1:15.5 Agitación constante 1 hora Se agrega agua destilada en una relación de TEOS: Agua 0.1:2.8 durante dos horas Se agrega HNO ₃ o HCl y agua en una proporción de TEOS:ácido:agua 0.1:0.0005:2.8 Agitación constante 1 hora temperatura ambiente (18-25°C) y presión atmosférica.	Preparar SiO ₂ Se mezcla ortosilicato de tetraetilo (TEOS) con etanol proporción de 0.1:15.5 - Se adiciona agua en una relación TEOS: Agua 0.1:2.8 - Se agrega HNO ₃ en una proporción TEOS : ácido : agua 0.1:0.0005:2.8 La mezcla resultante se hidroliza durante 1 hora a 65°C y presión atmosférica. Pág. 57, líneas 17 a 24, Pág. 65, Tabla 3	Preparar primer precursor SiO ₂ El primer precursor (TEOS) se diluye con 1-propanol anhidro o etanol anhidro en una proporción de 1:1-1:3. La hidrolización del primer precursor se realiza con HCl y la relación entre TEOS: acido es 0,2:0,08 La mezcla se agita durante 2 horas La solución se mezcla y agita a temperatura ambiente y presión atmosférica. Pág. 6 a 8-método de fabricación
b) Preparar el ZrO₂ Mezclar una solución de zirconio (Zr ⁴⁺), alcohol etílico y un ácido seleccionado de HNO ₃ y HCl Proporción 0.9:24.5:1.8 Se agita a temperatura ambiente (18-25°C) y presión atmosférica por 1 hora	Preparar el ZrO ₂ Mezclar ZrOCl ₂ y alcohol etílico en una proporción 0.9:24.75 Se mezcla a temperatura ambiente y presión atmosférica - Pág. 57, líneas 17 a 24, Pág. 65, Tabla 3	Preparar 2do precursor ZrO ₂ El segundo precursor n-propóxido de circonio (Zr(OPr) ₄), se diluye con etanol en una proporción 1:0,4 a 1:3 La hidrolización se realiza con HCl y la relación con el precursor es de 0,22 :0,3 Se mezcla y agita a temperatura ambiente y presión atmosférica. Pág. 6 a 8-método de fabricación
c) Mezclar de los productos obtenidos en la etapa a) y b) para formar SiO ₂ -ZrO ₂	La suspensión coloidal etanólica ZrOCl ₂ ·8H ₂ O se agrega a la solución del TEOS Pág. 57, líneas 17 a 24	Se mezcla el primer precursor de (TEOS) y el segundo precursor de Zr. Pág. 6 a 8-método de fabricación
d) Agregar al paso c) una mezcla de Erblio en una proporción del 1%	Después se añade erbio a una concentración de 1% Pág. 65, Tabla 3	-
e) Agitar la mezcla obtenida en el paso d) por un intervalo de 10 a 20 horas; y	Se mantiene en agitación a temperatura ambiente por 16 horas Pág. 57, líneas 17 a 24	Se deja que el sol obtenido se envejezca durante 12 horas Pág. 6 a 8-método de fabricación
f) Depositar la mezcla en un recipiente tipo crisol de platino para tratamiento térmico; y	--	El sol obtenido se somete a un tratamiento térmico para formar un xerogel Pág. 6 a 8-método de fabricación
g) Tratar térmicamente en donde en t ₀ se aumenta la T desde (18 a 25°C) hasta 900°C a una tasa de 18 a 20°C/minuto.	--	El polvo obtenido se calcina desde T ambiente hasta 400-700 °C velocidad de aumento 0,5°C/min-5°/min - 30-180 min Pág. 6 a 8-método de fabricación

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un proceso para obtener un recubrimiento vitrocerámico que se obtiene mediante la técnica sol – gel, el proceso de spin coating y tratamiento térmico en horno (M1) (pág. 65, 6. Metodología). Para la preparación del recubrimiento $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ dopado con erbio, el precursor del sol se obtiene mezclando tetraetil ortosilicato (TEOS), etanol y agua desionizada, usando ácido clorhídrico como catalizador. La mezcla resultante se hidroliza durante aproximadamente una hora a 65°C . Una suspensión coloidal etanólica se prepara usando $\text{ZrOCl}_2\cdot 8\text{H}_2\text{O}$ como precursor. Esta suspensión se agrega a la solución del TEOS, para después añadir el erbio a una concentración molar determinada. Finalmente, el sol se mantiene en agitación a temperatura ambiente por aproximadamente 16 horas (pág. 57, líneas 17 a 24).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el proceso divulgado en D1, consiste en incluir la especificación de los tiempos de agitación en la etapa (a) e indicar que la mezcla se realiza a temperatura ambiente. En la etapa (b) se incluye un ácido seleccionado de HCl y HNO_3 , se incluye la etapa (f) depositar la mezcla en un recipiente tipo crisol de platino para tratamiento térmico y la etapa (g) tratar térmicamente la mezcla con un perfil de calentamiento en donde la temperatura se aumenta desde temperatura ambiente (18 a 25°C) hasta 900°C a una tasa de 18 a $20^\circ\text{C}/\text{minuto}$.

No hay evidencia de que el incluir específicamente los tiempos de agitación e indicar que la mezcla se realiza a temperatura ambiente en la etapa (a), en que en la etapa (b) se incluya un ácido seleccionado de HCl y HNO_3 , e incluir las etapas (f) y (g) proporcione un proceso con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que un proceso de obtención de un recubrimiento que es viable para la aplicación como recubrimiento de protección térmica para metales con características similares a las de Inconel 718 y un material que presenta fluorescencia en el rango del infrarrojo, que es viable para equipos en aplicaciones en las que se requiera realizar censado de temperatura sin mantener contacto directo con el receptor de la emisión y se mantengan las mismas condiciones de aplicación de la prueba, ya había sido previsto en dicho documento (conclusiones).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el proceso conocido en D1 con el fin de proporcionar otro proceso alternativo?

Sin embargo, el incluir una etapa (a) en donde la mezcla se realiza a temperatura ambiente, una etapa (b) donde se incluya un ácido seleccionado de HCl y HNO_3 , y una etapa (g) donde se trata térmicamente la mezcla un perfil de calentamiento en donde la temperatura se aumenta desde 18 a 25°C hasta 900°C a una tasa de 18 a $20^\circ\text{C}/\text{min}$, en un proceso para preparar nanocristales vitrocerámicos ya está divulgado en D3, que se refiere a un proceso donde el primer precursor es ortosilicato de tetraetilo (TEOS) y el segundo precursor se selecciona de propóxido de circonio Zr(OPr)_4 . El primer precursor se diluye con 1-propanol anhidro o etanol anhidro en una proporción de 1:1-1:3. El segundo precursor se diluye con etanol, metanol o isopropanol en una proporción de 1:0,4 a 1:3. La hidrolización del primer precursor se realiza con HCl, la relación entre el ácido y TEOS es 0,08 a 0,2. La hidrolización del segundo precursor se realiza con HCl, la relación entre el ácido y circonio es de 0,22 a 0,3. Las dos soluciones se mezclan y agitan. Se añade una solución ácida que inicia la hidrolización y polimerización final hasta que se forma un sol. Se deja que el sol envejezca durante la noche (12 horas) con agitación continua. Se deja que el sol envejezca para formar un gel. Luego, se deja secar durante 1 a 3 días para formar un xerogel. El xerogel obtenido se pulveriza y dicho polvo se calcina en un horno entre 400 a 700°C durante 30-180 min, a una velocidad de

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

aumento de 0,5°C/min-5° C/min desde temperatura ambiente (pág. 6 a 8 – método de fabricación).

Es importante aclarar que, aunque D1 y D3 no describan detalladamente los tiempos de agitación ni la etapa de depositar la mezcla en un recipiente tipo crisol de platino para tratamiento térmico, estas son variaciones que realiza de manera rutinaria la persona del oficio normalmente versada en la materia. Esto es especialmente válido considerando que D3 menciona una etapa de calcinación que involucra temperaturas elevadas. En consecuencia, el resultado no constituye una mejora sustancial en la técnica, además, la elección de los tiempos de agitación y del recipiente es una alternativa sin un efecto inesperado, porque no hay una relación de causalidad entre la diferencia y el efecto.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una etapa (a) en donde la mezcla se realiza a temperatura ambiente, una etapa (b) donde se incluya un ácido seleccionado de HCl y HNO₃ y una etapa (g) de tratamiento térmico con un perfil de calentamiento en donde la temperatura se aumenta desde temperatura ambiente (18 a 25°C) hasta 900°C a una tasa de 18 a 20°C/minuto, sugerido en D3 en el proceso de D1, junto con variaciones rutinarias de la técnica para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D1 menciona que para la materia prima empleada en la fabricación del compuesto vitrocerámico se tiene en cuenta una concentración de 90% de ZrO₂ y 10% de SiO₂. La relación molar para la mezcla de los reactivos empleados en la fabricación del compuesto vitrocerámico es de: Etanol:TEOS:H₂O:HNO₃ 15,5:0,1:2,8:0,0005 – ZrClO₂:Etanol 0,9:24,75 y concentración Er₂O₃ de 1%.(pág. 65, 6.1.1 materiales y parámetros de fabricación, tabla 3). Para la fabricación de la barrera térmica se elige una superaleación base níquel denominada Inconel 718 (pág. 66, 6.1.2.1 pulido de substratos para las muestras). Para el sinterizado de las muestras obtenidas, se realiza un tratamiento térmico por un periodo de once horas, teniendo en cuenta, el siguiente procedimiento: 900°C durante 180 minutos, 575°C durante 120 minutos, 500°C durante 240 minutos y 550°C durante 120 minutos (pág. 70, 6.1.3 tratamiento térmico aplicado a las muestras obtenidas, tabla 7).

En consecuencia, las reivindicaciones dependientes 2 a 3 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

De igual manera, la reivindicación independiente 4 (NC2020/0016025 de 13 de octubre de 2023) refiere a: “*Nanocristales vitrocerámicos fotoluminiscentes (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D3
Nanocristales vitrocerámicos fotoluminiscentes basados en zirconia estabilizada con silica, obtenido por un proceso de:	Nanocristales vitrocerámicos obtenidos por un proceso basados en zirconia estabilizada con silica, caracterizado por	Cerámica de vidrio nanocristalino translúcida de ZrO_2-SiO_2 obtenido por un proceso que comprende
	Pág. 57, líneas 17 a 24	Pág. 6 a 8-método de fabricación
a) Preparar precursor de SiO_2 Se mezcla ortosilicato de tetraetilo (TEOS) con un alcohol primario en una proporción de 0.1:15.5 Agitación constante 1 hora Se agrega agua destilada en una relación de TEOS: Agua 0.1:2.8 durante dos horas Se agrega HNO_3 o HCl y agua en una proporción de TEOS:ácido:agua 0.1:0.0005:2.8 Agitación constante 1 hora temperatura ambiente (18-25°C) y presión atmosférica.	Preparar SiO_2 Se mezcla ortosilicato de tetraetilo (TEOS) con etanol proporción de 0.1:15.5 - Se adiciona agua en una relación TEOS: Agua 0.1:2.8 - Se agrega HNO_3 en una proporción TEOS : ácido : agua 0.1:0.0005:2.8 La mezcla resultante se hidroliza durante 1 hora a 65°C y presión atmosférica. Pág. 57, líneas 17 a 24, Pág. 65, Tabla 3	Preparar primer precursor SiO_2 El primer precursor (TEOS) se diluye con 1-propanol anhidro o etanol anhidro en una proporción de 1:1-1:3. La hidrolización del primer precursor se realiza con HCl y la relación entre TEOS: acido es 0,2:0,08 La mezcla se agita durante 2 horas La solución se mezcla y agita a temperatura ambiente y presión atmosférica. Pág. 6 a 8-método de fabricación
b) Preparar el ZrO_2 Mezclar una solución de zirconio (Zr^{+4}), alcohol etílico y un ácido seleccionado de HNO_3 y HCl Proporción 0.9:24.5:1.8 Se agita a temperatura ambiente (18-25°C) y presión atmosférica por 1 hora	Preparar el ZrO_2 Mezclar $ZrOCl_2$ y alcohol etílico en una proporción 0.9:24.75 Se mezcla a temperatura ambiente y presión atmosférica - Pág. 57, líneas 17 a 24, Pág. 65, Tabla 3	Preparar 2do precursor ZrO_2 El segundo precursor n-propóxido de circonio ($Zr(OPr)_4$), se diluye con etanol en una proporción 1:0,4 a 1:3 La hidrolización se realiza con HCl y la relación con el precursor es de 0,22 :0,3 Se mezcla y agita a temperatura ambiente y presión atmosférica. Pág. 6 a 8-método de fabricación
c) Mezclar de los productos obtenidos en la etapa a) y b) para formar SiO_2-ZrO_2	La suspensión coloidal etanólica $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ se agrega a la solución del TEOS Pág. 57, líneas 17 a 24	Se mezcla el primer precursor de (TEOS) y el segundo precursor de Zr. Pág. 6 a 8-método de fabricación
d) Agregar al paso c) una mezcla de Erblio en una proporción del 1%	Después se añade erbio a una concentración de 1% Pág. 65, Tabla 3	-
e) Agitar la mezcla obtenida en el paso d) por un intervalo de 10 a 20 horas; y	Se mantiene en agitación a temperatura ambiente por 16 horas Pág. 57, líneas 17 a 24	Se deja que el sol obtenido se envejezca durante 12 horas Pág. 6 a 8-método de fabricación
f) Depositar la mezcla en un recipiente tipo crisol de platino para tratamiento térmico; y	--	El sol obtenido se somete a un tratamiento térmico para formar un xerogel Pág. 6 a 8-método de fabricación
g) Tratar térmicamente en donde en t_0 se aumenta la T desde (18 a 25°C) hasta 900°C a una tasa de 18 a 20°C/minuto.	--	El polvo obtenido se calcina desde T ambiente hasta 400-700 °C velocidad de aumento 0,5°C/min-5°/min - 30-180 min Pág. 6 a 8-método de fabricación

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

Nanocristales presentan un patrón de difracción de rayos X con bandas 2θ en 30.1, 34.6, 35.1, 42.9, 50.1, 50.5, 59.3, 60.0, 73.0, 74.3, 82,2 y 84.9	-	Nanocristales presentan un patrón de difracción de rayos X con un pico alrededor de 30
		Pág. 14, líneas 13 a 21
Los nanocristales tienen tamaños entre 7.5 y 12.5 nm	-	Los nanocristales tienen tamaños entre 10 y 60 nm
		Pág. 8, líneas 18 a 21

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 4, ya que divulga un material vitrocerámico que se obtiene mediante la técnica sol – gel y el proceso de spin coating, lo cual se complementa con tratamiento térmico en horno (M1) (pág. 65, 6. Metodología).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 4 y los nanocristales divulgados en D1, consiste en incluir la especificación de los tiempos de agitación en la etapa (a) e indicar que la mezcla se realiza a temperatura ambiente. En la etapa (b) se incluye un ácido seleccionado de HCl y HNO₃, se incluye la etapa (f) depositar la mezcla en un recipiente tipo crisol de platino para tratamiento térmico y la etapa (g) tratar térmicamente con un perfil de calentamiento en donde la temperatura se aumenta desde temperatura ambiente (18 a 25°C) hasta 900°C a una tasa de 18 a 20°C/minuto, además, se especifica que los nanocristales tienen tamaños entre 7.5 y 12.5 nm y su patrón de rayos X.

No hay evidencia de que el incluir específicamente los tiempos de agitación e indicar que la mezcla se realiza a temperatura ambiente en la etapa (a), en que en la etapa (b) se incluya un ácido seleccionado de HCl y HNO₃, incluir las etapas (f) y (g), y en especificar que los nanocristales tienen tamaños entre 7.5 y 12.5 nm y su patrón de rayos X, proporcione un material vitrocerámico con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que un recubrimiento vitrocerámico que es viable para la aplicación como recubrimiento de protección térmica para metales con características similares a las de Inconel 718 y un material que presenta fluorescencia en el rango del infrarrojo, que es viable para equipos en aplicaciones en las que se requiera realizar censado de temperatura sin mantener contacto directo con el receptor de la emisión y mantenga las mismas condiciones de aplicación de la prueba, ya había sido previsto en dicho documento (conclusiones).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el material vitrocerámico conocido en D1 con el fin de proporcionar otro producto alternativo?

Sin embargo, el incluir una etapa (a) en donde la mezcla se realiza a temperatura ambiente, una etapa (b) donde se incluya un ácido seleccionado de HCl y HNO₃, y una etapa (g) donde se trata térmicamente la mezcla un perfil de calentamiento en donde la temperatura se aumenta desde 18 a 25°C hasta 900°C a una tasa de 18 a 20°C/min, en un proceso para preparar nanocristales vitrocerámicos y especificar tamaños entre 7.5 y 12.5 nm, ya está divulgado en D3 que se refiere a una nano cerámica de vidrio ZrO₂-SiO₂ donde los nanocristales tetragonales esféricos de ZrO₂ presentan un tamaño de cristal que varía 10 a 60 nm. Las partículas de ZrO₂ están incrustadas en una matriz amorfa de SiO₂ (pág. 8, líneas 18 a 21). El polvo se caracterizó por difracción de rayos X y se identificó un pico débil alrededor de 30° que corresponde al pico más alto de ZrO₂ tetragonal (pág. 14, líneas 13 a 21).

Se reitera que, si bien D1 y D3 no describe puntualmente los tiempos de agitación ni una etapa de depositar la mezcla en un recipiente tipo crisol de platino para tratamiento

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

térmico, estas son variaciones que realiza de manera rutinaria la persona del oficio normalmente versada en la materia, y cuyo resultado no representa un salto cualitativo en la técnica, además, elegir esos tiempos y recipiente es una alternativa sin un efecto inesperado, porque no hay una relación de causalidad entre la diferencia y el efecto.

Adicionalmente, se resalta que pesar de que D1 y D3 no menciona específicamente el patrón de rayos X, esto es meramente una cuestión de variación de diseño, típicamente llevada a cabo por un experto en la materia. Es relevante destacar que D3 ya sugiere la caracterización del material mediante espectroscopía de difracción de rayos X. Además, caracterizar un material como el reclamado es una práctica común en el ámbito, y, por lo tanto, la determinación del patrón de difracción de rayos X, no representa un avance cualitativo en la técnica

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una etapa (a) en donde la mezcla se realiza a temperatura ambiente, una etapa (b) donde se incluya un ácido seleccionado de HCl y HNO₃ y una etapa (g) de tratamiento térmico con un perfil de calentamiento en donde la temperatura se aumenta desde temperatura ambiente (18 a 25°C) hasta 900°C a una tasa de 18 a 20°C/minuto y especificar que los nanocristales tienen tamaños entre 7.5 y 12.5 nm, sugerido en D3 en los nanocristales de D1, junto con variaciones rutinarias de la técnica para así llegar al objeto de la reivindicación 4. Por lo cual se considera obvia.

6. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	Garcia, C. Lina, M. <i>Universidad autónoma de Occidente</i>	1 a 4	Nivel inventivo
D3	WO2018093322	1 a 4	Nivel inventivo

7. Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos respecto a las modificaciones del capítulo reivindicatorio.

El solicitante argumenta que: “(...)

- 1.1. En la reivindicación independiente 1, se integran las características de las antiguas reivindicaciones 2, 3 y 4.
- 1.2. Se cambia la abreviatura TEOS por ortosilicato de tetraetilo.
- 1.3. Se modifica la expresión “tal como” empleada en la reivindicación 2 (incorporada a la reivindicación 1) por “seleccionada entre”.
- 1.4. Se reemplaza el término “EtOH” por alcohol etílico.
- 1.5. Se elimina la antigua reivindicación 8 ya que repite materia de la reivindicación 7.
- 1.6. En vista de las modificaciones previas, la numeración de las reivindicaciones y sus dependencias se ajustan. (...)”.

Considerando los argumentos presentados por el solicitante con relación a la claridad de la solicitud bajo estudio y las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio, esta Oficina desea aclarar que, tras analizar los documentos y argumentos presentados por el solicitante en su respuesta, se aceptan las modificaciones por cumplir con los requisitos legales.

Argumentos respecto a claridad.

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

El solicitante argumenta que:

- “2.1. (...) A fin de superar la objeción se ha cambiado que la abreviatura TEOS por ortosilicato de tetraetilo.*
- 2.2. (...) Se ha modificado el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 7 para integrar las características de las antiguas reivindicaciones 2, 3 y 4.*
- 2.3. (...) A fin de superar la objeción, se modifica la expresión “tal como” empleada en la reivindicación 2 (incorporada a la reivindicación 1) por “seleccionada entre”.*
- 2.4. (...) Se solicita tener en cuenta que se integra la característica de la preparación del precursor de SiO₂ relacionada con “hora a temperatura ambiente (18-25°C) y presión atmosférica” en la reivindicación 1, y no se repite que el ácido inorgánico se selecciona de ácido nítrico (HNO₃) y ácido clorhídrico (HCl).*
- 2.5. (...) En este sentido se solicita tener en cuenta que se reemplaza el término “EtOH” por alcohol etílico.*
- 2.6. (...) Al respecto, se informa que se elimina la antigua reivindicación 8 ya que repite materia de la reivindicación 7.”*

Esta Oficina aclara que, una vez analizados los argumentos presentados por el solicitante y las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio, se superan las objeciones de claridad trasladadas en el Oficio No. 9725 de 08 de junio de 2023. En este sentido, se define detalladamente las características técnicas esenciales de las etapas (a) y (b), se proporciona explicaciones específicas de las abreviaturas utilizadas y se elimina los términos no limitativos, así como el material que repetía información.

Argumentos respecto a la descripción.

El solicitante argumenta que: “(...) En dicho respecto, se manifiesta que la materia reclamada ha sido lo suficientemente limitada, de modo que la materia divulgada en el nuevo capítulo reivindicatorio está completamente soportada en la descripción inicialmente presentada. Adicionalmente, basándose en la Figura 8, no hay en el estado de la técnica un componente similar para realizar esta comparación. Sin embargo, el funcionamiento del material como un fotoluminiscente se presenta en las figuras 6, 6a y 7 lo cual hace revelar que el material puede mantenerse a altas temperaturas y adicionalmente, tiene la luminiscencia necesaria para revelar cambios en el sistema cuando éste es iluminado con un láser que tenga la misma longitud de onda de las pruebas en el laboratorio realizadas.

(...)

Teniendo en cuenta lo anterior, debe considerarse que la información contenida en la Descripción se suma a los conocimientos generales de una persona del oficio normalmente versada en la materia. En el presente caso, dicha persona encuentra suficiente información y soporte para la materia reivindicada y, por tanto, puede reproducirla y ejecutar la invención sin problema.”

Esta Oficina aclara que tras la respuesta al examen de fondo (Radicado No. NC2020/0016025 de 13 de octubre de 2023), se asiste razón al solicitante respecto a que la solicitud divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, por consiguiente, dicha objeción es subsanada.

No obstante, se aclara que las figuras 6 y 6A las cuales proporcionan información sobre la fotoluminiscencia de las muestras dopadas con erbio, ZrO₂ y SiO₂-ZrO₂ respectivamente. Se evidencia que ambas muestras pueden tener una emisión en el infrarrojo cercano, con una fotoluminiscencia en el infrarrojo a 1533 nm. Así las cosas, no se evidencia un efecto sorprendente por el proceso y producto reclamado.

Argumentos respecto a nivel inventivo.

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

El solicitante argumenta que: *“(…) En este sentido se llama la atención que el documento se refiere a la fabricación de un recubrimiento sobre un sustrato metálico de Inconel 718. La presente solicitud no utiliza estos sustratos, sino que deja el material en polvo, lo que constituye algo que es nuevo.*

(…)

En cuanto al documento D2 se resalta que su propósito es obtener películas sobre piezas de silicio que luego caracteriza para aplicaciones, en su gran parte, en optoelectrónica. La diferencia con la presente solicitud es nuevamente que no se obtiene película, sino que se llega un polvo. Por otro lado, el porcentaje que maneja D2 es del 0,3% molar, mientras que la presente solicitud es de 1% molar, lo que hace que el material tenga unas características espectroscópicas distintas y que desde un punto de vista técnico no son porcentajes viables para las aplicaciones de guías de onda planares.”

Esta Oficina aclara que, si bien D1 se refiere a la fabricación de un recubrimiento sobre un sustrato metálico de Inconel 718, se advierte que las características técnicas de dicho recubrimiento solapan las características técnicas esenciales del producto reclamado. Por lo tanto, es pertinente considerar a D1 como el documento más cercano a la invención.

Por otro lado se aclara que, el documento D2 se empleó para evaluar el nivel inventivo en el examen de patentabilidad en el Oficio No. 9725 de 8 de junio de 2023. Tras la modificación al capítulo reivindicatorio (Radicado No. NC2020/0016025 de 13 de octubre de 2023), y para realizar el actual examen de patentabilidad, no se emplea dicho documento. No obstante, se encuentra pertinente el traslado de los documentos D1 y D3 los cuales afectan la patentabilidad de la solicitud.

El solicitante argumenta que: *“(…) Hay diferencia con la D1 debido a que la presente solicitud menciona la obtención de nanocristales cerámicos que se pueden depositar luego sobre cualquier tipo de material, y en D1 es película depositada sobre Inconel 718. Así mismo para D2 son películas depositadas sobre sustratos de silicio.”*

Esta Oficina aclara que asiste razón al solicitante al señalar que D1 divulga un recubrimiento depositado sobre Inconel 718. Aunque D1 no describe específicamente nanocristales cerámicos para ser depositados después sobre cualquier material, una persona versada en la materia podría fácilmente, sin un esfuerzo adicional significativo, utilizar el recubrimiento descrito en D1 y aplicar las enseñanzas de D3 sobre la obtención de polvos de $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ mediante tratamiento térmico, para obtener nanocristales cerámicos alternativos como los de la presente invención. Es importante hacer hincapié que, aunque dichas modificaciones implican un esfuerzo técnico, no corresponden a una actividad inventiva, ya que la combinación de las enseñanzas de D1 y D3 hacen obvia la presente invención.

El solicitante argumenta que: *“(…) En la presente solicitud se emplea cómo el precursor de Propóxido de Zirconio (en inglés: Zirconium(IV) propoxide solution). Los documentos D1 y D2 usan una solución de $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ que es Oxicloruro de zirconio octahidratado (en inglés: Zirconim(IV) oxychloride octahydrate2 o $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$.*

El proceso para la preparación de nanocristales vitrocerámicos fotoluminiscentes basados en zirconia estabilizada con sílica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, en la etapa b) se toma una solución de zirconio (Zr+4) a partir de un precursor del Propóxido de zirconio (Marca Sigma Aldrich) y se agrega EtOH y ácido inorgánico que puede ser ácido nítrico (HNO_3) o ácido clorhídrico (HCl) en una proporción de solución de zirconio :EtOH : ácido de 0.9:24.5:1.8 y se agita a temperatura ambiente ($18\text{-}25^\circ\text{C}$) y presión atmosférica por un periodo de 1 hora.”

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

Esta Oficina aclara que, en el capítulo reivindicatorio, se reclama una solución de zirconio (Zr^{+4}). En este contexto, no se considera que exista una diferencia significativa con respecto a D1, ya que este último menciona una sal precursora que corresponde a una solución de $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$, es decir, una solución que contiene Zr^{+4} . Por lo tanto, a diferencia de la perspectiva del solicitante, no se considera que esta característica sea distintiva.

El solicitante argumenta que: *“En la presente solicitud se empleó usó una rampa de temperatura con diferentes tiempos y temperaturas. En D2 hacen varias muestras donde en casa muestra usan 5 minutos y lo que hacen entre muestra y muestra, variar la temperatura usada, que es diferente a lo que se hizo en la patente de hacer una rampa que lleva el material a diferentes temperaturas y lo mantiene ahí hasta completar cada ciclo del tratamiento térmico.*

En vista de lo anterior, queda demostrado que contrario a la afirmación del examinador, el documento D3 no subsana las deficiencias de D2, toda vez que se llegaría un resultado completamente diferente al obtenido con el proceso reivindicado en la presente solicitud, y por lo tanto el mismo NO es obvio a partir del estado de la técnica citado por el examinador.

Es decir, en vista de las modificaciones realizadas al pliego reivindicatorio y las aclaraciones aquí presentadas, es posible afirmar que el proceso reclamado implica un avance inventivo sobre el campo técnico de la invención, que no habría resultado de ninguna manera obvio para la persona del oficio normalmente versada en la materia en vista de los documentos D2 y D3 solos o en combinación, por lo que cumple con el requisito de nivel inventivo, según el artículo 18 de la Decisión 486.”

Esta Oficina resalta que el análisis de nivel inventivo no se realiza evaluando las enseñanzas de los documentos de manera independiente, sino que es la combinación de las enseñanzas de D1 y D3 las que llevan a hacer obvia la materia reclamada. Por lo tanto, aunque D1, no enseñe específicamente las condiciones de agitación, la inclusión en la etapa (b) de HNO_3 o HCl y la etapa de tratamiento térmico, sí enseña claramente que este recubrimiento de SiO_2-ZrO_2 dopado con erbio, se emplea para la protección térmica para metales con características similares a las de Inconel 718 y un material que presenta fluorescencia en el rango del infrarrojo (conclusiones), que es el propósito de la presente solicitud. Mientras que D3, enseña un polvo de SiO_2-ZrO_2 que se obtiene mediante un tratamiento térmico específico, en donde la preparación del precursor de circonio incluye la adición de HCl , que son las condiciones que necesitan para obtener un proceso alternativo como el de la presente solicitud, por tanto, D3 complementa el documento D1. Por otro lado, si bien D1 se refiere a la fabricación de un recubrimiento sobre un sustrato metálico, es D3 quien da la enseñanza de obtener un polvo SiO_2-ZrO_2 mediante un tratamiento térmico. Por lo tanto, la persona versada en la materia estaría motivada a someter a una etapa de tratamiento térmico sugerido en D3, el recubrimiento de D1 para así llegar al objeto de la presente invención. Así las cosas, no existe mérito para reconocer nivel inventivo en la presente solicitud, además, no se trata de una posible retrospcción en el estudio de patentabilidad, pues como se ha mencionado a lo largo del presente Oficio, la materia reivindicada es obvia a la luz de las anterioridades citadas, además pertenecen al mismo campo técnico y resuelven el problema técnico objetivo.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2020/0016025		1°		2°	X	3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
21/12/2020						X			
Solicitante									
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 4
Palabras clave utilizadas	GLASS-CERAMIC NANOCRYSTALS, PHOTOLUMINESCENT, SILICA, ZIRCONIA, PROCESS, THERMAL BARRIER COATINGS
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: C04B 35/486, C23C 14/34, C04B 41/00, C23C 28/02, H01G 11/46
	CPC:

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
GOOGLE SCHOLAR	Garcia, C., M. L.	27/08/2019	1 a 4	Pág. 57, 65, 70, 108 y 109	Y
	Gonçalves, R. R	12/07/2008	-	-	A
	Kamil, SA., Et al	01/11/2019	-	-	A
	Suhaimi, N Et al	02/10/2012	-	-	A
	Abd-Rahmana, M. K., Et al	2011	-	-	A
	Lópes, A., Et al	2001	-	-	A
ORBIT	CN107226695	03/10/2017	-	-	A
PATBASE	US9359243	19/11/2015	-	-	A
DERWENT	CN108863083	23/11/2018	-	-	A
STNext	WO2018093322	24/05/2018	1 a 4	Pág. 6 a 8 y 14	Y
	WO2020005965	02/01/2020	-	-	A
	CN111099908	05/05/2020	-	-	A
	CN104556964	29/04/2015	-	-	A
	Gaudon, A.,Et al	2006	-	-	A

⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP)

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.

O

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.

Garcia, C. Lina, M. (2019). Diseño de una barrera térmica fotoluminiscente para uso en la inspección de cambios de temperatura en sistemas termomecánicos. Universidad autónoma de Occidente. 27 de agosto de 2019. Pág. 122. Recuperado de: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11784/T08868.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Consulta realizada el 06/06/2023

Gonçalves, R. R., Guimarães, J. J., Ferrari, J. L., Maia, L. J. Q., Ribeiro, S. J. L. (2008). Active planar waveguides based on sol-gel Er3+-doped SiO2-ZrO2 for photonic applications: Morphological, structural and optical properties. Journal of Non-Crystalline Solids, 354(42-44), 4846-4851. Consulta realizada 06/06/2023. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022309308005127?via%3Dihub>.

Kamil, S. A., Zulkepli, N, Nawi, I. N. M., Razaki, N. I., Rahman, M. K, A., (2019) Optical and Structural Properties of Er 3+ -doped SiO2-ZrO2 Glass-Ceramic Thin Film. JOURNAL OF



Oficio N° 18706 de 14 de noviembre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0016025

	PHYSICS: CONFERENCE SERIES, INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING, GB, vol. 1349, no. 1, 1 (2019-11-01), Recuperado de: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1349/1/012035/pdf . Consulta realizada 06/06/2023
	Suhaimi, N. F. M., Rashid, S. N. M., Junit, N. F. H. M., Razaki, N. I., Abd-Rahman, M. K., Ferrari, M. (2012). Effect of zirconia in Er ³⁺ -doped SiO ₂ -ZrO ₂ for planar waveguide laser. 2012 IEEE 3rd International Conference on Photonics.
	Abd-Rahmana, M. K., Suhaimi, N. F. M., Razaki, N. I., Jais, U. S., Bhaktha, S. N. B., Chiasera, A., & Ferrari, M. (2011). Enhanced luminescence in Er ³⁺ -doped SiO ₂ -ZrO ₂ glass ceramic waveguide. 2011 2nd International Conference on Photonics. doi:10.1109/icp.2011.6106869
	López, A. C., Gallardo J., Durán, A. (2001) Síntesis y estructura de recubrimientos híbridos de ZrO ₂ -SiO ₂ obtenidos por sol-gel. Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. Recuperado de: https://digital.csic.es/handle/10261/4717 . Consulta realizada 06/06/2023
	Gaudon, A., Lallet, F., Boule, A., Lecomte, A., Soulestin, B., Guinebretière, R., & Dager, A. (2006). From amorphous phase separations to nanostructured materials in sol-gel derived ZrO ₂ :Eu ³⁺ /SiO ₂ and ZnO/SiO ₂ composites. Journal of Non-Crystalline Solids, 352(21-22)
(2) Categorías de documentos citados	
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.	
Fecha del reporte de búsqueda: (10/11/2023)	

