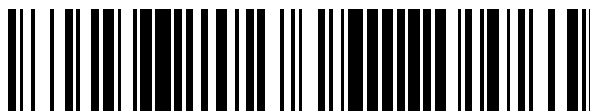


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 737**

51 Int. Cl.:

**H01L 35/32** (2006.01)

**H01L 35/10** (2006.01)

**H01L 35/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2016 E 16179880 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 3200252**

54 Título: **Elemento termoeléctrico y módulo termoeléctrico**

30 Prioridad:

**26.01.2016 KR 20160009608**

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

**12.07.2018**

73 Titular/es:

**HYUNDAI MOTOR COMPANY (100.0%)  
12, Heolleung-ro Seocho-gu  
Seoul 06797, KR**

72 Inventor/es:

**KWAK, JIN WOO;  
SONG, KYONG HWA;  
KIM, BYUNG WOOK;  
LYO, IN WOONG y  
LEE, HAN SAEM**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

**ES 2 675 737 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**

**ELEMENTO TERMOELÉCTRICO Y MÓDULO TERMOELÉCTRICO**

**CAMPO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere a un elemento termoeléctrico y, más particularmente, a un elemento termoeléctrico que puede posicionarse de forma sencilla y precisa y que tiene un área de contacto significativamente incrementada con respecto a una placa de electrodo, y un módulo termoeléctrico que incluye el mismo.

**ANTECEDENTES**

10 Un módulo termoeléctrico utiliza varios efectos que aparecen cuando el calor y la electricidad interactúan entre sí y tiene una estructura que utiliza un efecto Seebeck que indica que la fuerza electromotriz se debe a una diferencia de temperatura, una estructura que utiliza un efecto Peltier que absorbe o genera calor de acuerdo con una corriente y similares.

15 Dicho módulo termoeléctrico puede incluir un par de elementos termoeléctricos de tipo N y un elemento termoeléctrico de tipo P, un electrodo superior y un electrodo inferior conectados respectivamente a una parte superior y una parte inferior del elemento termoeléctrico de tipo N y del elemento termoeléctrico de tipo P, y un sustrato superior y un sustrato inferior mediante los cuales se soportan respectivamente el electrodo superior y el electrodo inferior.

20 Se requiere una técnica de alineación precisa de los elementos termoeléctricos con respecto a los electrodos y sustratos durante un proceso de fabricación de un módulo termoeléctrico, y en una técnica relacionada, los elementos termoeléctricos se alinean utilizando un brazo robot o un alineador.

El esquema que utiliza un brazo de robot tiene deficiencias ya que se requiere una gran cantidad de tiempo para alinear los elementos termoeléctricos, ya que los elementos termoeléctricos se colocan individualmente.

25 El esquema que utiliza un alineador presenta deficiencias dado que el funcionamiento del mismo se realiza de forma onerosa porque se requiere un proceso adicional separado para ajustar una posición final de un elemento termoeléctrico.

Mientras tanto, un elemento termoeléctrico existente tiene una forma cilíndrica o una forma rectangular y es desventajoso porque su alineación puede realizarse de manera onerosa.

30 Por lo tanto, para alinear de forma precisa y rápida elementos termoeléctricos, se ha llevado a cabo la investigación en un elemento termoeléctrico que tiene una forma esférica. Sin embargo, dicho elemento termoeléctrico esférico puede liberarse fácilmente desde una posición normal incluso mediante una vibración fina durante la alineación del mismo, y de esta forma, se aumenta la tasa de defectos durante el proceso. El documento US 2010/154854 A1 describe un elemento termoeléctrico que es esférico.

35 En particular, dado que el elemento termoeléctrico esférico tiene el mismo diámetro en términos de características estructurales, es difícil ajustar la distancia entre un lado caliente y un lado frío, lo que provoca deficiencias en el hecho que la diferencia de temperatura entre el lado caliente y el lado frío no quede suficientemente asegurada, lo que lleva a la degradación de la eficiencia del módulo termoeléctrico.

40 La información divulgada en esta sección de Antecedentes de la Invención es solo para mejorar la comprensión de los antecedentes generales de la invención y no debe tomarse como un reconocimiento ni como una sugerencia de que esta información forma la técnica anterior ya conocida por una persona experta en la técnica.

**RESUMEN**

45 Diversos aspectos de la presente invención están dirigidos a proporcionar un elemento termoeléctrico que puede alinearse o disponerse de forma simple y precisa y asegura de forma estable una diferencia de temperatura entre un lado caliente y un lado frío, mejorando de esta forma la eficiencia de un módulo termoeléctrico, y un módulo termoeléctrico que incluye el mismo.

50 La invención proporciona un elemento termoeléctrico de acuerdo con la reivindicación 1 y un módulo termoeléctrico de acuerdo con la reivindicación 3. Otras formas de realización se describen en las reivindicaciones dependientes.

Los métodos y aparatos de la presente invención tienen otras características y ventajas que serán evidentes o se exponen con más detalle en los dibujos adjuntos, que se incorporan en el presente

documento, y la siguiente Descripción detallada, que en conjunto sirven para explicar ciertos principios de la presente invención.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Las formas de realización de las FIG. 2-4 como tales no constituyen formas de realización de la presente invención, pero ayudan a la comprensión de la invención.

La FIG. 1 es una vista que ilustra un elemento termoeléctrico de acuerdo con diversas formas de realización ejemplares de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista que ilustra un elemento termoeléctrico de acuerdo con una forma de realización ejemplar alternativa.

10 La FIG. 3 es una vista que ilustra un elemento termoeléctrico de acuerdo con una forma de realización ejemplar alternativa.

La FIG. 4 es una vista que ilustra un elemento termoeléctrico de acuerdo con una forma de realización ejemplar alternativa.

15 La FIG. 5 es una vista que ilustra un módulo termoeléctrico de acuerdo con diversas formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

20 Debe entenderse que los dibujos adjuntos no están necesariamente a escala, presentando una representación algo simplificada de varias características ilustrativas de los principios básicos de la invención. Las características de diseño específicas de la presente invención tal como se describe en la presente memoria descriptiva, que incluyen, por ejemplo, dimensiones, orientaciones, ubicaciones y formas específicas, se determinarán en parte por el entorno de aplicación y el uso previsto particulares.

En las figuras, los números de referencia se refieren a partes iguales o equivalentes de la presente invención a lo largo de las diversas figuras del dibujo.

#### **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

25 A continuación se hará referencia en detalle a diversas formas de realización de la presente invención o invenciones, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos y se describen a continuación. Si bien la (s) invención (es) se describirán junto con las formas de realización ejemplares, se entenderá que la presente descripción no pretende limitar la (s) invención (es) a dichas formas de realización ejemplares. Por el contrario, la (s) invención (es) pretende (n) cubrir no solo las formas de realización ejemplares, sino también diversas alternativas, modificaciones, equivalentes y otras formas de realización, que pueden incluirse dentro del espíritu y el alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

30 Con referencia a la FIG. 1, los elementos termoeléctricos 11 y 12 de acuerdo con una forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención pueden incluir un cuerpo 15 que tiene una longitud L predeterminada, una primera parte de extremo 13 dispuesta en un extremo del cuerpo 15, y una segunda parte de extremo 14 dispuesta en el otro extremo del cuerpo 15.

El cuerpo 15 puede tener una estructura cúbica como por ejemplo una forma cilíndrica o una forma angulada. El cuerpo 15 puede tener la longitud L más larga que la anchura W de la misma. La longitud L del cuerpo 15 puede ser una longitud por la cual se asegura una diferencia de temperatura entre un lado caliente y un lado frío y se evita un aumento de la resistencia.

40 La primera parte de extremo 13 y la segunda parte de extremo 14 están provistas en ambos extremos del cuerpo 15 en una dirección de longitud, y pueden estar posicionadas en los lados mutuamente opuestos del cuerpo 15 en la dirección de la longitud.

45 Al menos una superficie parcial no plana está formada en al menos una de la primera parte de extremo 13 y la segunda parte de extremo 14, permitiendo que cada uno de los elementos termoeléctricos 11 y 12 tenga una forma de bala.

En una forma de realización ejemplar de la presente invención, dado que los elementos termoeléctricos 11 y 12 tienen forma de bala, puede aumentarse un área de contacto con respecto a un electrodo, por lo que el posicionamiento y/o la adhesión de los elementos termoeléctricos 11 y 12 pueden aumentar significativamente.

50 De acuerdo con una forma de realización ejemplar de la FIG. 1, la primera parte de extremo 13 puede estar formada como una parte curvada para tener un primer radio de curvatura R1 en un extremo del cuerpo 15, y la segunda parte de extremo 14 puede estar formada como una parte curva curvada que tiene un segundo radio de curvatura R2 en el otro extremo del cuerpo 15.

## ES 2 675 737 T3

El primer radio de curvatura R1 y el segundo radio de curvatura R2 pueden ser iguales o diferentes.

De acuerdo con una forma de realización ejemplar de la FIG. 2, una primera parte de extremo 13a y/o una segunda parte de extremo 14a del cuerpo 15 pueden tener una superficie cónica o una superficie piramidal en la que su anchura disminuye gradualmente.

5 De acuerdo con una forma de realización ejemplar de la FIG. 3, una primera parte de extremo 13b o una segunda parte de extremo 14b puede tener la misma anchura que la del cuerpo 15, y una parte redondeada 16 que tiene un radio predeterminado puede estar formada en un borde de la primera parte de extremo 13b y/o la segunda parte de extremo 14b.

10 De acuerdo con una forma de realización ejemplar de la FIG. 4, una primera parte de extremo 13c puede tener la misma anchura que la del cuerpo 15, una superficie plana 17 puede estar formada en un extremo de la primera parte de extremo 13c, y una segunda parte de extremo 14c puede tener una parte curva que tiene un radio de curvatura predeterminado.

15 De esta manera, en los elementos termoeléctricos 11 y 12 de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención, dado que la parte curvada como al menos una superficie parcial no plana está formada en al menos una parte de extremo del cuerpo 15, los elementos termoeléctricos 11 y 12 pueden tener forma de bala, y debido a la forma de bala, puede aumentarse un área de contacto con respecto a los electrodos 21 y 22, mejorando significativamente el posicionamiento y/o la adhesión de los elementos termoeléctricos 11 y 12.

20 Con referencia a la FIG. 5, un módulo termoeléctrico 10 puede incluir un sustrato superior 31, un sustrato inferior 32 separados uno del otro en una dirección vertical, y una pluralidad de elementos termoeléctricos 11 y 12 y una pluralidad de electrodos 21 y 22 dispuestos entre el sustrato superior 31 y el sustrato inferior 32.

El sustrato superior 31 y el sustrato inferior 32 pueden formar un lado caliente y un lado frío y cada uno de los sustratos 31 y 32 puede estar formado de un material aislante.

25 Tal como se ilustra en las FIG. 1 a 4, la pluralidad de elementos termoeléctricos 11 y 12 puede tener una forma de bala que tiene al menos una superficie parcial no plana en al menos una parte de extremo de la misma.

30 La pluralidad de elementos termoeléctricos 11 y 12 pueden incluir al menos un par de elementos termoeléctricos 11 y 12 que tienen polaridades mutuamente opuestas, y pueden estar formados por un semiconductor de tipo N y un semiconductor de tipo P.

35 El semiconductor de tipo N y el semiconductor de tipo P tienen diferentes figuras termoeléctricas de mérito (ZT), y por lo tanto, el par de elementos termoeléctricos 11 y 12 pueden configurarse para tener diferentes áreas de sección transversal. Por lo tanto, para establecer diferentes áreas de sección transversal de los elementos termoeléctricos 11 y 12 que tienen polaridades mutuamente opuestas, el par de elementos termoeléctricos 11 y 12 pueden tener diferentes anchuras.

En particular, el primer elemento termoeléctrico 11 puede estar formado por un semiconductor de tipo P, y el segundo elemento termoeléctrico 12 puede estar formado por un semiconductor de tipo N. Para optimizar el rendimiento de salida del módulo termoeléctrico 10, la anchura a del primer elemento termoeléctrico 11 puede ser mayor que la anchura b del segundo elemento termoeléctrico 12.

40 El electrodo superior 21 puede estar conectado a los extremos superiores de los elementos termoeléctricos adyacentes 11 y 12, y en el electrodo superior 21 pueden estar formados rebajes 23 en los que se insertan las primeras partes de extremo 13 de los elementos termoeléctricos 11 y 12 para unirse.

45 El electrodo inferior 22 puede estar conectado a los extremos inferiores de los elementos termoeléctricos 11 y 12, y en el electrodo inferior 22 pueden estar formados rebajes 24 dentro de los cuales pueden insertarse las segundas partes de extremo 14 de los elementos termoeléctricos 11 y 12 para unirse.

El rebaje 23 del electrodo superior 21 y el rebaje 24 del electrodo inferior 22 pueden tener una forma correspondiente a la primera parte de extremo 13, 13a, 13b o 13c, y la segunda parte de extremo 14, 14a, 14b o 14c de los elementos termoeléctricos 11 y 12.

50 La FIG. 5 ilustra los elementos termoeléctricos 11 y 12 de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la FIG. 1, y el rebaje 23 del electrodo superior 21 y el rebaje 24 del electrodo inferior 22 pueden tener una estructura de rebaje curvada correspondiente a las partes de extremo primera y segunda 13 y 14 formadas por partes curvadas de los elementos termoeléctricos 11 y 12.

55 Además, de acuerdo con la forma de realización ejemplar de la FIG. 2, dado que las partes de extremo primera y segunda 13a y 14a de los elementos termoeléctricos 11 y 12 están formadas por una superficie

cónica o una superficie piramidal, el rebaje 23 del electrodo superior 21 y el rebaje 24 del electrodo inferior 22 pueden tener una estructura de rebaje que tiene una superficie cónica o una superficie piramidal.

5 De acuerdo con la forma de realización ejemplar de la FIG. 3, dado que la primera y la segunda partes de extremo 13b y 14b de los elementos termoelectricos 11 y 12 tienen una estructura con las partes redondeadas 16, el rebaje 23 del electrodo superior 21 y el rebaje 24 del electrodo inferior 22 pueden tener una estructura con una parte redondeada en un borde de la misma.

10 De acuerdo con la forma de realización ejemplar de la FIG. 4, dado que la primera parte de extremo 13c de los elementos termoelectricos 11 y 12 tiene una estructura con una superficie plana 17, el rebaje 23 del electrodo superior 21 puede tener una estructura con una superficie plana, y en un caso en el que la segunda parte de extremo 14c de los elementos termoelectricos 11 y 12 tiene una estructura curva, el rebaje 24 del electrodo inferior 22 puede tener una estructura de rebaje curvada.

15 De esta manera, dado que el rebaje 23 del electrodo superior 21 y el rebaje 24 del electrodo inferior 22 tienen una estructura correspondiente a las partes de extremo primera y segunda 13, 13a, 13b, 13c, 14, 14a, 14b y 14c de los elementos termoelectricos 11 y 12, los elementos termoelectricos 11 y 12 pueden colocarse con precisión en el rebaje 23 del electrodo superior 21 y/o en el rebaje 24 del electrodo inferior 22, la adhesión del mismo puede mejorarse significativamente, y la resistencia térmica y la resistencia eléctrica pueden reducirse para mejorar el rendimiento del módulo termoelectrico 10.

20 El electrodo superior 21 y el electrodo inferior 22 pueden estar dispuestos alternativamente para permitir que fluya sin obstáculos una corriente o calor.

25 De esta manera, dado que los elementos termoelectricos 11 y 12 tienen una forma de bala que tiene al menos una superficie parcial no plana en al menos una parte de extremo del cuerpo 15 de la misma y el electrodo superior 21 y el electrodo inferior 22 tienen los rebajes 23 y 24 correspondientes a las partes de extremo de los elementos termoelectricos 11 y 12 de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención, el posicionamiento y la adhesión de los elementos termoelectricos 11 y 12 pueden mejorarse significativamente, y de esta manera, se puede minimizar la tasa de defectos del módulo termoelectrico 10 durante el proceso de fabricación.

30 En particular, a medida que se optimiza la longitud L de los elementos termoelectricos 11 y 12, se puede ajustar apropiadamente una distancia entre el lado caliente y el lado frío del módulo termoelectrico 10, y por lo tanto, se puede asegurar suficientemente la diferencia de temperatura entre el lado caliente y el lado frío.

Tal como se ha descrito anteriormente, los elementos termoelectricos pueden alinearse o disponerse de manera simple y precisa, y también, dado que la diferencia de temperatura entre el lado caliente y el lado frío está asegurada de manera estable, se puede mejorar la eficiencia del módulo termoelectrico.

35 Por conveniencia en la explicación y definición precisa en las reivindicaciones adjuntas, los términos "superior", "inferior", "interior", "exterior", "arriba", "abajo", "superior", "inferior", "hacia arriba", "Hacia abajo", "frente", "atrás", "hacia atrás", "dentro", "afuera", "hacia adentro", "hacia afuera", "interior", "exterior", "interior", "exterior", hacia adelante " y " hacia atrás" se utilizan para describir características de las formas de realización ejemplares con referencia a las posiciones de dichas características tal como se muestran en las figuras.

45 Las descripciones anteriores de formas de realización ejemplares específicas de la presente invención se han presentado con fines de ilustración y descripción. No pretenden ser exhaustivas ni limitar la invención a las formas precisas descritas, y obviamente son posibles muchas modificaciones y variaciones a la luz de las enseñanzas anteriores. Las formas de realización a modo de ejemplo se eligieron y describieron para explicar ciertos principios de la invención y su aplicación práctica, para permitir así a otros expertos en la materia realizar y utilizar diversas formas de realización ejemplares de la presente invención, así como diversas alternativas y modificaciones de las mismas.

**SÍMBOLO DE CADA ELEMENTO EN LAS FIGURAS**

- 11 Primeros elementos termoelectricos
- 50 12 Segundos elementos termoelectricos
- 13 Primera parte de extremo
- 14 Segunda parte de extremo
- 15 Cuerpo
- 21 Electrodo superior

## ES 2 675 737 T3

- 22 Electrodo inferior
- 23, 24 Rebaje
- 31 Sustrato superior
- 32 Sustrato inferior

**Reivindicaciones**

1. Un elemento termoeléctrico (11, 12) que comprende:

5 un cuerpo (15) que tiene una longitud predeterminada (L);  
 una primera parte de extremo (13) provista en un primer extremo del cuerpo (15); y  
 una segunda parte de extremo (14) provista en un segundo extremo del cuerpo (15),  
 en que la primera parte de extremo (13) o la segunda parte de extremo (14) tiene al  
 10 menos una superficie parcial no plana, **caracterizado porque** la primera parte de  
 extremo (13) tiene una parte curva que sobresale del cuerpo (15) y que tiene un primer  
 radio de curvatura (R1), y la segunda parte de extremo (14) tiene una parte curva que  
 sobresale del cuerpo (15) y que tiene un segundo radio de curvatura (R2) en que el  
 primer radio de curvatura (R1) es diferente del segundo radio de curvatura (R2).

- 15 2. El elemento termoeléctrico (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 1, en que el cuerpo (15)  
 tiene una longitud (L) superior a un ancho (W) del mismo.

3. Un módulo termoeléctrico (10) que comprende:

20 al menos un par de elementos termoeléctricos (11, 12) dispuestos entre un sustrato  
 superior (31) y un sustrato inferior (32) y que tienen polaridades opuestas entre sí;  
 un electrodo superior (21) conectado a partes superiores de al menos un par de  
 elementos termoeléctricos (11, 12); y  
 un electrodo inferior (22) conectado a partes inferiores del al menos un par de  
 25 elementos termoeléctricos (11, 12),  
 en que al menos una parte de extremo (13, 14) de cada uno del al menos un par de  
 elementos termoeléctricos (11, 12) tiene una superficie parcial no plana, y el electrodo  
 superior (21) y el electrodo inferior (22) tienen un rebaje (23, 24) en el que se inserta  
 una parte de extremo (13, 14) de cada uno de al menos el par de elementos  
 30 termoeléctricos (11, 12) para unirlos a la misma, **caracterizado porque** la primera parte  
 de extremo (13) de cada uno de al menos un par de elementos termoeléctricos (11, 12)  
 tiene una parte curvada que tiene un primer radio de curvatura (R1), y la segunda parte  
 de extremo (14) de cada uno de al menos un par de elementos termoeléctricos (11, 12)  
 tiene una parte curvada que tiene un segundo radio de curvatura (R2),  
 35 en que el primer radio de curvatura (R1) es diferente del segundo radio de curvatura  
 (R2).

- 40 4. El módulo termoeléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en que el al menos un par de  
 elementos termoeléctricos (11, 12) incluye un primer elemento termoeléctrico (11) y un segundo  
 elemento termoeléctrico (12) formados para tener diferentes anchuras (a, b).

5. El módulo termoeléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en que el ancho (a) del primer  
 elemento termoeléctrico (11) es mayor que el ancho (b) del segundo elemento termoeléctrico  
 (12).

- 45 6. El módulo termoeléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en que el primer elemento  
 termoeléctrico (11) está formado por un semiconductor de tipo P y el segundo elemento  
 termoeléctrico (12) está formado por un semiconductor de tipo N.

- 50 7. El módulo termoeléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en que el rebaje (23) del  
 electrodo superior (21) y el rebaje (24) del electrodo inferior (22) tienen formas correspondientes  
 a partes de extremo (13, 14) del al menos un par de elementos termoeléctricos (11, 12).

- 55 8. El módulo termoeléctrico (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en que el electrodo superior  
 (21) está dispuesto entre las partes superiores del al menos un par de elementos termoeléctricos  
 (11, 12) y el sustrato superior (31); y  
 un electrodo inferior (22) está dispuesto entre las partes inferiores del al menos un par de  
 elementos termoeléctricos (11, 12) y el sustrato inferior (32).

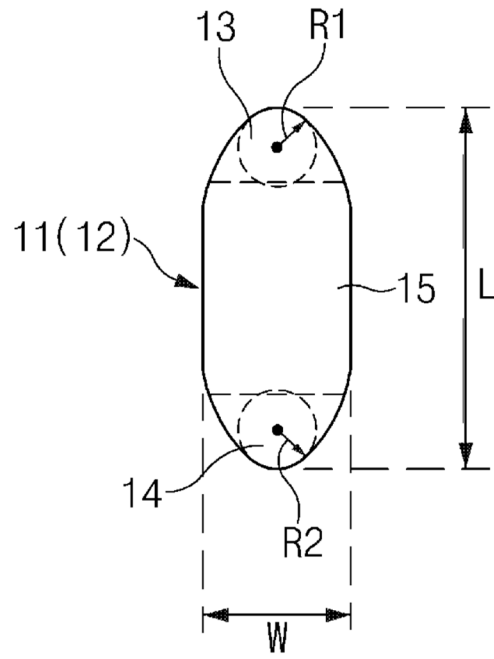


FIG. 1



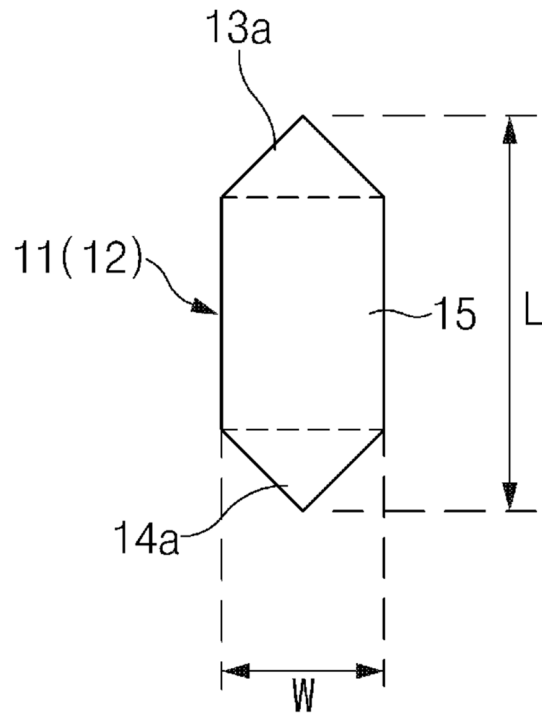


FIG. 2

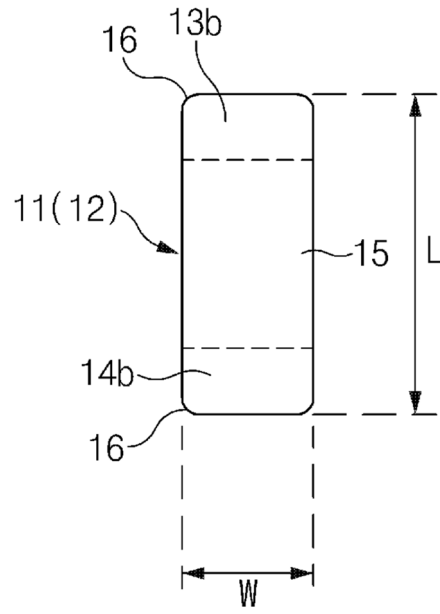


FIG. 3

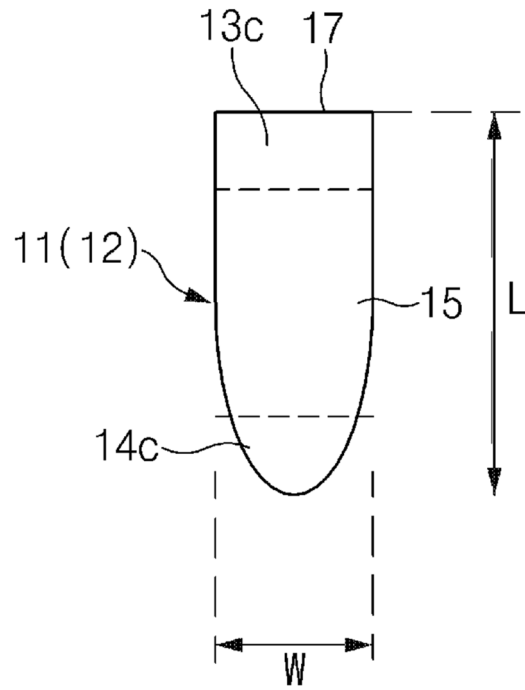


FIG. 4

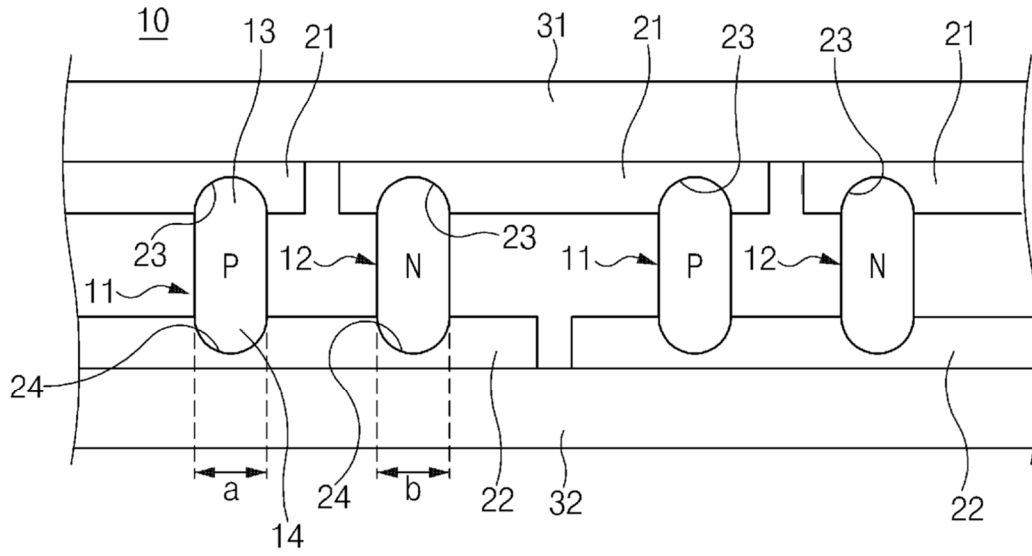


FIG. 5