

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 590 490**

(51) Int. Cl.:
H01L 35/32
(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2012 PCT/US2012/032326**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012 WO12158272**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12720023 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2710646**

(54) Título: **Sistema de captación de energía termoeléctrica**

(30) Prioridad:

18.05.2011 US 201113110250

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.11.2016

(73) Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

(72) Inventor/es:

**MITCHELL, BRADLEY JAMES;
LARSEN, TY A.;
LAIB, TREVOR MILTON;
CALLAHAN, KEVIN SCOTT y
FLETCHER, HENRY VANRENSELAER, III**

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 590 490 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de captación de energía termoeléctrica

Información anterior

Campo

- 5 La presente descripción se refiere en general a energía y, en particular, un dispositivo de captación de energía. Aún más particularmente, la presente descripción se refiere a un aparato y método para generar energía eléctrica de energía térmica usando dispositivos de captación de energía termoeléctrica.

Antecedentes

- 10 Los dispositivos eléctricos se utilizan a menudo en diferentes plataformas para realizar diversas funciones. Por ejemplo, sensores, elementos de iluminación, enrutadores, commutadores y / o otros tipos de dispositivos pueden estar presentes en una aeronave. Estos dispositivos utilizan energía eléctrica para funcionar. Los cables se utilizan típicamente para conectar estos dispositivos a fuentes de alimentación. Además, las baterías también pueden ser utilizadas con estos tipos de dispositivos.

- 15 El documento US2694098A describe que éste se refiere, en general, a un generador termoeléctrico, y tiene particular relación con un generador termoeléctrico en forma de una termopila que comprende una pluralidad de termocuplas conectadas en serie, y a un procedimiento para la producción de dicho generador termoeléctrico.

- 20 El documento GB244733A describe que la unión fría de un dispositivo termoeléctrico está montada en una viga plegada y unida al interior de un revestimiento de la carrocería de la aeronave. La unión caliente está conectada a un intercambiador de calor con aletas que recibe la energía térmica del aire de la cabina que se ventila a través de una ventilación en una pared interior de la cabina. La diferencia de temperatura entre el revestimiento de la carrocería de la aeronave exterior fría y el aire de la cabina relativamente caliente es suficiente para aplicaciones de baja potencia.

- 25 El documento WO2009062635A1 describe que éste se refiere a un dispositivo de monitoreo para la detección temprana de daños en los elementos estructurales del revestimiento exterior de una aeronave, donde dicho dispositivo monitorea de forma automática un elemento estructural que forma parte de la pared exterior de una aeronave en cuanto a daños, usando un módulo de detección que puede equiparse en o sobre el elemento estructural. Preferiblemente, el módulo de detección puede ser interrogado de forma inalámbrica provisto con un suministro de energía autónomo.

- 30 El uso de cables es a menudo indeseable. El cableado aumenta el costo de diseñar, instalar, mantener, y actualizar los dispositivos. Cuando un dispositivo utiliza una batería, la batería tiene un tamaño seleccionado para alimentar suficientemente el dispositivo durante un período de tiempo deseado. Además, estas baterías pueden necesitar un reemplazo y / o recarga periódica. Además, el coste y el mantenimiento de las baterías pueden ser mayores que lo deseado.

- 35 Una solución consiste en utilizar los dispositivos de captación de energía. Los dispositivos de captación de energía son dispositivos de hardware que generan energía a partir de una fuente externa a los dispositivos de hardware. Por ejemplo, estas fuentes externas pueden ser energía solar, energía térmica, energía eólica, gradientes de salinidad, energía cinética, y / o otros tipos adecuados de fuentes. Los dispositivos de captación de energía utilizan estas fuentes y generan energía eléctrica para su uso por otros dispositivos. Por ejemplo, los dispositivos de captación de energía pueden utilizarse para generar energía para dispositivos eléctricos.

- 40 Un ejemplo de un dispositivo de captación de energía es una celda solar. Las celdas solares convierten la luz en energía eléctrica. Estos dispositivos generan energía eléctrica en forma de una corriente eléctrica que puede almacenarse en un batería para uso posterior o puede ser utilizada directamente por otro dispositivo. Cuando se utilizan baterías de almacenamiento, estas baterías pueden ser más pequeñas que cuando los dispositivos eléctricos dependen de una batería como la única fuente de energía.

- 45 Otros tipos de dispositivos de captación de energía incluyen dispositivos de captación de energía termoeléctrica. Estos tipos de dispositivos utilizan, temperaturas deseadas para generar energía eléctrica. Como otro ejemplo, la energía vibratoria puede ser convertida por vigas en voladizo piezoelectricas en corrientes eléctricas.

Estos tipos de dispositivos son particularmente útiles con dispositivos electrónicos que pueden necesitar baterías o conexiones por cable a fuentes de energía eléctrica. Los dispositivos de captación de energía, sin embargo, todavía pueden ocupar más espacio y añadir más complejidad o costo de lo deseado.

- 50 Por lo tanto, sería ventajoso disponer de un aparato y método que tiene en cuenta al menos algunos de los problemas discutidos anteriormente, así como posiblemente otras cuestiones.

Compendio

En un aspecto se proporciona un aparato según lo definido en la reivindicación adjunta 1.

En otro aspecto se proporciona un procedimiento según lo definido en la reivindicación adjunta 9.

En un aspecto ventajoso, un aparato comprende una estructura y un dispositivo de captación de energía. La estructura está configurada para tener una primera porción y una segunda porción. El dispositivo de captación de energía está formado como parte de la estructura. El dispositivo de captación de energía está configurado para generar una corriente eléctrica cuando se produce una diferencia en temperatura entre la primera porción y la segunda porción.

En un aspecto un aparato puede incluir una estructura que tiene una primera porción y una segunda porción y un dispositivo de captación de energía formado como parte de la estructura, en la que el dispositivo de captación de energía está configurado para generar una corriente eléctrica cuando se produce una diferencia en temperatura entre la primera porción y la segunda porción. En un aspecto el aparato además puede incluir una primera parte del dispositivo de captación de energía está formado en la primera porción de la estructura y una segunda parte del dispositivo de captación de energía está formado en la segunda porción de la estructura. En otro aspecto el dispositivo de captación de energía además puede incluir segmentos conductores de la electricidad formados como parte de la estructura, en la que una primera parte de los segmentos conductores de la electricidad están formados como parte de la primera porción de la estructura y una segunda parte de los segmentos conductores de la electricidad están formados como parte de la segunda porción de la estructura en la que la diferencia en temperatura es suficiente para hacer que las segmentos conductores de la electricidad generen la corriente eléctrica y en el que un segmento conductor de la electricidad en los segmentos conductores de la electricidad comprende una primera sección de metal y una segunda sección de metal en las que un primer metal en la primera sección de metal es diferente de un segundo metal en la segunda sección de metal y una unión en la que la primera sección de metal está asociada con la segunda sección de metal. En otro aspecto el aparato además puede incluir elementos formados en la estructura, en el que los elementos incrementan la transferencia de calor de la primera porción de la estructura a la segunda porción de la estructura y en el que los elementos comprenden al menos uno de elementos flexibles y elementos rígidos. En otro aspecto el aparato además puede incluir un objeto, en el que el objeto está configurado para provocar la diferencia en temperatura entre la primera porción y la segunda porción de la estructura y en el que la estructura está asociada con el objeto. En otro aspecto el objeto puede ser conductor de la electricidad y la estructura está compuesta de un material dieléctrico configurado para aislar eléctricamente los segmentos conductores de la electricidad de la estructura. En otro aspecto el aparato además puede incluir un dispositivo eléctrico conectado eléctricamente a los segmentos conductores de la electricidad, en el que los segmentos conductores de la electricidad suministran la corriente eléctrica al dispositivo eléctrico. En otro aspecto el dispositivo eléctrico puede seleccionarse de uno de un sensor, una cámara, un condensador, un termómetro, un interruptor, un ventilador, una bomba una batería, un dispositivo de radio, y un puerto de acceso inalámbrico. En otro aspecto la estructura además puede estar compuesta de un material conductor de electricidad y en la que un material dieléctrico es depositado sobre la estructura en un número de áreas entre ubicaciones para los segmentos conductores de la electricidad antes de que los segmentos conductores de la electricidad sean formados como parte de la estructura. En otro aspecto los segmentos conductores de la electricidad pueden estar en una ubicación seleccionada de una de una superficie de la estructura y dentro de un interior de la estructura. En otro aspecto los segmentos conductores de la electricidad pueden estar formados por al menos uno de pulverización del primer metal sobre una superficie de la estructura, pulverización del segundo metal sobre la superficie de la estructura, deposición química de vapor, epitaxia por haces de electrones, epitaxia por haces moleculares, impresión del primer metal sobre la superficie de la estructura, impresión del segundo metal sobre la superficie de la estructura, sinterización de una forma en polvo del primer metal sobre la superficie de la estructura, y sinterización de una forma en polvo del segundo metal sobre la superficie de la estructura.

En otra realización ventajosa una sistema de generación de corriente eléctrica puede incluir una estructura configurada para conducir calor en una manera que genera un gradiente de temperatura entre una primera porción de la estructura y una segunda porción de la estructura y un número de termopilas formadas como parte de la estructura, en las que el número de termopilas genera una corriente eléctrica cuando un gradiente de temperatura deseado está presente entre la primera porción y la segunda porción. En un aspecto el sistema de generación de corriente eléctrica además puede incluir una primera parte del número de termopilas está formada como parte de la primera porción de la estructura y una segunda parte del número de termopilas está formada como parte de la segunda porción de la estructura. En otro aspecto las termopilas además pueden incluir segmentos conductores de la electricidad formados en una superficie de la estructura, en la que una primera parte de los segmentos conductores de la electricidad están formados como parte de la primera porción de la estructura y una segunda parte de los segmentos conductores de la electricidad están formados como parte de la segunda porción de la estructura en la que el gradiente de temperatura deseado es suficiente para hacer que los segmentos conductores de la electricidad generen la corriente eléctrica y en la que un segmento conductor de la electricidad en los segmentos conductores de la electricidad comprende una primera sección de metal y una segunda sección de metal en las que un primer metal en la primera sección de metal es diferente de un segundo metal en la segunda sección de metal en las que la primera sección de metal está asociada con la segunda sección de metal.

- En aún otra realización ventajosa un procedimiento para fabricar una sistema de generación de corriente eléctrica, el procedimiento puede incluir formar una estructura que tiene una primera porción y una segunda porción y formar un dispositivo de captación de energía como parte de la estructura, en el que el dispositivo de captación de energía está configurado para generar una corriente eléctrica cuando una diferencia en temperatura está presente entre la primera porción y la segunda porción. En un aspecto la etapa de formar el dispositivo de captación de energía como parte de la estructura además puede incluir depositar un número de materiales en una ubicación en la estructura para formar el dispositivo de captación de energía, en el que el número de materiales es depositado por al menos uno de pulverizar los números de materiales, deposición química de vapor, epitaxia por haces de electrones, epitaxia por haces moleculares, y sinterización de una forma en polvo del número de materiales y en la que la ubicación se selecciona de uno de una superficie de la estructura y en un interior de la estructura. En otro aspecto el procedimiento para generar una corriente eléctrica además puede incluir unir un dispositivo de captación de energía a un objeto, donde el dispositivo de captación de energía está formado en una estructura que tiene una primera porción y una segunda porción, recibir una corriente eléctrica del dispositivo de captación de energía y alimentar un sistema eléctrico usando la corriente eléctrica recibida del dispositivo de captación de energía. En otro aspecto el procedimiento además puede incluir unir un dispositivo de captación de energía que es un colector de escape para un motor. En otro aspecto el sistema eléctrico además puede incluir un dispositivo de detección que opera utilizando la corriente eléctrica recibida del dispositivo de captación de energía. En otro aspecto el procedimiento además puede incluir la primera porción tiene una mayor temperatura que la segunda porción y en la que la estructura está configurada para transferir energía térmica de la primera porción a la segunda porción.
- Las características, funciones, y ventajas se pueden conseguir independientemente en diversas realizaciones de la presente descripción, o se pueden combinar en aún otras realizaciones en las que se pueden ver más detalles con referencia a la siguiente descripción y dibujos.

Breve descripción de los dibujos

- Los dispositivos novedosos que se consideran características de las formas de realización ventajosas se exponen en las reivindicaciones adjuntas. Las formas de realización ventajosas, sin embargo, así como un modo preferido de uso, objetivos adicionales y ventajas de los mismos, serán entendidos mejor por referencia a la siguiente descripción detallada de una realización ventajosa de la presente descripción cuando se lea en conjunción con los dibujos adjuntos, en la que:
- La Figura 1 es una ilustración de un diagrama de bloques de un entorno de captación de energía en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 2 es una ilustración de una estructura en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 3 es una ilustración de una vista en perspectiva de una estructura con un dispositivo de captación de energía formado en la estructura en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 4 es una ilustración de una vista lateral de una estructura con un dispositivo de captación de energía formado en la estructura en conformidad con una realización ventajosa;
- Figura 5 es una ilustración de una configuración diferente para una estructura en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 6 es una ilustración de una estructura que tiene bandas de metal unida a un objeto en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 7 es una ilustración de una estructura que tiene líneas adicionales en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 8 es una ilustración de una estructura dobrada a lo largo de las líneas y unida a un objeto en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 9 es una ilustración de una estructura asociada a un objeto en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 10 es una ilustración de un objeto con material térmicamente conductor pulverizado sobre un objeto y soportes en el objeto en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 11 es una ilustración de un objeto con muelles que se extienden desde el objeto en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 12 es una ilustración de una vista lateral de muelles que se extienden desde un objeto en conformidad con una realización ventajosa;
- La Figura 13 es una ilustración de una vista lateral de muelles que se extienden desde un objeto y en contacto con el objeto en conformidad con una realización ventajosa;

La Figura 14 es una ilustración de una vista expuesta en sección transversal del fuselaje de una aeronave en conformidad con una realización ventajosa;

La Figura 15 es una ilustración de una vista en sección transversal ampliada de una sección de una aeronave en conformidad con una realización ventajosa;

- 5 La Figura 16 es una ilustración de a diagrama de flujo de a proceso para fabricar una sistema de generación de corriente eléctrica en conformidad con una realización ventajosa; y

La Figura 17 es una ilustración de a diagrama de flujo de un proceso para generar una corriente eléctrica en conformidad con una realización ventajosa.

Descripción detallada

10 Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta un número de diferentes consideraciones. Por ejemplo, las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que los dispositivos de captación de energía que generan energía eléctrica de energía térmica pueden ser especialmente útiles en plataformas que tienen gradientes térmicos. En otras palabras, una plataforma en la que una ubicación tiene una temperatura más alta que otra ubicación puede proporcionar una diferencia de temperatura que es lo suficientemente grande para un dispositivo de captación de energía para generar corriente eléctrica a partir de la diferencia en temperatura.

15 Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que el dispositivo de captación de energías que utiliza termopiles puede utilizarse para generar corriente eléctrica a partir de estas diferencias de temperatura. Un dispositivo de captación de energía puede tener una o más termopiles. Una termopila es un dispositivo electrónico que convierte energía térmica en energía eléctrica. Una termopila a menudo está compuesta de varias termocuplas que habitualmente están conectadas en serie, en paralelo, o una combinación de las dos. Una termopila genera una tensión de salida que está relacionada con la temperatura de la termopila.

20 Estos tipos de dispositivos de captación de energía pueden utilizarse para generar corriente eléctrica cuando son colocados cerca de o en contacto con estructuras en una plataforma, tal como un tubo caliente, un escape de motor, o alguna otra fuente de calentamiento apropiada. El dispositivo de captación de energía puede tener una porción conectada a la fuente de calentamiento y otra porción expuesta a un entorno más frío.

25 Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que las termopiles utilizadas en los dispositivos de captación de energía eléctrica actualmente son componentes separados que pueden asociarse a una fuente de calor. Por ejemplo, los dispositivos de captación de energía que generan corriente eléctrica a partir de una fuente de calor utilizando una termopila se encuentran típicamente en forma de placa u oblea. Las termopiles en los dispositivos de captación de energía eléctrica normalmente se colocan entre placas de cerámica. Estas placas cerámicas son típicamente planas y están conectadas a los componentes, tales como un tubo, tubo de escape, u otra fuente de calor.

30 Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que un dispositivo de captación de energía que utiliza termopiles típicamente se forma colocando las termopiles entre placas de cerámica en una carcasa de cerámica. Las placas de cerámica con las termopiles se conectan a una fuente de calor con una porción del dispositivo de captación de energía expuesta a un entorno con una temperatura más fría que la fuente de calor.

35 Las diferentes realizaciones ventajosas también reconocen y tienen en cuenta que estos tipos de dispositivos de captación de energía también pueden ocupar más espacio de lo deseado. Las termopiles se forman típicamente de manera que se extienden desde una placa a otra placa en sentido longitudinal. En otras palabras, las termopilas no se encuentran planas y se extienden desde un borde al otro borde de una placa de cerámica.

40 Las diferentes realizaciones ventajosas también reconocen y tienen en cuenta que en algunos casos, el tamaño de las placas de cerámica puede resultar en generación inadecuada de corrientes eléctricas si se produce insuficiente contacto a la fuente de calor. Por ejemplo, con un tubo o tubería de escape, la superficie de estas estructuras puede estar curvada. Como resultado, la placa de cerámica para el dispositivo de captación de energía termoeléctrica, que puede ser plana y no curvada, no puede tener tanto contacto como se desee con la tubería. Una solución puede ser emplear tamaños de placa más pequeños de manera que se produzca la cantidad de contacto deseada.

45 Además, las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que otras soluciones puede utilizar placas adaptadoras geométricas para conducir calor desde una superficie curvada de una estructura a la superficie plana de las placas de cerámica. En estos casos, cuando se utilizan placas de adaptación geométricas, se puede utilizar un material de interfaz térmica para proporcionar un contacto suficiente. Este material de interfaz térmica puede ser necesario en más áreas que las deseas para proporcionar suficiente contacto.

50 Por ejemplo, el material de interfaz térmica puede ser necesario en áreas, tal como, por ejemplo, entre la superficie curvada de la estructura y una placa adaptadora geométrica, entre la placa adaptadora geométrica y una primera placa de cerámica, entre una segunda placa de cerámica y un dissipador de calor, y / o en otras zonas adecuadas. El material de interfaz térmica puede ser, por ejemplo, una grasa térmica, un epoxi térmico, una almohadilla térmica, o

algún otro tipo adecuado de material.

Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que estas soluciones, sin embargo, pueden aumentar la complejidad, tiempo, y esfuerzo necesarios para ensamblar e instalar los dispositivos necesarios para generar energía eléctrica a partir de energía térmica. Estos tipos de soluciones pueden requerir el uso o la fabricación de dispositivos de captación de energía con muchos tamaños diferentes y / o componentes adicionales para adaptarse a diferentes curvaturas de diferentes fuentes de calor.

De ese modo, las diferentes realizaciones ventajosas proporcionan un aparato para generar una corriente eléctrica utilizando energía térmica. En una realización ventajosa, un aparato comprende una estructura configurada para generar calor y un dispositivo de captación de energía formado como parte de la estructura. El calor generado por la estructura es generado en una primera porción de la estructura. Una segunda porción de la estructura está más fría que la primera porción de la estructura cuando el calor es generado. El dispositivo de captación de energía está configurado para generar una corriente eléctrica cuando una diferencia de temperatura suficiente está presente entre la primera porción de la estructura y la segunda porción de la estructura.

Con referencia ahora a la Figura 1, una ilustración de un diagrama de bloques de un entorno de captación de energía está representada en conformidad con una realización ventajosa. El entorno de captación de energía 100 es un ejemplo de un tipo de entorno en el que las diferentes realizaciones ventajosas pueden implementarse para generar energía eléctrica 102 utilizando energía térmica 104.

En estos ejemplos ilustrativos, la energía eléctrica 102 es generada a partir de energía térmica 104 utilizando la estructura 106 y el dispositivo de captación de energía 108 en el entorno de captación de energía 100. La estructura 106 tiene la primera porción 110 y la segunda porción 112 en estos ejemplos.

La estructura 106 puede ser cualquier tipo de la estructura en la que puede generarse la diferencia en temperatura 114. Por ejemplo, la segunda porción 112 puede estar configurada para ser más fría que la primera porción 110 de manera tal que ase genera diferencia en temperatura 114. La diferencia en temperatura 114 también puede ser referida como una temperatura deseada. La temperatura deseada es un cambio gradual en la temperatura.

En un ejemplo ilustrativo, la estructura 106 toma la forma de disipador de calor 116. El disipador de calor 116 puede ser cualquier objeto configurado para transferir energía térmica 104 del primer medio 118 que tiene una temperatura más alta al segundo medio 120 que tiene una temperatura más fría.

Típicamente, con un disipador de calor, tal como el disipador de calor 116, el primer medio 118 que tiene la temperatura más alta toma la forma de un medio sólido, mientras que el segundo medio 120 que tiene la temperatura más fría toma la forma de un medio fluido. El medio sólido puede ser, por ejemplo, un material de metal, un material de aleación de metal, plástico, y / o algún otro tipo adecuado de material sólido. El medio fluido puede ser, por ejemplo, un líquido, aire, o algún otro tipo de fluido.

Por supuesto, en algunos casos, el primer medio 118 puede tomar la forma de un medio fluido que tiene una temperatura más alta que el segundo medio 120. En aún otros ejemplos ilustrativos, el segundo medio 120 puede tomar la forma de un medio sólido.

En estos ejemplos representados, el primer medio 118 puede estar en o a un lado de la primera porción 110 del disipador de calor 116, alrededor de la primera porción 110, y/o parte de la primera porción 110. Además, el segundo medio 120 puede estar en o a un lado de segunda porción 112 del disipador de calor 116, alrededor de la segunda porción 112, y/o parte de la segunda porción 112.

En un ejemplo ilustrativo, la segunda porción 112 del disipador de calor 116 puede comprender elementos flexibles 121. Los elementos flexibles 121 pueden estar en forma de aletas 123. Una aleta es una superficie que se extiende desde un objeto para aumentar la tasa de transferencia de calor hacia o desde el entorno mediante el aumento de la convección. Además, las aletas 123 pueden referirse como aletas de enfriamiento cuando las aletas 123 están configuradas de manera tal que aletas 123 tienen una temperatura más fría que la primera porción 110 del disipador de calor 116. Las aletas 123 pueden incluir aletas rectas, aletas tipo pasador, aletas curvadas, aletas en ángulo, y / u otros tipos adecuados de aletas.

Como un ejemplo ilustrativo, la diferencia en temperatura 114 puede generarse cuando un fluido caliente fluye cerca de la primera porción 110 y un fluido frío está presente alrededor de las aletas 123. En otro ejemplo ilustrativo, diferencia en temperatura 114 puede generarse cuando la primera porción 110 genera calor y las aletas 123 están circundadas por aire frío.

Según lo ilustrado, el dispositivo de captación de energía 108 está formado como parte de la estructura 106. El dispositivo de captación de energía 108 y la estructura 106 juntos forman el sistema de generación de corriente eléctrica 109.

En particular, en estos ejemplos representados, el dispositivo de captación de energía 108 está formado en la superficie 122 de la estructura 106 como parte de la estructura 106. La superficie 122 puede ser una superficie

externa, superficie interna, o algún otro tipo apropiado de superficie de la estructura 106.

La superficie 122 puede tener una forma que es sustancialmente plana o curvada previa al dispositivo de captación de energía 108 que está formada en la en la superficie 122. En un ejemplo ilustrativo, la superficie 122 puede ser sustancialmente plana previa al dispositivo de captación de energía 108 que está formada en la superficie 122. En este ejemplo ilustrativo, una vez que se forma el dispositivo de captación de energía 108, la estructura 106 puede manipularse para cambiar la forma de la superficie 122 para que sea curvada.

Según lo representado en estos ejemplos, el dispositivo de captación de energía 108 está configurado para generar energía eléctrica 102 en forma de corriente eléctrica 124 cuando la diferencia en temperatura 114 entre la primera porción 110 y la segunda porción 112 de la estructura 106 es suficiente para generar corriente eléctrica 124. En otras palabras, cuando la diferencia deseada en temperatura 126 está presente entre la primera porción 110 y la segunda porción 112, el dispositivo de captación de energía 108 genera corriente eléctrica 124.

En estos ejemplos ilustrativos, el dispositivo de captación de energía 108 está formado en la superficie 122 de la estructura 106. En particular, la primera parte 130 del dispositivo de captación de energía 108 puede estar formada en la superficie 122 de la primera porción 110 de la estructura 106, y la segunda parte 132 del dispositivo de captación de energía 108 puede estar formado en la superficie 122 de la segunda porción 112 de la estructura 106.

Además, en estos ejemplos representados, el dispositivo de captación de energía 108 puede comprender segmentos conductores de la electricidad 128. El segmento conductor de la electricidad 134 es un ejemplo de uno de los segmentos conductores de la electricidad 128. El segmento conductor de la electricidad 134 puede comprender la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138. Un primer metal en la primera sección de metal 136 puede ser diferente de un segundo metal en la segunda sección de metal 138. En otras palabras, la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138 están compuestas de metales diferentes.

En estos ejemplos ilustrativos, la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138 pueden estar formadas como parte de la estructura 106 en la superficie 122 utilizando un número de diversos procesos. Estos procesos pueden incluir al menos uno de pulverización de un primer metal y un segundo metal sobre la superficie 122 para formar la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138, respectivamente, depósito del primer metal y el segundo metal sobre la superficie 122, impresión del primer metal y el segundo metal sobre la superficie 122, sinterización de una forma en polvo del primer metal y el segundo metal sobre la superficie 122, deposición química de vapor, epitaxia por haces de electrones, epitaxia por haces moleculares, y/o algún otro tipo apropiado de proceso.

Como se utiliza en el presente documento, la frase "al menos uno de ", cuando se utiliza con una lista de elementos, significa que se pueden utilizar diferentes combinaciones de uno o más de los elementos de la lista y sólo uno de cada artículo en la lista puede ser necesario. Por ejemplo, "al menos uno del artículo A, artículo B, y artículo C" puede incluir, por ejemplo, sin limitación, artículo A, o artículo A y artículo B. este ejemplo también puede incluir el artículo A, artículo B, y artículo C, o el artículo B y artículo C.

La primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138 pueden tener una unión 140 en la que la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138 están conectadas entre sí y/o colocadas cerca una de otra. Por supuesto, en algunos casos, un número de secciones que comprenden varios tipos de material conductor pueden estar presentes entre la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138 en la unión 140. Cuando el número de secciones está presente en la unión 140, la temperatura en la conexión entre la primera sección de metal 136 y el número de secciones y la temperatura en la conexión entre la segunda sección de metal 138 y el número de secciones es sustancialmente igual.

La unión 140 entre la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138 está configurada de manera tal que la temperatura de la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138 cambie a lo largo de la longitud de estas secciones que comienzan en la unión 140. Cuando el segmento conductor de la electricidad 134 está formado como parte de la estructura 106, este cambio en la temperatura puede ser provocado por la diferencia en temperatura 114 generada entre la primera porción 110 y la segunda porción 112 de la estructura 106.

Por supuesto, en estos ejemplos ilustrativos, el segmento conductor de la electricidad 134 puede tener una o más uniones adicionales en las que el segmento conductor de la electricidad 134 está conectado a otro segmento conductor de la electricidad en los segmentos conductores de la electricidad 128 y/o un dispositivo eléctrico.

Cuando la diferencia en temperatura deseada 126 está presente entre la primera porción 110 y la segunda porción 112, la diferencia en temperatura deseada 126 también está presente a lo largo de la primera sección de metal 136 y la segunda sección de metal 138. Una presencia de la diferencia en temperatura deseada 126 puede provocar que el segmento conductor de la electricidad 134 genere corriente eléctrica 124.

En estos ejemplos ilustrativos, el segmento conductor de la electricidad 134 puede tomar la forma de una termocupla. De esta manera, cuando los segmentos conductores de la electricidad 128 toman la forma de una pluralidad de termocuplas, el dispositivo de captación de energía 108 toma la forma de una termopila. Como se utiliza en el

presente documento, " una pluralidad de elementos ", dos o más artículos. Por ejemplo, "una pluralidad de termocuplas" significa dos o más termocuplas. La pluralidad de termocuplas pueden estar conectadas entre sí en paralelo, en serie, o en una combinación de en paralelo y en serie.

Según lo representado, el sistema eléctrico 142 puede estar conectado eléctricamente a segmentos conductores de la electricidad 128. Como se utiliza en el presente documento, cuando un primer componente, tal como el sistema eléctrico 142, está conectado eléctricamente a un segundo componente, tal como uno o más de los segmentos conductores de la electricidad 128, el primer componente está conectado al segundo componente de manera tal que una señal eléctrica puede ser enviada desde el primer componente al segundo componente, el segundo componente al primer componente, o una combinación de los dos. El primer componente puede estar conectado eléctricamente al segundo componente sin ningún componente adicional entre los dos componentes. El primer componente también puede estar conectado eléctricamente al segundo componente por uno o más otros componentes.

Por ejemplo, un dispositivo electrónico puede estar conectado eléctricamente a un segundo dispositivo electrónico sin ningún dispositivo electrónico adicional entre el primer dispositivo electrónico y el segundo dispositivo electrónico. En algunos casos, otro dispositivo electrónico puede estar presente entre los dos dispositivos electrónicos que están conectados eléctricamente entre sí.

En estos ejemplos ilustrativos, el sistema eléctrico 142 puede estar conectado a al menos uno de los segmentos conductores de la electricidad 128. El sistema eléctrico 142 puede ser uno o más dispositivos eléctricos. Por ejemplo, un dispositivo eléctrico en el sistema eléctrico 142 puede tomar la forma de, por ejemplo, sin limitación, un sensor, una cámara, un termómetro, un interruptor, un ventilador, una bomba, una batería, un condensador, un dispositivo de radio, un puerto de acceso inalámbrico y / o algún otro tipo adecuado de dispositivo eléctrico o electrónico.

Los segmentos conductores de la electricidad 128 pueden suministrar corriente eléctrica 124 al sistema eléctrico 142. De esta manera, la energía eléctrica 102 en forma de corriente eléctrica 124 puede ser captada por el dispositivo de captación de energía 108 para suministrar energía al sistema eléctrico 142.

Adicionalmente, en algunos ejemplos ilustrativos, la estructura 106 puede estar asociada a otra estructura, tal como el objeto 144. En un ejemplo ilustrativo, el objeto 144 puede estar configurado para generar calor para calentar la primera porción 110 de la estructura 106. Como otro ejemplo, el objeto 144 puede estar configurado para transferir calor a la primera porción 110 de la estructura 106 de manera tal que primera porción 110 tiene una temperatura mayor que la segunda porción 112.

El objeto 144 puede estar asociado a la estructura 106. Por ejemplo, una porción del objeto 144 puede estar en contacto con una porción de la estructura 106. Como otro ejemplo, el objeto 144 puede colocarse cerca de o por la estructura 106.

En estos ejemplos ilustrativos, la estructura 106 y el objeto 144 pueden tomar varias formas. Por ejemplo, la estructura 106 y/o el objeto 144 puede tomar la forma de al menos uno de un tubo, una lámina de metal, un tubo, un tubo de escape, un tubo de escape del motor, una admisión del motor, un colector de escape para un motor, una abrazadera, una correa de banda, un mamparo, una viga, una tabla de suelo, una viga de piso, y o algún otro tipo apropiado de la estructura u objeto.

Además, la estructura 106 y/o el objeto 144 pueden estar asociados con una plataforma. La plataforma puede seleccionarse de una de, por ejemplo, sin limitación, una plataforma móvil, una plataforma estacionaria, una estructura con base en tierra, una estructura con base en agua, una estructura con base en el espacio, una aeronave, un buque de superficie un tanque, un transporte de personal, un tren, un vehículo espacial, una estación espacial, un satélite, un submarino, un automóvil, una central eléctrica, un puente, una presa, una planta de fabricación, un edificio, y / o algún otro tipo adecuado de plataforma.

La ilustración del entorno de captación de energía 100 en la Figura 1 no pretende implicar limitaciones físicas o arquitectónicas de la manera en la que puede implementarse una realización ventajosa. Se pueden utilizar otros componentes además de y / o en lugar de los ilustrados. Algunos componentes pueden ser innecesarios. Además, los bloques se presentan para ilustrar algunos de los componentes funcionales. Uno o más de estos bloques pueden combinarse y / o dividirse en diferentes bloques cuando se implementan en una realización ventajosa.

Por ejemplo, en algunos ejemplos ilustrativos, la segunda porción 112 del disipador de calor 116 puede comprender elementos rígidos en lugar de elementos flexibles 121. Estos elementos rígidos aún pueden ser referidos como aletas 123, dependiendo de la implementación.

En otros ejemplos ilustrativos, más de uno del dispositivo de captación de energía 108 puede estar formado como parte de la estructura 106. Por ejemplo, la estructura 106 puede tener pociones adicionales además de la primera porción 110 y la segunda porción 112, que están configuradas para tener la diferencia en temperatura 114. Los dispositivos de captación de energía adicionales pueden estar formados como parte de la estructura 106 para generar corriente eléctrica 124 en base a la diferencia de temperatura entre estas otras porciones de la estructura 106.

Además, en aún otros ejemplos, más de un objeto 144 puede estar configurado para generar calor para calentar la primera porción 110 de la estructura 106. En algunos casos, más de un dispositivo eléctrico en el sistema eléctrico 142 puede estar conectado eléctricamente a segmentos conductores de la electricidad 128.

Con referencia ahora a la Figuras 2-15, las ilustraciones de un dispositivo de captación de energía formado como parte de una estructura están representadas en conformidad con una realización ventajosa. Varias configuraciones y usos de una estructura con un dispositivo de captación de energía formado como parte de la estructura se muestran en las Figuras 2-15. Los diferentes componentes que se muestran en estas figuras se pueden combinar con los componentes en la Figura 1, que se utilizan con los componentes en la Figura 1, o una combinación de los dos. Además, algunos de los componentes en estas figuras pueden ser ejemplos ilustrativos de cómo los componentes que se muestran en forma de bloques en la Figura 1 pueden ser implementados como estructuras físicas.

Regresando ahora a la Figura 2, estructura 200 es un ejemplo de una implementación para la estructura 106 en la Figura 1. El dispositivo de captación de energía 201 es un ejemplo de una implementación para el dispositivo de captación de energía 108 en la Figura 1.

Según lo representado, la estructura 200 toma la forma de la lámina de metal 202 en este ejemplo. La lámina de metal 202 es sustancialmente plana en esta figura. La lámina de metal 202 tiene el lado 203 y el lado 205. La línea 204 y línea 206 indican donde lámina de metal 202 puede ser doblada al unir la estructura 200 a otro objeto.

En este ejemplo ilustrativo, la lámina de metal 202 tiene la primera porción 208 y la segunda porción 210. La primera porción 208 es el área de la lámina de metal 202 entre la línea 204 y la línea 206. La segunda porción 210 incluye las áreas de la lámina de metal 202 que se extienden hacia afuera desde la línea 204 y la línea 206. En este ejemplo ilustrativo, la segunda porción 210 es no contigua y comprende diferentes áreas de la lámina de metal 202.

Además, la segunda porción 210 incluye aletas 212. Las aletas 212 son ejemplos de una implementación para los flexible elementos 121 en la Figura 1. En algunos casos, la lámina de metal 202 puede cortarse para formar las aletas 212.

Según lo representado, el dispositivo de captación de energía 201 está formado como parte de la lámina de metal 202. En particular, el dispositivo de captación de energía 201 está formado como parte de la lámina de metal 202 en la superficie 214 de la lámina de metal 202.

El dispositivo de captación de energía 201 toma la forma de termopila 215. La termopila 215 está formada en la superficie 214 de la lámina de metal 202 de manera tal que primera parte 218 de la termopila 215 está formada en la superficie 214 de la primera porción 208 de la lámina de metal 202, y la segunda parte 220 de la termopila 215 está formada en la superficie 214 de la segunda porción 210 de la lámina de metal 202.

Además, la termopila 215 comprende termocuplas 216. En este ejemplo ilustrativo, la termopila 215 puede estar formada en la superficie 214 mediante la impresión de termocuplas 216 sobre la superficie 214 de la estructura 200. Las termocuplas 216 están conectadas en serie en este ejemplo ilustrativo. Como un ejemplo específico, la termocupla 224 y termocupla 226 están conectadas en serie en la superficie 214 de la lámina de metal 202. Según lo representado, la termocupla 224 tiene la primera sección de metal 228 y la segunda sección de metal 230 conectadas en la unión 232. Además, la termocupla 224 está conectada a la termocupla 226 en la unión 233.

La primera sección de metal 228 está compuesta de un diferente tipo de metal que el tipo de metal que comprende la segunda sección de metal 230 en este ejemplo ilustrativo. En otras palabras, la primera sección de metal 228 y la segunda sección de metal 230 están compuestas por metales diferentes una con respecto a la otra.

Adicionalmente, las termocuplas 216 también incluyen la termocupla 234, que puede estar conectada a un dispositivo eléctrico en sistema eléctrico 142 en la Figura 1. Por ejemplo, la termocupla 234 puede estar conectada a un dispositivo de detección en el sistema eléctrico 142 en la Figura 1.

Con referencia ahora a la Figura 3, una ilustración de una vista en perspectiva de la estructura 200 con el dispositivo de captación de energía 201 formado en la estructura 200 asociada a un objeto está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, la estructura 200 de la Figura 2 está asociada al objeto 300. El objeto 300 es un ejemplo de una implementación para el objeto 144 en la Figura 1. En particular, la estructura 200 se coloca sobre el objeto 300. El objeto 300 toma la forma de tubo de conducto 302 en este ejemplo representado.

Según lo ilustrado, el tubo de conducto 302 tiene la superficie curvada 304. La estructura 200 ha sido manipulada para ajustarse a la superficie curvada 304. En particular, la lámina de metal 202 ha sido dobrada a lo largo de la línea 204 y la línea 206 de manera tal que la primera porción 208 de la lámina de metal 202 tiene una forma que se ajusta a la superficie curvada 304 del tubo de conducto 302.

Además, el doblado de la lámina de metal 202 a lo largo de la línea 204 y la línea 206 provoca que la segunda porción 210 de la lámina de metal 202 se extienda lejos de la superficie curvada 304 del tubo de conducto 302 y lejos de la primera porción 208 de la lámina de metal 202. De esta manera, las aletas 212 se extienden lejos de la

primera porción 208 de la lámina de metal 202. Además, el doblado de lámina de metal 202 provoca que la segunda parte 220 de las termocuplas 216 se extiendan lejos de la primera parte 218 de las termocuplas 216.

En este ejemplo ilustrativo, el fluido caliente puede fluir a través del canal 306 del tubo de conducto 302. El fluido caliente puede ser, por ejemplo, un líquido tibio o caliente o aire tibio o caliente. El fluido caliente puede provocar que el tubo de conducto 302 se caliente. Este calentamiento puede, a su vez, calentar la primera porción 208 de la lámina de metal 202. Además, la segunda porción 210 puede estar circundada por el aire frío en este ejemplo ilustrativo.

El calentamiento de la primera porción 208 de la lámina de metal 202 provoca que la primera porción 208 tenga una temperatura más alta que la segunda porción 210 circundada por aire frío de manera tal que una diferencia en temperatura está presente entre la primera porción 208 y la segunda porción 210. Cuando esta diferencia en temperatura alcanza una diferencia en temperatura deseada, las termocuplas 216 están configuradas para generar una corriente eléctrica. Las termocuplas 216 pueden suministrar la corriente eléctrica a un sistema eléctrico tal como, por ejemplo, un dispositivo de detección.

Con referencia ahora a la Figura 4, una ilustración de una vista de la estructura 200 del lado 203 con el dispositivo de captación de energía 201 formado en la estructura 200 asociada al objeto 300 está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, el dispositivo de captación de energía 201 no puede observarse en esta vista. Según lo ilustrado, el fluido caliente puede fluir a través del canal 306 en el tubo de conducto 302.

Regresando ahora a la Figura 5, una ilustración de una configuración diferente para la estructura 200 está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, la estructura 200 está en forma de lámina de metal 202 y tiene una configuración diferente en comparación con la configuración de la estructura 200 en la Figuras 2-4.

Según lo ilustrado, la lámina de metal 202 tiene bandas de metal 500, 502, 504, y 506 formadas a partir de la lámina de metal 202.

Las bandas de metal 500, 502, 504, y 506 forman la tercera porción 508 de la lámina de metal 202. Las bandas de metal 500, 502, 504, y 506 son bandas configuradas para unir la lámina de metal 202 a un objeto, tal como el objeto 300 en la Figura 3. En particular, estas bandas de metal pueden ser referidas como bandas de unión que permiten que la lámina de metal 202 se envuelva alrededor del objeto para unir la lámina de metal 202 al objeto.

Con referencia ahora a la Figura 6, una ilustración de la estructura 200 que tiene bandas de metal 500, 502, 504, y 506 unidas al objeto 300 está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, las bandas de metal 500, 502, 504, y 506 se muestran envueltas alrededor del objeto 300. Las bandas de metal 500, 502, 504, y 506 unen la lámina de metal 202 al objeto 300. Según lo representado, un componente, tal como el componente 600 puede estar conectado a las termocuplas 216 en los extremos 602 de las termocuplas 216.

Haciendo referencia ahora a la Figura 7, una ilustración de la estructura 200 con la configuración de la estructura 200 de la Figura 5 con líneas adicionales está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, las líneas 702, 704, 706, y 708 están presentes para la lámina de metal 202 además de la línea 204 y línea 206. El doblado de las láminas de metal 202 a lo largo de las líneas 702, 704, 706, y 708 puede formar las secciones 710, 712, 714, 716, y 718 a partir de la primera porción 208 de la lámina de metal 202.

Regresando ahora a la Figura 8, una ilustración de la estructura 200 doblada a lo largo de las líneas 702, 704, 706, y 708 de la Figura 7 y unida al objeto 300 está representada en conformidad con una realización ventajosa. Según lo representado, este doblado de la lámina de metal 202 forma las secciones 710, 712, 714, 716, y 718 de manera tal que la sección 714 tiene la separación 800 de la superficie curvada 304 del objeto 300 en forma de tubo de conducto 302. La separación 800 permite que un componente, tal como el componente 802, sea montado a la sección 714 de la lámina de metal 202 para permanecer térmicamente aislado del tubo de conducto 302.

Según lo ilustrado, la sección 710 y la sección 718 de la primera porción 208 de la lámina de metal 202 están unidas a la superficie curvada 304 del tubo de conducto 302. Esta unión permite el calentamiento de la sección 710 y sección 718 cuando el fluido caliente pasa a través del canal 306 del tubo de conducto 302.

La ilustración de la estructura 200 en las Figuras 2-8 no está destinada a implicar limitaciones físicas o arquitectónicas a la manera en que una realización ventajosa puede implementarse. Se pueden utilizar otros componentes además de y / o en lugar de los ilustrados. Algunos componentes pueden ser innecesarios.

Por ejemplo, en algunos ejemplos ilustrativos, un número de termopiles además de o en lugar de la termopila 215 pueden estar asociadas a una estructura 200. En otros ejemplos ilustrativos, la estructura 200 puede no tomar la forma de la lámina de metal 202. En vez, la estructura 200 puede ser una lámina compuesta de uno o más materiales además de y/o en lugar de metal.

Por ejemplo, la estructura 200 puede estar compuesta de materiales que comprenden al menos uno de un metal,

una aleación de metal, un material compuesto, y / o cualquier otro tipo adecuado de material que conduce el calor con un nivel deseado de conductividad térmica. Un material térmicamente conductor es cualquier material que conduce el calor. Estos materiales pueden incluir, por ejemplo, al menos uno de un material compuesto, un plástico que comprende aditivos térmicamente conductores, una pasta térmica, una pasta térmica unida co partículas metálicas, litio, aleaciones de metales, líquidos encapsulados, nanotubo de carbono, cerámica formada, grafema, pasta de diamante en polvo, y / o otros tipos adecuados de materiales térmicamente conductores.

Además, en algunos casos, cuando la estructura 200 está compuesta de un material conductor de la electricidad, un material sustancialmente no conductor de la electricidad puede ser depositado entre las porciones de la estructura 200 y las termocuplas 216. Por ejemplo, el material sustancialmente no conductor de la electricidad puede ser depositado en un número de áreas entre las ubicaciones de las termocuplas 216.

Este material sustancialmente no conductor de la electricidad puede reducir y / o prevenir la posibilidad de un cortocircuito eléctrico entre las termocuplas 216 a través de la superficie eléctricamente conductora de la estructura 200. El material sustancialmente no conductor de la electricidad puede ser, por ejemplo, sin limitación, un material dieléctrico, una cerámica, una espinela, y / o algún otro tipo adecuado de material.

Con referencia ahora a la Figura 9, una ilustración de una estructura asociada a un objeto está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, la estructura 900 es un ejemplo de una implementación para la estructura 106 en la Figura 1. Según lo representado, la estructura 900 toma la forma de disipador de calor 902.

En este ejemplo ilustrativo, el disipador de calor 902 es un objeto metálico que tiene forma circular 904. La forma circular 904 permite que el disipador de calor 902 se deslice sobre el tubo 906. El tubo 906 es un ejemplo de una implementación para el objeto 144 en la Figura 1.

Según lo representado, el disipador de calor 902 tiene la primera porción 908 y la segunda porción 910. Además, el disipador de calor 902 tiene muelles de contacto 912 conectados a la primera porción 908. Los muelles de contacto 912 contactan la superficie curvada 914 del tubo 906. La segunda porción 910 tiene aletas 913 conectadas a la primera porción 908 del disipador de calor 902. Las aletas 913 son aletas de enfriamiento por convección en este ejemplo ilustrativo.

Según lo representado en este ejemplo, la termopila 916 está impresa o depositada en la superficie 918 del disipador de calor 902. La termopila 916 tiene conjuntos de termocuplas conectadas en serie en este ejemplo. El conjunto de termocuplas 920 es un ejemplo de uno de los conjuntos de termocuplas en la termopila 916. Las termocuplas en el conjunto de termocuplas 920 están conectadas en serie.

Según lo representado, un objeto o componente puede estar conectado a las termopilas 916 en los terminales 922 para recibir corriente eléctrica generada por las termopilas 916.

Regresando ahora a las Figuras 10-13, las ilustraciones para la formación e instalación de muelles de contacto sobre un objeto están representadas en conformidad con una realización ventajosa.

Con referencia ahora a la Figura 10, una ilustración de un objeto con material térmicamente conductor pulverizado sobre un objeto y los soportes sobre el objeto está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, el objeto 1000 puede ser un objeto metálico. Por supuesto, el objeto 1000 puede estar compuesto por otros materiales térmicamente conductores, tal como materiales compuestos.

Los soportes 1002 están colocados en la superficie 1004 del objeto 1000. Los soportes 1002 proporcionan una forma para formar tiras térmicamente conductoras utilizando material térmicamente conductor. Según lo representado, el material térmicamente conductor 1006 ha sido pulverizado sobre los soportes 1002 y la superficie 1004 del objeto 1000 para formar tiras térmicamente conductoras 1008. El material térmicamente conductor 1006 puede ser, por ejemplo, un material metálico y/o algún otro tipo apropiado de material térmicamente conductor. Estas tiras están formadas sustancialmente perpendiculares a los soportes 1002. Además, según lo ilustrado, los soportes 1002 están configurados de manera tal que las tiras térmicamente conductoras 1008 forman formas curvadas 1010.

En otros ejemplos ilustrativos, el material térmicamente conductor 1006 puede depositarse sobre los soportes 1002 y la superficie 1004 del objeto 1000 en alguna otra manera apropiada. Por ejemplo, el material térmicamente conductor 1006 puede estar formado por impresión o pintura de este material en la superficie 1004 y los soportes 1002 del objeto 1000.

El material térmicamente conductor 1006 puede ser un material que se adhiere a la superficie 1004 del objeto 1000 en ubicaciones en las que el material es pulverizado en la superficie 1004. En algunos casos, un adhesivo térmicamente conductor o algún otro tipo de mecanismo pueden utilizarse para adherir el material térmicamente conductor 1006 a la superficie 1004 del objeto 1000.

Regresando ahora a la Figura 11, una ilustración de objeto 1000 con muelles que se extienden desde objeto 1000 está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, los soportes 1002 han

sido removidos. Los soportes 1002 pueden ser removidos por, por ejemplo, sin limitación, disolución química de los soportes 1002, remoción física de los soportes 1002, fusión de los soportes 1002, grabado químico de los soportes 1002, y/o ejecución de algún otro tipo apropiado de operación de remoción.

5 Con los soportes 1002 removidos, las tiras térmicamente conductoras 1008 forman muelles 1100. Los muelles 1100 se extienden de la superficie 1004 del objeto 1000. Según lo representado, más de un muelle puede estar formado por cada tira térmicamente conductora en las tiras térmicamente conductoras 1008.

Con referencia ahora a la Figura 12, una ilustración de una vista lateral de muelles 1100 que se extienden desde el objeto 1000 está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, el objeto 1000 ha sido movido a una posición respecto del objeto 1200. Según lo representado, los muelles 1100 no están en contacto con la superficie 1202 del objeto 1200.

10 Regresando ahora a la Figura 13, una ilustración de una vista lateral de los muelles 1100 que se extienden desde el objeto 1000 y en contacto con objeto 1200 está representada en conformidad con una realización ventajosa. Según lo representado en este ejemplo, el objeto 1200 es colocado sobre el objeto 1000. De esta manera, cuando el objeto 1000 y el objeto 1200 son movidos uno hacia el otro, la superficie 1202 del objeto 1200 contacta la superficie 1300 de los muelles 1100. En otras palabras, la instalación del objeto 1000 provoca el contacto entre la superficie 1202 del objeto 1200 y la superficie 1300 de los muelles 1100. Este contacto provoca que los muelles 1100 se deformen y/o se doblen como se muestra de manera tal que puede formarse ubicaciones del contacto térmico entre el objeto 1200 y el objeto 1000.

15 La ilustración de la fabricación de muelles 1100 y su uso en las Figuras 10-13 no están destinados a implicar limitaciones físicas o arquitectónicas de la manera en la que una realización ventajosa puede implementarse. Se pueden utilizar otros componentes además de y / o en lugar de los ilustrados. Por ejemplo, pueden formarse los muelles 1100 que tienen otros tipos de formas distintas de las formas curvas 1010 representadas en la Figura 10.

20 Con referencia ahora a la Figura 14, una ilustración de una vista en sección transversal expuesta del fuselaje de una aeronave está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, la aeronave 1400 tiene el fuselaje 1402. Además, la aeronave 1400 también tiene la viga de piso 1404 que se extiende en el fuselaje 1402. Por ejemplo, la viga de piso 1404 se cruza con el fuselaje 1402 en la sección 1405.

25 Una diferencia en temperatura está presente entre el lado 1406 del fuselaje 1402 y el lado 1408 del fuselaje 1402. Por ejemplo, la temperatura dentro del lado 1406 del fuselaje 1402 puede ser más alta que la temperatura en el exterior del lado 1408 del fuselaje 1402. Un revestimiento (no mostrado) puede estar presente en el lado 1408 del fuselaje 1402 para la aeronave 1400.

30 Por ejemplo, el lado 1406 puede exponerse a una primera temperatura. En este ejemplo ilustrativo, esta primera temperatura es una temperatura del aire dentro del fuselaje 1402 o, en otras palabras, el aire dentro de la cabina de la aeronave 1400. Esta primera temperatura puede ser alrededor de 20 grados Celsius. El lado 1408 del fuselaje 1402 se expone a una segunda temperatura. Esta segunda temperatura es una temperatura del aire o entorno alrededor de fuselaje 1402 de la aeronave 1400. El lado 1408 puede exponerse a una segunda temperatura que puede ser, por ejemplo, aproximadamente menos 30 grados Celsius.

35 De esta manera, el lado 1406 está expuesto a una primera temperatura que es más alta que la segunda temperatura a la que el lado 1408 está expuesto. De ese modo, la temperatura puede volverse más fría y más fría en una dirección del lado 1406 al lado 1408. Esta diferencia en temperatura es una temperatura deseada que puede producirse cuando la aeronave 1400 está volando a altas altitudes o está de otra manera en uso.

40 Con referencia ahora a la Figura 15, una ilustración de una vista en sección transversal ampliada de una sección de una aeronave está representada en conformidad con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, la sección 1405 de la Figura 15 está representada en una vista ampliada.

45 Según lo ilustrado, la termopila 1500 y la termopila 1502 han sido formadas como parte del fuselaje 1402 y la viga de piso 1404. Por ejemplo, la termopila 1500 está formada como parte del fuselaje 1402. La termopila 1500 puede ser depositada en un interior del fuselaje 1402 durante la fabricación del fuselaje 1402. En este ejemplo ilustrativo, el interior del fuselaje 1402 es un interior del bastidor 1504 que forma el fuselaje 1402. Como un ejemplo ilustrativo, la termopila 1500 puede depositarse sobre el bastidor 1504 del fuselaje 1402 antes de que la fabricación del fuselaje 1402 haya sido completada o como parte de la fabricación del fuselaje 1402.

50 La termopila 1500 genera una corriente eléctrica en respuesta a una temperatura deseada provocada por una diferencia en temperatura entre el lado 1406 y el lado 1408 del fuselaje 1402.

55 En este ejemplo ilustrativo, la termopila 1502 está formada como parte de la viga de piso 1404 en o cerca de una intersección de la viga de piso 1404 y el bastidor 1504 del fuselaje 1402. Por ejemplo, la termopila 1502 puede estar depositada en una superficie de la viga de piso 1404 en este ejemplo ilustrativo. La termopila 1502 genera una corriente eléctrica en respuesta a una temperatura deseada provocada por la diferencia en temperatura entre el extremo 1506 de la viga de piso 1404 y la porción 1508 de la viga de piso 1404.

- La porción 1508 de la viga de piso 1404 está expuesta a una primera temperatura que es más alta que una segunda temperatura a la que el extremo 1506 de la viga de piso 1404 está expuesta. En otras palabras, el aire en la cabina dentro del fuselaje 1402 tiene una temperatura más alta que el aire fuera del fuselaje 1402. Esta diferencia en temperatura puede ser mayor cuando la aeronave 1400 está volando a altitudes altas y/o en el uso en alguna otra manera en comparación a cuando la aeronave 1400 está volando a altitudes bajas, sobre el piso, y/o no está en uso.
- En otros ejemplos ilustrativos, las termopilas pueden estar formadas en otras ubicaciones dentro de la aeronave 1400. Por ejemplo, las termopilas pueden estar formadas como parte de una salida de aire, una pared, una puerta, un larguero, un nervio, un mamparo, un escape del motor, un componente de motor, un montaje de motor, una armadura de suelo, una pared del tanque de combustible, un bastidor, y / o otros tipos adecuados de la estructuras.
- 10 Con referencia ahora a la Figura 16, una ilustración de a diagrama de flujo de un proceso para fabricar un sistema de generación de corriente eléctrica está representada en conformidad con una realización ventajosa. El proceso que se ilustra en la Figura 16 puede implementarse para formar el sistema de generación de corriente eléctrica 109 en la Figura 1.
- 15 El proceso comienza formando una estructura que tiene una primera porción y una segunda porción (operación 1600). La segunda porción está configurada para tener una temperatura más baja que una temperatura de la primera porción. Por ejemplo, la segunda porción de la estructura puede estar expuesta a una temperatura que es más baja que una temperatura a la que la primera porción de la estructura está expuesta cuando la primera porción de la estructura está unida a una plataforma, conectada a un objeto configurada para generar calor, unida a una plataforma mientras la plataforma está en uso, y/o es calentada de otra manera apropiada.
- 20 El proceso forma un dispositivo de captación de energía as parte de la estructura (operación 1602), con el proceso que termina a partir de allí. El dispositivo de captación de energía está configurado para generar una corriente eléctrica cuando una diferencia en temperatura deseada está presente entre la primera porción y la segunda porción. La operación 1602 puede ejecutarse in un número de formas diferentes.
- 25 Por ejemplo, el dispositivo de captación de energía puede comprender segmentos conductores de la electricidad que son pulverizados sobre una superficie de la estructura, depositados sobre una superficie de la estructura, impresos sobre una superficie de la estructura, químicamente aplicados a un interior de la estructura, y/o formados como parte de la estructura de alguna otra manera apropiada.
- 30 Además, dependiendo de la implementación, la operación 1602 puede ejecutarse durante la operación 1600. Por ejemplo, la operación 1602 puede ejecutarse para formar el dispositivo de captación de energía en un interior de la estructura prior a la formación de la estructura que es completada. Una vez que el dispositivo de captación de energía ha sido formado, la operación 1600 entonces puede completarse para formar la estructura completada.
- Con referencia ahora a la Figura 17, una ilustración de un diagrama de flujo de un proceso para generar una corriente eléctrica está representada en conformidad con una realización ventajosa. El proceso que se ilustra en la Figura 17 puede implementarse utilizando el sistema de generación de corriente eléctrica 109 en la Figura 1.
- 35 El proceso comienza uniendo un dispositivo de captación de energía a un objeto (operación 1700). El dispositivo de captación de energía es formado en una estructura que tiene una primera porción y una segunda porción. La primera porción de la estructura tiene una temperatura más alta que la segunda porción. Además, la estructura está configurada para transferir energía térmica de la primera porción a la segunda porción.
- 40 El proceso recibe una corriente eléctrica del dispositivo de captación de energía (operación 1702). La corriente eléctrica es generada en respuesta a la transferencia de energía térmica de la primera porción de la estructura a la segunda porción de la estructura. El proceso entonces alimenta un sistema eléctrico utilizando la corriente eléctrica recibida del dispositivo de captación de energía (operación 1704), con el proceso que termina a partir de entonces.
- 45 El sistema eléctrico puede, por ejemplo, comprender un dispositivo de detección que está conectado al sistema de captación de energía y configurado para operar utilizando la corriente eléctrica recibida del dispositivo de captación de energía.
- 50 Los diagramas de flujo y diagramas de bloques en las diferentes formas de realización representadas ilustran la arquitectura, funcionalidad, y operación de algunas posibles implementaciones de aparatos y métodos en una realización ventajosa. En este sentido, cada bloque en los diagramas de flujo o diagramas de bloques pueden representar un módulo, segmento, función y / o una porción de una operación o etapa. Por ejemplo, uno o más de los bloques pueden implementarse como código de programa, en hardware, o una combinación del código del programa y hardware. Cuando está implementado en hardware, el hardware puede, por ejemplo, tomar la forma de circuitos integrados que son fabricados o configurados para llevar a cabo una o más operaciones en los diagramas de flujo o diagramas de bloques.
- 55 En algunas implementaciones alternativas de una realización ventajosa, la función o funciones que se indican en el bloque pueden producirse fuera del orden señalado en las Figuras. Por ejemplo, en algunos casos, dos bloques mostrados en la sucesión pueden ser ejecutados sustancialmente al mismo tiempo, o los bloques a veces pueden

ser ejecutados en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad en cuestión. También, pueden añadirse otros bloques además de los bloques se ilustran en un diagrama de flujo o diagrama de bloques.

- 5 De ese modo, las diferentes realizaciones ventajosas proporcionan un aparato que comprende una estructura. La estructura está configurada para tener una primera porción y una segunda porción en la que la segunda porción tiene una temperatura más baja que una temperatura de la primera porción. La estructura está configurada para tener un dispositivo de captación de energía formado como parte de la estructura. El dispositivo de captación de energía está configurado para generar una corriente eléctrica cuando una diferencia en temperatura deseada está presente entre la primera porción y la segunda porción.
- 10 De esta manera, las diferentes realizaciones ventajosas proporcionan un dispositivo de captación de energía que está configurado para extender temperatura deseadas más ampliamente espaciadas en comparación con los dispositivos de captación de energía utilizados actualmente. Además, las diferentes realizaciones ventajosas permiten que un dispositivo de captación de energía sea formado en una primera porción de una estructura y una segunda porción de la estructura que comprende aletas de enfriamiento y tiene una temperatura más baja que la primera porción.
- 15 20 La descripción de las diferentes realizaciones ventajosas se ha presentado con fines de ilustración y descripción y no se pretende que sea exhaustiva o limitada a las realizaciones en la forma dada a conocer. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos con experiencia común en la técnica. Además, diferentes formas de realización ventajosas pueden proporcionar diferentes ventajas en comparación con otras formas de realización ventajosas. La forma de realización o formas de realización seleccionadas se eligen y se describen con el fin de explicar mejor los principios de las realizaciones, la aplicación práctica, y para permitir que otros con experiencia ordinaria en la materia comprendan la divulgación para diversas realizaciones con diversas modificaciones tal como sean adecuadas para el uso particular contemplado.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

una estructura (106,200) en la forma de una lámina (202) que tiene una primera porción (110,208) con una primera área y una segunda porción (112,210) con una segunda área, y en la que la lámina está doblada de manera tal que

5 la primera porción de la lámina tiene una forma que se ajusta a una superficie curvada de un tubo de conducto (302), y además en la que el doblado de la lámina hace que la segunda porción de la lámina se extienda lejos de la superficie curvada del tubo de conducto y lejos de la primera porción de la lámina; y

10 un dispositivo de captación de energía (108,201) formado como parte de la estructura (106,200), en la que el dispositivo de captación de energía (108,201) está configurado para generar una corriente eléctrica cuando se produce una diferencia en temperatura entre la primera porción (110,208) y la segunda porción (112,210);

en la que el dispositivo de captación de energía toma la forma de una termopila (215) formada en una superficie (214) de la lámina de manera tal que una primera parte (218) de la termopila está formada sobre la superficie de la primera porción de la lámina y una segunda parte (220) de la termopila está formada sobre la superficie de la segunda porción de la lámina, donde la termopila comprende termocuplas (216) conectadas en serie.

15 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que una primera parte del dispositivo de captación de energía está formado en la primera porción de la estructura y una segunda parte del dispositivo de captación de energía está formado en la segunda porción de la estructura.

3. El aparato de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el dispositivo de captación de energía comprende:

20 una primera parte de las termocuplas (216) formada como parte de la primera porción (110,208) de la estructura (106,200) y una segunda parte de las termocuplas (216) formada como parte de la segunda porción (112,210) de la estructura en la que la diferencia en temperatura es suficiente para hacer que las termocuplas (216) generen la corriente eléctrica y en la que una termocouple (216) en las termocuplas (216) comprende una primera sección de metal y una segunda sección de metal en la que un primer metal en la primera sección de metal es diferente de un segundo metal en la segunda sección de metal y una unión en el que la primera sección de metal está asociada con la segunda sección de metal.

25 4. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que además comprende:

elementos formados en la estructura, en la que los elementos incrementan la transferencia de calor de la primera porción (110,208) de la estructura (106,200) a la segunda porción (112,210) de la estructura y en la que los 30 elementos comprenden al menos uno de elementos flexibles y elementos rígidos.

35 5. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que además comprende:

un tubo de conducto (302), en la que el tubo de conducto está configurado para provocar la diferencia en temperatura entre la primera porción (110,208) y la segunda porción (112,210) de la estructura (106,200)

y en el que la estructura está asociada con el tubo de conducto.

35 6. El aparato de la reivindicación 3 que además comprende:

un dispositivo eléctrico conectado eléctricamente a las termocuplas (216), en el que las termocuplas (216) suministran la corriente eléctrica al dispositivo eléctrico.

40 7. El aparato de la reivindicación 6, en la que el dispositivo eléctrico se selecciona de uno de un sensor, una cámara, un condensador, un termómetro, un interruptor, un ventilador, una bomba, una batería, un dispositivo de radio, y un puerto de acceso inalámbrico.

8. El aparato de la reivindicación 3, en el que las termocuplas (216) están en una ubicación seleccionada de una de una superficie de la estructura (106,200) y dentro de un interior de la estructura.

9. Un procedimiento para generar una corriente eléctrica que comprende:

45 Unir un dispositivo de captación de energía (108,201) a un tubo de conducto (302), donde el dispositivo de captación de energía (108,201) está formado en una estructura (106,200) en la forma de una lámina (202) que tiene una primera porción (110,208) con una primera área y una segunda porción (112,210) con una segunda área, y en la que la lámina está doblada de manera tal que la primera porción de la lámina tiene una forma que se ajusta a una superficie curvada del tubo de conducto (302), y además en la que el doblado de la lámina provoca que la segunda porción de la lámina se extienda lejos de la superficie curvada del tubo de conducto y lejos de la primera porción de la lámina; en la que, el dispositivo de captación de energía toma la forma de una termopila (215) formada en una superficie (214) de la lámina de manera tal que una primera parte (218) de la termopila está formada sobre la

- superficie de la primera porción de la lámina y una segunda parte (220) de la termopila está formada sobre la superficie de la segunda porción de la lámina, la termopila que comprende termocuplas (216) conectadas en serie; recibir una corriente eléctrica del dispositivo de captación de energía (108,201); y
- 5 alimentar un sistema eléctrico (142) utilizando la corriente eléctrica recibida del dispositivo de captación de energía (108,201).
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el tubo de conducto (302) es un colector de escape para un motor.
11. El procedimiento de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que el sistema eléctrico comprende un dispositivo de detección que opera utilizando la corriente eléctrica recibida del dispositivo de captación de energía.
- 10 12. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la primera porción (110,208) tiene una temperatura más alta que la segunda porción (112,210) y en la que la estructura (106,200) está configurada para transferir energía térmica de la primera porción a la segunda porción.
- 15 13. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la estructura (106,200) está compuesta de un material conductor de la electricidad y en el que un material dieléctrico es depositado sobre la estructura en un número de áreas entre las ubicaciones para las termocuplas (216) antes de que las termocuplas sean formadas como parte de la estructura.
- 20 14. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que las termocuplas (216) son formadas por al menos uno de pulverización del primer metal sobre una superficie de la estructura (106,200), pulverización del segundo metal sobre la superficie de la estructura, deposición química de vapor, epitaxia por haces de electrones, epitaxia por haces moleculares, impresión del primer metal sobre la superficie de la estructura, impresión del segundo metal sobre la superficie de la estructura, sinterización de una forma en polvo del primer metal sobre la superficie de la estructura, y sinterización de una forma en polvo del segundo metal sobre la superficie de la estructura.

FIG. 1

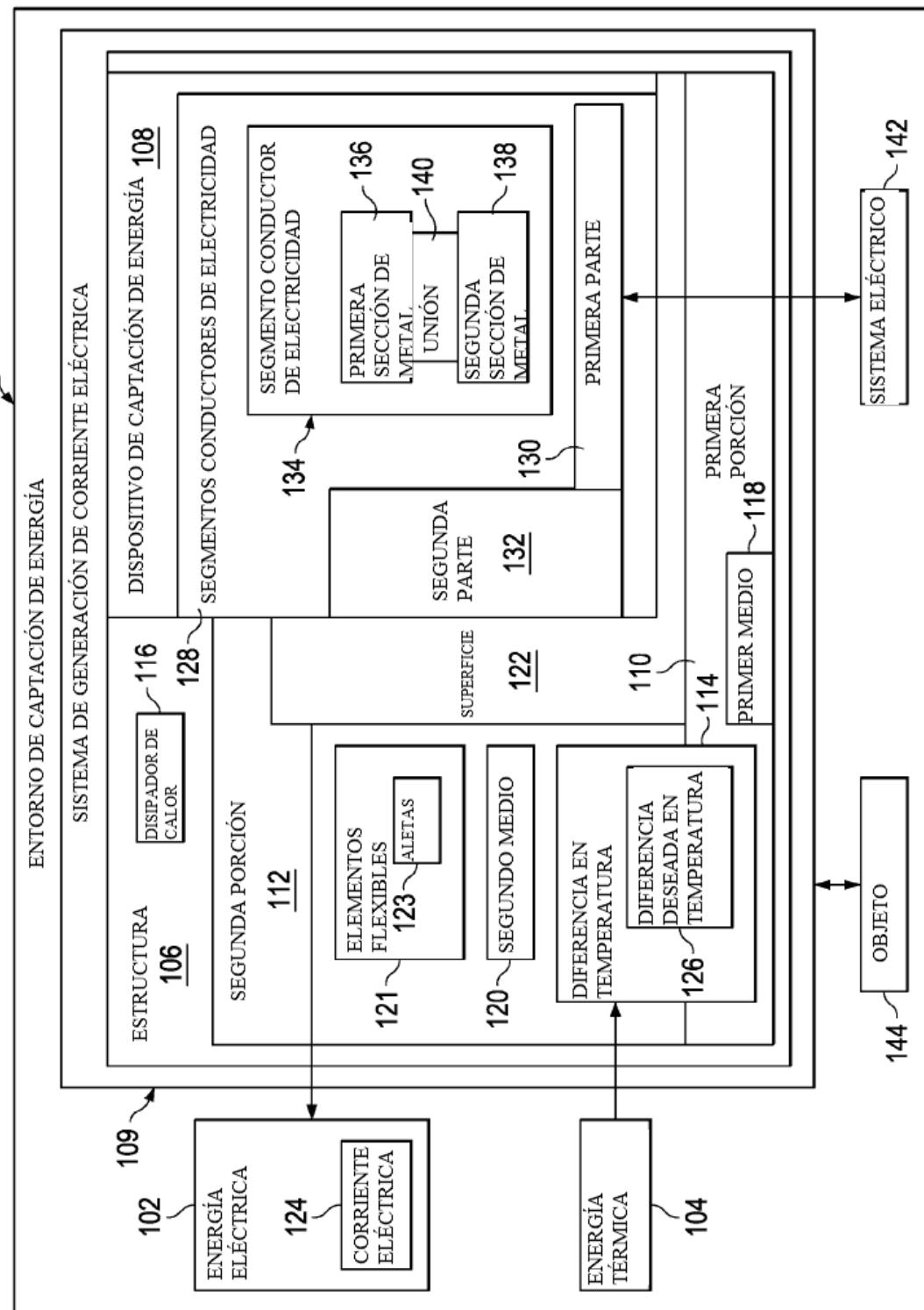


FIG. 2

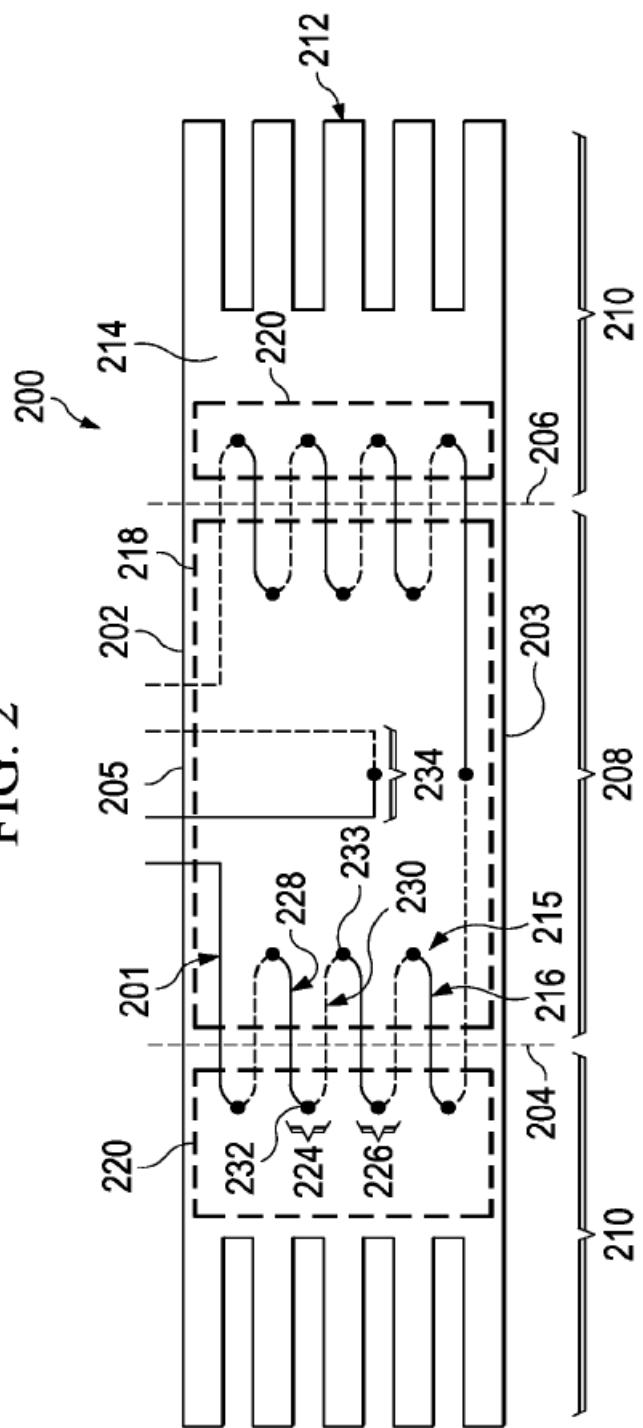


FIG. 3

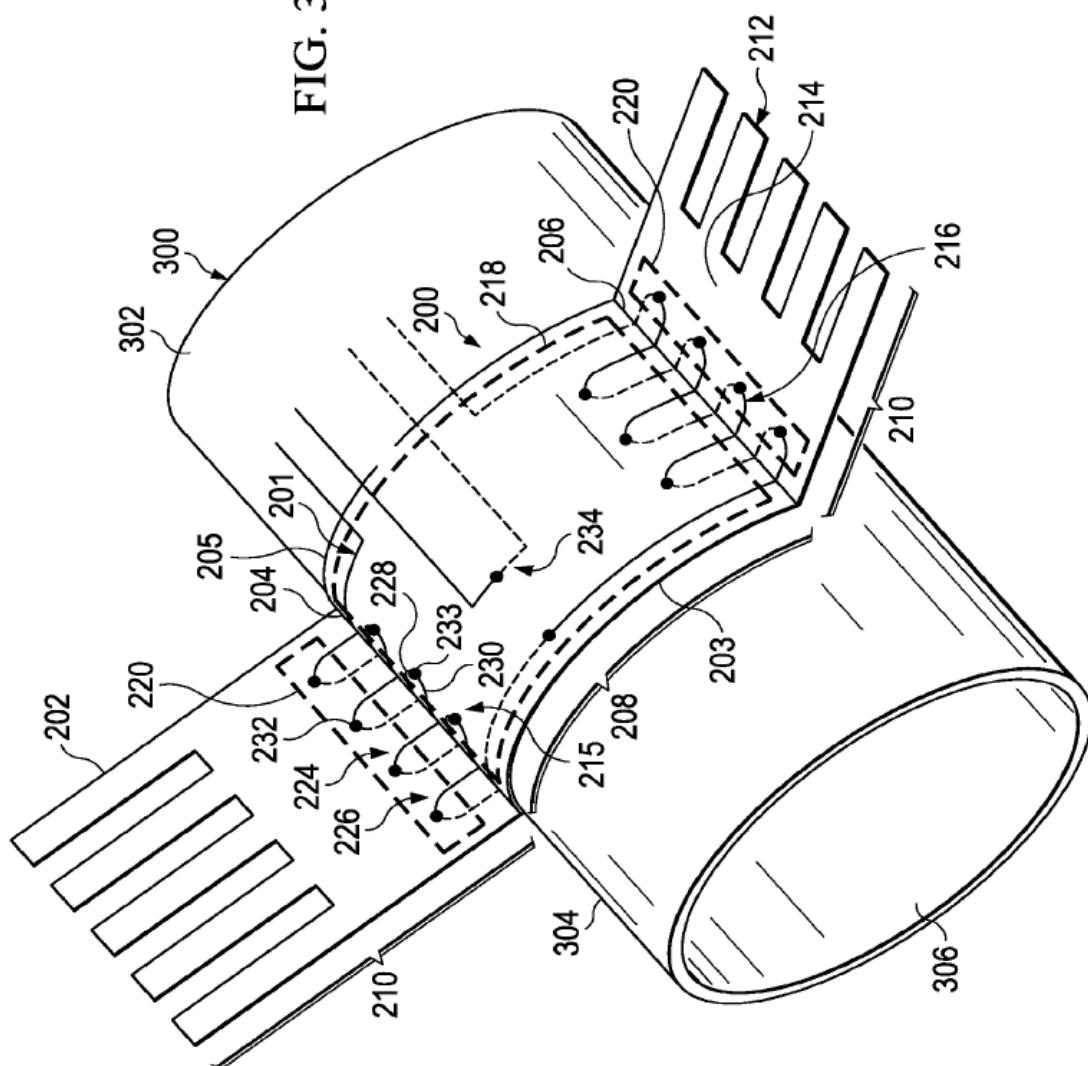


FIG. 4

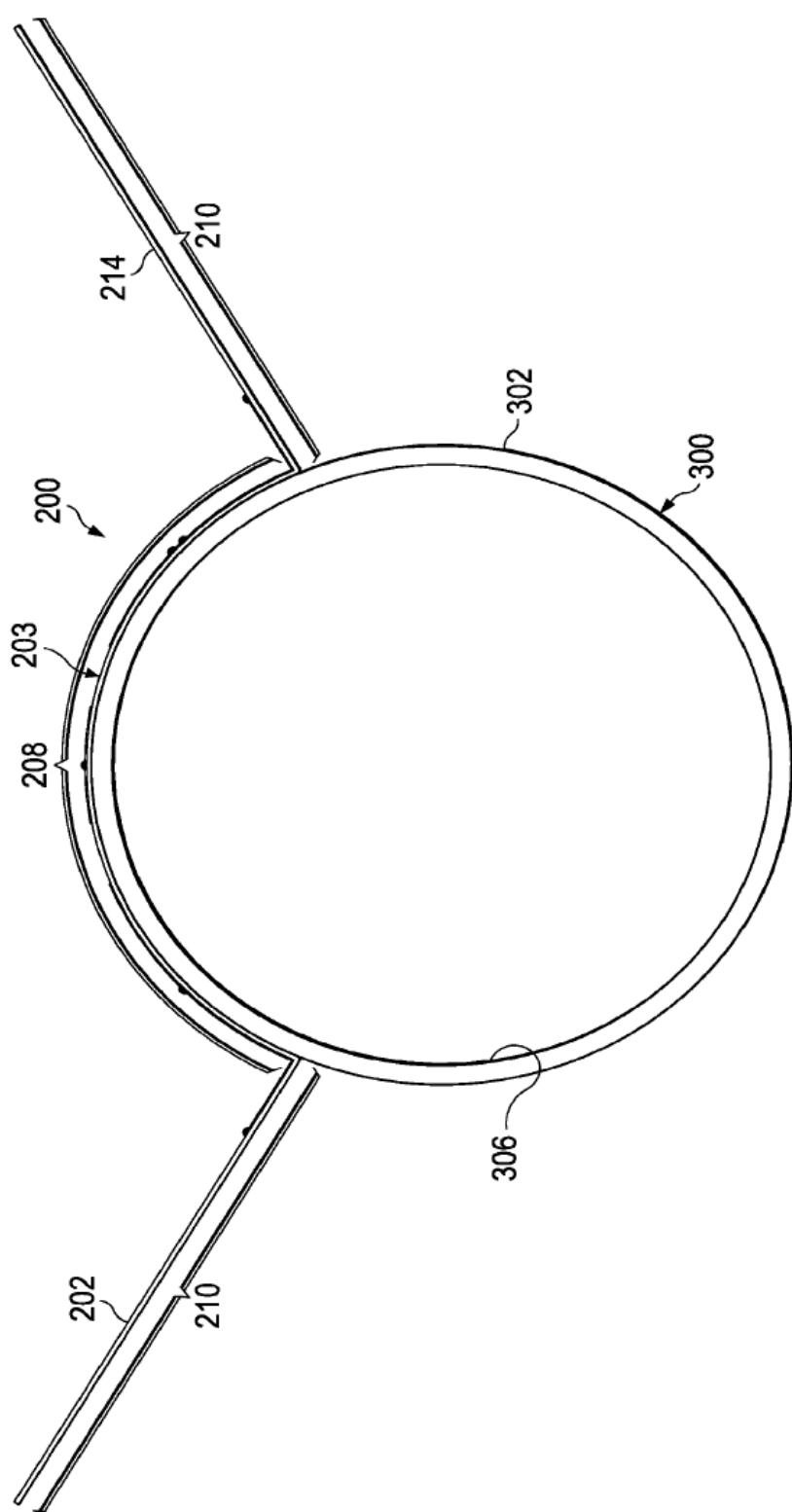
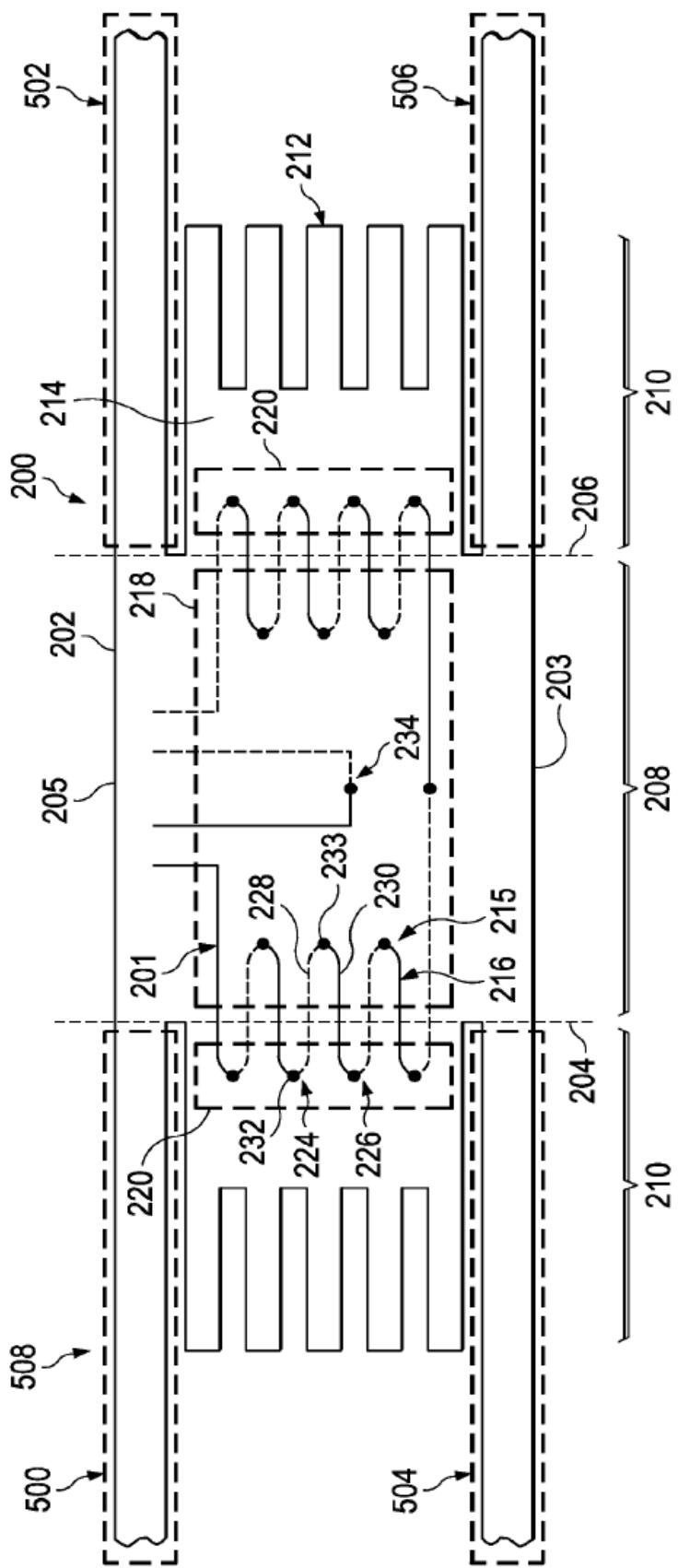


FIG. 5



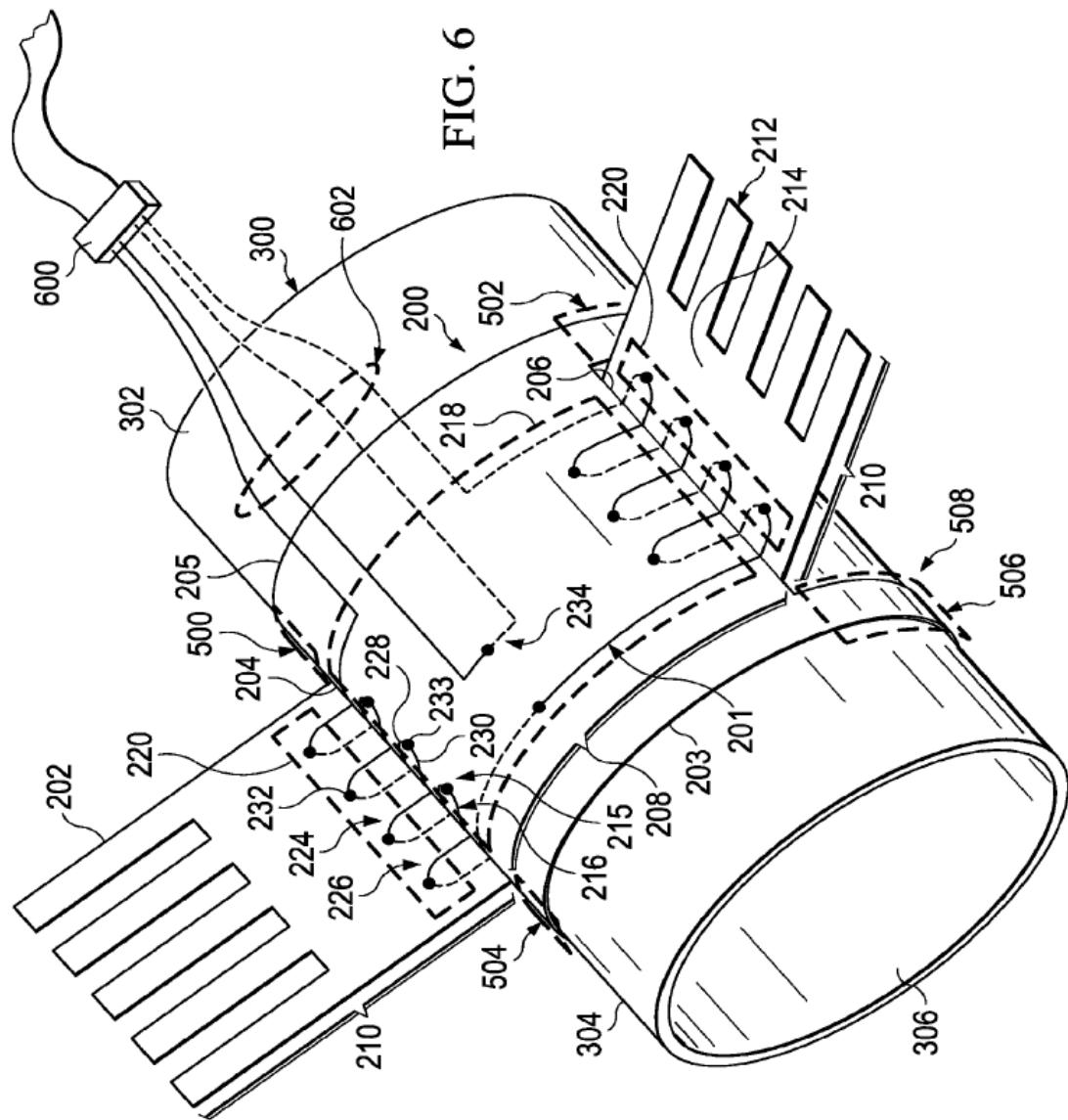


FIG. 7

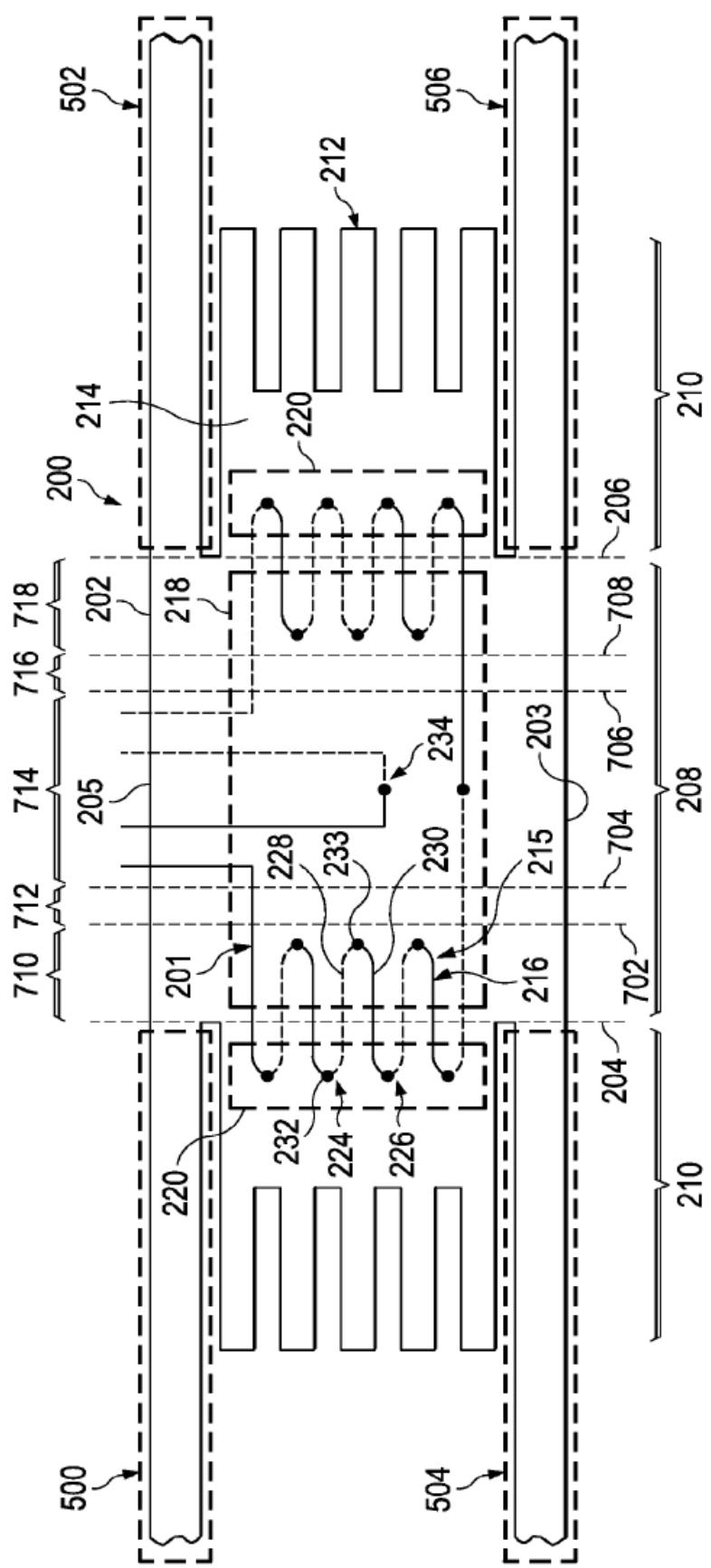


FIG. 8

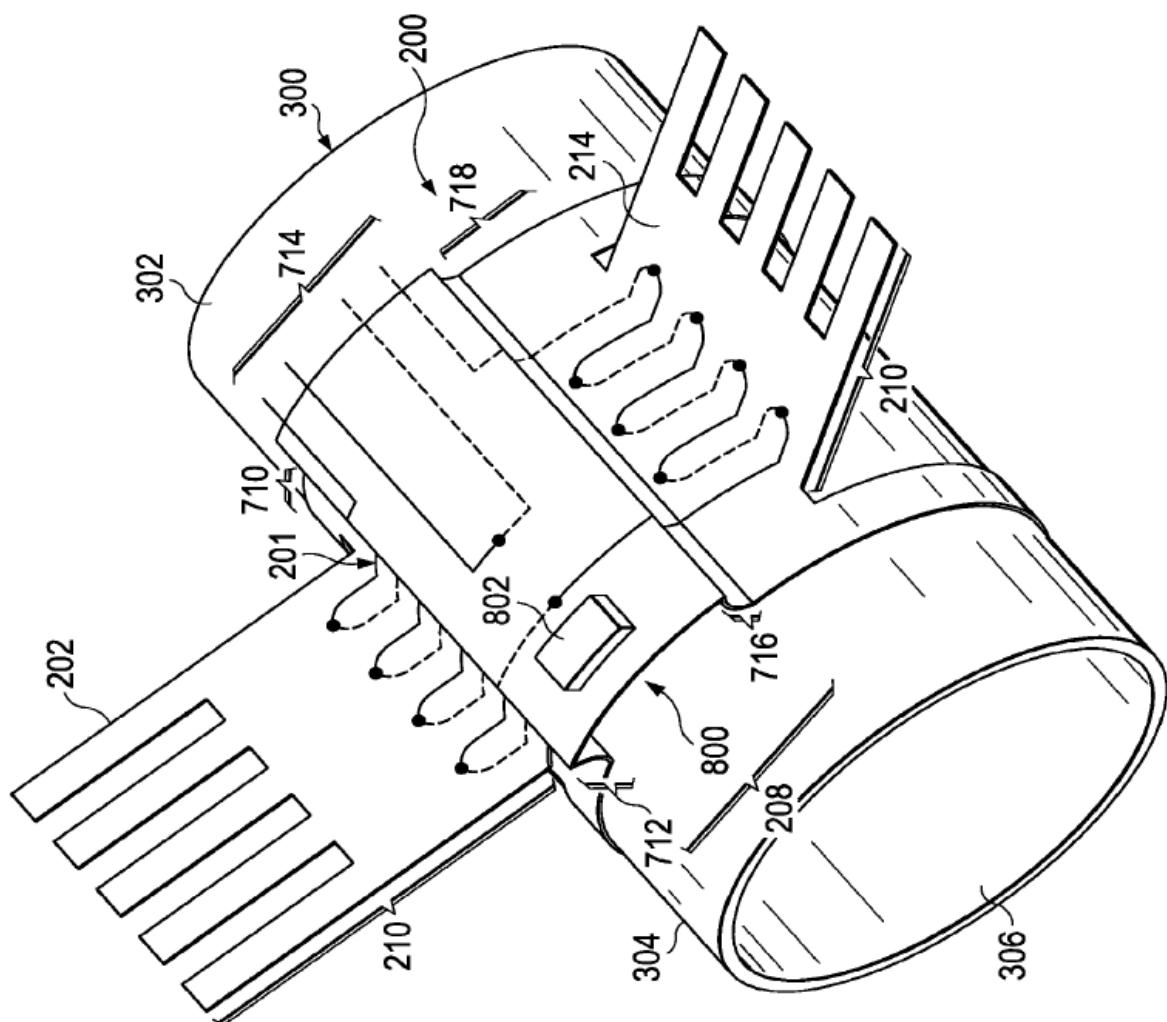
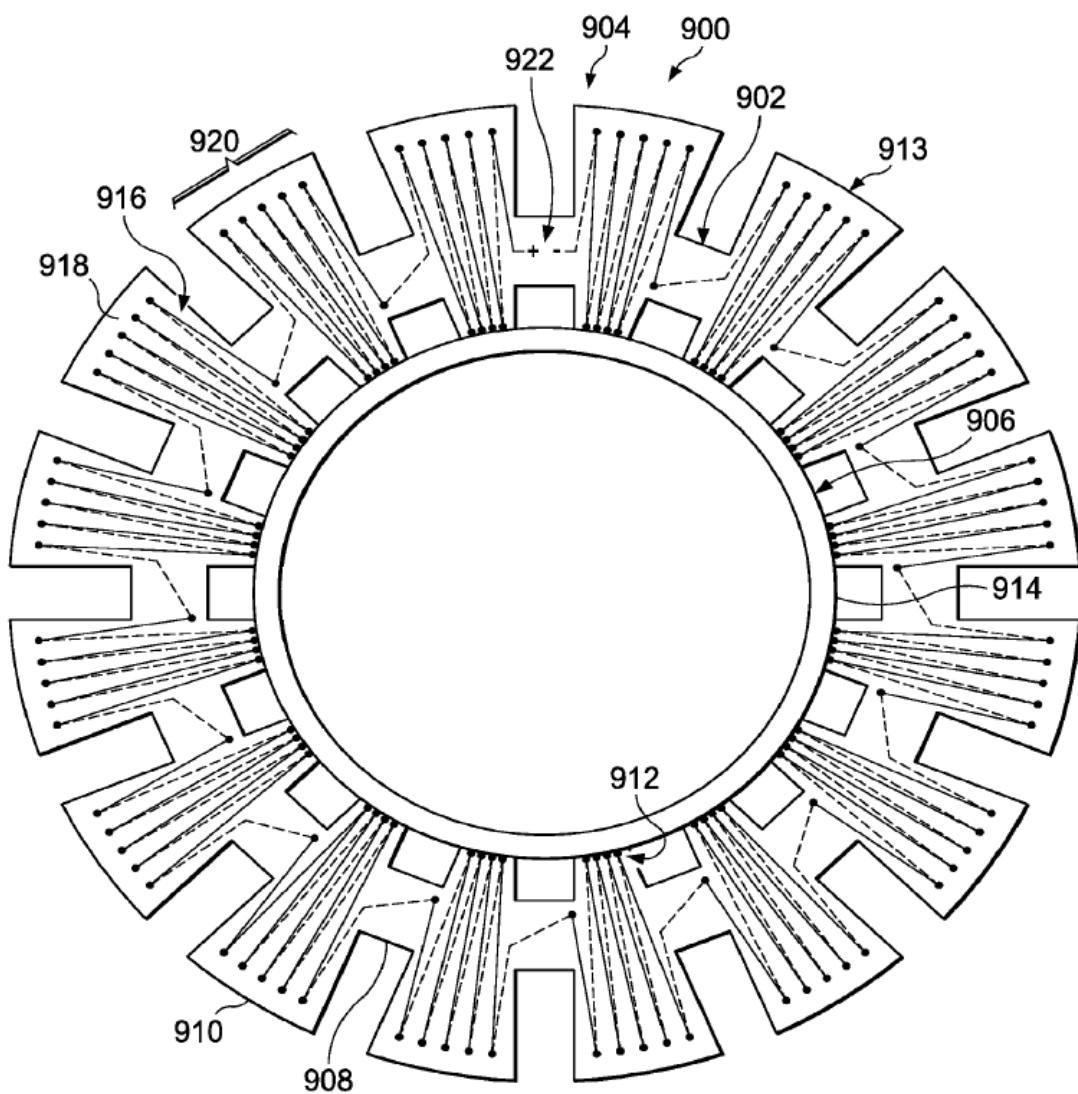
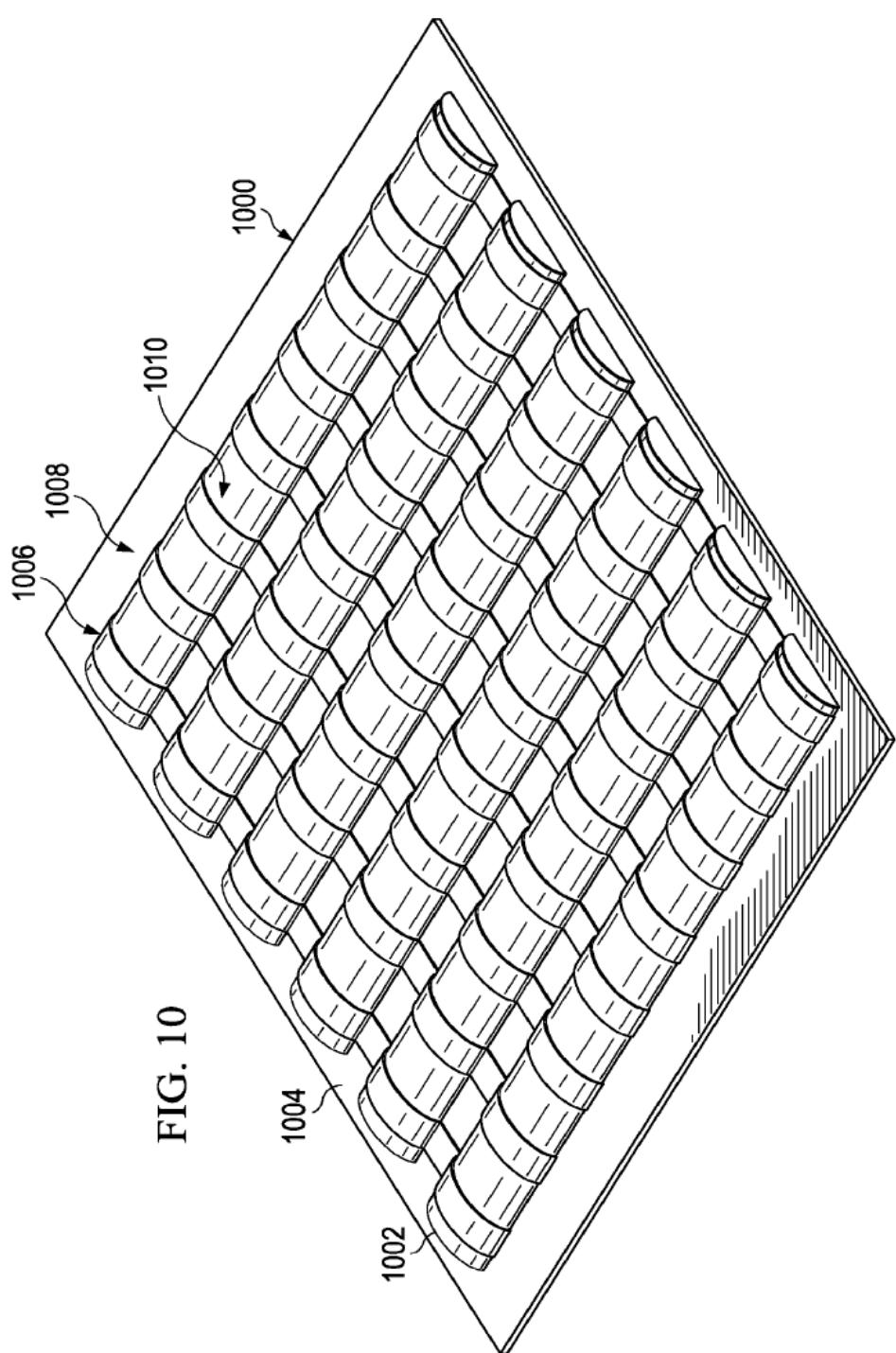


FIG. 9





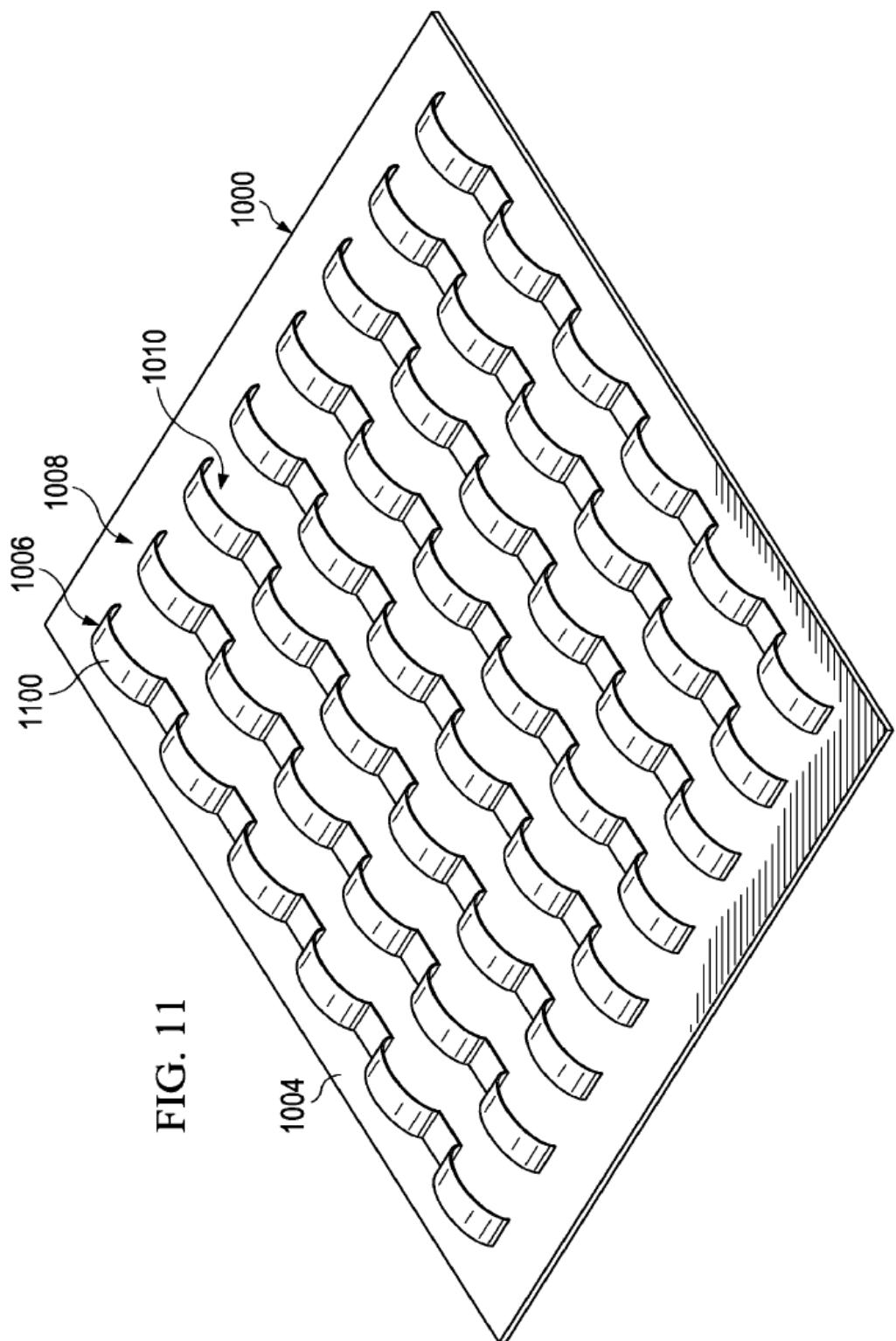


FIG. 11

FIG. 12

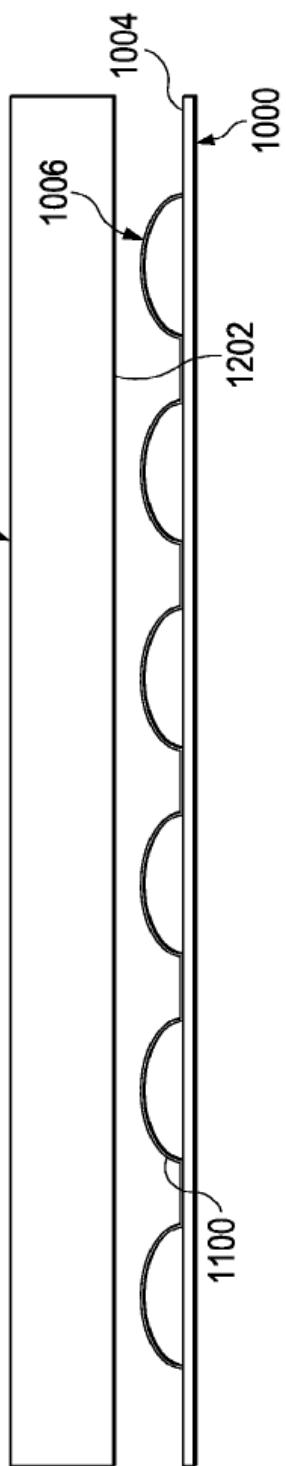
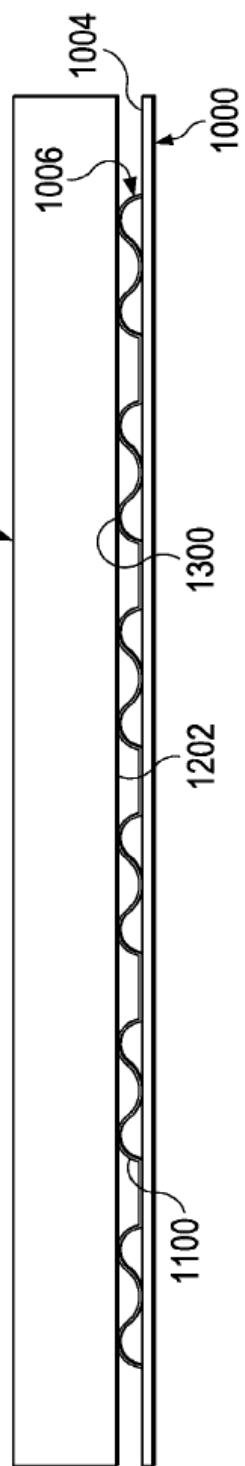


FIG. 13



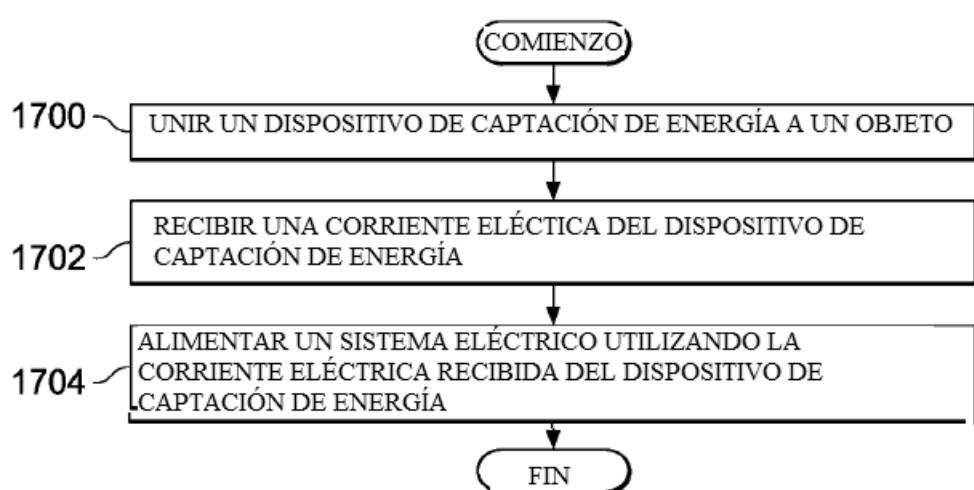
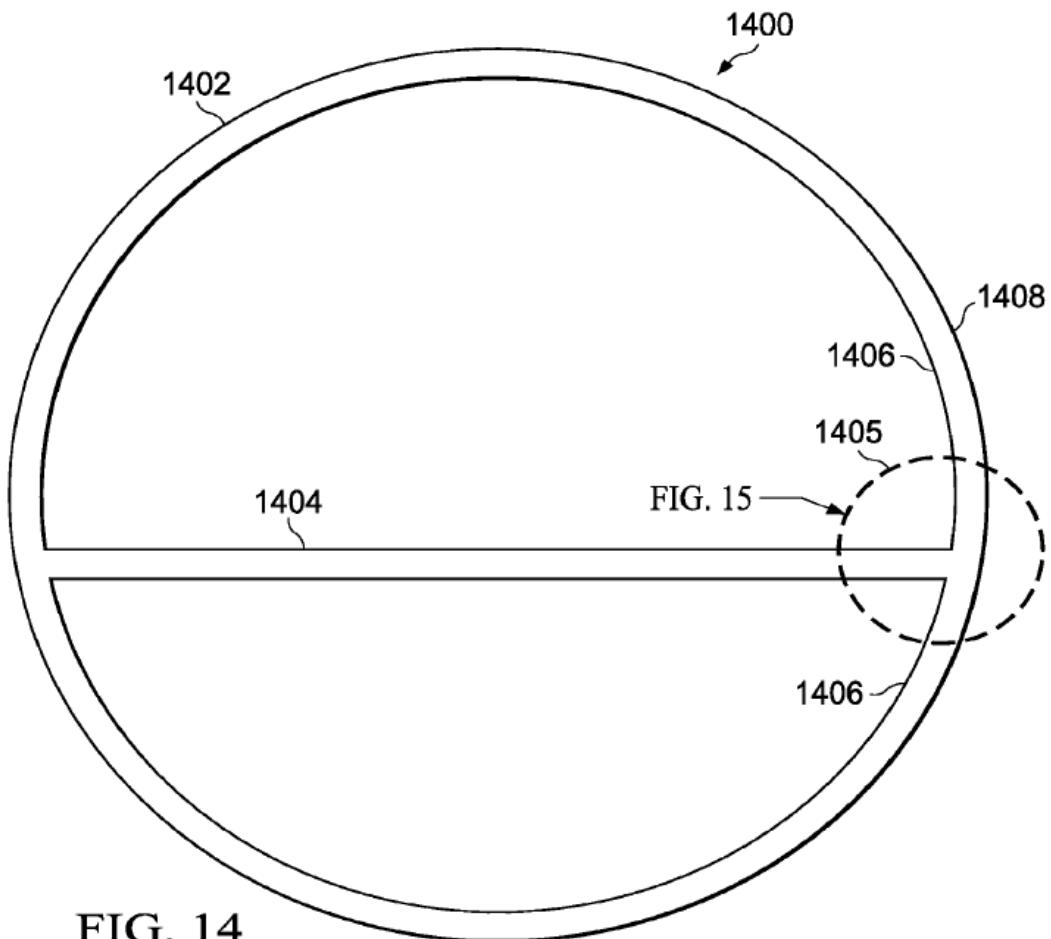
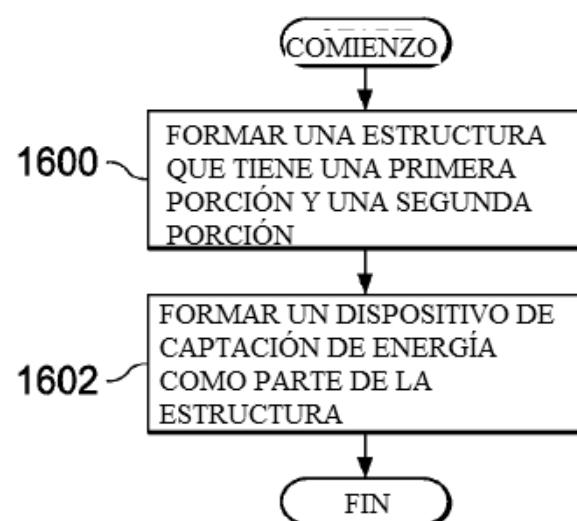
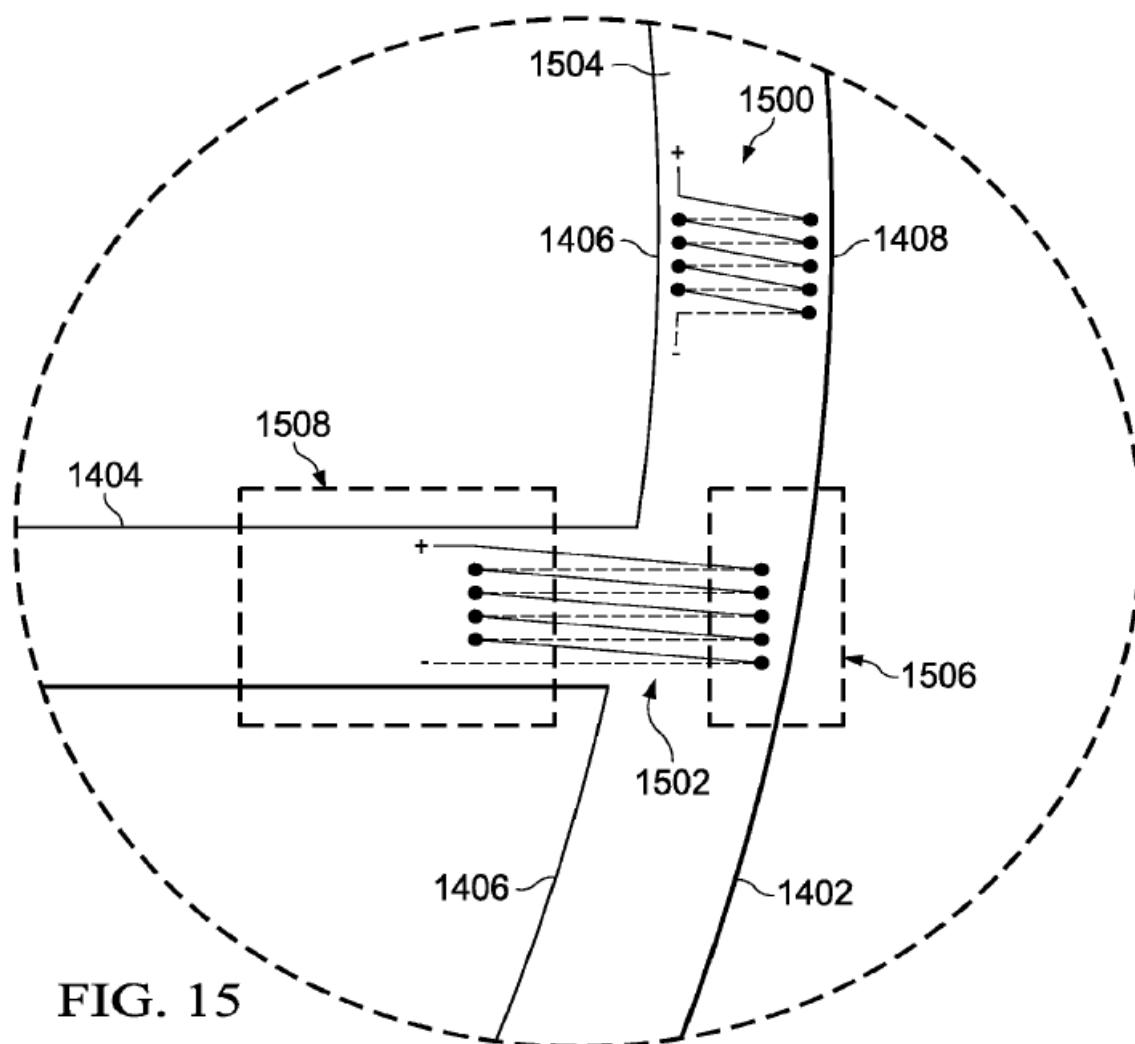


FIG. 17

**FIG. 16**