

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para recolectar energía que comprende:

un sustrato que tiene un espesor inicial entre una primera cara del sustrato y una cara opuesta del sustrato;

una segunda cara del sustrato que une una región de pozo abierto que se extiende desde la primera cara del sustrato hacia la segunda cara del sustrato.

una membrana independiente ubicada sobre la región de pozo 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;

una estructura de punta que se extiende desde la segunda cara del sustrato;

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 varía 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; y

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.

2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fuente de tensión administra cargas a la región capacitiva cuando la distancia entre la punta y la membrana 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 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.

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

aísla una punta o un primer contacto de porciones adyacentes del sustrato.

5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un circuito eléctrico conectado que conecta la fuente de tensión, el condensador de almacenamiento, la punta y la membrana a un retorno común, en donde el circuito comprende un primer diodo conectado a la membrana o la punta, el retorno común en paralelo con el condensador fijo, y un segundo diodo conectado en serie a la membrana o la punta con el condensador fijo 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 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 sistema para convertir energía vibracional a una salida de corriente, que comprende:

un sustrato que tiene un espesor inicial entre una primera cara del sustrato y una cara opuesta del sustrato;

una segunda cara del sustrato que une una región de pozo abierto que se extiende desde la primera cara del sustrato hacia la segunda cara del sustrato.

una membrana independiente conectada a la primera cara del sustrato y que comprende una primera superficie que no está obstruida y es libre para 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, en donde cada formación de onda alterna entre un pico y un punto mínimo en una región de ventana respectiva de una pluralidad de regiones de ventana la membrana;

una punta ubicada en la segunda cara del sustrato cercana a la membrana,

una fuente de tensión en comunicación eléctrica con la punta o la membrana, en donde la fuente de tensión fija una corriente de punto de ajuste entre la punta y la membrana para definir una región capacitiva respectiva de cargas entre la punta y la membrana,

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

en donde la región capacitiva almacena y emite las cargas en ciclos en respuesta a la distancia entre la punta y la membrana; y

un condensador de almacenamiento fijo se conecta a la membrana o la punta y que recibe cargas emitidas y cargas de efecto túnel adicionales de la región capacitiva

cuando la distancia entre la punta y la membrana se maximiza durante los períodos de pico de las ondas en la región de ventana respectiva.

20. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 19, en donde la cantidad de cargas de efecto túnel adicionales es proporcional a la corriente de punto de ajuste de la punta.

21. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 20, en donde la corriente de punto de ajuste de la punta es una corriente fija, y el rango de la distancia entre la punta y la membrana está controlado entre una distancia mínima y una distancia máxima, en donde la distancia máxima está configurada para acomodar las cargas de efecto túnel adicionales que cruzan la región capacitiva.

22. Un sistema para convertir energía vibracional a una salida de corriente, que comprende:

un circuito de recolección de corriente en un sustrato, en donde el circuito de recolección de corriente comprende una matriz de contactos de punta conectados, mediante los correspondientes diodos orientados, a una fuente de tensión y un condensador de almacenamiento fijo; y

una membrana independiente que se extiende sobre al menos el contacto de punta en el circuito de recolección de corriente, de modo que los contactos de punta están separados de la membrana y están enfrentados a una primera superficie de la membrana para definir una región capacitiva entre un contacto común y la primera superficie de la membrana.

en donde la primera superficie de la membrana no está obstruida y puede vibrar libremente en respuesta a energía ambiental, 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 en relación con el contacto común,

en donde la región capacitivas respectiva entre los contactos de punta y la membrana acumulan cargas entre el contacto de punta y la membrana, y

en donde el contacto de punta conmuta una salida de corriente de cargas acumuladas en uno de los diodos respectivos para direccionar la salida de corriente a la fuente de tensión o al condensador de almacenamiento fijo en respuesta a las formaciones de ondas cíclicas en la membrana.

23. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 22, en donde el circuito de recolección está formado dentro del sustrato.

24. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 22, en donde el circuito de

recolección comprende la punta en el sustrato y otros componentes en un tablero de circuito adyacente.

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

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

conectar la primera placa de condensador a una fuente de tensión 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 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; y

descargar la región capacitiva a través de un diodo 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.