

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 13807 de 30 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

Señor(a)
UNIVERSIDAD DEL QUINDIO

TÍTULO DE LA SOLICITUD: **“PELÍCULA DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO BASADA EN ÓXIDOS DE COBRE PARA RECUBRIMIENTOS DE COBRE Y SU PROCESO DE OBTENCIÓN”**

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. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486.

Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 10 del radicado N° NC2019/0005187 del 21 de mayo de 2019.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de proporcionar un material de aislamiento basado en óxidos de cobre sintetizados térmicamente que pueda ser utilizado tecnológicamente como aislamiento eléctrico y a la vez, como medio de transporte de calor.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona una película de óxidos de cobre para hacer crecer sobre una superficie de cobre y un proceso de fabricación del mismo.

2. De la solicitud de patente

2.1. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

Se solicita eliminar la palabra **de** en la etapa b de la reivindicación 1 para mejorar la redacción de la misma: *“(…) a pulido mecánico **de** la materia prima de cobre mediante”*

La reivindicación 10 no se encuentra caracterizada adecuadamente puesto que menciona el uso que puede tener la película de óxido reivindicada. Se solicita eliminar la frase *“y puede ser utilizada como aislamiento eléctrico y a la vez conductora de calor”*.

Así mismo, se sugiere que la reivindicación 10 sea redactada de tal manera que sea explícitamente dependiente del proceso de fabricación.



Oficio N° 13807 de 30 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 21 de mayo de 2019 que corresponde a la fecha de presentación nacional.

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	Ávila-García, A., <i>et al</i>	“MONO-FRACTAL ANALYSIS OF CU X O FILMS: TEXTURE AND PHASE DISTRIBUTION”	Julio de 2017
D2	Choudhary, S., <i>et al</i>	“OXIDATION MECHANISM OF THIN CU FILMS: A GATEWAY TOWARDS THE FORMATION OF SINGLE OXIDE PHASE”	2018

D1¹ divulga un estudio donde se cultivaron películas de óxido de cobre mediante oxidación térmica directa en aire atmosférico a diferentes temperaturas y tiempos para obtener una prueba experimental de las fases presentes en las películas mediante XRD, FTIR y Raman. Las propiedades de textura de las películas de óxido de cobre se analizaron a partir de imágenes de microscopía de fuerza atómica (AFM) (Resumen).

D2² divulga un estudio donde se investigan oxidaciones térmicas controladas de películas delgadas de cobre a temperaturas relativamente bajas (hasta 500° C) que conducen a la formación de una sola fase de óxido de cobre, donde la temperatura de oxidación, la duración, la presión parcial de oxígeno, el espesor de la película y las orientaciones cristalográficas juegan un papel muy importante. Funciones cruciales para controlar significativamente la fase final del óxido de cobre. (Resumen).

4. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

4.1. Novedad (Art 16 Decisión 486)

La reivindicación 10 consiste en: “Una película de óxido de cobre que crece sobre superficies de cobre (...)” (Radicado N° NC2019/0005187 del 21 de mayo de 2019).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D2
Una película de óxido de cobre que crece sobre superficies de cobre caracterizada porque:	Película de óxido de cobre: (Pág. 12,15)
Espesor: 0.5 µm y 1.5 µm	Espesor: 0.5 µm (500 nm) (Pág. 12, 15)

¹Ávila-García, A., Arizabalo-Salas, R. D., & Andraca-Adame, J. A. (2017). *Mono-fractal analysis of Cu X O films: Texture and phase distribution*. *Vacuum*, 141, 249–253. doi:10.1016/j.vacuum.2017.04.007 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0042207X16309587>

²Choudhary, S., Sarma, J. V. N., Pande, S., Ababou-Girard, S., Turban, P., Lepine, B., & Gangopadhyay, S. (2018). Oxidation mechanism of thin Cu films: A gateway towards the formation of single oxide phase. *AIP Advances*, 8(5), 055114. doi:10.1063/1.5028407 <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.5028407>



Oficio N° 13807 de 30 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del producto de la reivindicación 10 habían sido divulgadas previamente en D2, que se refiere a películas de óxido de cobre de distintos espesores y su caracterización por distintas técnicas (Resumen, Pág.12, 15, 4), por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

En este punto se destaca que la resistencia eléctrica es un parámetro que no es considerado una característica técnica esencial y en caso de ser medido en D2, se esperaría que se obtengan los mismos valores.

4.2. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: “Un proceso de fabricación de una película de óxidos de cobre para hacer crecer sobre una superficie de cobre, el cual comprende las siguientes 5 etapas (...)” (Radicado N° NC2019/0005187 del 21 de mayo de 2019).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un proceso de fabricación de una película de óxidos de cobre para hacer crecer sobre una superficie de cobre, el cual comprende las siguientes etapas:	Método para el crecimiento térmico de películas de óxidos de cobre: (Resumen, Pág. 2)	Método para depositar películas delgadas de cobre de varios espesores a temperatura ambiente sobre sustratos de vidrio y silicio: (Pág. 4)
a. Proporcionar una materia prima de cobre,	Proporcionar una materia prima de cobre (Pág. 2)	Proporcionar un sustrato de vidrio y silicio (Pág. 4)
b. Someter a pulido mecánico de la materia prima de cobre mediante pulido mecánico con abrasivos;	Los sustratos de cobre se pulieron con acabado de espejo utilizando pasta comercial. (Pág. 2)	Preparación de los sustratos: Todos los sustratos se limpiaron ultrasónicamente con acetona, isopropanol y metanol durante aproximadamente 15 minutos y luego se secaron con gas nitrógeno puro.
c. Lavar la superficie obtenida del paso b) anterior, con jabón industrial;	Lavado de la superficie:	(Pág. 4)
d. Lavar con isopropanol (IPA) y con ultrasonido;	Los sustratos de cobre se limpiaron mediante limpieza ultrasónica con xileno, acetona y agua desionizada. (Pág. 2)	
e. Someter la superficie obtenida de los pasos anteriores a una oxidación térmica a través de un horno con una tasa de calentamiento, que comprende las siguientes sub-etapas:	Someter la superficie a oxidación térmica:	Someter la superficie a oxidación térmica:
(a1) incrementar la temperatura a una tasa entre 10°C/min a 15 °C/min, partiendo desde la temperatura ambiente en un rango de 18°C - 28°C hasta alcanzar una temperatura entre 250°C y 300°C, y	---- Las películas de óxido se obtuvieron mediante calentamiento directo en aire atmosférico a 353,15, 423,15, 573,15, 673,15 y	A continuación, las películas de cobre recién desarrolladas se oxidaron térmicamente a diversas temperaturas durante diferentes duraciones. Las temperaturas de oxidación se variaron en un amplio rango

Oficio N° 13807 de 30 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

(a2) incrementar la temperatura a una tasa de aumento de temperatura entre 0.5°C/min y 4°C/min, hasta alcanzar una temperatura final entre 320°C y 340°C, en donde el tiempo de oxidación térmica se encuentra entre 40 minutos y 60 minutos;	773,15 K (80, 150, 300, 400 y 500 ° C). Dependiendo de la temperatura de oxidación, los tiempos cambiaron de 5 a 40 min. (Pág. 2)	desde temperatura ambiente (TA) hasta 450 °C de una manera controlada con precisión (Pág. 4)
f. Enfriar el material con la película ya formada hasta 50°C en condiciones normales de presión de 101325 Pa (1 atm) y en un tiempo de desde 100 minutos hasta 150 minutos.	Enfriar el material --- (Pág. 2)	Se prefirió una velocidad de enfriamiento lenta de <10 °C / min para minimizar el posible estrés térmico y mejorar la calidad cristalina de las películas de óxido. (Pág. 4)

D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método para el crecimiento térmico de películas de óxidos de cobre en donde los sustratos de cobre se pulieron con acabado de espejo utilizando pasta comercial. Posteriormente, se limpiaron mediante limpieza ultrasónica con xileno, acetona y agua desionizada. Las películas de óxido se obtuvieron mediante calentamiento directo en aire atmosférico a 353,15, 423,15, 573,15, 673,15 y 773,15 K (80, 150, 300, 400 y 500 ° C) (Resumen, Pág. 2).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método divulgado de D1 consiste en que las etapas de oxidación térmica y enfriado, se realizan rampas con los siguientes tiempos y temperaturas específicos: “(a1) incrementar la temperatura a una tasa entre 10°C/min a 15 °C/min, partiendo desde la temperatura ambiente en un rango de 18°C - 28°C hasta alcanzar una temperatura entre 250°C y 300°C, y a2) incrementar la temperatura a una tasa de aumento de temperatura entre 0.5°C/min y 4°C/min, hasta alcanzar una temperatura final entre 320°C y 340°C, en donde el tiempo de oxidación térmica se encuentra entre 40 minutos y 60 minutos; f) Enfriar el material con la película ya formada hasta 50°C en un tiempo de desde 100 minutos hasta 150 minutos.”

No se evidencia un efecto asociado a incluir etapas de oxidación térmica y enfriado con rampas de temperatura y tiempos específicos.

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

Sin embargo, el incluir rampas de temperatura y tiempos específicos para obtener el método, ya está divulgado en D2 que se refiere a un método para depositar películas delgadas de cobre de varios espesores a temperatura ambiente sobre sustratos de vidrio y silicio donde las películas de cobre recién desarrolladas se oxidaron térmicamente en el aire y en el ambiente de oxígeno a diversas temperaturas durante diferentes duraciones. Las temperaturas de oxidación se variaron en un amplio rango desde temperatura ambiente (RT) hasta 450 °C de una manera controlada con precisión. Se prefirió una velocidad de enfriamiento lenta de <10 °C / min para minimizar el posible estrés térmico y mejorar la calidad cristalina de las películas de óxido. (Pág. 4). En la figura 6 se describe el esquema de crecimiento de óxido de una película delgada de Cu durante la oxidación térmica en el aire.



Oficio N° 13807 de 30 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir/modificar rampas de temperatura y tiempos específicos en las etapas de oxidación térmica y enfriado del método de D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D1 menciona que (...) Después de analizar los datos, se encontró que la fase cúbica de Cu_2O (JCPDS 78-2076) se forma a partir del primer aumento de temperatura (353,15 K / 80 °C) y el óxido cúprico comienza a formarse alrededor de 573,15 K / 300 °C. De 353,15 / 80 °C a 673,15 K / 400 °C, se detectó la banda correspondiente al cobre, pero a 773,15 K / 500 °C no se encontró. Para las muestras oxidadas, solo se encontró la fase cúbica de Cu_2O a 573,15 K / 300 °C mientras que a 773,15 K / 500 °C, también se detectó la fase monoclinica de CuO . Así mismo, D2 menciona (Pág. 6) (...) Dentro del límite de saturación, la finalización del proceso de oxidación está controlada principalmente por la cinética de difusión (duración del recocido) que depende además del espesor de las capas iniciales de Cu . En un rango de temperatura de oxidación más bajo (250 °C - 320 °C), la fase cristalina de Cu_2O se forma en condiciones de aire ambiente, mientras que, para una temperatura de oxidación más alta de 330 °C en adelante, la fase de CuO comienza a formarse. Dentro del rango del límite de difusión, una mayor duración del recocido puede conducir a la finalización del proceso de transformación de Cu_2O en las fases de CuO . (Pág. 16)

Las reivindicaciones dependientes 2 a 9 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 no tienen nivel inventivo.

5. Conclusión con respecto a nivel inventivo

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	Ávila-García, A., <i>et al</i>	1 a 9	Nivel Inventivo
D2	Choudhary, S., <i>et al</i>	10	Novedad
		1 a 9	Nivel inventivo

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.

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.



Oficio N° **13807** de **30 de agosto de 2021**

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

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° 13807 de 30 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2019/0005187		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
21/05/2019						X			
Solicitante									
UNIVERSIDAD DEL QUINDIO									
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				1-10					
Palabras clave utilizadas				Thermal oxidation, cu, CUO films, oxidation, copper oxide films, electrical isolation, copper coatings.					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	C25D 11/04, C25D 11/34, H05K 3/32, H01B 3/00, H01B 7/00				
				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⁾		
Patbase	US6200023	13/03/2001	-	-			A		
	US6258702	10/07/2001	-				A		
STN	Choudhary, S., et al	2018	-	Resumen, Pág.2, 6. Resumen, Pág.4, 16.			A		
	Boggio, J. E.	1970	-				A		
	Joseph, K. S., et al	1994	-				A		
	CN 104805428	29/07/2015	-				A		
	DE102015102657	25/08/2016	-				A		
	Ávila-García, A., et al	2017	1-9				Y		
Choudhary, S. et al	2018	1-10	X,Y						
DERWENT	WO2018004280	04/01/2018	-	-			A		
	CN104805428	29/07/2015	-				A		
	CN104047008	17/09/2014	-				A		
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP)		Choudhary, S., Sarma, J. V. N., Pande, S., Ababou-Girard, S., Turban, P., Lepine, B., & Gangopadhyay, S. (2018). Oxidation mechanism of thin Cu films: A gateway towards the formation of single oxide phase. AIP Advances, 8(5), 055114. doi:10.1063/1.5028407							
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.		Boggio, J. E. (1970). Formation of Very Thin Oxide Films on Metals: Contact Potential Measurements during the Oxidation of (100) Cu. The Journal of Chemical Physics, 53(9), 3544–3548. doi:10.1063/1.1674530							
O		Joseph, K. S., & Pradeep, B. (1994). Oxide films of copper prepared by the oxidation of copper sulphide films. Pramana, 42(1), 41–47. doi:10.1007/bf02847332							
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.		Ávila-García, A., Arizabalo-Salas, R. D., & Andraca-Adame, J. A. (2017). Mono-fractal analysis of Cu X O films: Texture and phase distribution. Vacuum, 141, 249–253. doi:10.1016/j.vacuum.2017.04.007							
		Choudhary, S., Sarma, J. V. N., Pande, S., Ababou-Girard, S., Turban, P., Lepine, B., & Gangopadhyay, S. (2018). Oxidation mechanism of thin Cu films: A gateway towards the formation of single oxide phase. AIP Advances, 8(5), 055114. doi:10.1063/1.5028407 https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.5028407							
⁽²⁾ Categorías de documentos citados									
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.					“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.				
“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.					“X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.				

Oficio N° 13807 de 30 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2019/0005187

“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.	“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: (20/07/2021)	
Examinador: Jessica Carolina Hernández Galeano	