

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 9777

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

Por la cual se deniega una Patente de Invención

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 28 de mayo de 2022 con el N° NC2022/0007381, por DENNIS STEPHAN ZULUAGA LÓPEZ, presentó la solicitud de patente de invención titulada “FUENTE DE IMPACTO PIEZOMAGNÉTICO”.

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 965 el 21 de junio de 2022, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 11423 del 22 de julio de 2025, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2022/0007381 del 20 de octubre de 2025 respondió oportunamente el requerimiento formulado, adicionalmente bajo el N° NC2025/0014465 del 20 de octubre de 2025 presentó las reivindicaciones 1 a 6 que reemplazan las originalmente presentadas, un nuevo capítulo descriptivo y figuras. Se aceptan estos últimos capítulos reivindicatorio, descriptivo y figuras presentados, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Que respecto a las objeciones realizadas mediante el Oficio No. 11423 de 22 de julio de 2025, las reivindicaciones 1 a 6 incluidas en el radicado N° NC2025/0014465 del 20 de octubre de 2025, superan las objeciones por Artículo 30 de la decisión 486 por falta de claridad y concisión, dado que se han incorporado los números de referencia volviendo más fácil la comprensión de la materia reivindicada. Asimismo, se ha agregado los números de referencia a las figuras; también se ha corregido el error de ortografía dentro del capítulo descriptivo.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *“Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.”*

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 6 incluidas en el radicado N° NC2025/0014465 del 20 de octubre de 2025, no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de desarrollar un sistema autónomo capaz de generar energía eléctrica sin depender de una fuente de alimentación externa, mediante la conversión eficiente de energía magnética y cinética en energía mecánica y, posteriormente, en energía eléctrica. Lo anterior implica enfrentar desafíos técnicos relacionados con la integración de elementos móviles y magnéticos en un sistema compacto que logre aprovechar el efecto piezoeléctrico sin pérdida significativa de energía.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud proporciona un dispositivo de impacto piezomagnético que combina elementos rotativos con masas magnéticas de neodimio dispuestas en hélices, un sistema de repulsión magnética, transductores piezoeléctricos ubicados estratégicamente en el estator y un circuito de rectificación, todo dispuesto de forma que el sistema pueda generar energía eléctrica de manera continua sin fuente externa, al tiempo que incorpora un mecanismo de bloqueo que asegura la estabilidad del rotor cuando no está en funcionamiento.

Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 28 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	WO2015154176	“A Ring Piezoelectric Energy Harvester Excited by Magnetic Forces”	15 de octubre de 2015
D2	Wang, Z., He, L., Zhang, Z., Zhou, Z., Zhou, J., & Cheng, G.	“Research On a Piezoelectric Energy Harvester with Rotating Magnetic”	24 de abril de 2021

D1¹ divulga un recolector que consta de un estator concéntrico de anillo exterior y un rotador de anillo interior. El anillo del estator está formado por una serie de placas piezoeléctricas discretas con una superficie rectangular, montadas sobre placas magnéticas del mismo tamaño. Todas las placas piezoeléctricas y las placas magnéticas se colocan sobre un anillo de aluminio. El anillo del rotador está formado por una serie de placas magnéticas rectangulares montadas sobre un anillo de aluminio con el mismo tamaño que las placas piezoeléctricas correspondientes en el estator. Debido a las fuerzas magnéticas periódicas entre los anillos del estator y del rotador, se induce una compresión en las placas piezoeléctricas, lo que genera una carga eléctrica para la recolección de energía (...) (Resumen).

1 <https://patentimages.storage.googleapis.com/13/33/5c/fb72665f169143/WO2015154176A1.pdf>



Ref. Expediente N° NC2022/0007381

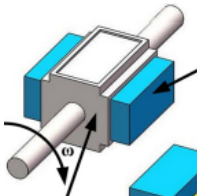
D2² divulga un recolector de energía piezoelectrico con excitación magnética rotacional, mediante la rotación del cuerpo giratorio, la fuerza magnética intermitente entre el imán impulsor y la masa magnética de la punta hace que el elemento piezoelectrico vibre de forma no lineal para generar energía eléctrica (...) (Resumen).

Nivel Inventivo (Art. 18 de la decisión 486)

Según lo dispuesto en el artículo 18 de la Decisión 486: “Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

En el presente caso, el método reclamado en la solicitud no tiene nivel inventivo, teniendo en cuenta que la reivindicación 1 está referida a: “Un dispositivo de impacto piezomagnético caracterizado porque dicho dispositivo comprende (...)” (Radicado N° NC2025/0014465 del 20 de octubre de 2025).

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 1, y las reveladas en los documentos D1 y D2 que representan el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un dispositivo de impacto piezomagnético caracterizado porque dicho dispositivo comprende: (...)	(...) un recolector de energía piezoeléctrica que emplea conjuntos de imanes dispuestos en un rotor giratorio y un estator circundante en forma de anillo (...) (Pág. 1, Lí. 4-5).	Este articulo presenta un recolector de energía piezoelectrico con excitación magnética rotacional (...) (Pág. 1, Párr. 1).
a) Un elemento de rotor que consta de un eje (2) y se encuentra dentro de un estator (6) (...)	(...) El rotor se sostiene giratoriamente dentro del estator mediante un eje (no mostrado) situado en el eje central A (...) (Pág. 8, Lí. 4-5).	(...) mediante la rotación del cuerpo giratorio (...) (Pág. 1, Párr. 1). No menciona estator.
b) Unos elementos de hélice (1) formado por unos brazos (3) (...)	El rotor (18) del recolector (10) (...) del cual emanan varios radios radiales (22) hacia el anillo externo (24) del rotor (18) (...) (Pág. 7, Lí 29 – Pág. 8, Lí 2).	 (Pág. 3, Fig. 1) En la imagen se observa el rotor con un elemento adherido de cuatro caras, en las cuales se encuentran fijados 2 imanes. Es conocimiento del técnico medio que, al escalar la invención, es posible adaptar el diseño e incorporar hélices en todas las caras y a las cuales se pueden adherir dichos imanes.

2 Wang, Z., He, L., Zhang, Z., Zhou, Z., Zhou, J., & Cheng, G. (2021). Research on a piezoelectric energy harvester with rotating magnetic excitation. Journal of Electronic Materials, 50(6), 3228-3240. Recuperado de: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11664-021-08910-y.pdf>



Resolución N° 9777

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

(...) en cuyo extremo se integra un peso equivalente (4) que a su vez cuenta con un par de imanes de neodimio (5) con los polos norte alineados hacia afuera y los cuales tendrán interacción con el sistema del estator (6) (...)	Los imanes del rotor están configurados de modo que el mismo polo norte o sur de cada imán esté orientado radialmente hacia afuera del rotor (...) estos polos coincidentes (...) son los mismos que los polos coincidentes, orientados hacia adentro, de los imanes del estator 30 (...) (Pág. 12, Lí. 2-7). (...) imanes (Neodimio (...)) (Pág. 16, Lí. 11). Es conocimiento del técnico medio incluir elementos de peso para asegurar el balanceo óptimo del rotor y facilitar la inercia rotacional.	(...) con dos imanes de accionamiento, una masa magnética de 5g y una distancia de excitación de 8mm (...) (Pág. 1, Párr. 1). Es conocimiento del técnico medio incluir elementos de peso junto a la masa magnética. No menciona una interacción con el sistema del estator.
c) Un elemento de balanza de imanes (8) que tienen los polos norte hacia afuera para hacer un efecto de repulsión con dichos elementos de peso (4) del rotor para que oscilen constantemente (...)	(...) A medida que el imán (40) del rotor se alinea con el imán (30) del estator, de igual tamaño, los polos iguales opuestos de estos dos imanes se repelen, forzando así al imán (30) del estator hacia afuera contra el parche piezoeléctrico (28) subyacente (...) (Pág. 12, Lí. 15-18).	(...) La fuerza magnética de repulsión entre los imanes permanentes rectangulares hace vibrar el APB (...) (Pág. 3, Párr. 2).
d) Un elemento de bloqueo que bloquea el rotor cuando el dispositivo de impacto piezomagnético no está en funcionamiento (...)	(...) el rotor se sostiene giratoriamente dentro del estator mediante un eje (no mostrado) situado en el eje central A (...) (Pág. 8, Lí. 4-5). Por conocimiento del técnico medio, sería evidente incorporar un elemento de bloqueo que impida el giro del rotor cuando el dispositivo no está en funcionamiento.	(...) el servomotor acciona el anfitrión giratorio para que gire (...) (Pág. 6, Párr. 2). Por conocimiento del técnico medio, sería evidente incorporar un elemento de bloqueo que impida el giro del rotor cuando el dispositivo no está en funcionamiento.
e) Unos elementos transductores piezoeléctricos (7) que están ubicados en dicho estator y que producen energía residual alterna (...)	(...) el anillo del estator está compuesto por una serie de parches piezoeléctricos discretos con una superficie rectangular (...) Al girar el anillo del rotador, se inducen fuerzas magnéticas periódicas (...) lo que genera una carga eléctrica para la recolección de energía (...) (Pág. 7, Lí. 11-16).	(...) la fuerza de repulsión magnética periódica hace vibrar el RPB y el APB. La vibración del RPB y APB hace que el elemento piezoeléctrico genere energía eléctrica (Pág. 6, Párr. 2). (...) los sistemas piezoeléctricos de captación de energía (PEHS) (...) (Pág. 3, Párr. 4). (...) EL PEHS genera CA (...) (Pág. 6, Párr. 3).
f) Un elemento de puente rectificador de diodos con un elemento electrónico que convierte la energía residual alterna producida por dichos elementos transductores piezoeléctricos en energía continua.	No se menciona.	(...) el PEHS genera CA, que se transforma en CC para cambiar el sensor. Con el objetivo de acumular la energía capturada (...) en el dispositivo REHS se utiliza un puente rectificador y un dispositivo de almacenamiento de energía (...) (Pág. 6, Párr. 3).



Ref. Expediente N° NC2022/0007381

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un recolector que consta de un estator concéntrico de anillo exterior y un rotador de anillo interior. El anillo del estator está formado por una serie de placas piezoeléctricas discretas con una superficie rectangular, montadas sobre placas magnéticas del mismo tamaño. Todas las placas piezoeléctricas y las placas magnéticas se colocan sobre un anillo de aluminio. El anillo del rotador está formado por una serie de placas magnéticas rectangulares montadas sobre un anillo de aluminio con el mismo tamaño que las placas piezoeléctricas correspondientes en el estator. Debido a las fuerzas magnéticas periódicas entre los anillos del estator y del rotador, se induce una compresión en las placas piezoeléctricas, lo que genera una carga eléctrica para la recolección de energía (...) (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el sistema divulgado en D1 consiste en la incorporación de un puente rectificador de diodos con un elemento electrónico que convierte la energía residual alterna producida por los elementos transductores piezoeléctricos en energía continua.

El efecto que se logra al incluir específicamente un puente rectificador de diodos es permitir la transformación de la energía alterna generada por los elementos piezoeléctricos en una señal continua, lo que posibilita su almacenamiento eficiente y su uso posterior en sistemas electrónicos, asegurando una gestión energética estable y utilizable.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D1 para permitir la conversión de la energía alterna generada por los transductores piezoeléctricos en una señal continua que pueda ser acumulada y utilizada?

Sin embargo, el incluir un elemento de bloqueo para prevenir el movimiento del rotor ya está divulgado en D2, que se refiere (...) el PEHS genera CA, que se transforma en CC para cambiar el sensor. Con el objetivo de acumular la energía capturada (...) en el dispositivo REHS se utiliza un puente rectificador y un dispositivo de almacenamiento de energía (...) (Pág. 6, Párr. 3).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el elemento de bloqueo divulgado en D2 en el sistema de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

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

- Reivindicación 2: Propiedades del material y dimensiones de los parches piezoeléctricos (PZT4) (Pág. 16, Tabla 1). Además, para un técnico medio, la selección del material piezoeléctrico (cuarzo u otro) es una optimización basada en eficiencia de conversión, estabilidad térmica y costo.

- Reivindicación 3: (...) A medida que el imán (40) del rotor se alinea con el imán (30) del estator, de igual tamaño, los polos iguales opuestos de estos dos imanes se repelen,

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

forzando así al imán (30) del estator hacia afuera contra el parche piezoeléctrico (28) subyacente (...) (Pág. 12, Lí. 15-18).

- Reivindicación 4: Los imanes del rotor están configurados de modo que el mismo polo norte o sur de cada imán esté orientado radialmente hacia afuera del rotor (...) estos polos coincidentes (...) son los mismos que los polos coincidentes, orientados hacia adentro, de los imanes del estator 30 (...) (Pág. 12, Lí. 2-7). Además, imanes (Neodimio Hierro Boro, N5311) (Pág. 16, Lí. 11). También, es conocimiento del técnico medio incluir elementos de peso para asegurar el balanceo óptimo del rotor y facilitar la inercia rotacional.

- Reivindicación 5: un recolector piezoeléctrico de anillo con altas frecuencias de excitación de hasta 9000 Hz (...) Gracias a las altas frecuencias de las fuerzas de excitación magnética aplicadas a los parches piezoeléctricos y a la baja fricción entre el estator y el rotador, el nuevo recolector piezoeléctrico de anillo descrito aquí presenta una alta eficiencia para la recolección de energía (...) (Pág. 19, Lí. 14-20).

- Reivindicación 6: Las simulaciones realizadas demuestran que el dispositivo piezoeléctrico de anillo propuesto puede generar de cientos a miles de vatios (I/V) de energía eléctrica para alimentar la mayoría de los electrodomésticos (...) Se espera que los recolectores de energía piezoeléctrica de nuevo diseño, a partir de las corrientes de agua del océano o del viento, puedan generar decenas de kilovatios de energía eléctrica para satisfacer el consumo eléctrico diario de los hogares (...) (Pág. 19, Lí. 6-13). Además, la característica de que el dispositivo sea escalable carece de actividad inventiva, ya que un técnico medio, por conocimientos generales, entiende que sistemas como el descrito pueden dimensionarse o modularse según la aplicación requerida.

De igual manera, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 6: (...) En el experimento se fabricaron y probaron prototipos de recolectores de energía con diferentes parámetros estructurales (Pág. 9, Párr. 2). Además, La característica de que el dispositivo sea escalable carece de actividad inventiva, ya que un técnico medio, por conocimientos generales, entiende que sistemas como el descrito pueden dimensionarse o modularse según la aplicación requerida.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 6 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.

Respuesta a los argumentos del solicitante

Sobre las modificaciones en las reivindicaciones

El solicitante manifiesta que “(...) La Reivindicación 1 se ha reformulado para incorporar expresamente el mecanismo de balanza osciladora, elemento que cumple una doble función técnica y que constituye el núcleo inventivo de la solución propuesta. Las reivindicaciones dependientes 2 a 6 han sido precisadas (...)”

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

Al respecto, esta Oficina aclara que, tras la revisión del capítulo reivindicatorio presentado, se confirma que la Reivindicación 1 efectivamente incorpora el mecanismo de balanza osciladora mencionado por el solicitante, a través del elemento de balanza de imanes cuya función se describe como generadora de una oscilación constante. En consecuencia, se verifica que el ajuste señalado se encuentra debidamente reflejado en el texto reivindicatorio y corresponde con la descripción funcional atribuida a dicho componente dentro del dispositivo.

El solicitante indica que “(...)a) *El Despacho informa que, el capítulo reivindicatorio carece de números de referencia y sugiere incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujo para de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.* b) *Se presentan unas nuevas Reivindicaciones con la numeración respectiva. (...)*”.

Al respecto, esta Oficina aclara que, tras la revisión del capítulo reivindicatorio presentado, se verifica que efectivamente se han incorporado entre paréntesis los números de referencia correspondientes a los elementos descritos en los dibujos, de conformidad con lo sugerido. En este sentido, se considera atendida la observación formulada en la sección 3.2, toda vez que la inclusión realizada cumple con el propósito de facilitar la comprensión de la materia reivindicada y asegurar su adecuada correspondencia con las figuras que acompañan la solicitud.

Sobre las modificaciones en la descripción

El solicitante afirma que “(...) a) *El Despacho indica que la descripción presenta un error de ortografía, dado que, menciona “(...) deestas (...)”, (Pág. 4, Párr. 3).* b) *Se presenta una nueva descripción con las modificaciones pertinentes. (...)*”.

Al respecto, esta Oficina aclara que, tras la revisión de la nueva descripción presentada, se verifica que efectivamente ha sido corregido el error ortográfico señalado en la expresión “deestas” (Pág. 4, Párr. 3), mediante la incorporación de las modificaciones pertinentes. Por lo tanto, se considera atendida la observación formulada en la sección 3.1, toda vez que la corrección realizada cumple con el propósito de garantizar la claridad y conformidad del texto descriptivo.

Sobre las modificaciones en los dibujos

El solicitante indica que “(...)a) *El Despacho informa que, los dibujos de la solicitud no cumplen los requisitos necesarios para darle claridad a la invención, indicando que estos deben contener números de referencia para designar cada una de las piezas o elementos mecánicos o eléctricos, en cortes o vistas de manera que se muestren todos los detalles de la invención.* b) *Se presentan unos nuevos Dibujos con la numeración respectiva. (...)*”.

Al respecto, esta Oficina aclara que, tras la revisión de los nuevos dibujos presentados, se verifica que efectivamente se han incorporado los números de referencia correspondientes para designar cada una de las piezas o elementos de la invención, cumpliendo con lo solicitado en la sección 3.3. En este sentido, se considera atendida la observación

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

formulada, toda vez que la inclusión realizada permite otorgar la claridad requerida y asegurar la adecuada representación gráfica de los elementos que conforman la invención.

Sobre el nivel inventivo

El solicitante procede a explicar el análisis de nivel inventivo y argumenta que *“(...) D1 depende de una fuente externa para generar la rotación inicial y no contempla ningún mecanismo que permita sostener el movimiento sin alimentación adicional (...)”*.

Se aclara que la afirmación del solicitante no corresponde con lo divulgado en D1. Dicho documento no enseña que el sistema dependa de una fuente externa adicional para generar la rotación ni que requiera un mecanismo autónomo para sostener el movimiento, como lo indica el solicitante. Por el contrario, D1 describe expresamente que el rotor es impulsado directamente por la energía eólica o hidráulica a través del eje de una turbina. En este sentido, D1 indica que *“El rotor puede acoplarse al eje de una turbina eólica para que la energía eólica impulse su rotación (...) Alternativamente, puede acoplarse al eje de una turbina hidráulica para que la energía hidráulica impulse su rotación (...)”* (Pág. 6, Lí. 1 a 3). Asimismo, señala que *“El eje puede ser el de una turbina eólica o hidráulica (...) para su rotación accionada por la energía eólica o hidráulica que hace funcionar la turbina”* (...) (Pág. 8, Lí. 6-9).

De lo anterior se desprende que D1 sí contempla el medio de accionamiento correspondiente, por lo que el argumento presentado no desvirtúa el análisis previamente efectuado por esta Oficina.

El solicitante argumenta que: *“(...) En la invención reivindicada, el mecanismo de balanza osciladora transforma la repulsión magnética en un impacto discreto y constante que, simultáneamente, genera energía y mantiene el rotor en movimiento autónomo. Esta doble función no está presente en D1 ni se desprende de su arquitectura (...)”*.

Se aclara que la afirmación del solicitante no se ajusta plenamente al alcance técnico de la característica reivindicada. Si bien el nuevo capítulo incluye en el ítem c) un *“elemento de balanza de imanes (...) para que oscilen constantemente”*, las funciones que el solicitante le atribuye ya se desprenden del comportamiento divulgado en los documentos citados. En particular, D1 enseña explícitamente que *“(...) A medida que el imán (40) del rotor se alinea con el imán (30) del estator, de igual tamaño, los polos iguales opuestos de estos dos imanes se repelen, forzando así al imán (30) del estator hacia afuera contra el parche piezoeléctrico (28) subyacente (...)”* (Pág. 12, Lí. 15-18), lo cual corresponde a un impacto periódico sobre el elemento piezoeléctrico. Asimismo, D2 señala que *“(...) La fuerza magnética de repulsión entre los imanes permanentes rectangulares hace vibrar el APB (...)”* (Pág. 3, Párr. 2), evidenciando igualmente una oscilación continua inducida por repulsión magnética. Por lo tanto, la función que el solicitante presenta como distintiva del “mecanismo de balanza osciladora” ya se encuentra sugerida por el estado de la técnica, por lo que no puede considerarse un rasgo diferenciador frente a D1 ni frente a D2.

El solicitante indica que *“(...) D1 carece, además, de un sistema de rectificación integrado y de un diseño optimizado para impactos cinéticos discretos, por lo que su naturaleza es estrictamente pasiva (...)”*.

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

Se aclara que no es necesario que D1 describa un sistema de rectificación, en la medida en que D2 sí lo enseña, indicando que *“(...) el PEHS genera CA, que se transforma en CC para cambiar el sensor. Con el objetivo de acumular la energía capturada (...) en el dispositivo REHS se utiliza un puente rectificador y un dispositivo de almacenamiento de energía (...)”* (Pág. 6, Párr. 3). Además, la generación de impactos cinéticos derivados de la repulsión magnética tampoco constituye un rasgo diferenciador, puesto que D1 señala que *“(...) los polos iguales opuestos de estos dos imanes se repelen, forzando así al imán (30) del estator hacia afuera contra el parche piezoeléctrico (28) subyacente (...)”* (Pág. 12, Lí. 15-18), y D2 que *“(...) la fuerza de repulsión magnética periódica hace vibrar el RPB y el APB. La vibración del RPB y APB hace que el elemento piezoelectrico genere energía eléctrica* (Pág. 6, Párr. 2).

Respecto al *“diseño optimizado para impactos cinéticos discretos”*, debe señalarse que dicha característica no se encuentra descrita ni reivindicada en la solicitud, motivo por el cual no hizo parte del estudio de patentabilidad. En aplicación del artículo 30 de la Decisión 486, únicamente pueden considerarse las características técnicas esenciales contenidas en las reivindicaciones, y al no estar esta noción definida por el solicitante, no es posible atribuirle efecto alguno en el análisis de nivel inventivo.

El solicitante argumenta que: *“(...) D2 no propone un sistema autoimpulsado, ni un mecanismo que convierta fuerzas de repulsión magnética en impactos cinéticos discretos coordinados con un conjunto de transductores piezoeléctricos (...)”*

Se precisa que las nociones de *“sistema autoimpulsado”* y de conversión de repulsión magnética en *“impactos cinéticos discretos coordinados”* no corresponden a características descritas ni reivindicadas en la solicitud, por lo que no hacen parte del análisis de nivel inventivo conforme al artículo 18 de la Decisión 486.

Por otra parte, no resulta exacto afirmar que D2 no contempla interacción entre repulsión magnética y los elementos piezoeléctricos, dado que enseña que *“la fuerza de repulsión magnética periódica hace vibrar el RPB y el APB”, generándose energía eléctrica* (Pág. 3, Párr. 2). Asimismo, D1 también describe la repulsión entre imanes del rotor y el estator, indicando que *“(...) A medida que el imán (40) del rotor se alinea con el imán (30) del estator, de igual tamaño, los polos iguales opuestos de estos dos imanes se repelen, forzando así al imán (30) del estator hacia afuera contra el parche piezoeléctrico (28) subyacente (...)”* (Pág. 12, Lí. 15-18). En consecuencia, tanto D1 como D2 sí enseñan mecanismos de repulsión magnética asociados a la generación de energía, aunque ninguno utiliza la terminología propuesta por el solicitante.

El solicitante afirma que *“(...) D2 (...) Tampoco integra la electrónica de potencia al propio sistema mecánico, sino que la emplea como etapa externa para estabilizar la señal generada por vibraciones inducidas (...)”*.

Se aclara que la afirmación del solicitante no se ajusta plenamente al contenido técnico de D2. Si bien es cierto que D2 describe una etapa electrónica que procesa la energía generada por las vibraciones piezoeléctricas, el documento sí enseña la integración funcional de un puente rectificador y un dispositivo de almacenamiento de energía dentro

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

del sistema de captación, indicando que (...) *el PEHS genera CA, que se transforma en CC para cambiar el sensor. Con el objetivo de acumular la energía capturada (...) en el dispositivo REHS se utiliza un puente rectificador y un dispositivo de almacenamiento de energía (...)* (Pág. 6, Párr. 3).

En este sentido, D2 no se limita a una electrónica “externa”, sino que incorpora explícitamente el módulo de rectificación como parte del esquema de conversión energética asociado al mecanismo vibratorio, aun cuando su configuración no sea idéntica a la propuesta por el solicitante.

El solicitante indica que “(...) *la inclusión de masas en el dispositivo reivindicado no tiene un propósito meramente compensatorio o de balanceo, como en los sistemas rotacionales convencionales, sino que cumple una función técnica activa y sinérgica dentro del mecanismo de generación energética (...)*”.

Se aclara que la función técnica atribuida por el solicitante a las masas del dispositivo tampoco constituye un elemento diferenciador, puesto que tanto D1 como D2 ya enseñan componentes que cooperan con la inercia y el comportamiento dinámico del rotor en sistemas magneto piezoeléctricos. En particular, D1 describe que (...) *el rotor (18) del recolector (10) (...) del cual emanan varios radios radiales (22) hacia el anillo externo (24) del rotor (18) (...)* (Pág. 7, Lí 29 – Pág. 8, Lí 2). Además, (...) *el rotor se sostiene giratoriamente dentro del estator mediante un eje (no mostrado) situado en el eje central A (...)* (Pág. 8, Lí. 4-5), lo cual corresponde al funcionamiento mecánico esperado en dispositivos rotacionales sometidos a fuerzas magnéticas.

Asimismo, D2 enseña la presencia de masas magnéticas asociadas a los imanes de accionamiento, indicando que el sistema incluye (...) *con dos imanes de accionamiento, una masa magnética de 5g y una distancia de excitación de 8mm (...)* (Pág. 1, Párr. 1). lo cual evidencia que la incorporación de masas como parte del sistema excitado magnéticamente forma parte del conocimiento técnico usual en este tipo de recolectores.

De lo anterior se desprende que, aunque el solicitante afirme que las masas cumplen una función “activa y sinérgica”, tal efecto no se deriva de la descripción ni de las reivindicaciones, y los documentos del estado de la técnica ya enseñan la interacción de elementos de masa con fuerzas magnéticas para generar vibraciones o mantener condiciones dinámicas del rotor. Por lo tanto, la interpretación propuesta no revela un efecto técnico inesperado que permita reconocer actividad inventiva.

El solicitante argumenta que: “(...) *el elemento de bloqueo reivindicado no responde a una simple necesidad mecánica de inmovilizar el rotor, como ocurre en sistemas convencionales, sino que hace parte integral de la arquitectura funcional del dispositivo piezomagnético autónomo (...)*”

Se aclara que la función atribuida por el solicitante al elemento de bloqueo no se desprende del contenido de la solicitud, pues la descripción únicamente señala que “se va a crear un sistema de atrancamiento para cuando no se requiere que esté funcionando” y que se retira dicho sistema para permitir el giro del rotor, sin describir un efecto técnico adicional. Además, en el análisis de nivel inventivo se menciona que esta característica es evidente

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

dado que D1 enseña que (...) *el rotor se sostiene giratoriamente dentro del estator mediante un eje (no mostrado) situado en el eje central A (...)* (Pág. 8, Lí. 4-5) y por conocimiento del técnico medio resulta común incorporar un mecanismo que inmovilice el rotor cuando el dispositivo no opera; del mismo modo, D2 describe que (...) *el servomotor acciona el anfitrión giratorio para que gire (...)* (Pág. 6, Párr. 2), lo que igualmente sugiere la necesidad de un bloqueo. En consecuencia, la interpretación del solicitante no revela un efecto técnico inesperado, por lo que esta característica no aporta actividad inventiva.

El solicitante afirma que “(...) *El arreglo en paralelo de los transductores (7) y el uso de capacitores en serie, seguido del puente rectificador, constituye un diseño electrónico preciso y no obvio para optimizar la recolección de energía de impactos discretos (propios del sistema), diferenciándose de los sistemas de recolección continua de vibración o compresión (...)* Este resultado técnico no está previsto ni sugerido por el estado de la técnica citada, y constituye un efecto funcional verificable que dota al dispositivo de un comportamiento único (...)”.

Se aclara que las particularidades mencionadas por el solicitante respecto al arreglo en paralelo de los transductores y el uso de capacitores en serie no se encuentran divulgadas en las reivindicaciones del capítulo estudiado, las cuales únicamente definen “*un elemento de puente rectificador de diodos con un elemento electrónico que convierte la energía residual alterna (...) en energía continua*”. En consecuencia, tales configuraciones específicas no hacen parte del análisis de nivel inventivo.

Asimismo, el análisis de nivel inventivo muestra que la característica reivindicada sí es sugerida por D2, que enseña que (...) *el PEHS genera CA, que se transforma en CC para cambiar el sensor. Con el objetivo de acumular la energía capturada (...) en el dispositivo REHS se utiliza un puente rectificador y un dispositivo de almacenamiento de energía (...)* (Pág. 6, Párr. 3). Por lo tanto, solo pueden evaluarse las características técnicas esenciales contenidas en las reivindicaciones, y las configuraciones electrónicas adicionales alegadas por el solicitante no pueden considerarse dentro del estudio de patentabilidad.

Finalmente, el solicitante argumenta que: “(...) *De acuerdo con lo anterior, el solicitante considera que se han subsanado satisfactoriamente todas las objeciones a la patentabilidad presentadas por el examinador, por lo que la presente solicitud cumple a cabalidad con lo establecido en el artículo 18 de la Decisión 486 (...)*”.

Esta Oficina señala que las objeciones previamente expuestas, fundamentadas en los documentos D1 y D2 del estado de la técnica, permanecen plenamente vigentes. El solicitante presentó sus argumentos en relación con dichas objeciones; no obstante, tras su revisión detallada, se concluye que estos no logran desvirtuar los fundamentos del análisis realizado. En consecuencia, no es posible acceder a la concesión solicitada, toda vez que la materia reivindicada no cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos, conforme se ha demostrado en el examen de patentabilidad y en los argumentos expuestos anteriormente.

Que el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2022/0007381 el 28 de mayo de 2022, tituló la invención como: “FUENTE DE IMPACTO PIEZOMAGNÉTICO”. no se acepta porque el título resulta demasiado general y no refleja las características esenciales de la

Ref. Expediente N° NC2022/0007381

invención, las cuales incluyen un dispositivo de impacto piezomagnético que incorpora un rotor dentro de un estator con elementos de hélice dotados de pesos con imanes de neodimio orientados hacia afuera, un sistema de imanes en balanza que genera repulsión para mantener la oscilación del rotor, un elemento de bloqueo del rotor, transductores piezoeléctricos que producen energía alterna y un puente rectificador que la convierte en corriente continua. En consecuencia, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “DISPOSITIVO PIEZOMAGNÉTICO CON ROTOR OSCILANTE E IMANES DE REPULSIÓN PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA”.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Denegar la patente de invención para la creación titulada:

“DISPOSITIVO PIEZOMAGNÉTICO CON ROTOR OSCILANTE E IMANES DE REPULSIÓN PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA”

ARTÍCULO 2: Notificar el contenido de la presente resolución a DENNIS STEPHAN ZULUAGA LÓPEZ, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante la Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 16 de febrero de 2026

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2026.02.16
12:01:23 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.