

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

alu

Señores

CARLOS ANDRÉS TORRES CUELLO

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MATERIAL TRANSPARENTE SUSTITUTO DEL VIDRIO CON FUNCIÓN FOTOELÉCTRICA Y TERMOELÉCTRICA COMPUESTO POR ÓXIDO DE ZINC (ZNO) Y GRAFENO”

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

El problema planteado consiste en la necesidad de proporcionar una nueva tecnología de vidrios inteligentes que cuenten con sistema híbrido de energía, que sea capaz de producir energía mediante el efecto fotoeléctrico y el efecto Seebeck. Adicionalmente se evidencia la necesidad de proporcionar nuevos materiales de fabricación alternativos al Silicio y nuevos procesos de producción para aplicaciones a gran escala.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un material transparente, y su procedimiento de elaboración, que comprende una primera lámina conformada por capas alternadas de sustrato de vidrio y de óxido de zinc dopado con aluminio, una segunda lámina conformada por una aleación de grafeno con óxido de zinc y una tercera lámina conformada por un recubrimiento de grafeno.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 05 de mayo del 2022 bajo radicado NC2022/0005928.

3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Esta Oficina informa que:

Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

La reivindicación 1 no es clara porque no especifica cuántas capas alternadas de sustrato de vidrio y de óxido de zinc dopado, por lo tanto se sugiere mencionar dichas características técnicas.

La reivindicación 5 hace mención a un procedimiento, pero este no incluye ninguna de las condiciones a las que se llevan a cabo las diferentes etapas mencionadas. En consecuencia, se sugiere modificar dichas reivindicaciones para definir las etapas que caracterizan el procedimiento.

3.2. Descripción

Revisado el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla, pues carece de ejemplos y no es claro cómo soluciona el problema técnico, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, particularmente el literal (e).

“(...) e) se describe la mejor manera conocida para llevar a la práctica la invención, con ejemplos y referencias a los dibujos, de ser estos pertinentes.”

En este sentido la descripción (Radicado N° NC2022/0005928 del 05 de mayo de 2022), no presenta evidencia técnica que demuestre el desarrollo de un material transparente de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 reclamadas. Si bien aparece mencionado en la descripción, no hay modalidades preferidas que así lo ejemplifiquen. De esta manera, una persona versada en la materia no podría llevar a la práctica la invención, asumiendo una cantidad excesiva e injustificada de ensayos de prueba y error.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 05 de mayo de 2022 que corresponde a la fecha de presentación.

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	CN203733818	“Photovoltaic panel”	23/07/2014
D2	Abbasi, H. Journal of Alloys and Compounds	“Synthesis and characterization of nanostructures of ZnO and ZnO/Graphene composites for the application in hybrid solar cells”	19/08/2016
D3	CN107293602	“Zinc oxide/Graphene/zinc oxide sandwich structured photoelectric detector”	24/10/2017
D4	US9984786	“Sputtered transparent conductive aluminum doped zinc oxide films”	29/05/2018



Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

D1¹ divulga un panel fotovoltaico que comprende una primera capa de un sustrato transparente, una capa conductiva transparente formada en la primera capa de sustrato transparente, y una celda solar ultravioleta formada sobre la capa conductiva transparente (Página 1).

D2² nanoestructuras/nanopartículas de ZnO, óxido de grafeno (GO) y compuestos de ZnO/grafeno, un método para su obtención y su aplicación en celdas solares híbridas. (Página 22, columna 2)

D3³ divulga un detector fotoeléctrico estructurado como un sándwich de óxido de Zinc/grafeno/óxido de Zinc y un método de preparación de este (Resumen).

D4⁴ películas de óxido conductor transparente (TCO) que se utilizan en aplicaciones de visualización y fotovoltaicas en las que se requiere conductividad eléctrica en capas transparentes al visible y al infrarrojo cercano (Párrafo 0005)

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 (NC2022/0005928 del 05 de mayo de 2022) refiere a: *“Material transparente caracterizado porque (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Material transparente caracterizado porque comprende los siguientes componentes:	Un panel fotovoltaico que comprende: (Página 1)	Nanoestructuras/nanopartículas de ZnO, óxido de grafeno (GO) y compuestos de ZnO/grafeno usadas en celdas solares híbridas. (Página 22, columna 2)
Una primera lámina conformada por capas alternadas de sustrato de vidrio y óxido de zinc dopado con aluminio,	Una primera capa de sustrato transparente de vidrio (...) (Página 1) En una realización, el sustrato transparente consiste en (...) una capa de AZO. (Página 2)	Películas delgadas (ZnO y GO) obtenidas utilizando compuestos de recubrimiento por rotación sobre sustratos de vidrio e ITO. (Página 22, columna 1, Introducción)

¹<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/051203866/publication/CN203733818U?q=CN203733818>

²Abbasi, H. (2016). Synthesis and characterization of nanostructures of ZnO and ZnO/Graphene composites for the application in hybrid solar cells. *Journal of Alloys and Compounds* 690 (2017) 21-26. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925838816325403>

³<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/060101394/publication/CN107293602A?q=CN107293602>

⁴<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/049356542/publication/US9984786B2?q=US9984786>



Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

Una segunda lámina conformada por una aleación de grafeno con óxido de zinc,	La capa conductiva transparente es una capa de óxido de zinc (...) (Página 1)	(...) Una película del compuesto (ZnO/Grafeno) difundido sobre el sustrato uniformemente (...) (Página 22, columna 2, Trabajo experimental)
Una tercera lámina conformada por un recubrimiento de grafeno.	La capa conductiva transparente es una capa de grafeno. (Página 1)	--

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un panel fotovoltaico que comprende una primera capa de un sustrato transparente, una capa conductiva transparente formada en la primera capa de sustrato transparente, y una celda solar ultravioleta formada sobre la capa conductiva transparente. La capa de la celda solar ultravioleta absorbe la luz ultravioleta para generar una corriente, permitiendo que la luz infrarroja y visible la atraviese, una segunda capa de sustrato transparente que está formada sobre la capa de la celda solar ultravioleta (Página 1).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el panel divulgado en D1, consiste en que en la primera lámina hay capas alternadas del sustrato de vidrio y óxido de zinc dopado con aluminio, y que la segunda lámina es una aleación de grafeno y Óxido de Zinc.

No hay evidencia de que el incluir específicamente una lámina con capas alternadas del sustrato de vidrio y óxido de zinc dopado con aluminio, y la segunda lámina es una aleación de grafeno y Óxido de Zinc proporcione un producto con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que un material transparente fotovoltaico que comprende capas que incluyan grafeno, un sustrato de vidrio y óxido de Zinc ya había sido previsto en dicho documento (Página 1).

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

Sin embargo, el incluir una lámina con capas alternadas del sustrato de vidrio y óxido de zinc dopado con aluminio, y la segunda lámina es una aleación de grafeno y Óxido de Zin que apliquen en un sistema fotovoltaico como una celda solar ya está divulgado en D2 que se refiere a nanoestructuras/nanopartículas de ZnO, óxido de grafeno (GO) y compuestos de ZnO/grafeno, un método para su obtención y su aplicación en celdas solares híbridas. (Página 22, columna 2). Se sintetizaron nanoestructuras/nanopartículas de ZnO por vía química húmeda utilizando un copolímero tri-bloque. El GO se sintetizó por oxidación de escamas de grafito mediante el método de Hummer. A continuación, se prepararon láminas delgadas compuestas de ZnO y grafeno mediante la técnica de recubrimiento por rotación. Se evaluaron la dispersión de las nanohojas de grafeno en las películas delgadas de ZnO y se concluye que el compuesto nanoestructurado de ZnO/grafeno mejora el rendimiento de los dispositivos fotovoltaicos basados en P3HT. (Página 25, columna 2, conclusión)

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una lámina con capas alternadas del sustrato de vidrio y óxido de zinc dopado con aluminio y una capa o lámina de ZnO/Grafeno del D2 en el producto de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.



Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

Adicionalmente, D2 menciona que el espesor de la película de ZnO fue medido por perfilometría de superficie y que fue de 108nm (Página 24, columna 2).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 4 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al producto de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de 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 5 (NC2022/0005928 del 05 de mayo de 2022) refiere a: “*Procedimiento para elaborar el material transparente (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D3	D4
Procedimiento para elaborar el material transparente, caracterizado porque:	Un método para preparar el fotodetector de óxido de zinc/ grafeno/ óxido de zinc que comprende los siguientes pasos: (Página 2)	Método para depositar películas de AZO (Párrafo 0029)
Etapa 1: depositar una capa de AZO sobre un sustrato de vidrio. Etapa 2: Repetir el proceso de la etapa 1 hasta obtener una configuración multicapa.	Se deposita una capa de película de óxido de Zinc sobre el sustrato aislante (...) (Página 2)	Una película de AZO fue depositada en un sustrato de vidrio de 150 mm (...) (Párrafo 0031, Experimental)
Etapa 3: Aplicar la segunda lámina que corresponde a una aleación de grafeno con ZnO y unirla a la primera lámina con puntos de contacto de plata Ag en las esquinas.	Se deposita una capa de película de óxido de zinc sobre el grafeno (...) (Página 2)	--
Etapa 4: Aplicar una tercera lámina del desarrollo que corresponde a un recubrimiento de grafeno.	(...) Transferencia de una capa de grafeno sobre la película de óxido de zinc. (Página 2)	--

D3 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 5, ya que divulga un detector fotoeléctrico estructurado como un sándwich de óxido de zinc/grafeno/óxido de zinc (resumen) y el método de preparación de este que comprende los siguientes pasos: 1. Se deposita una capa de película de óxido de zinc sobre el sustrato aislante mediante pulverización catódica, 2. Utilización de la técnica de transferencia húmeda para transferir una capa de grafeno sobre la película de óxido de zinc, 3. Se deposita una capa de película de óxido de zinc sobre el grafeno, 4 (Página 2).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 5 y el método para preparar el fotodetector de óxido de zinc/ grafeno/ óxido de zinc divulgado en D3, consiste en la etapa de depositar una capa de AZO sobre un sustrato de vidrio.

No hay evidencia de que el incluir específicamente la etapa de la deposición de AZO proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el



Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

objeto de D3, puesto que un método para preparar un material con propiedades fotoeléctricas que incluye método para preparar el fotodetector de óxido de zinc/ grafeno/ óxido de zinc ya había sido previsto en dicho documento (Página 1).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D3 con el fin de proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, el incluir la etapa de depositar una capa de óxido de zinc dopado con aluminio sobre un sustrato de vidrio para la elaboración de capas, ya está divulgado en D4 que se refiere a películas de óxido conductor transparente (TCO) que se utilizan en aplicaciones de visualización y fotovoltaicas en las que se requiere conductividad eléctrica en capas transparentes al visible y al infrarrojo cercano (Párrafo 0005), y particularmente a películas mejoradas de AZO (óxido de Zinc dopado con Aluminio) y métodos para generalas, donde las películas son estables, altamente conductoras y transparentes (Párrafo 0015), además de métodos que permiten la producción de un sustrato de vidrio con una película de óxido de zinc dopado con aluminio de composición comprendida entre 0.5 y % en peso de Al₂O₃ (Párrafo 0028). En uno de los ejemplos, las películas de AZO se depositaron sobre sustratos de vidrio de 150 mm en un sistema de PVD criobombado de corto alcance. (Párrafo 0031, Experimental)

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de depositar una película de AZO en un sustrato de vidrio del D4 en el método de D3, para así llegar al objeto de la reivindicación 5. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones dependientes 6 a 8 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al producto de la reivindicación 5, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	CN203733818	1 a 4	Nivel inventivo
D2	Abassi, H.	1 a 4	Nivel inventivo
D3	CN107293602	5 a 8	Nivel inventivo
D4	US9984786	5 a 8	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.



Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

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.



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0005928		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
05/05/2022							X		
Solicitante									
CARLOS ANDRÉS TORRES CUELLO									
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	1-8
Palabras clave utilizadas	Photoelectric or solar, Graphene or graphene sheet or graphite layer, zinc oxide or ZnO, glass substrate or borosilicate sheet or transparent base, multilayer or sandwich structure or multi-sheet or layered or multilayer, aluminum doped zinc oxide or zinc oxide doped with aluminum or ZnO-Al or ZnO:Al or aluminium doped zinc oxide or Al-doped ZnO or AZO.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: B09B 3/00, B03B 9/06, C05F 17/00
	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⁾
Orbit	CN203733818	23/07/2014	1 a 4	Página 1	Y
	US9984786	29/05/2018	5 a 8	Párrafo 0029 Párrafo 0031, Experimental	Y
	CN107293602	24/10/2017	5 a 8	Página 2	Y
	US2018158971	2018/06/07	-	-	A
	CN106098804	09/11/2016	-	-	A
	CN1055870331	17/08/2016	-	-	A
Googlepatent	US20230025098	01/08/2022	-	-	E
	CN109360691	19/02/2019	-	-	A
Google scholar	Abbasi, H. ¹	19/08/2016	1 a 4	Página 22, columna 2 Página 22, columna 1, Introducción Página 22, columna 2, Trabajo Experimental	Y

¹Abbasi, H. (2016). Synthesis and characterization of nanostructures of ZnO and ZnO/Graphene composites for the application in hybrid solar cells. *Journal of Alloys and Compounds* 690 (2017) 21-26. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925838816325403>

⁽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° 7420 de 19 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005928

“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: (30/04/2025)	

