

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707

Señores

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - UNIMINUTO

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “GENERADOR EÓLICO PIEZOELECTRICO”

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 mejorar significativamente la salida de electricidad de los dispositivos piezoeléctricos que funcionan con energía eólica, ya que los dispositivos actuales producen pequeñas cantidades de electricidad, requiriendo un gran número de ellos para recargar una batería en un tiempo razonable.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un dispositivo generador piezoeléctrico que funciona con energía eólica, el cual comprende un elemento vertical unido en su base a un elemento amortiguador que está acoplado a un elemento piezoeléctrico. Este dispositivo aprovecha el efecto Coanda para convertir la energía eólica en un movimiento vibratorio que se transforma en electricidad. El elemento vertical se mueve adelante y atrás gracias al viento, creando un movimiento vibratorio que el elemento amortiguador transforma en cambios de presión, los cuales son convertidos en impulsos eléctricos por el elemento piezoeléctrico.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 20 de mayo de 2022.

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 20 de mayo de 2022, que corresponde a la fecha de presentación.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró el siguiente documento que anticipa el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	WO2014135551	“Electrical energy generator and method for generating electrical energy”	12 de septiembre de 2014

Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707

D1¹ divulga un generador de energía eléctrica que utiliza un elemento de captura diseñado para situarse en un fluido (como el aire o el agua) de manera que, al moverse el fluido, se generen vórtices que produzcan una fuerza de sustentación sobre dicho elemento. Este elemento de captura está asociado a al menos un elemento piezoeléctrico generador, el cual, en respuesta a la fuerza de sustentación, se deforma elásticamente de manera repetitiva, acumulando energía, y luego se libera, oscilando y generando energía eléctrica al regresar a su configuración inicial (Resumen).

4. 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.

4.1. Novedad

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0006707 del 20 de mayo de 2022) refiere a: “*Un dispositivo generador piezoeléctrico que funciona con energía eólica, **que comprende:** (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

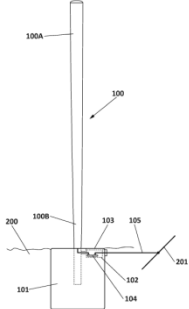
CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Un dispositivo generador piezoeléctrico que funciona con energía eólica, que comprende:	La invención se refiere al campo de las energías renovables, y más concretamente al campo de la generación de energía eléctrica a partir del movimiento de un fluido, utilizando elementos piezoeléctricos para convertir la energía mecánica en energía eléctrica. (Pág. 1, Líneas 05-07)
Un elemento vertical (2)	(...) Un elemento de captación, por ejemplo en forma de poste, pilar o mástil, configurado para estar situado en un fluido, por ejemplo, en el aire (...) (Pág. 3, Líneas 31-33)
Un elemento amortiguador (3)	Dicha parte de material piezoeléctrico puede, por ejemplo, estar dispuesta en forma de una funda que rodea un núcleo elástico o flexible del elemento de captura. (Pág. 8, Líneas 09-12) La frecuencia de oscilación natural de cualquier estructura depende del amortiguamiento al que está sometida. (Pág. 8, Líneas 26-27) En el estado de la técnica está implícito que el sistema cuenta con un elemento amortiguador representado por el núcleo elástico o flexible del elemento de captura, el cual está rodeado por material piezoeléctrico. Este núcleo actúa como amortiguador al absorber y disipar parte de la energía mecánica generada por las oscilaciones del elemento de captura, controlando así su frecuencia de oscilación natural. La relación entre

¹ <https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DWO2014135551A1>



Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

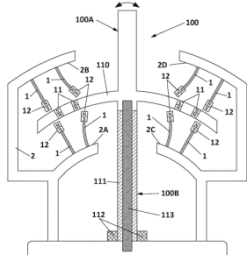
Ref. Expediente N° NC2022/0006707

	el amortiguamiento y la frecuencia de oscilación natural, mencionada en el documento, refuerza la idea de que este núcleo cumple la función de un amortiguador, asegurando que el elemento de captura opere de manera eficiente y estable en respuesta a las fuerzas generadas por los vórtices en el fluido.
Un elemento piezoeléctrico (1)	El generador de energía eléctrica comprende adicionalmente al menos un elemento piezoeléctrico generador, por ejemplo, varios elementos piezoeléctricos generadores, tal como un gran número de dichos elementos piezoeléctricos generadores (...) (Pág. 4, Líneas 06-08) (...) El elemento de captura está asociado al elemento piezoeléctrico del generador de manera que, cuando el generador está en un modo de generación de energía eléctrica (...) (Pág. 4, Líneas 13-14)
Una base (4)	Se observa una base (2) embutible en la base de anclaje (101) (ver figura 1) y que presenta diversas superficies curvas internas (2A), (2B), (2C) y (2D) (las superficies (2A) y (2B) pueden ser superficies o bases diferentes o formar parte de una única superficie o base (...) (Pág. 24, Líneas 05-07) En la siguiente figura se evidencia el diseño estructural del generador de energía eléctrica, mostrando una base sumergida en la base de anclaje (101) con diversas superficies curvas internas que interactúan con el elemento de captura, el cual se divide en una parte superior (100A) y una parte inferior más flexible (100B). La base aloja el sistema de control y sensores (112) que optimizan la generación de energía, mientras que un cable de conexión transmite la energía eléctrica generada a un sistema externo.  (Pág. 37, Fig.01)
Cables conductores de electricidad (5)	(...) Por otra parte, para acondicionar la energía eléctrica generada y dirigirla a unos medios de conducción (201) externos al aerogenerador, mediante un cable de conexión (105) o varios cables de conexión. (Pág. 19, Líneas 06-09)
Donde el elemento piezoeléctrico (1) está ubicado en la base (4) del dispositivo	Los elementos piezoeléctricos del generador pueden, por ejemplo, estar dispuestos sobre una base curva, de manera que interactúen con partes del elemento de captura que se mueven siguiendo una trayectoria curva, correspondiente a la oscilación del elemento de captura con respecto a su base. (Pág. 7, Líneas 19-23)



Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707

El elemento vertical (2) va unido al elemento amortiguador (3) y este último está acoplado al elemento piezoeléctrico (1).	La figura 7 también ilustra esquemáticamente cómo el elemento de captura (100), en una zona cercana a su base o en su base, comprende un núcleo elástico (113) rodeado de material piezoeléctrico (111) (Pág. 24, Líneas 23-25) En la siguiente figura se evidencia esquemáticamente el diseño del generador de energía eléctrica, destacando cómo el elemento de captura (100) en una zona cercana a su base comprende un núcleo elástico (113) rodeado de material piezoeléctrico (111). Este núcleo elástico permite ajustar la frecuencia de oscilación natural del elemento de captura, optimizando la captura de energía del fluido. Además, la figura muestra elementos piezoeléctricos generadores dispuestos en superficies curvas internas de una base (2), con imanes (11 y 12) que interactúan para deformar los elementos piezoeléctricos y generar energía eléctrica.  (Pág. 45, Fig.07)
---	---

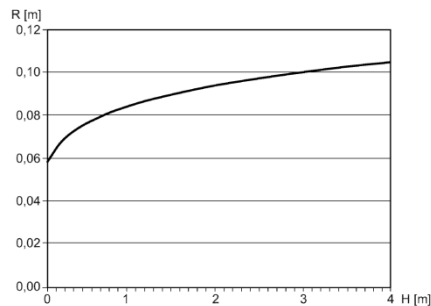
De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 2: (...) La figura 3 ilustra esquemáticamente cómo, en el caso de un elemento de captura que tiene un radio de aproximadamente 60 mm a nivel del suelo, el radio aumenta a aproximadamente 83 mm a una altura de 1 metro sobre el suelo, y a aproximadamente 105 mm a una altura de 4 metros sobre el suelo (...) (Pág. 20, Líneas 05-08). (...) En algunas realizaciones de la invención, el elemento de captura tiene una altura de un metro o más, por ejemplo, de más de 2, 5, 10, 15, 60, 100 o 200 metros. En principio no hay nada que impida que tenga una altura incluso superior a 300 metros; el experto en la materia puede elegir una altura adecuada en función de aspectos como, por ejemplo, los costes de fabricación, transporte e instalación (...) (Pág. 9, Líneas 05-09). En la siguiente figura se evidencia la relación entre el radio (R) de un elemento de captura y la altura (H) sobre el suelo, mostrando cómo el radio aumenta progresivamente con la altura. En el eje vertical, se representa el radio del elemento de captura en metros, mientras que en el eje horizontal se indica la altura sobre el suelo en metros.

Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707



(Pág. 39, Fig. 03)

- Reivindicación 3: (...) En algunas realizaciones de la invención, el elemento de captura es o comprende una estructura esencialmente hueca, rígida y ligera, que, en su interior, puede incluir elementos de refuerzo, tales como, tabiques y/o nervaduras de refuerzo. (...) (Pág. 9, Líneas 10-12). (...) El elemento de captura puede ser de tipo poste o pilar. En algunas realizaciones de la invención presenta una sección transversal sustancialmente circular para poder funcionar independientemente de la dirección del viento, y/o un ancho o radio que aumenta según la distancia a su base (...). (Pág. 7, Líneas 26-30).

- Reivindicación 4: (...) En algunas realizaciones de la invención, el elemento de captura, o al menos la parte superior y/o mayor del mismo, está hecho, al menos en gran medida, de materiales que incluyen fibra de vidrio y/o resina epoxi y/o resina de poliéster y/o resina de poliamida. En algunas realizaciones de la invención, el elemento de captura puede incorporar fibra de carbono, aluminio o incluso acero, especialmente en puntos que requieran mayores prestaciones mecánicas (...) (Pág. 9, Líneas 12-19). (...) En algunas realizaciones de la invención, el elemento de captura incluye al menos una primera parte (tal como una parte superior) y una segunda parte (tal como una parte inferior) (...) (Pág. 11, Líneas 19-20) (...). Esta disposición puede proporcionar una reducción de costes ya que se puede utilizar un material y/o diseño menos costoso para la primera parte que para dicha segunda parte, debiendo dicha segunda parte estar diseñada para asegurar que el desplazamiento u oscilación del elemento de captura sea suficiente para disparar los elementos piezoeléctricos del generador según sea necesario para una producción de energía adecuada (...) (Pág. 11, Líneas 24-28).

- Reivindicación 5: (...) Dicha parte de material piezoeléctrico puede, por ejemplo, estar dispuesta en forma de una funda que rodea un núcleo elástico o flexible del elemento de captura (...) (Pág. 8, Líneas 09-12). (...) La figura 7 también ilustra esquemáticamente cómo el elemento de captura (100), en una zona cercana a su base o en su base, comprende un núcleo elástico (113) rodeado de material piezoeléctrico (111) (Pág. 24, Líneas 23-25). En el estado de la técnica está implícito que el elemento de captura puede incluir un núcleo elástico rodeado de material piezoeléctrico, lo que sugiere que este núcleo elástico podría actuar como un elemento amortiguador debido a sus propiedades elásticas. Además, se menciona que el material piezoeléctrico puede estar dispuesto en forma de una funda que rodea el núcleo elástico, implicando que el núcleo puede tener una sección transversal similar a la del elemento vertical y un diámetro igual al diámetro interno de este. El núcleo elástico puede estar acoplado mediante inserción y asegurado en su lugar mediante soldadura o adhesivos, lo que permite inferir que el elemento amortiguador es una pieza sólida de un material elastomérico con una sección transversal igual a la del elemento vertical y un diámetro igual al diámetro interno del elemento vertical.

- Reivindicación 6: (...) Dicha parte de material piezoeléctrico puede, por ejemplo, estar dispuesta en forma de una funda que rodea un núcleo elástico o flexible del elemento de

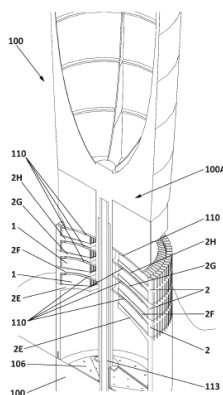
Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707

captura (...) (Pág. 8, Líneas 09-12). (...) La combinación de un núcleo elástico rodeado de material piezoeléctrico se ha considerado especialmente adecuada para permitir un control eficiente de la frecuencia de oscilación natural. (...) (Pág. 10, Líneas 08-10). (...) La invención no se limita a las realizaciones concretas descritas y abarca también, por ejemplo, variantes que pueden ser realizadas por el experto en la materia (por ejemplo, en lo que se refiere a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro del alcance de lo que se infiere de las reivindicaciones. (...) (Pág. 27, Líneas 24-28). En el estado de la técnica está implícito que la invención admite variantes en materiales, componentes y dimensiones, como el núcleo elástico descrito, requiriendo propiedades de flexibilidad y amortiguación que estos componentes proporcionan, siendo opciones técnicas obvias para un experto en el campo los materiales descritos en la reivindicación.

- Reivindicación 7: (...) Un núcleo elástico rodeado de material piezoeléctrico, y medios para aplicar voltaje a dicho material piezoeléctrico para modificar la frecuencia de resonancia natural del elemento de captura. De esta forma se puede adaptar la frecuencia de oscilación natural del elemento captador a la frecuencia de aparición de los vórtices, lo que mejora la captación de energía. La combinación de un núcleo elástico rodeado de material piezoeléctrico se ha considerado especialmente apropiada para permitir un control eficiente de la frecuencia de oscilación natural (...) (Pág. 10, Líneas 04-10). En el estado de la técnica está implícito que el núcleo elástico, permite adaptar la frecuencia de oscilación natural del elemento captador a la frecuencia de aparición de los vórtices, podría incorporar diferentes tipos de amortiguadores, como un resorte en espiral, un amortiguador neumático o un amortiguador hidráulico. La combinación de estos componentes se considera especialmente apropiada para permitir un control eficiente de la frecuencia de oscilación natural, mejorando así la captación de energía y sugiriendo la posibilidad de seleccionar el elemento amortiguador entre estas opciones en función del diseño y los requisitos del sistema.

- Reivindicación 8: (...) La figura 9 ilustra cómo los elementos piezoeléctricos del generador (1) se colocan sobre diferentes soportes (2E), (2F), (2G) y (2H), formando parte de una base fija (2) y distribuidos en dirección vertical, de modo que los elementos piezoeléctricos del generador quedan distribuidos axialmente, en varios niveles. En cada nivel hay una pluralidad de elementos piezoeléctricos sustancialmente planos, dispuestos de manera que se extienden en la dirección radial, con respecto al eje de simetría del elemento de captura (100) (...) (Pág. 9, Líneas 10-15). En la siguiente figura se evidencia cómo los elementos piezoeléctricos del generador (1) se colocan sobre diferentes soportes (2E, 2F, 2G y 2H), los cuales forman parte de una base fija (2) y están distribuidos en dirección vertical, resultando en una disposición axial en varios niveles. En cada uno de estos niveles, se observa una pluralidad de elementos piezoeléctricos sustancialmente planos, dispuestos de manera que se extienden en la dirección radial con respecto al eje de simetría del elemento de captura (100).



Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707

(Pág. 47, Fig.09)

- Reivindicación 9: (...) Se contempla disponer de un gran número de elementos piezoeléctricos generadores (1), que generalmente generan corriente alterna. Dado que la generación de energía eléctrica en los diferentes elementos piezoeléctricos (1) del generador no siempre está sincronizada, puede ser práctico utilizar rectificadores, por ejemplo, basados en conjuntos (20) de diodos (...) pudiendo utilizarse un condensador (21) para filtrar la señal de corriente continua de salida (...) (Pág. 23, Líneas 31-33 y Pág. 24, Líneas 01-03).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 9 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

5. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	WO2014135551	1 a 9	Novedad

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.

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° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0006707		1°	X	2°	-	3°	-	Revoca	-
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
20/05/2022				-		X			
Solicitante									
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - UNIMINUTO									
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 9
Palabras clave utilizadas	Device, piezoelectric, generator, wind energy, vertical axis, energy, shock absorber, shaft, VAWT.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: H02N 11/00, F03D 3/00, F03D 1/00

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⁾
SIPI	NC2024/0000123	05/02/2024	-	-	T
Patbase	US2017284365	05/10/2017	-	-	A
	US2013119826	16/03/2013	-	-	A
	US10526056	07/01/2020	-	-	A
	US2020224637	16/07/2020	-	-	A
	US2019101100	04/04/2019	-	-	A
	US2008148549	26/06/2008	-	-	A
Orbit	US2015086368	26/03/2015	-	-	A
	US20150337809	26/11/2015	-	-	A
	US20150115775	30/04/2015	-	-	A
	US20120007473	12/01/2012	-	-	A
	WO2012030680	08/03/2012	-	-	A
Espacenet	CN106050570	26/10/2016	-	-	A
	KR20100036525	08/04/2010	-	-	A
	US20130069487	21/03/2013	-	-	A
	WO2014135551	12/09/2014	1 a 9	Resumen Pág. 1, Líneas 05-07 Pág. 3, Líneas 31-33 Pág. 4, Líneas 06-08 Pág. 4, Líneas 13-14 Pág. 7, Líneas 19-23 Pág. 7, Líneas 26-30 Pág. 8, Líneas 09-12 Pág. 8, Líneas 26-27 Pág. 9, Líneas 05-09 Pág. 9, Líneas 10-12 Pág. 9, Líneas 10-15	X

Oficio N° 6006 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006707

				Pág. 9, Líneas 12-19 Pág. 10, Líneas 04-10 Pág. 10, Líneas 08-10 Pág. 11, Líneas 19-20 Pág. 11, Líneas 24-28 Pág. 19, Líneas 06-09 Pág. 20, Líneas 05-08 Pág. 23, Líneas 31-33 Pág. 24, Líneas 01-03 Pág. 24, Líneas 05-07 Pág. 24, Líneas 23-25 Pág. 27, Líneas 24-28 Pág. 37, Fig.01 Pág. 39, Fig.03 Pág. 45, Fig.07 Pág. 47, Fig.09	
Googlepatent	CN211598926	29/09/2020	-	-	A
	CN202628393	26/12/2012	-	-	A
	CN114244094	25/03/2022	-	-	A
	US20110309723	22/11/2011	-	-	A
	US2017268483	21/09/2017	-	-	A
(1) Cita completa literatura no patente (LNP)					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. <i>Nombre de la revista. Volumen</i> (Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.					
(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.		
“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.			“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.		
“P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.					
Fecha del reporte de búsqueda: (25/04/2025)					