

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

Resolución N° 24952

Ref. Expediente N° NC2020/0016155

Por la cual se otorga 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 23 de diciembre de 2020 con el N° NC2020/0016155, por BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ARKANSAS, entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada "DISPOSITIVOS Y SENSORES DE RECOLECCIÓN DE ENERGÍA Y MÉTODOS DE FABRICACIÓN Y USO DE ESTOS", que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2019/034688 del 30 de mayo de 2019.

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 921 el 19 de marzo de 2021, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 16337 del 9 de octubre de 2023, 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° NC2020/0016155 el 20 de febrero de 2024, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó las reivindicaciones 1 a 19 que reemplazan las originalmente presentadas. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

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."*

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 19 incluidas en el radicado bajo el N° NC2020/0016155 el 20 de febrero de 2024, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que refieren a un sistema para recolectar energía y su método de fabricación, que difiere del estado de la técnica más cercano, WO2013192335, en que la invención incluye una membrana independiente ubicada sobre la región de pozo abierto y soportada por la primera cara del sustrato, en donde la membrana independiente puede vibrar en respuesta a energía ambiental, en donde la vibración de la membrana define formaciones de ondas cíclicas a lo largo de la primera superficie de la membrana, en donde cada formación de onda alterna entre un pico y un punto mínimo sobre la región de pozo abierto, una estructura de punta que se extiende desde la segunda cara del sustrato y define el primer plato del condensador, un primer contacto conectado a la primera cara del sustrato, un segundo contacto conectado a la estructura de punta, una fuente de tensión conectada al segundo contacto que induce una región capacitiva de cargas entre la punta y la membrana, en donde una distancia entre la punta y la membrana

Resolución N° 24952

Ref. Expediente N° NC2020/0016155

varía desde la distancia inicial de separación con picos y puntos mínimos respectivos, y en donde la región capacitiva entre la punta y la membrana almacena y emite las cargas en ciclos de acuerdo con la distancia entre la punta y la membrana, un condensador de almacenamiento conectado a la membrana y que recibe las cargas emitidas desde la región capacitiva cuando la distancia entre la punta y la membrana aumenta durante los períodos de pico de las ondas y en donde además la primera placa del condensador tiene una distancia de separación inicial con respecto a la primera superficie de la membrana en donde la primera superficie de la membrana define una segunda placa del condensador.

Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencia el efecto técnico que consiste en posicionar la membrana con respecto a la primera placa de condensador de modo que la membrana no este obstruida y pueda vibrar libremente en respuesta a la energía ambiental, y modificar la capacitancia de la región capacitiva, en donde la vibración de la membrana define formaciones de ondas cíclicas a lo largo de la primera superficie, y en donde cada formación de onda alterna entre un pico y un punto mínimo con respecto a la primera placa de condensador para cambiar la distancia de separación inicial.

En consecuencia, las reivindicaciones 1 a 19 cumplen los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial establecidos en la normatividad citada en precedencia y este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

Que el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2020/0016155 el 23 de diciembre de 2020, tituló la invención como: “DISPOSITIVOS Y SENSORES DE RECOLECCIÓN DE ENERGÍA Y MÉTODOS DE FABRICACIÓN Y USO DE ESTOS”. Sin embargo, no se acepta porque no divulga la materia reclamada en las reivindicaciones, y de acuerdo con el objeto concedido, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE ENERGÍA Y MÉTODO DE FABRICACIÓN”.

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

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE ENERGÍA Y MÉTODO DE FABRICACIÓN”

Clasificación IPC: H01L 41/02, H01L 41/04, H01L 41/047, H01L 41/08, H01L 41/113.

Reivindicación(es): 1 a 19 incluidas en el radicado bajo el N° NC2020/0016155 el 20 de febrero de 2024, de acuerdo con el Anexo No. 1

Titular(es): BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ARKANSAS.

Dirección(es): 2404 UNIVERSITY AVENUE LITTLE ROCK, ARKANSAS 72207, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Inventor(es): Paul THIBADO.

Prioridad(es) N° 30/05/2018, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/677,826.
04/10/2018, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/741,234.

Resolución N° 24952

Ref. Expediente N° NC2020/0016155

Solicitud internacional N°: PCT/US2019/034688

Fecha: 30 de mayo de 2019.

Vigente desde: 30 de mayo de 2019

Hasta: 30 de mayo de 2039.

ARTÍCULO 2: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO 3: Notificar el contenido de la presente resolución a BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ARKANSAS, 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 20 de mayo de 2024

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2024.05.20
23:03:30 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.

Resolución N° 24952

Ref. Expediente N° NC2020/0016155

ANEXO No. 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un sistema para recolectar energía que comprende:

un sustrato (325) que tiene un espesor inicial entre una primera cara (330) del sustrato y una cara opuesta (340) del sustrato;

una segunda cara (350) del sustrato que une una región de pozo abierto (355) que se extiende desde la primera cara (330) del sustrato hacia la cara opuesta (340) del sustrato.

una membrana independiente (425) ubicada sobre la región de pozo abierto (355) y soportada por la primera cara (330) del sustrato, en donde la membrana independiente (425) puede vibrar en respuesta a energía ambiental, en donde la vibración de la membrana define formaciones de ondas cíclicas (271) a lo largo de la primera superficie (430) de la membrana, en donde cada formación de onda alterna entre un pico (286) y un punto mínimo (289) sobre la región de pozo abierto;

una estructura de punta (360) que se extiende desde la segunda cara (350) del sustrato y define el primer plato del condensador;

un primer contacto conectado a la primera cara del sustrato;

un segundo contacto conectado a la estructura de punta;

una fuente de tensión (200) conectada al segundo contacto que induce una región capacitiva de cargas entre la punta y la membrana,

en donde una distancia entre la punta y la membrana varía desde la distancia inicial de separación con picos y puntos mínimos respectivos, y

en donde la región capacitiva entre la punta y la membrana almacena y emite las cargas en ciclos de acuerdo con la distancia entre la punta y la membrana;

un condensador de almacenamiento (275) conectado a la membrana (425) y que recibe las cargas emitidas desde la región capacitiva cuando la distancia entre la punta y la membrana aumenta durante los períodos de pico de las ondas; y en donde además la primera placa del condensador tiene una distancia de separación inicial con respecto a la primera superficie (430) de la membrana (425) en donde la primera superficie (430) de la membrana define una segunda placa del condensador.

2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fuente de tensión (200) administra cargas a la región capacitiva (120) cuando la distancia entre la estructura de punta (360) y la membrana (425) disminuye durante los períodos de puntos mínimos de las ondas.

3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un sistema informático (180) en comunicación electrónica con al menos uno del primer contacto y el segundo contacto y que tiene al menos un procesador y una memoria, y en donde la memoria almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por el al menos un procesador, controlan el almacenamiento de carga y la transmisión de carga desde la membrana (425).

4. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un estampado de zanjas a través de la primera cara (330) del sustrato (325), en donde cada

Resolución N° 24952

Ref. Expediente N° NC2020/0016155

zanja (510) aísla la estructura de punta (360) o un primer contacto de porciones adyacentes del sustrato (325).

5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un circuito eléctrico conectado que conecta la fuente de tensión (200), el condensador de almacenamiento (275), la estructura de punta (360), y la membrana (425) a un retorno común, en donde el circuito comprende un primer diodo (235) conectado a la membrana o la estructura de punta, el retorno común en paralelo con el condensador de almacenamiento (275), y un segundo diodo (250) conectado en serie a la membrana o la estructura de punta con el condensador de almacenamiento conectado al retorno común.

6. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 5, que además comprende una matriz de primeros diodos y segundos diodos respectivos que conectan las regiones respectivas de la membrana o la punta a la fuente de tensión, el condensador de almacenamiento fijo, y el retorno común.

7. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el circuito que conecta los componentes, seleccionados de la fuente de tensión, el condensador de almacenamiento fijo, la punta y la membrana, se conectan entre sí a través de un tablero de circuito que está separado del sustrato.

8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la membrana independiente es una membrana de grafeno independiente.

9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la membrana independiente es una de una bicapa de grafeno, una tricapa de grafeno y una multicapa de grafeno.

10. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un amperímetro conectado a través de un conmutador para funcionar en paralelo al condensador de almacenamiento, en donde el amperímetro mide la carga en el condensador de almacenamiento.

11. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la región capacitiva tiene un ciclo de capacitancia de una capacitancia mínima de alrededor de 0,001 femtofaradio a una capacitancia máxima de alrededor de 1000 femtofaradio.

12. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la capacitancia mínima corresponde a períodos de tiempo en los que la distancia entre la punta y la membrana se maximiza durante períodos pico de las ondas.

13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la capacitancia máxima corresponde a períodos de tiempo en los que la distancia entre la punta y la membrana se minimiza durante períodos de punto mínimo de las ondas.

14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la región capacitiva se somete a corriente de efecto túnel cuando la distancia entre la punta y la membrana se minimiza durante los períodos de punto mínimo de las ondas.

15. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la energía ambiental es energía térmica.

16. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la energía ambiental es energía cinética de átomos en la membrana independiente.

17. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la membrana independiente comprende grafeno, MoS₂, MoSe₂, WS₂, WSe₂, ReS₂, ReSe₂, BN, combinaciones de metales de transición y otro elemento ("MX₂"), o una combinación de

Resolución N° 24952

Ref. Expediente N° NC2020/0016155

estos.

18. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la membrana tiene un espesor promedio de 0,3 nm a 3,0 nm, de 0,3 nm a 2,0 nm, de 0,3 nm a 1,0 nm, o de 0,3 nm a 0,6 nm.

19. Un método para ensamblar un circuito de recolección de energía, que comprende:

formar una región capacitiva (120) en el circuito de recolección de energía al definir una primera placa de condensador (135A) que tiene una distancia de separación inicial con respecto a una primera superficie de una membrana independiente (425), en donde la primera superficie de la membrana independiente define una segunda placa de condensador (135B);

conectar la primera placa de condensador a una fuente de tensión (200) configurada para inducir acumulación de carga en la región capacitiva;

posicionar la membrana con respecto a la primera placa de condensador de modo que la membrana no está obstruida y puede vibrar libremente en respuesta a la energía ambiental, en donde la vibración de la membrana define formaciones de ondas cíclicas (271) a lo largo de la primera superficie, y en donde cada formación de onda alterna entre un pico (286) y un punto mínimo (289) con respecto a la primera placa de condensador para cambiar la distancia de separación inicial; y

descargar la región capacitiva a través de un diodo (235, 250) respectivo para dirigir las cargas acumuladas a la fuente de tensión o a una carga, en donde descargar la región capacitiva comprende dirigir las cargas a la fuente de tensión durante un punto mínimo y dirigir las cargas a la carga durante un pico.