

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 545**

51 Int. Cl.:

**H01M 10/6572** (2014.01)

**H01M 10/6553** (2014.01)

**H01M 10/643** (2014.01)

**H01M 10/04** (2006.01)

**H01M 10/613** (2014.01)

**H01M 10/052** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2019 PCT/KR2019/015460**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2020 WO20111595**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2019 E 19888362 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025 EP 3754778**

54 Título: **Batería secundaria cilíndrica que comprende un elemento piezoeléctrico y un elemento termoeléctrico**

30 Prioridad:

**30.11.2018 KR 20180152912**

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

**27.03.2025**

73 Titular/es:

**LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)  
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 07335, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, MINKYUNG;  
LEE, SORA y  
RYU, DUK HYUN**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 3 009 545 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**

Batería secundaria cilíndrica que comprende un elemento piezoeléctrico y un elemento termoelectrico

**5 Sector de la técnica**

Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud de patente coreana n.º 10-2018-0152912 presentada ante la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual el 30 de noviembre de 2018.

10 La presente invención se refiere a una batería recargable cilíndrica que incluye un elemento piezoeléctrico y un elemento termoelectrico.

**Estado de la técnica**

15 Recientemente, ha aumentado el interés por el encarecimiento de las fuentes de energía provocado por el agotamiento de los combustibles fósiles, así como por la contaminación ambiental, y la demanda de fuentes de energía alternativas respetuosas con el medio ambiente se ha convertido en un factor indispensable para la vida futura. En consecuencia, prosigue la investigación sobre diversas tecnologías de producción de energía eléctrica, como la energía atómica, la energía solar, la energía eólica, la energía maremotriz, etc., y también están llamando la atención los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica para un uso más eficiente de la energía generada.

20 Además, a medida que aumentan el desarrollo tecnológico y la demanda de dispositivos móviles y coches de batería, la demanda de baterías como fuentes de energía aumenta rápidamente y, en consecuencia, se han realizado muchos estudios sobre baterías capaces de satisfacer diversas demandas. En particular, en términos de materiales, existe una gran demanda de baterías recargables de litio, como las baterías de iones de litio, las baterías de polímero de iones de litio y similares, que presentan ventajas como una alta densidad energética, tensión de descarga y estabilidad de salida.

30 Estas baterías recargables se clasifican en función de la estructura de un conjunto de electrodo en el que se apilan un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador interpuesto entre el electrodo positivo y el electrodo negativo. Ejemplos representativos de los mismos pueden incluir un tipo en rollo (tipo enrollado) de conjunto de electrodo en el que un electrodo positivo y un electrodo negativo que tienen una forma de lámina larga están enrollados con un separador interpuesto entre los mismos, un tipo apilado de conjunto de electrodo en el que una pluralidad de electrodos positivos y electrodos negativos que se cortan en una unidad de tamaño predeterminado se apilan secuencialmente con separadores interpuestos entre los mismos, y similares. Recientemente, se ha desarrollado un conjunto de electrodo de tipo apilado/plegado en el que las células unitarias obtenidas apilando electrodos positivos y negativos de una unidad predeterminada con separadores interpuestos entre los mismos, que están dispuestos sobre una película de separación, se enrollan secuencialmente como un conjunto de electrodo que tiene una estructura avanzada en la que se mezclan el tipo en rollo y el tipo apilado con el fin de resolver los problemas de los tipos en rollo y los tipos apilados de conjuntos de electrodos.

Dichos conjuntos de electrodos se alojan en una carcasa de bolsa, una lata cilíndrica, una carcasa rectangular o similar, dependiendo del propósito de uso, para fabricar baterías.

45 Entre las mismas, la batería cilíndrica tiene las ventajas de su fácil fabricación y su alta densidad energética por unidad de peso, y se utiliza como fuente de energía de diversos dispositivos que van desde los ordenadores portátiles a los coches de batería. Se aumenta el contenido de silicio en el material activo de electrodo negativo para maximizar la ventaja de la alta densidad energética. En este caso, el silicio tiene una gran expansión de volumen durante la carga y descarga de la batería, lo que causa mucha tensión en la batería durante la expansión repetida de volumen del electrodo negativo. El grafito tiene una expansión de volumen relativamente pequeña en comparación con el silicio, pero también causa expansión de volumen y tensión. En particular, existe el problema de que la tensión se concentra en una parte escalonada de los dos electrodos.

55 El documento KR 20200028712 A, que es un documento publicado con posterioridad a la fecha de prioridad de la presente solicitud, divulga un elemento termoelectrico que está integrado en una lengüeta de una batería cilíndrica, y un elemento piezoeléctrico está integrado en una tapa de la batería.

60 El documento KR 20180054077 A divulga una batería secundaria de litio con un elemento de caucho que comprende un dispositivo PTC. El dispositivo PTC es capaz de apagar la batería cuando la temperatura interna se encuentra entre 120 °C y 170 °C.

Además, en el caso de una batería de alta densidad y capacidad, como una batería cilíndrica, existe el problema de que se genera mucha energía calorífica en el proceso de carga y descarga y es necesario controlarla eficazmente.

65 Por tanto, se necesita una técnica que pueda resolver fundamentalmente este problema.

**Objeto de la invención**

## Problema técnico

5 Un objeto de la presente invención es resolver los problemas de la técnica anterior y los problemas técnicos del pasado.

10 Los inventores de la presente solicitud confirmaron que una tensión generada por la expansión del electrodo negativo puede convertirse en energía eléctrica para controlar la energía térmica utilizando la energía eléctrica, instalando un elemento piezoeléctrico y un elemento termoelectrico en la lengüeta de electrodo positivo, completando de este modo la presente invención.

## Solución técnica

15 Una batería recargable cilíndrica según la presente invención para lograr este propósito incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador, el electrodo positivo incluye una lengüeta de electrodo positivo, y un elemento piezoeléctrico y un elemento termoelectrico están formados en los bordes de la lengüeta de electrodo positivo.

20 La lengüeta de electrodo positivo puede tener forma de tira rectangular con una longitud larga en comparación con una anchura.

25 El elemento piezoeléctrico y el elemento termoelectrico pueden estar formados en bordes opuestos de la lengüeta de electrodo positivo en una dirección longitudinal de la misma.

En los bordes pueden formarse espacios de alojamiento en los que se montan el elemento piezoeléctrico y el elemento termoelectrico.

30 Los espacios de alojamiento pueden tener forma escalonada.

Solo el elemento piezoeléctrico puede estar formado en los bordes.

El elemento termoelectrico puede estar formado en una parte central de la lengüeta de electrodo positivo.

35 Puede formarse una hendidura para tener una estructura hendida en la lengüeta de electrodo positivo.

El elemento termoelectrico puede alojarse en la hendidura.

40 La energía eléctrica generada por el elemento piezoeléctrico puede transferirse al elemento termoelectrico a través de la lengüeta de electrodo positivo.

Dos o más de las lengüetas de electrodo positivo pueden estar formadas en el electrodo positivo.

45 El electrodo negativo se fabrica aplicando y secando un material activo de electrodo negativo sobre un colector de corriente de electrodo negativo y, opcionalmente, pueden incluirse componentes adicionales.

50 El colector de electrodo negativo se forma normalmente para tener un grosor de 3 a 500  $\mu\text{m}$ . Tal colector de corriente de electrodo negativo no está particularmente limitado siempre que tenga conductividad sin causar cambios químicos en la batería, y por ejemplo, puede utilizarse cobre, acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, carbono calcinado, o cobre o acero inoxidable, una superficie de los cuales se trata con el carbono, níquel, titanio, plata, aleación de aluminio y cadmio, o similares. Además, al igual que el colector de corriente de electrodo positivo, pueden formarse concavidades y convexidades finas en una superficie del colector de corriente de electrodo negativo para mejorar la fuerza de unión del material activo de electrodo negativo, y puede utilizarse en diversas formas, como una película, una hoja, una lámina, una red, un cuerpo poroso, una espuma y un material textil no tejido.

60 Por ejemplo, pueden utilizarse carbono, tal como carbono apenas grafitizado y carbono tipo grafito; un óxido compuesto metálico como  $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $0 \leq x \leq 1$ ),  $\text{Li}_x\text{WO}_2$  ( $0 \leq x \leq 1$ ),  $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'_y\text{O}_z$  (Me: Mn, Fe, Pb y Ge; Me': Al, B, P, Si, elementos de los grupos 1, 2 y 3 de la tabla periódica, y halógeno;  $0 < x \leq 1$ ;  $1 \leq y \leq 3$ ;  $1 \leq z \leq 8$ ); un metal de litio; una aleación de litio; una aleación a base de silicio o una aleación a base de estaño; un óxido metálico como SnO, SnO<sub>2</sub>, PbO, PbO<sub>2</sub>, Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, GeO, GeO<sub>2</sub>, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Bi<sub>2</sub>O<sub>4</sub> y Bi<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; un polímero conductor como el poliacetileno; un material a base de Li-Co-Ni; y similares como material activo de electrodo negativo.

65 El material activo de electrodo negativo puede contener un 25 % o menos de silicio.

El electrodo negativo puede incluir una lengüeta de electrodo negativo, y el elemento piezoeléctrico y el elemento

termoeléctrico pueden estar formados en los bordes de la lengüeta de electrodo negativo.

**Descripción de las figuras**

- 5 La FIG. 1 ilustra una vista en planta de una batería recargable cilíndrica en la que un elemento piezoeléctrico y un elemento termoeléctrico están formados en una lengüeta de electrodo positivo de la misma según una realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- 10 La FIG. 2 ilustra una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea de puntos C de la FIG. 1.
- La FIG. 3 ilustra una vista en planta superior según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- La FIG. 4 ilustra una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea de puntos C de la FIG. 3.
- 15 La FIG. 5 ilustra una vista en sección transversal de una lengüeta de electrodo tomada a lo largo de la línea de puntos C de la FIG. 3.
- La FIG. 6 ilustra una vista en planta superior según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- 20 La FIG. 7 ilustra una vista en sección transversal de una lengüeta de electrodo tomada a lo largo de la línea de puntos C de la FIG. 3.

**Descripción detallada de la invención**

25 La presente invención se describirá más detalladamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones a modo de ejemplo de la invención.

Además, en la totalidad de la memoria descriptiva, cuando se hace referencia a "sección transversal", esto indica cuando una sección transversal que corta una parte objetivo verticalmente se ve desde el lateral.

30 Además, en la totalidad de la memoria descriptiva, cuando se hace referencia a "vista superior", esto indica cuando una parte objetivo se ve desde arriba.

Además, dado que la estructura y el principio de funcionamiento del "elemento piezoeléctrico" y del "elemento termoeléctrico" son técnicas conocidas, se omitirá su descripción.

La FIG. 1 ilustra una vista en planta de una batería recargable cilíndrica en la que un elemento piezoeléctrico y un elemento termoeléctrico están formados en una lengüeta de electrodo positivo de la misma según una realización a modo de ejemplo de la presente invención. La FIG. 2 ilustra una vista transversal tomada a lo largo de una línea de puntos C de la FIG. 1.

Haciendo referencia a la FIG. 1 y la FIG. 2, un elemento 102 piezoeléctrico y un elemento 103 termoeléctrico están formados en los bordes A y B de una lengüeta 101 de electrodo positivo de una batería 100 recargable cilíndrica. Para facilitar la explicación, la FIG. 1 ilustra una vista ampliada de una parte en la que la lengüeta 101 de electrodo positivo está formada en una parte 104 sin recubrimiento de un electrodo 105 positivo antes de que el electrodo 105 positivo y un electrodo negativo (no ilustrado) se enrollen con el separador interpuesto entre los mismos.

La lengüeta 101 de electrodo positivo puede tener forma de tira rectangular con una longitud larga en comparación con una anchura. El elemento 102 piezoeléctrico y el elemento 103 termoeléctrico pueden estar formados en bordes A y B opuestos en una dirección longitudinal. Como se ha descrito anteriormente, los bordes A y B son partes en las que se concentran las tensiones generadas por la expansión repetida del electrodo negativo (no ilustrado) durante la carga y descarga de la batería 100 recargable cilíndrica. Esta tensión puede convertirse en energía de la batería a través del elemento 102 piezoeléctrico. Además, la energía de la batería acciona el elemento 103 termoeléctrico para absorber la energía térmica generada en la batería 100 recargable cilíndrica durante el proceso de carga y descarga. La energía eléctrica producida por el elemento 102 piezoeléctrico puede transferirse al elemento 103 termoeléctrico a través de diversas trayectorias. Por ejemplo, la energía eléctrica puede transferirse a través de un conector metálico (no ilustrado) que se conecta eléctricamente al elemento 102 piezoeléctrico y al elemento 103 termoeléctrico. Mientras tanto, en las realizaciones a modo de ejemplo ilustradas en la FIG. 1 a la FIG. 6, la energía eléctrica generada por el elemento 102 piezoeléctrico se transfiere al elemento 103 termoeléctrico a través de la lengüeta 101 de electrodo positivo.

En particular, una parte en la que se forma la lengüeta 101 de electrodo positivo es una parte en la que se genera intensamente mucha energía térmica por un flujo rápido de corriente en el proceso de carga y descarga de la batería 100 recargable cilíndrica. Esta energía térmica es absorbida y controlada por el elemento 103 termoeléctrico.

La FIG. 3 ilustra una vista en planta superior según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención. La

FIG. 4 ilustra una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea de puntos C de la FIG. 3. La FIG. 5 ilustra una vista en sección transversal de una lengüeta de electrodo tomada a lo largo de la línea de puntos C de la FIG. 3.

5 Haciendo referencia a la FIG. 3 a la FIG. 5, los espacios 110 y 120 de alojamiento en los que están montados el elemento 102 piezoeléctrico y el elemento 103 termoelectrico están formados en los bordes A y B opuestos de la lengüeta 101 de electrodo positivo de una batería 200 recargable cilíndrica. La forma de los espacios 110 y 120 de alojamiento no está particularmente limitada, pero como ejemplo puede estar formada en forma de escalón. Una parte completa o una pieza del elemento 102 piezoeléctrico se forma en el espacio 110 de alojamiento del borde A.  
10 Una parte completa o una pieza del elemento 103 termoelectrico se forma en el espacio 120 de alojamiento del borde B.

15 A través de esta estructura, el elemento 102 piezoeléctrico y el elemento 103 termoelectrico de diversas formas y volúmenes pueden aplicarse a la lengüeta 101 de electrodo positivo, y puede impedirse que el elemento 102 piezoeléctrico y el elemento 103 termoelectrico escapen de la lengüeta 101 de electrodo positivo por una tensión generada en una dirección D durante el proceso de carga y descarga. En este caso, la dirección D indica una dirección perpendicular a una dirección longitudinal de la lengüeta 101 de electrodo positivo en una dirección paralela a una superficie en la que el electrodo 105 positivo está formado con respecto al suelo.

20 La FIG. 6 ilustra una vista en planta superior según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención. La FIG. 7 ilustra una vista en sección transversal de una lengüeta de electrodo tomada a lo largo de la línea de puntos C de la FIG. 6.

25 Haciendo referencia a la FIG. 6 y la FIG. 7, el elemento 102 piezoeléctrico está formado en los bordes A y B de la lengüeta 101 de electrodo positivo de una batería 300 recargable cilíndrica, y el elemento 103 termoelectrico está formado en una parte central de la lengüeta 101 de electrodo positivo.

30 Como se ha descrito anteriormente, los bordes A y B son partes en las que se concentran las tensiones generadas por la expansión repetida del electrodo negativo (no ilustrado) durante la carga y descarga de la batería 300 recargable cilíndrica. Por tanto, solo se instala el elemento 102 piezoeléctrico en los bordes A y B para asegurar más energía de la batería. Además, es posible controlar fácilmente la alta energía térmica generada en la batería 300 recargable cilíndrica de gran capacidad y alto rendimiento haciendo funcionar el elemento 103 termoelectrico con la energía de la batería.

35 Los espacios 110 y 120 de alojamiento en los que está montado el elemento 102 piezoeléctrico están formados en los bordes A y B opuestos de la lengüeta 101 de electrodo positivo. La forma de los espacios 110 y 120 de alojamiento no está particularmente limitada, pero a modo de ejemplo, pueden estar formados en forma de escalón. Una parte entera o una pieza del elemento 102 piezoeléctrico puede formarse en los espacios 110 y 120 de alojamiento de los bordes A y B.

40 En una parte central de la lengüeta 101 de electrodo positivo puede formarse una hendidura 130 en la que puede alojarse el elemento 103 termoelectrico. La hendidura 130 puede tener una estructura hendida en la lengüeta 101 de electrodo positivo. La hendidura 130 puede estar formada para tener una estructura hendida en la lengüeta 101 de electrodo positivo, y una parte entera o una pieza del elemento 103 termoelectrico puede alojarse en la hendidura 130. A través de esta estructura, el elemento 103 termoelectrico de diversas formas y volúmenes puede aplicarse a la lengüeta 101 de electrodo positivo. Además, el área en la que el elemento 103 termoelectrico entra en contacto con la lengüeta 101 de electrodo positivo puede maximizarse para que la energía térmica generada en la lengüeta 101 de electrodo positivo pueda transferirse rápidamente al elemento 103 termoelectrico para enfriarse.

50 Como ejemplo modificado, el elemento 102 piezoeléctrico y el elemento 103 termoelectrico descritos anteriormente pueden aplicarse igualmente a la lengüeta del electrodo negativo (no ilustrada).

Aquellos con conocimientos ordinarios en el campo de la presente invención podrán realizar diversas aplicaciones y modificaciones dentro del alcance de la presente invención basándose en el contenido.

55 **Aplicabilidad industrial**

60 Como se ha descrito anteriormente, en la batería recargable según la realización a modo de ejemplo de la presente invención, el elemento piezoeléctrico y el elemento termoelectrico están formados en la lengüeta de electrodo positivo, cambiando así la tensión generada durante la expansión del electrodo negativo en energía eléctrica utilizando el elemento piezoeléctrico, y la energía eléctrica puede utilizarse para hacer funcionar el elemento termoelectrico para controlar de este modo la energía térmica emitida dentro de la batería.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una batería (100) recargable cilíndrica que comprende un electrodo (105) positivo, un electrodo negativo y un separador, en la que el electrodo (105) positivo incluye una lengüeta (101) de electrodo positivo, y un elemento (102) piezoeléctrico y un elemento (103) termoelectrico están formados en los bordes (A, B) de la lengüeta (101) de electrodo positivo.
- 10 2. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 1, en la que la lengüeta (101) de electrodo positivo tiene forma de tira rectangular con una longitud larga en comparación con una anchura.
- 15 3. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 2, en la que el elemento (102) piezoeléctrico y el elemento (103) termoelectrico están formados en bordes (A, B) opuestos de la lengüeta (101) de electrodo positivo en una dirección longitudinal de la misma.
- 20 4. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 1, en la que espacios (110, 120) de alojamiento en los que están montados el elemento (102) piezoeléctrico y el elemento (103) termoelectrico están formados en los bordes (A, B).
- 25 5. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 4, en la que los espacios (110, 120) de alojamiento tienen una forma escalonada.
- 30 6. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 1, en la que el elemento (102) piezoeléctrico está formado en los bordes (A, B).
- 35 7. La batería recargable cilíndrica (300) según la reivindicación 6, en la que el elemento (103) termoelectrico está formado en una parte central de la lengüeta (101) de electrodo positivo.
- 40 8. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 7, en la que una hendidura (130) está formada para tener una estructura hendida en la lengüeta (101) de electrodo positivo.
- 45 9. La batería (300) recargable cilíndrica según la reivindicación 8, en la que el elemento (103) termoelectrico está alojado en la hendidura (130).
- 50 10. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 1, en la que la energía eléctrica generada por el elemento (102) piezoeléctrico se transfiere al elemento (103) termoelectrico a través de la lengüeta (101) de electrodo positivo.
11. La batería (100) recargable cilíndrica según la reivindicación 1, en la que el electrodo negativo incluye una lengüeta de electrodo negativo, y el elemento piezoeléctrico y el elemento termoelectrico están formados en los bordes de la lengüeta de electrodo negativo.

FIG. 1

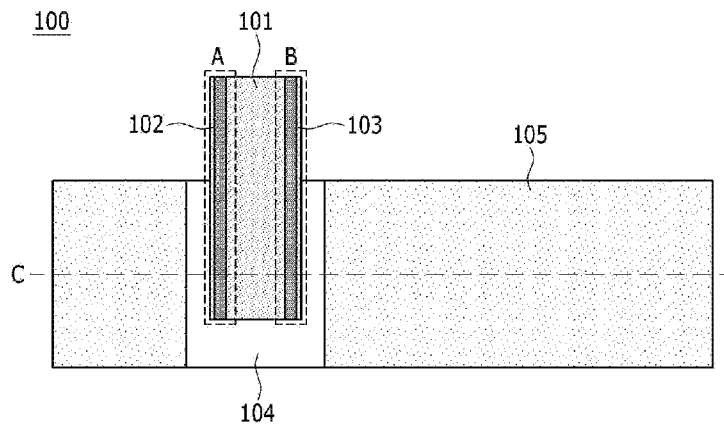


FIG. 2

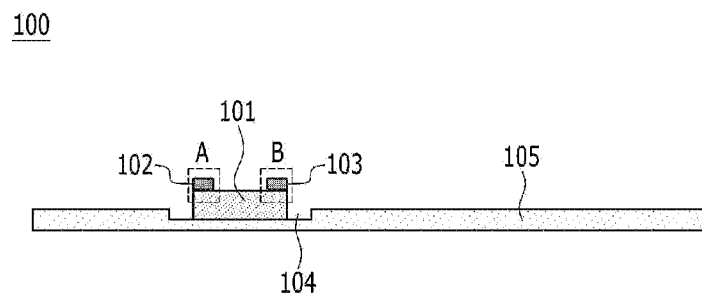


FIG. 3

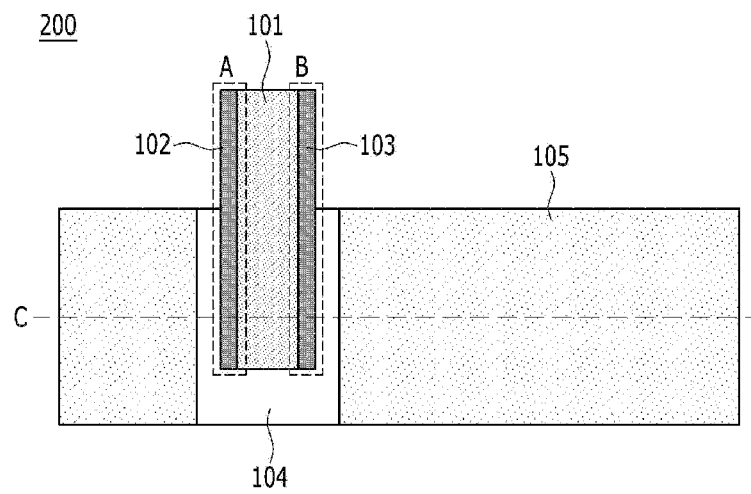


FIG. 4

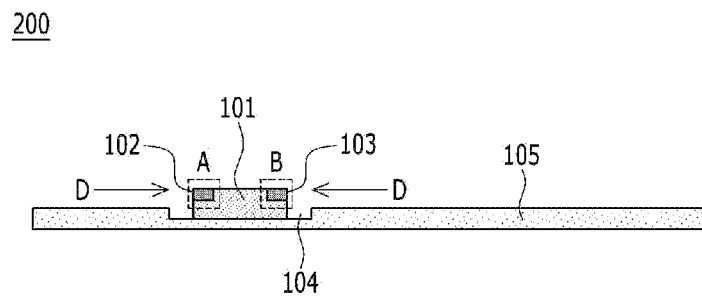


FIG. 5

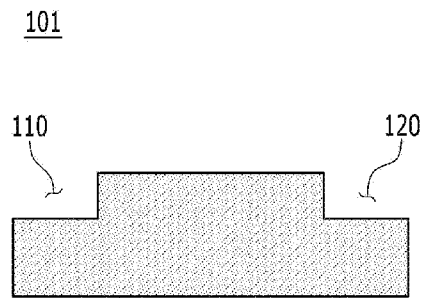


FIG. 6

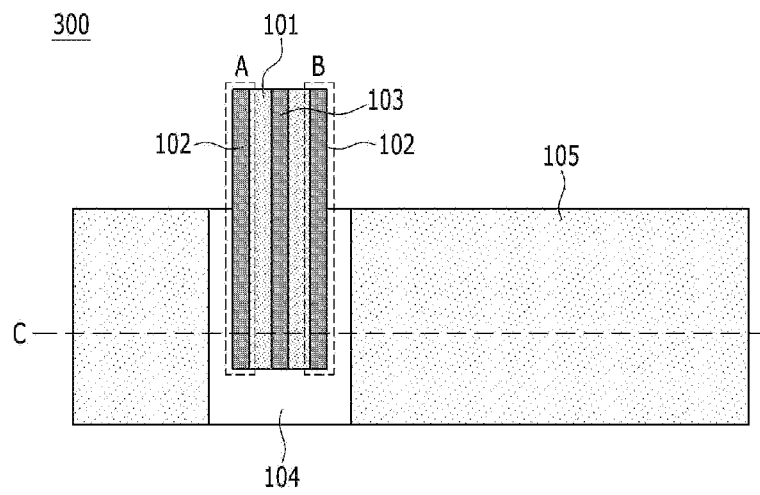


FIG. 7

