

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 339**

51 Int. Cl.:

**H01M 4/66** (2006.01)

**H01M 4/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2014 PCT/KR2014/003850**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14178646**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2014 E 14792275 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2975681**

54 Título: **Colector de corriente de producto textil no tejido, método de fabricación de batería que usa el mismo y sistema de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

**03.05.2013 KR 20130050054**

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

**17.10.2018**

73 Titular/es:

**JENAX INC. (100.0%)  
Jeonpo-dong 109 Dongseong-ro Busanjin-gu  
Busan 614-865, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, CHANG HYEON;  
CHOI, MIN GYU y  
SHIN, LEE HYUN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 686 339 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

Colector de corriente de producto textil no tejido, método de fabricación de batería que usa el mismo y sistema de fabricación del mismo.

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a una tecnología de baterías, y más concretamente, a un colector de corriente de producto textil no tejido, a un método de fabricación de una batería que usa el mismo y a un sistema de fabricación del mismo.

### Antecedentes de la técnica

- 10 Junto con los avances espectaculares en las tecnologías de fabricación de semiconductores y tecnologías de la comunicación durante los últimos 20 años, se han realizado amplias investigaciones y comercialización de las baterías de iones de litio como fuentes de alimentación para dispositivos electrónicos portátiles tales como los terminales de comunicación móviles y ordenadores portátiles. Recientemente, para tratar los problemas ambientales, incluyendo el agotamiento de la energía y el efecto invernadero, las demandas de tecnologías de ahorro de energía están aumentando con rapidez. Como resultado de ello, se están realizando activamente
- 15 investigaciones sobre las baterías de tamaño mediano y grande, aplicables no solo a las industrias relacionadas con los dispositivos electrónicos portátiles, sino también a vehículos electrónicos, vehículos híbridos o redes eléctricas. Como baterías para este fin, principalmente, se investigan las baterías de níquel-hidruro metálico (Ni-MH) y las baterías secundarias de litio. En este caso, dado que una batería secundaria de litio usa litio, que es el metal más liviano con el menor potencial de reducción estándar de entre los metales conocidos en la naturaleza, se puede
- 20 fabricar una batería con alta densidad energética, alta tensión y alta potencia de salida.

Para hacer realidad dicho rendimiento de una batería, es importante desarrollar un colector de corriente adecuado. Es necesario que un colector de corriente garantice una resistencia interna e irreversibilidad mejoradas para mejorar el rendimiento de una batería. Al mismo tiempo, es necesario garantizar un alto rendimiento para la viabilidad económica de la fabricación del mismo.

- 25 Por lo tanto, el documento US 2006/0159998 A1 desvela un colector que tiene suficiente dureza y flexibilidad, y un sustrato de electrodo de batería que usa este colector. También se proporciona un sustrato de electrodo de batería de bajo coste que presenta excelentes características de carga/descarga a alta velocidad y baja resistencia eléctrica, y que es capaz de evitar la disminución de las características del ciclo causada por cargas/descargas repetitivas. La invención es un sustrato de electrodo de batería que tiene una estructura en la que una película de níquel recubre la
- 30 superficie de fibra de plástico de un producto textil tejido o no tejido, en el que se usa un cuerpo metálico poroso en el que la relación de cobertura media por la película de níquel no es inferior al 85 %.

### Descripción detallada de la invención

#### Problema técnico

- 35 La presente invención proporciona un colector de corriente que presenta una alta densidad energética, excelente eficiencia de carga/descarga, excelente velocidad de carga/descarga, y excelentes características de ciclo con alto rendimiento para la viabilidad económica de fabricación del mismo.

La presente invención también proporciona un método de fabricación de una batería con reproducibilidad y fiabilidad mediante el uso de un colector de corriente de producto textil no tejido que tiene las ventajas anteriormente indicadas.

- 40 La presente invención también proporciona un sistema de fabricación de una batería que tiene las ventajas anteriormente indicadas.

#### Solución técnica

- 45 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un colector de corriente de producto textil no tejido que incluye una lámina conductora superior de producto textil no tejido y una lámina conductora inferior de producto textil no tejido, que incluye una red de fibras conductoras; y una capa de refuerzo de la tensión que tiene una resistencia a la tracción superior a la de las láminas conductoras de producto textil no tejido, dispuesta entre la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido, media la adhesión entre la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido, y tiene poros a través de los cuales la lámina conductora superior de producto textil no tejido
- 50 y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido se comunican entre sí.

La relación de alargamiento por tracción del colector de corriente de producto textil no tejido está dentro de un intervalo del aproximadamente 2 % al aproximadamente 10 %. El límite elástico del colector de corriente de producto textil no tejido está dentro de un intervalo de aproximadamente 1 kgf/cm a aproximadamente 100 kgf/cm.

5 Las fibras conductoras incluyen fibras de carbono, fibras de polímeros conductores, fibras de polímeros recubiertas con una capa metálica o una capa de polímero conductor, o fibras metálicas huecas.

De acuerdo con algunas realizaciones, se forma la capa metálica o una capa de polímero conductor sobre las fibras conductoras. Además, la lámina conductora superior de producto textil no tejido o la lámina conductora inferior de producto textil no tejido incluyen además un material conductor y un aglutinante para fijar el material conductor sobre las fibras conductoras.

10 Además, los filamentos de metal contienen un acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, cobre, plata, oro, cobalto, estaño, bismuto, plomo, antimonio, cinc, hierro, cadmio, una aleación de los mismos, o un compuesto metálico para su aleación o desaleación con litio. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1 incluye además una capa de recubrimiento de un material eléctricamente activo sobre las fibras conductoras de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido. Además, 15 los filamentos metálicos incluyen dos o más tipos de filamentos metálicos que contienen diferentes metales.

La lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido se combinan entre sí mediante su adhesión a la capa de refuerzo de la tensión. De forma selectiva, la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido se combinan entre sí formando un puente entre sí a través de los poros de la capa de refuerzo de la tensión.

20 De acuerdo con algunas realizaciones, un tamaño medio de los poros de la capa de refuerzo de la tensión es idéntico o superior a un tamaño medio de los poros de la red de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y lámina conductora inferior de producto textil no tejido.

25 La capa de refuerzo de la tensión incluye una estructura de producto textil no tejido, una estructura de producto textil tejido, una estructura de malla, una estructura que incluye fibras que se extienden en una dirección determinada o una combinación de las mismas. La capa de refuerzo de la tensión aumenta selectivamente la resistencia a la tracción en una cierta dirección paralela a la superficie principal del colector de corriente de producto textil no tejido. La dirección de aumento de la resistencia a la tracción es una dirección perpendicular al eje de rotación de un aparato enrollador empleado en una operación de enrollamiento para realizar de manera continua operaciones de fabricación de baterías o una dirección perpendicular al eje central de un aparato enrollador empleado en una 30 operación de formación de electrodo enrollado.

35 La capa de refuerzo de la tensión incluye un material polimérico, un metal o una combinación de los mismos. El material polimérico incluye un derivado que incluye polietileno (PE), polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polipropileno (PPT), poliácronitrilo (PAN), nailon, naftalato de polietileno (PEN), polietersulfona (PES), polietercetona, (PEEK), sulfuro de polifenileno (PPS), fluoruro de polivinilideno (PVDF) y un copolímero de los mismos. El metal incluye cobre, aluminio, acero inoxidable, níquel o una aleación de los mismos.

40 De acuerdo con algunas realizaciones, el colector de corriente de producto textil no tejido incluye además un patrón conductor que bloquea parcialmente los poros entre las redes de las fibras conductoras en al menos una superficie del colector de corriente de producto textil no tejido. El patrón conductor incluye un patrón lineal, que incluye líneas que están separadas entre sí en un intervalo determinado para dejar expuestos los poros en la superficie del colector de corriente de producto textil no tejido. Se forma una pestaña o un cable de batería en las líneas.

45 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de una batería, método que incluye proporcionar una lámina conductora superior de producto textil no tejido que incluye una red de fibras conductoras; proporcionar una lámina conductora inferior de producto textil no tejido que incluye una red de fibras conductoras; proporcionar una capa de refuerzo de la tensión que tiene una resistencia a la tracción superior a la de las láminas conductoras de producto textil no tejido y que incluye poros entre la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido; formar un colector de corriente de producto textil no tejido mediante la combinación de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido entre sí a través de la capa de refuerzo de la tensión; y llenar el colector de corriente de producto textil no tejido con un material activo.

50 La combinación de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido entre sí se realiza a través de una adhesión por fusión o puenteado. El puenteado se realiza a través de una unión por hilatura de perforación con aguja o unión con puntadas.

La relación de alargamiento por tracción del colector de corriente de producto textil no tejido está dentro de un

intervalo del aproximadamente 0,1 % al aproximadamente 10 %. El límite elástico del colector de corriente de producto textil no tejido está dentro de un intervalo de aproximadamente 0,1 kgf/cm a aproximadamente 100 kgf/cm.

5 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de fabricación de baterías que incluye un primer dispositivo de suministro para el suministro continuo de una lámina conductora superior de producto textil no tejido; un segundo dispositivo de suministro para el suministro continuo de una lámina conductora inferior de producto textil no tejido; un tercer dispositivo de suministro para el suministro continuo de una capa de refuerzo de la tensión entre la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido; y un dispositivo de combinación para formar un colector de corriente de producto textil no tejido mediante la combinación de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido entre sí a través de la capa de refuerzo de la tensión suministrada de forma continua.

15 De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo de combinación incluye un dispositivo de aplicación de energía para la aplicación de calor, un rayo infrarrojo, un rayo ultravioleta, un haz de electrones o una onda de ultrasonido al colector de corriente de producto textil no tejido para la fusión y adhesión de la lámina conductora superior de producto textil no tejido, la lámina conductora inferior de producto textil no tejido y la capa de refuerzo de la tensión entre sí.

### Efectos ventajosos

20 De acuerdo con una realización de la presente invención, mediante el empleo de una lámina conductora de producto textil no tejido que incluye una red de fibras conductoras, se puede mejorar la densidad energética de una batería como efecto de la reducción de la resistencia interna y el aumento de la superficie de contacto basado en las excelentes características eléctricas, y en la flexibilidad y la resistencia sistémica de las fibras. Además, se puede obtener una batería con mejores velocidad de carga/descarga, eficiencia de carga/descarga y características del ciclo. Es más, dado que se proporciona una capa de refuerzo de la tensión en la lámina conductora de producto textil no tejido, se mejora la resistencia mecánica a la tracción, evitando así el aumento de la resistencia interna basada en la posible deformación de un colector de corriente de producto textil no tejido que puede producirse durante operaciones continuas usando un dispositivo de enrollamiento o una operación de encapsulación de la batería, tal como una operación de formación de electrodo enrollado, y la mejora de la productividad mediante la resolución de los defectos en función de los rendimientos.

30 De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de una batería que usa un colector de corriente de producto textil no tejido que tiene las ventajas indicadas anteriormente.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se puede proporcionar un sistema de fabricación de una batería mediante el uso de un colector de corriente de producto textil no tejido que tenga las ventajas indicadas anteriormente.

### Descripción de las figuras

35 La FIG. 1A es una vista en perspectiva de un colector de corriente de producto textil no tejido de acuerdo con una realización de la presente invención; la FIG. 1B es una vista parcial del colector de corriente de producto textil no tejido de acuerdo con otra realización de la presente invención; y la FIG. 1C es una vista en sección del colector de corriente de producto textil no tejido cortado a lo largo de una línea IC-IC' de la FIG. 1A;

las FIG. 2A a 2D son vistas en perspectiva de capas de refuerzo de la tensión de acuerdo con realizaciones;

40 la FIG. 3 es un diagrama de flujo que muestra un método de fabricación de una batería de acuerdo con una realización;

la FIG. 4 es un diagrama que muestra un sistema de fabricación de una batería de acuerdo con una realización;

la FIG. 5 es un diagrama que muestra un dispositivo de medición de la relación de alargamiento por tracción de acuerdo con una realización;

45 las FIG. 6A y 6B son vistas en perspectiva que muestran un método de fabricación de un electrodo usando un colector de corriente de producto textil no tejido de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención;

la FIG. 7 es una vista en despiece de una batería que emplea un colector de corriente de producto textil no tejido de acuerdo con una realización.

**Mejor modo**

En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones ilustrativas con referencia a los dibujos adjuntos. La invención puede, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes, y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, dichas realizaciones se proporcionan para que la presente divulgación sea minuciosa y completa, y transmita de manera completa el concepto de la invención a los expertos en la materia.

Además, en los dibujos, los espesores de las capas y las regiones se exageran para mayor claridad, y los números de referencia similares de los dibujos denotan elementos similares. Como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los artículos enumerados asociados.

La terminología usada en el presente documento tiene el fin de describir solamente determinadas realizaciones, y no pretende ser limitante de la invención. Como se usa en el presente documento, las formas en singular "un", "una", "el" y "ella" pretenden incluir también las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que el término "comprende" y/o la expresión "que comprende", cuando se usan en la presente memoria descriptiva, especifican la presencia de las características, los números enteros, las etapas, las operaciones, los elementos y/o los componentes indicados, pero no excluyen la presencia ni la adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

Aunque los términos numéricos (por ejemplo, "primero" y "segundo") se usan en el presente documento para describir diversos elementos, piezas, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, piezas, regiones, capas y/o secciones no estarán limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento, una pieza, una región, una capa o una sección de otro elemento, pieza, región, capa o sección. Por lo tanto, por ejemplo, un primer elemento, pieza, región, capa o sección que se describa a continuación podría denominarse un segundo elemento, pieza, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las realizaciones ilustradas.

La FIG. 1A es una vista en perspectiva de un colector de corriente 100 de producto textil no tejido de acuerdo con una realización de la presente invención; La FIG. 1B es una vista parcial del colector de corriente 100 de producto textil no tejido de acuerdo con otra realización de la presente invención, y la FIG. 1C es una vista en sección del colector de corriente 100 de producto textil no tejido cortado a lo largo de una línea IC-IC' de la FIG. 1A.

Con referencia a la FIG. 1A, el colector de corriente 100 de producto textil no tejido incluye una lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y una lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido. La lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido pueden incluir fibras conductoras 10W como se muestra en la vista M aumentada parcialmente. Las fibras conductoras 10W forman una trayectoria para transferir electrones, y pueden usarse como un colector de corriente. En este caso, una lámina metálica, que se usa convencionalmente como colector de corriente, puede omitirse en el colector de corriente 100 de producto textil no tejido. Sin embargo, de acuerdo con algunas realizaciones, se puede combinar una lámina metálica sobre una superficie del colector de corriente 100 de producto textil no tejido.

Las fibras conductoras 10W tienen una estructura de producto textil no tejido en la que las fibras conductoras 10W están enredadas aleatoriamente entre sí. Como se muestra en la vista M parcialmente aumentada, la pluralidad de fibras conductoras 10W tiene formas curvadas irregularmente y están conectadas eléctricamente entre sí a través de contactos físicos o incorporaciones químicas, formando así una red conductora. Dado que la red conductora se forma a medida que las fibras conductoras 10W se curvan o se doblan y se enredan entre sí, entran en contacto entre sí y se combinan entre sí, la red conductora tiene poros, pero es mecánicamente fuerte. Además, debido a las características de producto textil, la red conductora puede ser flexible. Dado que se puede introducir fácilmente un electrolito a través de los poros, por tanto, los iones positivos para las reacciones químicas de una batería, tal como los iones de litio, pueden transferirse.

La pluralidad de fibras conductoras 10W son filamentos de metal, fibras de carbono, fibras de polímero conductor, fibras de polímero recubiertas con una capa metálica o una capa de polímero conductor (por ejemplo, fibras de poliolefina recubiertas con un metal) o fibras de metal hueco (por ejemplo, fibras formadas mediante la formación de núcleos de sacrificio usando fibras de carbono o fibras de polímero, el recubrimiento con una capa de metal de los núcleos de sacrificio y la retirada de los núcleos de sacrificio mediante la oxidación o la combustión de los núcleos de sacrificio para que quede la capa de metal) y, preferentemente, son filamentos de metal.

De acuerdo con algunas realizaciones, se pueden formar además una capa metálica o una capa de polímero conductor sobre las fibras conductoras 10W para reducir la resistencia de contacto y mejorar la fuerza de unión entre las fibras conductoras 10W. Por ejemplo, se pueden recubrir con una capa de polímero conductor o una capa metálica las fibras de carbono o los filamentos de metal. Además, se puede formar una capa de superficie de contacto reactiva adecuada o una capa de amortiguación para mejorar la fuerza de unión entre la capa metálica o la capa de polímero conductor y las superficies de la pluralidad de fibras conductoras 10W.

Los filamentos metálicos pueden ser cuerpos fibrosos que contengan un acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, cobre, plata, oro, cobalto, cinc, el material eléctricamente activo indicado anteriormente, o una aleación de los mismos, por ejemplo, se pueden usar filamentos de aluminio para un electrodo positivo, mientras que se pueden usar filamentos de cobre o níquel para un electrodo negativo. De acuerdo con otra realización de la presente invención, los materiales indicados anteriormente pueden tener estructuras apiladas en las que los metales indicados anteriormente se apilan secuencialmente, pueden incluir capas parcialmente oxidadas mediante tratamientos térmicos, o pueden incluir compuestos de capas intermedias. Además, los filamentos metálicos pueden estar formados por diferentes tipos de metales, pudiendo así constituir los filamentos metálicos heterogéneos cada una de las láminas conductoras 10A y 10B de producto textil no tejido.

Los filamentos metálicos pueden tener espesores de aproximadamente 1  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 200  $\mu\text{m}$ . Si los espesores de los filamentos metálicos son inferiores a 1  $\mu\text{m}$ , es difícil formar filamentos con propiedades del material uniformes, por ejemplo, resistencia uniforme, y es difícil recubrir sobre ellos un material eléctricamente activo. Además, si los espesores de los filamentos metálicos superan los 200  $\mu\text{m}$ , disminuye el área superficial por volumen de los filamentos metálicos. Por lo tanto, es difícil obtener un mejor rendimiento de la batería en función del aumento del área superficial, y se reduce la densidad energética. Es más, como el efecto para restringir un material eléctricamente activo impregnado en un colector de corriente de producto textil no tejido se deteriora, el material eléctricamente activo puede despegarse de los filamentos conductores durante las operaciones de carga y descarga repetidas, y por tanto, las características del ciclo de una batería se pueden deteriorar.

De acuerdo con algunas realizaciones, un filamento metálico puede tener preferentemente un espesor de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ . Cuando se cambia a una proporción del área superficial con respecto al volumen por unidad de longitud (por ejemplo, si un filamento metálico tiene una sección transversal circular, 4/diámetro), la relación del área superficial con respecto al volumen es de aproximadamente  $4 \cdot 10^5$  (1/m) a aproximadamente  $2 \cdot 10^6$  (1/m). En general, un colector de corriente convencional que emplea una lámina de metal tiene un espesor de aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ . Los filamentos metálicos que tienen espesores de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 20  $\mu\text{m}$  tienen un área superficial que es de aproximadamente cuatro veces a aproximadamente cuarenta veces superior a la del colector de corriente convencional que emplea una lámina metálica. Un área superficial de un colector de corriente se refiere a un área superficial de una red conductora por volumen de un electrodo con respecto a las fibras conductoras 10W que forman superficies de contacto reactivas respectivamente contra un material eléctricamente activo y un electrolito. Por lo tanto, se puede obtener una batería con una densidad energética significativamente superior aumentando al máximo el área superficial del colector de corriente.

De acuerdo con algunas realizaciones, una longitud media de filamentos metálicos puede ser de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 1.000 mm. En este caso, una relación de aspecto media de los filamentos metálicos es de aproximadamente 25 a aproximadamente  $10^6$ . Si es necesario, se pueden segmentar los filamentos metálicos para tener longitudes de aproximadamente 5 cm a aproximadamente 8 cm, y formar una estructura de producto textil no tejido.

De acuerdo con otra realización, los filamentos metálicos que constituyen una red conductora pueden tener una o más longitudes o espesores diferentes entre sí. Por ejemplo, se puede formar un colector de corriente de producto textil no tejido mezclando filamentos largos y filamentos cortos. Una proporción de longitud de un filamento corto con respecto a un filamento largo puede ser del aproximadamente 1 % al aproximadamente 50 %. Los filamentos largos pueden determinar la conductividad y la resistencia mecánicas globales de un colector de corriente de producto textil no tejido, mientras que los filamentos cortos pueden determinar la resistencia interna de una batería mejorando los caminos de transferencia de electrones entre un material eléctricamente activo y los largos filamentos o las conexiones eléctricas entre los filamentos largos.

Las propiedades características de los metales de los filamentos metálicos, es decir, resistencia al calor, plasticidad y conductividad eléctrica excelentes en comparación con las de otros materiales se pueden usar en las operaciones de fabricación de productos textiles, tales como una operación de procesamiento de producto textil no tejido. Por lo tanto, se pueden mantener dichas ventajas del material a lo largo de los filamentos metálicos que tienen longitudes esencialmente iguales o superiores a 5 mm y, por lo tanto, en comparación con otros materiales, tales como fibras poliméricas recubiertas con un material conductor, una carga operativa para una operación de puenteado o una operación térmica puede ser relativamente pequeña y una ventana de proceso de fabricación puede ser relativamente amplia.

De acuerdo con algunas realizaciones, se puede recubrir con un material conductor la pluralidad de fibras conductoras 10W. El material conductor se puede usar para recubrir previamente la pluralidad de fibras conductoras 10W antes de la formación de un producto textil no tejido o la fijación de una capa de refuerzo de la tensión descrita a continuación. Como alternativa, el material conductor se puede usar para recubrir posteriormente la pluralidad de fibras conductoras 10W usando un disolvente dispersante adecuado en una operación de seguimiento posterior. El material conductor puede ser negro de humo, negro de acetileno, negro de ketjen, carbono fino como partículas de grafito superfino, una pasta de partículas de nanometal, una pasta de óxido de indio y estaño (ITO), nanotubos de

carbono u otras nanoestructuras con grandes áreas superficiales específicas y bajas resistencias. Sin embargo, la presente invención no se limita a esto. En un electrodo que emplea el colector de corriente 100 de producto textil no tejido, el material conductor evita el aumento de la resistencia interna y el deterioro de la vida útil de una batería que puede producirse cuando un material eléctricamente activo se despegas de las fibras conductoras 10W o el contacto físico entre las fibras conductoras 10W se debilita en función del cambio de volumen causado por la carga y descarga de la batería.

De acuerdo con algunas realizaciones, se puede recubrir con un aglutinante previa o posteriormente la pluralidad de fibras conductoras 10W, junto con el material conductor, para fijar el material conductor sobre la pluralidad de fibras conductoras 10W. El aglutinante no solo fija el material conductor sobre la pluralidad de fibras conductoras 10W, sino que también fija la pluralidad de fibras conductoras 10W entre sí o fija un material eléctricamente activo impregnado. Por ejemplo, el aglutinante puede ser un aglutinante polimérico, tal como fluoruro de polivinilideno (PVdF), caucho de estirenobotadieno (SBR), poliimida, un polímero a base de poliuretano, un polímero a base de poliéster y un copolímero de etileno-propilendieno (EPDM).

Haciendo referencia a la FIG. 1B, las láminas 10A y 10B de producto textil no tejido de acuerdo con otra realización de la presente invención pueden incluir además aglutinantes lineales fibrados 30W dispersados con las fibras conductoras 10W. Los aglutinantes lineales 30W pueden contener un material polimérico ventajoso para la fibrización. Por ejemplo, los aglutinantes lineales 30W pueden contener un derivado o una mezcla, tal como polietileno (PE), polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polipropileno (PPT), nailon, naftalato de polietileno (PEN), poliéter-sulfona (PES), poliéter-etercetona (PEEK), sulfuro de polifenileno (PPS), fluoruro de polivinilideno (PVDF) y un copolímero de los mismos. Sin embargo, los materiales indicados anteriormente son meramente ilustrativos, y la presente invención no se limita a los mismos. Los aglutinantes lineales 30W pueden contener un material polimérico funcional con propiedades mecánicas adecuadas o una resistencia al calor, tal como fibra contractiva altamente fuerte, altamente elástica y magnética.

En términos de fabricación, una vez mezclados aleatoriamente los aglutinantes lineales 30W con las fibras conductoras 10W, se pueden obtener una estructura de producto textil no tejido a través de una operación de puenteado, o se puede obtener una estructura de combinación de los aglutinantes lineales 30W y las fibras conductoras 10W a través de una operación de mezcla de fibras. Se puede fabricar un electrodo usando un método de impregnación de polvo seco sin disolvente para impregnar con el material eléctricamente activo descrito a continuación los poros de entre las fibras conductoras 10W, y con los aglutinantes lineales 30W, el colector de corriente 100 de producto textil no tejido en forma de polvos secos en lugar de suspensiones, y calentar y prensar el colector de corriente 100 de producto textil no tejido. En este caso, no se usa material líquido nocivo, tal como agua o un disolvente orgánico, para formar suspensiones, y el impacto ambiental es bajo. Además, a diferencia de la impregnación con un material eléctricamente activo en forma de suspensiones, no es necesaria ninguna operación de secado para eliminar el disolvente. Como resultado de ello, se puede conseguir la simplificación del proceso global, la mejora de la productividad y la simplificación de los equipos. Además, si el disolvente permanece en un electrodo, un material eléctricamente activo puede deteriorarse, y así una operación de mezcla usando polvos secos sin disolvente puede mejorar la vida útil de una batería.

Los materiales eléctricamente activos (no mostrados) se pueden usar para impregnar el colector de corriente 100 de producto textil no tejido a través de los poros en forma de suspensiones o polvos, o se pueden usar para recubrir las fibras conductoras 10W. De acuerdo con otra realización de la presente invención, las fibras conductoras 10W pueden formarse de un material eléctricamente activo, y de este modo, las fibras conductoras 10W pueden funcionar como un material eléctricamente activo. De forma selectiva, se pueden recubrir previamente con un material eléctricamente activo las fibras conductoras o se puede usar un material eléctricamente activo para impregnar además a través de los poros las fibras conductoras formadas de un material eléctricamente activo.

En el caso de un electrodo positivo, el material eléctricamente activo puede ser un material de entre  $\text{LiNiO}_2$ ,  $\text{LiCoO}_2$ ,  $\text{LiMnO}_2$ ,  $\text{LiFePO}_4$  y  $\text{LiV}_2\text{O}_5$ . Sin embargo, los materiales indicados anteriormente son meramente ilustrativos, y la presente invención no se limita a los mismos. Por ejemplo, un material eléctricamente activo para un electrodo positivo puede seleccionarse de entre óxidos, fosfatos, sulfuros y fluoruros que tengan dos o más componentes, incluyendo litio, níquel, cobalto, cromo, magnesio, estroncio, vanadio, lantano, cerio, hierro, cadmio, plomo, titanio, molibdeno o manganeso, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, un material eléctricamente activo para un electrodo positivo puede ser un compuesto ternario o de más componentes, tal como  $\text{Li}[\text{Ni}, \text{Mn}, \text{Co}]\text{O}_2$ .

En el caso de un electrodo negativo, el material eléctricamente activo puede contener un material de carbono (un carbono poco cristalino como el carbono blando o el carbono duro/un carbono muy cristalino, incluyendo un carbono pirolítico a alta temperatura, tal como grafito natural, grafito Kish, carbono pirolítico, fibras de carbono a base de brea mesofásica, micropérlas de mesocarbono, breas mesofásicas y coques derivados de brea de petróleo o de alquitrán de hulla)/negro de ketjen/negro de acetileno/metal litio/silicio (Si) o un compuesto a base de Si, tal como un óxido de silicio/estaño (Sn), una aleación de los mismos, o un compuesto a base de Sn, tal como  $\text{SnO}_2$ /bismuto (Bi) o un compuesto del mismo/plomo (Pb) o un compuesto del mismo/antimonio (Sb) y un compuesto del mismo/cinc (Zn) y un compuesto del mismo/hierro (Fe) y un compuesto del mismo/cadmio (Cd) y un compuesto del mismo/y aluminio

(A) un compuesto del mismo. Sin embargo, la presente invención no se limita a los mismos. Por ejemplo, el material eléctricamente activo puede contener otros metales, metaloides y no metales, que pueden tener intercalado y desintercalado litio, o alearse y desalearse con litio, o compuestos del mismo, tales como óxidos del mismo, nitruros del mismo y fluoruros del mismo. Además, el material eléctricamente activo puede incluir sodio adecuado para una batería de NaS o al menos uno de entre otros óxidos, carburos, nitruros, sulfuros, fosfuros, celenuros y telururos.

De acuerdo con algunas realizaciones, para contener las partículas de material eléctricamente activo, se puede añadir un aglutinante polimérico, tal como fluoruro de polivinilideno (PVDF), caucho de estireno-butadieno (SBR), poliimida, un polímero a base de poliuretano, un polímero a base de poliéster y un copolímero de etileno-propilendieno (EPDM). Además, junto con el aglutinante, se puede añadir negro de humo, negro de acetileno, negro de ketjen, carbono fino como partículas de grafito superfino, una pasta de partículas de nanometal, una pasta de óxido de indio y estaño (ITO), nanotubos de carbono u otras nanoestructuras con grandes superficies específicas y bajas resistencias.

Con referencia a las FIG. 1A y 1C, se proporciona una capa 20 de refuerzo de la tensión para mejorar la resistencia a la tracción de todo el colector de corriente 100 de producto textil no tejido entre la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido. La mejora de la resistencia a la tracción se refiere al refuerzo de la tensión en una dirección paralela a la superficie principal del colector de corriente 100 de producto textil no tejido, y no se refiere al refuerzo de la tensión en una dirección vertical a la superficie principal del colector de corriente 100 de producto textil no tejido. La mejora de la resistencia a la tracción en una dirección paralela a la superficie principal del colector de corriente 100 de producto textil no tejido puede mejorar la resistencia a la tracción del colector de corriente 100 de producto textil no tejido en todas las direcciones paralelas a la superficie principal del colector de corriente 100 de producto textil tejido, es decir, de una forma radial.

De acuerdo con algunas realizaciones, el refuerzo de la tensión en una dirección paralela a la superficie principal del colector de corriente 100 de producto textil no tejido se puede controlar para su aplicación solo en una dirección predeterminada seleccionada de entre las direcciones paralelas a la superficie principal del colector de corriente 100 de producto textil no tejido. Por ejemplo, durante una operación de enrollamiento para realizar de manera continua operaciones de fabricación de baterías, tales como la operación de impregnación con una suspensión o la operación de prensado, o una operación de formación de electrodo enrollado produciendo la deformación del colector de corriente 100 de producto textil no tejido, las direcciones del refuerzo de la tensión se pueden limitar a las direcciones perpendiculares al eje de rotación de un aparato enrollador usado en la operación indicada anteriormente o el eje central de un electrodo enrollado. Por lo tanto, durante una operación de encapsulación, tal como la operación de enrollamiento o desenrollamiento basada en las revoluciones de un aparato enrollador o la formación de un electrodo enrollado, se puede suprimir la deformación del colector de corriente 100 de producto textil no tejido, pudiéndose evitar la fractura o la flexión. Las descripciones detalladas de las mismas se darán a continuación con referencia a la FIG. 4.

Aunque la capa 20 de refuerzo de la tensión mantiene una estructura de capa transparente en la realización mostrada en las FIG. 1A y 1B, esto tiene meramente fines explicativos, y la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, en el colector de corriente 100 de producto textil no tejido fabricado en una situación real, la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido están esencialmente integradas entre sí, y la capa 20 de refuerzo de la tensión puede estar enterrada dentro de las mismas. Como resultado de ello, la capa 20 de refuerzo de la tensión puede no distinguirse claramente a simple vista. La característica se puede presentar en diversos grados en las realizaciones de las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión que se describen a continuación con referencia a las FIG. 2A a 2D.

La adhesión entre la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido puede estar mediada por la capa 20 de refuerzo de la tensión. De acuerdo con una realización, la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido pueden estar adheridas respectivamente a una superficie superior 20U y a una superficie inferior 20D de la capa 20 de refuerzo de la tensión, y así, la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido pueden combinarse entre sí. De acuerdo con una realización, para dicha combinación, la capa 20 de refuerzo de la tensión puede incluir un material de combinación, o se puede emplear un material de combinación separado.

De acuerdo con otra realización, la combinación entre la capa 20 de refuerzo de la tensión y las láminas conductoras 10A y 10B de producto textil no tejido puede realizarse cuando la capa 20 de refuerzo de la tensión o las láminas conductoras 10A y 10B de producto textil no tejido se funde/n parcialmente por energía, tal como calor, un rayo infrarrojo, un rayo ultravioleta, un haz de electrones o una onda de ultrasonido, y se adhieren entre sí, o cuando tanto la capa 20 de refuerzo de la tensión como las láminas conductoras 10A y 10B de producto textil no tejido se funde/n parcialmente y se adhieren entre sí. Como no se emplea ningún material de combinación en la operación, el impacto ambiental se puede reducir.

De acuerdo con otra realización, la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina

conductora inferior 10B de producto textil no tejido se pueden combinar entre sí mediante el puentado entre sí a través de la capa 20 de refuerzo de la tensión según las características fibrosas de la misma. Como se muestra en la FIG. 1B, las fibras conductoras que constituyen la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y/o la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido pueden formar un puente BR a través de la capa 20 de refuerzo de la tensión, y así la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido pueden combinarse mecánicamente e integrarse entre sí. De acuerdo con algunas realizaciones, dado que la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido que están combinadas entre sí a través de la capa 20 de refuerzo de la tensión entran en contacto y están conectadas entre sí a través del puente BR, la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido también están conectadas eléctricamente entre sí, y por tanto, el colector de corriente 100 de producto textil no tejido puede proporcionar un colector de corriente para una batería o una sola red conductora para transferir electrones.

El puente BR puede formarse a través de una adhesión mecánica usando un método de perforación con aguja, un método de unión por hilatura, un método de unión con puntadas, o cualquier otro método adecuado. El método de perforación con aguja es un método de puentado de las fibras conductoras 10W de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido insertando repetida y verticalmente un gran número de agujas con ganchos en las láminas conductoras de producto textil no tejido y tirando de las agujas fuera de las láminas conductoras de producto textil no tejido, de modo que se puede fabricar una producto textil no tejido de tipo terciopelo diseñando adecuadamente las formas de las agujas. El método de unión por hilatura es un método de puentado de las láminas conductoras de producto textil no tejido de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido usando chorros de agua a alta velocidad en lugar de agujas, y también se conoce como método de puentado de chorros de agua. El método de unión con puntadas es un método de costura a lo largo del colector de corriente de producto textil no tejido.

En el colector de corriente 100 de producto textil no tejido de acuerdo con las realizaciones anteriores, las fibras conductoras 10W están puentadas e integradas entre sí, y por lo tanto, se puede fabricar un producto con porosidad suficientemente alta y suficiente suavidad mediante la reducción de una cantidad de las fibras conductoras 10W. De acuerdo con una realización, es posible garantizar una resistencia mecánica suficiente de todo un colector de corriente de producto textil no tejido disponiendo una capa de refuerzo de la tensión, incluso si se reduce una cantidad de fibras conductoras 10W para aumentar la porosidad y, por tanto, la porosidad del colector de corriente de producto textil no tejido puede controlarse con facilidad.

Además, dado que las fibras conductoras de una lámina conductora superior de producto textil no tejido y de una lámina conductora inferior de producto textil no tejido forman un contacto físico separable y que la resistencia a la tracción se mejora solo en direcciones paralelas a la superficie principal del colector de corriente de producto textil no tejido, las contracciones y expansiones en direcciones perpendiculares a las superficies superior e inferior del colector de corriente de producto textil no tejido o un cambio de volumen interno dentro de un volumen limitado del colector de corriente de producto textil no tejido pueden absorberse fácilmente y, por lo tanto, se puede tratar de forma flexible un posible cambio de volumen de un electrodo durante las operaciones de carga/descarga. Por lo tanto, no se induce una irreversibilidad como una grieta de un electrodo y, por lo tanto, se puede mejorar la esperanza de vida de una batería.

Las FIG. 2A a 2D son vistas en perspectiva de las capas 20A, 20B, 20C y 20D de refuerzo de la tensión de acuerdo con las realizaciones.

La capa 20A de refuerzo de la tensión de la FIG. 2A puede tener una estructura de producto textil no tejido formada por una pluralidad de pluralidad de fibras 20W. A diferencia de las láminas 10A y 10B de producto textil no tejido en las que una pluralidad de fibras conductoras solo están en contacto físico entre sí, la estructura de producto textil no tejido de la capa 20A de refuerzo de la tensión incluye la pluralidad de fibras fusionadas térmicamente entre sí o tiene una estructura de espuma, y por lo tanto, la tensión de la capa 20A de refuerzo de la tensión es más fuerte que la de las láminas 10A y 10B de producto textil no tejido.

La capa 20B de refuerzo de la tensión de la FIG. 2B tiene una estructura tejida en la que hay una pluralidad de fibras tejidas en forma de fibras latitudinales 20W\_1 y fibras longitudinales 20W\_2. La estructura tejida es simplemente un ejemplo de estructura tejida lisa. De acuerdo con las realizaciones, la capa 20B de refuerzo de la tensión puede tener otra estructura tejida, tal como una estructura trenzada y una estructura tejida de satén, o puede tener además una estructura adecuada para mejorar selectivamente la resistencia a la tracción en una determinada dirección.

De acuerdo con otra realización, la capa 20C de refuerzo de la tensión puede tener una estructura de malla 20M como la mostrada en la FIG. 2C. De acuerdo con otra realización, la capa 20D de refuerzo de la tensión puede incluir la pluralidad de pluralidad de fibras 20W que se extienden en una determinada dirección con separaciones S entre las mismas, como la mostrada en la FIG. 2D. La dirección (flecha E) en la que se extiende la pluralidad de fibras 20W puede ser una dirección perpendicular a los ejes de rotación de los aparatos enrolladores (10P\_1, 10P\_2,

20P, 30, 60 y 80 de la FIG. 4) que se usan para una operación de enrollamiento o una operación de formación de electrodo enrollado para una operación de encapsulación demandada en las operaciones de fabricación de baterías, tal como una operación de impregnación con suspensión o una operación de prensado (por ejemplo, la dirección indicada por la flecha B de la FIG. 4).

- 5 De acuerdo con otra realización, una capa de refuerzo de la tensión puede tener la estructura de producto textil no tejido, la estructura tejida lisa o la estructura de malla descritas anteriormente, o una combinación de dos o más estructuras de entre las estructuras en las que las fibras se extienden en determinadas direcciones. Por ejemplo, para aumentar la resistencia a la tracción de un colector de corriente de producto textil no tejido en una dirección perpendicular al eje de rotación de un aparato enrollador empleado en operaciones de fabricación de baterías, una  
10 capa de refuerzo de la tensión modificada puede tener una estructura en la que el producto textil no tejido mostrado en la Fig. 2A se mezcle con la estructura mostrada en la FIG. 2D que incluye una pluralidad de fibras que se extienden en una dirección perpendicular al eje de rotación del aparato enrollador.

- Las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión incluyen poros (S). Los poros S pueden proporcionarse mediante la pluralidad de fibras conductoras 10W o mallas (FIG. 2C) que son adyacentes entre sí y que constituyen las capas  
15 20A a 20D de refuerzo de la tensión. La lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido se comunican entre sí a través de los poros S. Por lo tanto, por ejemplo, los alambres conductores 10W pueden puentearse para combinar la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido entre sí a través de los poros S de las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión. Además, los iones para una reacción de batería pueden transferirse  
20 uniformemente dentro del colector de corriente 100 de producto textil no tejido a través de los poros S de las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión, y puede garantizarse un flujo de corriente.

- De acuerdo con algunas realizaciones, un tamaño medio de los poros S de las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión puede ser igual o superior a un tamaño medio de los poros de las láminas conductoras 10A y 10B de producto textil no tejido que tienen una estructura de producto textil no tejido. Si se impregna con partículas de material activo todo el colector de corriente 100 de producto textil no tejido para la fabricación de un electrodo, y los  
25 poros S de las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión son lo suficientemente grandes, un material eléctricamente activo cargado sobre una superficie de la lámina conductora superior de producto textil no tejido o la lámina conductora inferior de producto textil no tejido no se ve interferido por una capa de refuerzo de la tensión, y puede impregnarse uniformemente en todo el colector de corriente de producto textil no tejido.

- 30 Las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión pueden contener un material polimérico, un metal o una combinación de los mismos. Un material que constituye las capas 20A a 20D de refuerzo de la tensión puede ser idéntico al material que constituya el colector de corriente de producto textil no tejido o puede incluir materiales diferentes del mismo. Por ejemplo, el material polimérico puede incluir un material polimérico ventajoso para la fibrización. Por ejemplo, se puede usar un derivado o una mezcla, tal como polietileno (PE), polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polipropileno (PPT), poliácridonitrilo (PAN), nailon, naftalato de polietileno (PEN), poliéter-sulfona (PES), poliéter-etercetona (PEEK), sulfuro de polifenileno (PPS), fluoruro de polivinilo (PVDF) y un copolímero de los mismos como material polimérico para formar la capa de refuerzo de la tensión. Sin embargo, los materiales indicados anteriormente son meramente ilustrativos, y la presente invención no se limita a los mismos. La capa de refuerzo de la tensión también puede contener un material polimérico funcional con propiedades mecánicas adecuadas o una resistencia al calor, tal como fibra contractiva altamente resistente, altamente elástica y magnética. Además, si es necesario, el aglutinante puede ser otro material a base de polímero conductor, brea de petróleo o alquitrán de hulla. Sin embargo, la presente invención no se limita a los materiales indicados anteriormente, y se puede aplicar a los mismos cualquiera de los diversos materiales que no son disueltos por un electrodo y presentan cierta fuerza de unión y estabilidad en una reacción electroquímica.

- 45 El metal puede incluir el mismo material que el material que constituye el colector de corriente de producto textil no tejido o un material diferente al mismo. Por ejemplo, el metal puede incluir cobre, aluminio, acero inoxidable, níquel o una aleación de los mismos.

- La FIG. 3 es un diagrama de flujo que muestra un método de fabricación de una batería de acuerdo con una realización, y la FIG. 4 es un diagrama que muestra un sistema para fabricar una batería, de acuerdo con una  
50 realización.

- Con referencia a la FIG. 3, se realiza independientemente una operación S10 para proporcionar una lámina conductora superior de producto textil no tejido, una operación S20 para proporcionar una lámina conductora inferior de producto textil no tejido y una operación S30 para proporcionar una capa de refuerzo de la tensión. A continuación, se realiza una operación S40 para combinar la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido entre sí a través de la capa de refuerzo de la tensión.  
55

Con referencia a las FIG. 3 y 4, las operaciones S10 a S40 se pueden realizar de forma continua. Para las operaciones continuas, se puede proporcionar una lámina conductora superior 10A\_L de producto textil no tejido y

- una lámina conductora inferior 10B\_L de producto textil no tejido mediante un primer dispositivo de desenrollamiento 10P\_1 y un segundo dispositivo de desenrollamiento 10P\_2, respectivamente. Además, también puede proporcionarse una capa 20\_L de refuerzo de la tensión mediante un tercer dispositivo de desenrollamiento 20P. Para disponer la capa 20\_L de refuerzo de la tensión entre la lámina conductora superior 10A\_L de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B\_L de producto textil no tejido, los dispositivos de desenrollamiento 10P\_1, 10P\_2 y 20P primero a tercero pueden disponerse en un orden idéntico al orden en el que se apilan la lámina conductora superior 10A\_L de producto textil no tejido, la capa 20\_L de refuerzo de la tensión y la lámina conductora inferior 10B\_L de producto textil no tejido.
- De acuerdo con algunas realizaciones, los elementos para la alineación de las láminas conductoras 10A\_L y 10B\_L de producto textil no tejido y la capa 20\_L de refuerzo de la tensión se desenrollan del primer al tercer dispositivo de desenrollamiento 10P\_1, 10P\_2, y 20P en paralelo entre sí para apilarse adecuadamente, de modo que los elementos de la alineación pueden ser elementos 30 de aparato enrollador. De acuerdo con otra realización, los elementos 30 del aparato enrollador se pueden proporcionar con o reemplazar por un elemento de guía, tal como una cuchilla.
- Las láminas conductoras 10A\_L y 10B\_L de producto textil no tejido y la capa 20\_L de refuerzo de la tensión que están dispuestas en paralelo entre sí se combinan entre sí a través de un dispositivo 40 de combinación. El dispositivo 40 de combinación puede ser un calentador o un dispositivo de aplicación de energía, tal como calor, un rayo infrarrojo, un rayo ultravioleta, un haz de electrones o una onda de ultrasonido, para la adhesión por fusión, de acuerdo con los tipos de capa 20\_L de refuerzo de la tensión. De acuerdo con otra realización, el dispositivo 40 de combinación puede ser un dispositivo de perforación con aguja, un dispositivo de unión por hilatura o un dispositivo de unión con puntadas para el puenteo de la lámina conductora superior 10A\_L de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior 10B\_L de producto textil no tejido entre sí.
- Un colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido fabricado mediante el dispositivo 40 de combinación presenta una tensión de tracción reforzada por la capa de refuerzo de la tensión. El colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido fabricado puede colocarse mediante un dispositivo de enrollamiento separado (no mostrado). De acuerdo con algunas realizaciones, antes de su colocación mediante el dispositivo de enrollamiento, el colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido puede ser presionado por un dispositivo de presión, tal como un elemento enrollador de presión, o puede someterse a una operación de perfeccionamiento para eliminar la humedad o sustancias extrañas mediante su transferencia a través de un dispositivo de secado, tal como un dispositivo de calentamiento. El colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido fabricado puede someterse a una operación S50 para cargar un material activo de electrodo, una operación S60 para procesar posteriormente el material activo de electrodo y una operación S70 para presionar un electrodo.
- De acuerdo con algunas realizaciones, como en las operaciones posteriores al dispositivo 40 de combinación mostrado en la FIG. 4, el colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido puede colocarse mediante el dispositivo de enrollamiento y puede realizarse de manera continua una operación de carga para cargar un material eléctricamente activo a fin de formar un electrodo positivo o un electrodo negativo (operación S50). La operación para cargar el material eléctricamente activo puede ser una operación para cargar el material eléctricamente activo en forma de suspensiones o polvos. Se impregna el colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido con el material eléctricamente activo mediante una boquilla 50 de ranura ancha en forma de suspensiones o polvos a través de los poros expuestos en una superficie del colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido. Una cantidad y uniformidad del material eléctricamente activo impregnado se puede controlar ajustando apropiadamente la presión aplicada en la boquilla 50 de ranura ancha.
- De acuerdo con algunas realizaciones, en una operación para la carga de un material eléctricamente activo, el material eléctricamente activo puede cargarse mediante el uso de un pulverizador o haciendo pasar el colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido por un baño en el que el material eléctricamente activo está disuelto o dispersado. Dado que el material eléctricamente activo impregnado a través de los poros del colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido puede quedar atrapado dentro del colector de corriente de producto textil no tejido, dicha operación puede realizarse usando un baño de solución, mientras que es difícil realizar dicha operación con respecto a un colector de corriente de lámina metálica de la técnica relacionada.
- De acuerdo con algunas realizaciones, para controlar una cantidad impregnada del material eléctricamente activo, se puede proporcionar un rodillo de guía capaz de aplicar una presión constante. De acuerdo con otra realización, una cantidad impregnada del material eléctricamente activo puede controlarse barriendo una superficie de un colector de corriente de producto textil no tejido usando una cuchilla o una barra.
- De acuerdo con algunas realizaciones, el material eléctricamente activo puede usarse para recubrir las fibras conductoras del colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido. Para recubrir con el material eléctricamente activo las fibras conductoras, se puede proporcionar un baño de metalizado electrolítico o de metalizado no electrolítico. Cuando el colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido pasa a través de un electrolito o una solución de iones metálicos en el baño de metalizado, el material eléctricamente activo puede usarse para recubrir

las fibras conductoras, acompañado de la reducción o extracción de los iones metálicos. De acuerdo con algunas realizaciones, el material eléctricamente activo puede depositarse físicamente en vapor sobre las fibras conductoras del colector de corriente 100\_L de producto textil no tejido usando un método de bombardeo iónico o un método de evaporación de haz de electrones, o puede depositarse químicamente en vapor usando un precursor de vapor adecuado. Con este fin, se puede proporcionar una cámara atmosférica o de vacío adecuada. Los sistemas indicados anteriormente para formar el material eléctricamente activo se pueden usar en combinaciones.

Un colector de corriente 100\_L' de producto textil no tejido cargado con un material eléctricamente activo se puede procesar posteriormente haciéndolo pasar a través de un dispositivo de secado o de un dispositivo de tratamiento térmico 70, tal como un calentador (operación S60). A continuación, como indica la flecha, el colector de corriente 100\_L' de producto textil no tejido procesado posteriormente se presiona con un elemento enrollador 80 capaz de aplicar una presión sobre el mismo, pudiéndose así controlar el espesor y la densidad de electrodos del colector de corriente 100\_L' de producto textil no tejido.

Un electrodo EL de producto textil no tejido fabricado puede ser descargado de manera continua por un sistema de fabricación 200 como se indica por la flecha B, y puede ser colocado por un dispositivo de enrollamiento (no mostrado). El electrodo EL de producto textil no tejido colocado puede cortarse adecuadamente y usarse para encapsular baterías. De acuerdo con algunas realizaciones, el electrodo EL de producto textil no tejido fabricado puede no colocarse, y puede someterse de manera continua a operaciones posteriores, tales como una operación de formación de lengüetas, una operación de apilamiento de separadores, una operación de impregnación de electrolitos o una operación de apilamiento para el encapsulamiento u operación de formación de electrodo enrollado.

Un colector de corriente de producto textil no tejido que consiste en una lámina de producto textil no tejido sin una capa de refuerzo de la tensión puede presentar una relación de alargamiento por tracción del 20 % o superior debido a las tensiones aplicadas en las operaciones continuas que emplean del primer al tercer dispositivo de desenrollamiento 10P\_1, 10P\_2, 20P y 30 anteriormente indicados, debido a sus características fibrosas. En este caso, es esencialmente imposible transferir de manera continua el colector de corriente de producto textil no tejido usando un aparato enrollador. Además, aun no produciéndose un defecto extremo como la rotura, si el colector de corriente de producto textil no tejido es alargado, los contactos eléctricos entre las fibras conductoras, y el contacto eléctrico entre las superficies de las fibras conductoras y un material eléctricamente activo pueden deteriorarse, y por lo tanto, se exige controlar y suprimir la relación de alargamiento. De acuerdo con una realización, la relación de alargamiento por tracción de un colector de corriente de producto textil no tejido se controla para que sea inferior o igual al 20 % mediante la disposición de una capa de refuerzo de la tensión, y se puede controlar preferentemente para que esté dentro de un intervalo del aproximadamente 0,1 % al aproximadamente 10 %. Por lo tanto, las operaciones de fabricación de baterías se realizan a un mismo nivel que las operaciones de fabricación de baterías en las que se usa un colector de corriente de lámina metálica de la técnica relacionada, pudiéndose aumentar al máximo las ventajas operativas de un colector de corriente de producto textil no tejido.

La FIG. 5 es un diagrama que muestra un dispositivo 300 de medición de la relación de alargamiento por tracción de acuerdo con una realización.

Con referencia a la FIG. 5, la relación de alargamiento por tracción de un colector de corriente de producto textil no tejido usado en la presente memoria descriptiva puede medirse mediante el dispositivo 300 de medición de la relación de alargamiento por tracción. Un colector de corriente 100 para la medición puede fabricarse cortando en cubitos un colector de corriente de producto textil no tejido combinado con una capa de refuerzo de la tensión en una pieza con una anchura de 20 mm y una longitud de 40 mm. Una parte terminal del colector de corriente 100 fabricado para la medición está fijada a una unidad de base 301, mientras que la otra parte terminal del colector de corriente 100 para la medición está fijada a una unidad de mandril 302.

La unidad de mandril 302 se puede desplazar en una dirección longitudinal del colector de corriente 100 para la medición. Una celda de varilla para medir un peso aplicado al colector de corriente 100 de producto textil no tejido debido al desplazamiento de la unidad de mandril 302 puede combinarse con la unidad de base 301 o la unidad de mandril 302.

Para la medición, el colector de corriente 100 de producto textil no tejido es alargado moviendo la unidad de mandril 302 a una velocidad determinada, por ejemplo, de 15 mm/min. A medida que el colector de corriente 100 para la medición se deforma, el peso medido por la celda de varilla aumentará gradualmente. Se mide una relación de deformación y un límite elástico en un punto en el que el peso ya no aumenta y se vuelve constante o disminuye. De acuerdo con una realización, un colector de corriente de producto textil no tejido que incluye una capa de refuerzo de la tensión presenta una relación de deformación dentro de un intervalo del aproximadamente 0,1 % al aproximadamente 10 %, en el que un límite elástico [= resistencia a la tracción del colector de corriente de producto textil no tejido por área unitaria ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) x el espesor del colector de corriente de producto textil no tejido (cm)] medido en este punto está dentro de un intervalo de aproximadamente 0,1 kgf/cm a aproximadamente 100 kgf/cm, y está preferentemente dentro de un intervalo de aproximadamente 0,2 kgf/cm a aproximadamente 50 kgf/cm. Dentro

del intervalo, se suprime la deformación del colector de corriente de producto textil no tejido, permitiendo no solo operaciones continuas, sino también evitando el deterioro de los contactos eléctricos entre las fibras conductoras, y los contactos eléctricos entre las superficies de las fibras conductoras y un material eléctricamente activo.

5 Se prefiere no aumentar la porosidad mientras se incorpora una porosidad uniforme a un colector de corriente de producto textil no tejido, ya que el límite elástico del colector de corriente de producto textil no tejido disminuye a menos que se refuerce la tensión. Sin embargo, de acuerdo con una realización, una capa de refuerzo de la tensión puede mejorar la porosidad y garantizar un esfuerzo de tracción adecuado para las operaciones continuas al mismo tiempo.

10 Las FIG. 6A y 6B son vistas en perspectiva que muestran un método de fabricación de un electrodo usando un colector de corriente 150 de producto textil no tejido de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención. El colector de corriente 150 de producto textil no tejido puede cortarse en cubitos y utilizarse para la fabricación de electrodos como se muestra en las FIG. 6A y 6B, o puede someterse a una operación de formación de electrodos, proporcionándose de manera continua y adecuada para operaciones continuas como se muestra en la FIG. 4.

15 Con referencia a la FIG. 6A, el colector de corriente 150 de producto textil no tejido puede incluir un patrón conductor 105 que se forma en al menos una superficie del colector de corriente 150 de producto textil no tejido para bloquear los poros del colector de corriente 150 de producto textil no tejido. Este patrón conductor 105 puede formarse en ambas superficies principales del colector de corriente 150 de producto textil no tejido o en cualquiera de las superficies principales del colector de corriente 150 de producto textil no tejido.

20 El patrón conductor 105 puede ser un patrón lineal que incluya líneas separadas entre sí en un cierto intervalo para exponer los poros sobre una superficie del colector de corriente 150 de producto textil no tejido. Las líneas del patrón lineal pueden alinearse a lo largo de una dirección perpendicular F a una dirección en la que se transfiere el colector de corriente 150 de producto textil no tejido (por ejemplo, la dirección indicada por la flecha B de la FIG. 4) para operaciones continuas. De acuerdo con otra realización, las líneas del patrón lineal pueden alinearse para ser paralelas a una línea que interconecta un electrodo positivo y un electrodo negativo de una batería que están  
25 enfrentados cuando la batería está encapsulada. El patrón conductor 105 puede ayudar al refuerzo de la tensión del colector de corriente 150 de producto textil no tejido junto con la capa 20 de refuerzo de la tensión.

De acuerdo con algunas realizaciones, el patrón conductor 105 se puede fabricar b fundiendo parcialmente fibras conductoras en las superficies de las láminas 10A and 10B de producto textil no tejido entre sí. De acuerdo con otra  
30 realización, el patrón conductor 105 también se puede proporcionar recubriendo con o fusionando una capa de patrón de metal sobre superficies de las láminas 10A y 10B de producto textil no tejido. La formación del patrón conductor 105 también puede realizarse a través de una operación de soldadura por ultrasonidos, una operación de soldadura térmica o una operación de soldadura.

Las superficies del colector de corriente 150 de producto textil no tejido, excluyendo las partes bloqueadas por el patrón conductor 105, pueden comunicarse con el interior del colector de corriente 150 de producto textil no tejido a  
35 través de los poros expuestos. Una operación para cargar un material eléctricamente activo al colector de corriente 150 de producto textil no tejido que tiene formado encima el patrón conductor 105 puede realizarse como se indica mediante una flecha. El colector de corriente de producto textil no tejido que excluye las partes enmascaradas por el patrón conductor 105 se puede cargar uniformemente con el material eléctricamente activo en su totalidad. El patrón conductor 105 puede exponerse limpiando las superficies del colector de corriente 150 de producto textil no tejido  
40 cargado con el material eléctricamente activo una vez completada la operación de carga. De forma selectiva, se puede realizar una operación de prensado para controlar la densidad y el espesor de un electrodo.

Con referencia a la FIG. 6B, se forma una lengüeta o un cable Tb de batería en el patrón conductor 105 expuesto. Dado que la lengüeta o el cable Tb de la batería pueden soldarse o fusionarse con el patrón conductor 105 sin ser  
45 interferidos por un material eléctricamente activo cargado al colector de corriente 150 de producto textil no tejido, puede formarse un contacto de resistencia sustancialmente baja entre la lengüeta o el cable Tb de la batería y las fibras conductoras del colector de corriente del producto textil no tejido, y es fácil formar una lengüeta o un cable de batería para el patrón conductor 105.

La FIG. 7 es una vista en despiece de una batería 1000 que emplea un colector de corriente de producto textil no tejido de acuerdo con una realización.

50 Con referencia a la FIG. 7, la batería 1000 puede ser una batería cilíndrica común. Para un área de reacción de batería aumentada, el electrodo positivo 100A y el electrodo negativo 100B que emplean el colector de corriente de producto textil no tejido pueden formar una estructura de electrodo enrollado formada mediante el enrollamiento alterno entre sí. Sin embargo, esto es meramente ilustrativo, y solo uno de entre un electrodo positivo y un electrodo negativo pueden configurarse usando un colector de corriente de producto textil no tejido. Además, la batería 1000  
55 también puede fabricarse como una batería de tipo moneda, una batería hexaédrica o una batería flexible de

cualquiera de las diversas formas que usan fibras.

Como se ha descrito anteriormente, el colector de corriente de producto textil no tejido puede incluir la lámina conductora superior 10A de producto textil no tejido, la lámina conductora inferior 10B de producto textil no tejido y la capa 20 de refuerzo de la tensión dispuesta entre las mismas. Se puede atrapar un material eléctricamente activo dentro de las láminas 10A y 10B de producto textil no tejido en forma de partículas o puede recubrirse sobre fibras conductoras del colector de corriente de producto textil no tejido.

Se pueden formar las lengüetas o los cables Tb\_A y Tb\_B en las superficies laterales de las estructuras de electrodos 100a y 100b. El número de lengüetas o cables Tb\_A y Tb\_B puede determinarse adecuadamente para reducir la resistencia interna. Las lengüetas o los cables Tb\_A y Tb\_B pueden estar conectados a un electrodo positivo 600 y a un electrodo negativo 700 de la batería 1000 dentro de un alojamiento 800, respectivamente.

Se puede disponer un separador 500 entre el electrodo positivo 100A y el electrodo negativo 100B para el aislamiento entre los mismos. Por ejemplo, el separador 500 puede ser una película microporosa a base de polímero, un producto textil tejido, un producto textil no tejido, una cerámica, una película electrolítica de polímero sólido intrínseco, una película electrolítica de polímero sólido de gel o una combinación de las mismas. La película electrolítica de polímero intrínseco puede contener un material de polímero de cadena lineal o un material de polímero de puente, por ejemplo. La película electrolítica de polímero sólido de gel puede ser un polímero que contenga plastificante, un polímero que contenga un agente de relleno, un polímero puro o una combinación de los mismos. La película electrolítica sólida puede contener una matriz de polímero, un aditivo y un electrolito que consista en uno cualquiera de entre polietileno, polipropileno, poliimida, polisulfona, poliuretano, cloruro de polivinilo, poliestireno, óxido de polietileno, óxido de polipropileno, polibutadieno, celulosa, carboximetilcelulosa, nailon, poliacrilonitrilo, fluoruro de polivinilideno, politetrafluoroetileno, un copolímero de fluoruro de vinilideno y hexafluoropropileno, un copolímero de fluoruro de vinilideno y trifluoroetileno, un copolímero de fluoruro de vinilideno y tetrafluoroetileno, poli(acrilato de metilo), poli(acrilato), acrilato de polietileno, metacrilato de polimetilmetacrilato de polietileno, acrilato de polibutilo, metacrilato de polibutilo, acetato de polivinilo y alcohol polivinílico o una combinación de los mismos, por ejemplo. Sin embargo, los materiales indicados anteriormente para formar el separador 500 son simplemente ilustrativos, pudiéndose seleccionar para el separador 500 cualquier material que se deforme fácilmente, que presente una excelente resistencia mecánica, que no se rasgue ni se agriete por las deformaciones de los electrodos 100A y 100B, y que presente un aislamiento de electrones arbitrario adecuado y una excelente conductividad iónica.

El separador 500 puede ser una película de una sola capa o una película de múltiples capas, pudiendo ser la película de múltiples capas una estructura apilada de las mismas películas de una sola capa o una estructura apilada de películas de una sola capa formadas de diferentes materiales. Por ejemplo, la estructura apilada puede tener una estructura que incluya una capa de recubrimiento de cerámica formada sobre una superficie de una película de electrodo de polímero, tal como una película de poliolefina. Teniendo en cuenta la durabilidad, la función de apagado y la seguridad de una batería, el espesor del separador 500 puede ser de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 300  $\mu\text{m}$ , puede ser preferentemente de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 40  $\mu\text{m}$ , y más preferentemente, puede ser de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 25  $\mu\text{m}$ .

En una carcasa 800, un electrolito acuoso adecuado que contenga una sal, tal como hidróxido de potasio (KOH), bromuro de potasio (KBr), cloruro de potasio (KCl), cloruro de cinc ( $\text{ZnCl}_2$ ) y ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) puede ser absorbido por las estructuras de electrodo 100a y 100b y/o separador 500, completándose así la batería 1000. De acuerdo con otra realización, la batería 1000 puede ser un electrolito no acuoso, tal como carbonato de etileno, carbonato de propileno, carbonato de dimetilo o carbonato de dietilo que contenga una sal de litio, tal como  $\text{LiClO}_4$  o  $\text{LiPF}_6$ . Además, aunque no se muestre, también se puede unir un dispositivo de refrigeración adecuado o un sistema de manejo de la batería para controlar las características de estabilidad y/o suministro de potencia mientras se usa la batería 1000 a la batería 1000. cloruro ( $\text{ZnCl}_2$ ) y ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) pueden ser absorbidos por las estructuras de electrodo 100a y 100b y/o el separador 500, completándose así la batería 1000. De acuerdo con otra realización, la batería 1000 puede ser un electrolito no acuoso, tal como carbonato de etileno, carbonato de propileno, carbonato de dimetilo o carbonato de dietilo que contenga una sal de litio, tal como  $\text{LiClO}_4$  o  $\text{LiPF}_6$ . Además, aunque no se muestre, también se puede unir a la batería 1000 un dispositivo de refrigeración adecuado o un sistema de manejo de la batería para controlar las características de estabilidad y/o el suministro de potencia mientras se usa la batería 1000.

Debido a las características fibrosas del mismo, un electrodo en el que se emplee un colector de corriente de producto textil no tejido se puede deformar fácilmente. Además, dado que un material eléctricamente activo y una red conductora se mezclan de forma esencialmente uniforme en todo el volumen de una estructura de electrodo, incluso aumentándose el espesor de un electrodo para ajustarse la capacidad de una batería, no se produce el deterioro del rendimiento de la batería que se produce en una estructura de batería convencional obtenida al recubrir con una capa de material activo una lámina de metal. Por lo tanto, un electrodo puede tener cualquiera de varios volúmenes.

Además, debido a la fácil capacidad de deformación de una estructura de electrodo de producto textil, un electrodo no solo se puede fabricar como un tipo de electrodo enrollado como el que se muestra en la FIG. 7, sino que también puede deformarse en 3 dimensiones apilándose, doblándose y enrollándose, y no solo puede ser una batería cilíndrica como se ha descrito anteriormente, sino también una batería hexaédrica, una batería de tipo bolsa o una batería que tenga diversos volúmenes y formas integrados a un producto textil como un paño o una bolsa. Además, debe entenderse que las estructuras de electrodos indicadas anteriormente pueden aplicarse a un cátodo, a un ánodo o a ambos en una sola batería.

Es más, los colectores de corriente de producto textil no tejido anteriormente expuestos se pueden aplicar no solo a una batería de iones de litio, sino también a una batería de metal de litio, una batería de litio-aire, una batería de hidruro de níquel o una batería de NaS. Sin embargo, esto es meramente ilustrativo, y un experto en la materia entenderá que la presente invención no se limita a lo mismo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un colector de corriente de producto textil no tejido que comprende:

una lámina conductora superior de producto textil no tejido y una lámina conductora inferior de producto textil no tejido que incluyen una red de fibras conductoras, respectivamente; y

una capa de refuerzo de la tensión que tiene una mayor resistencia a la tracción que las láminas conductoras de producto textil no tejido y que incluye una estructura de producto textil no tejido, una estructura de producto textil tejido, una estructura de malla, una estructura que incluye fibras que se extienden en una determinada dirección o una combinación de las mismas, dispuesta entre la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido, que media la adhesión entre la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido, y que tiene poros a través de los cuales la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido se comunican entre sí,

**caracterizado por que**

la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido se combinan entre sí usando un puente a través de los poros de la capa de refuerzo de la tensión; y/o por que la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido se combinan entre sí usando aglutinantes lineales fibrizados que se dispersan en la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido, y se funden parcialmente y se adhieren a la capa de refuerzo de la tensión.

2. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que la relación de alargamiento a la tracción del colector de corriente de producto textil no tejido está dentro de un intervalo del aproximadamente 2 % al aproximadamente 10 %.

3. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que el límite elástico del colector de corriente de producto textil no tejido está dentro de un intervalo de aproximadamente 0,1 kgf/cm a aproximadamente 100 kgf/cm.

4. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que las fibras conductoras comprenden fibras de carbono, fibras de polímero conductor, fibras de polímero recubiertas con una capa metálica o una capa de polímero conductor, filamentos metálicos o fibras metálicas huecas.

5. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que la lámina conductora superior de producto textil no tejido o la lámina conductora inferior de producto textil no tejido comprende además un material conductor y un aglutinante para fijar el material conductor sobre las fibras conductoras.

6. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que la lámina conductora superior de producto textil no tejido o la lámina conductora inferior de producto textil no tejido comprende además aglutinantes lineales fibrados mezclados con las fibras conductoras.

7. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, que comprende además una capa de recubrimiento de un material eléctricamente activo sobre las fibras conductoras de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido.

8. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 4, en el que los filamentos metálicos contienen acero inoxidable, aluminio, níquel, titanio, cobre, plata, oro, cobalto, estaño, bismuto, plomo, antimonio, cinc, hierro, cadmio, una aleación de los mismos, o un compuesto de metal para alearse/desalearse con litio, y comprenden dos o más tipos de filamentos metálicos que contienen diferentes metales.

9. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que el tamaño medio de los poros de la capa de refuerzo de la tensión es idéntico o superior a un tamaño medio de poros de la red de la lámina conductora superior de producto textil no tejido y la lámina conductora inferior de producto textil no tejido.

10. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que la capa de refuerzo de la tensión aumenta selectivamente la resistencia a la tracción en una determinada dirección paralela a la superficie principal del colector de corriente de producto textil no tejido.

11. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 10, en el que la dirección de aumento de la resistencia a la tracción es una dirección perpendicular al eje de rotación de un aparato enrollador empleado en una operación de enrollamiento para realizar de manera continua operaciones de fabricación de baterías o una dirección perpendicular al eje central de un aparato enrollador empleado en una operación de formación de electrodo enrollado.

12. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que el colector de corriente de producto textil no tejido comprende además un patrón conductor que bloquea parcialmente los poros entre las redes de las fibras conductoras en al menos una superficie del colector de corriente de producto textil no tejido.
- 5 13. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 12, en el que el patrón conductor comprende un patrón lineal que incluye líneas que están separadas entre sí en un cierto intervalo para exponer los poros en la superficie del colector de corriente de producto textil no tejido.
14. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 1, en el que la capa de refuerzo de la tensión comprende un material de polímero, un metal o una combinación de los mismos.
- 10 15. El colector de corriente de producto textil no tejido de la reivindicación 14, en el que el material polimérico comprende un derivado que incluye polietileno (PE), polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polipropileno (PPT), poliacrilonitrilo (PAN), nailon, naftalato de polietileno (PEN), polietersulfona (PES), poliéter-etercetona (PEEK), sulfuro de polifenileno (PPS), fluoruro de polivinilideno (PVDF) y un copolímero de los mismos

FIG.1A

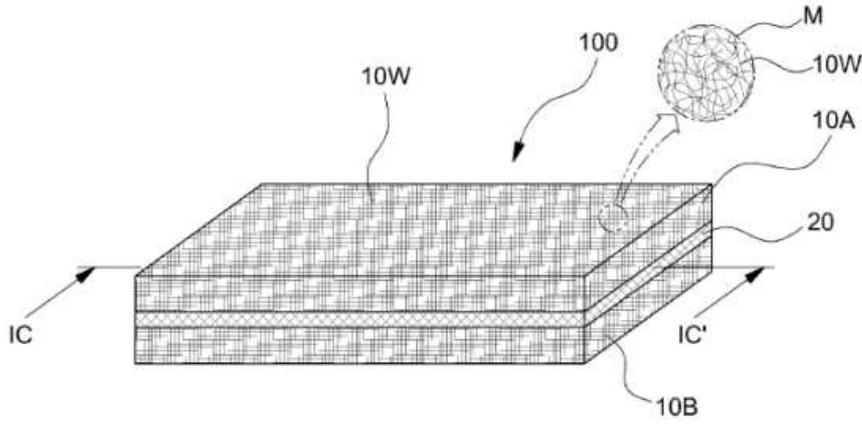
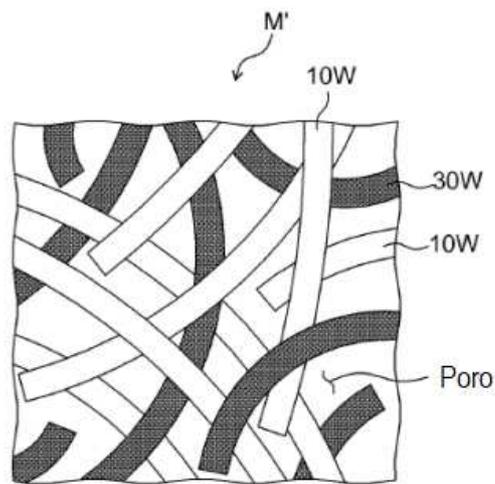
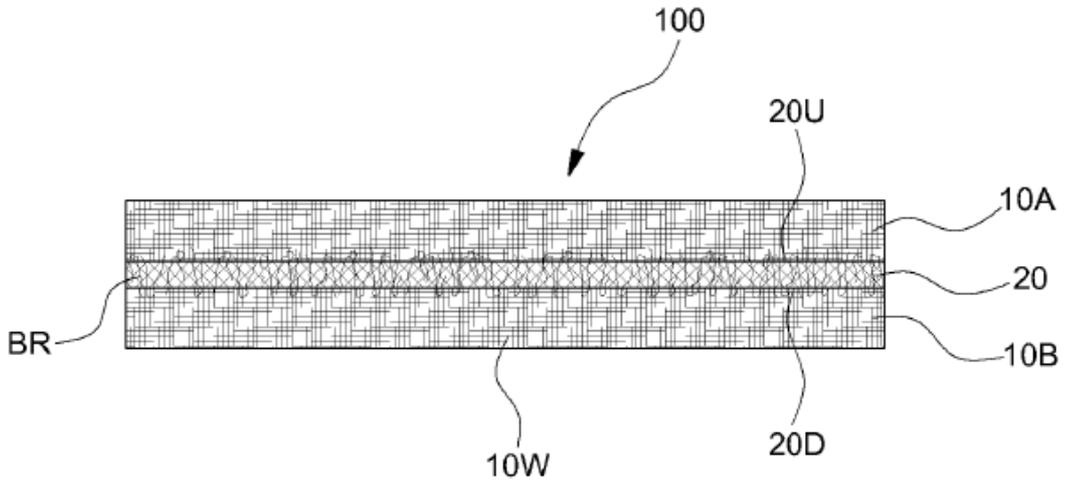


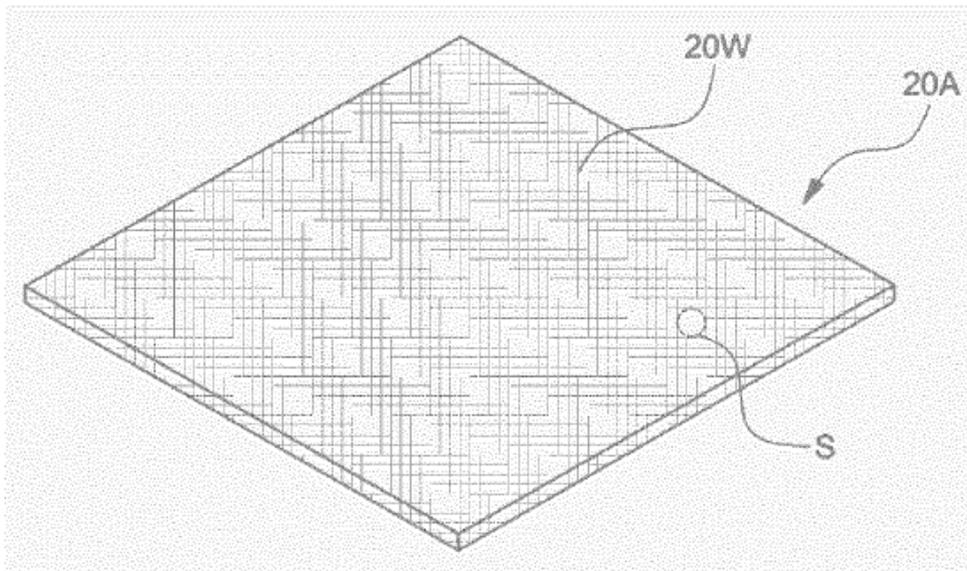
FIG.1B



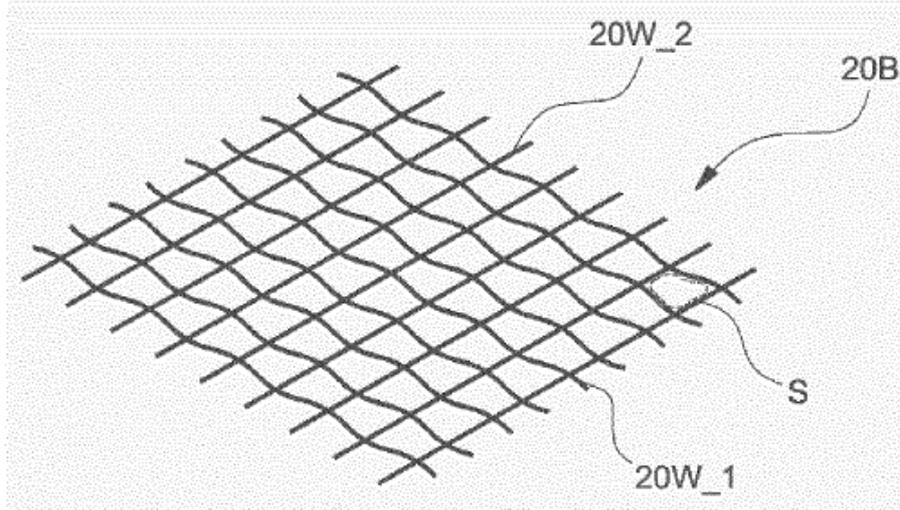
**FIG.1C**



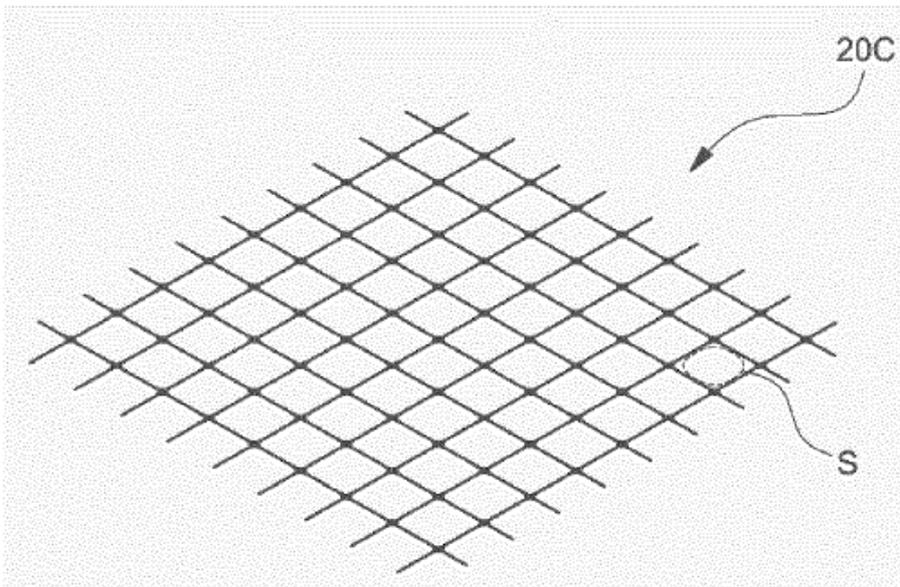
**FIG.2A**



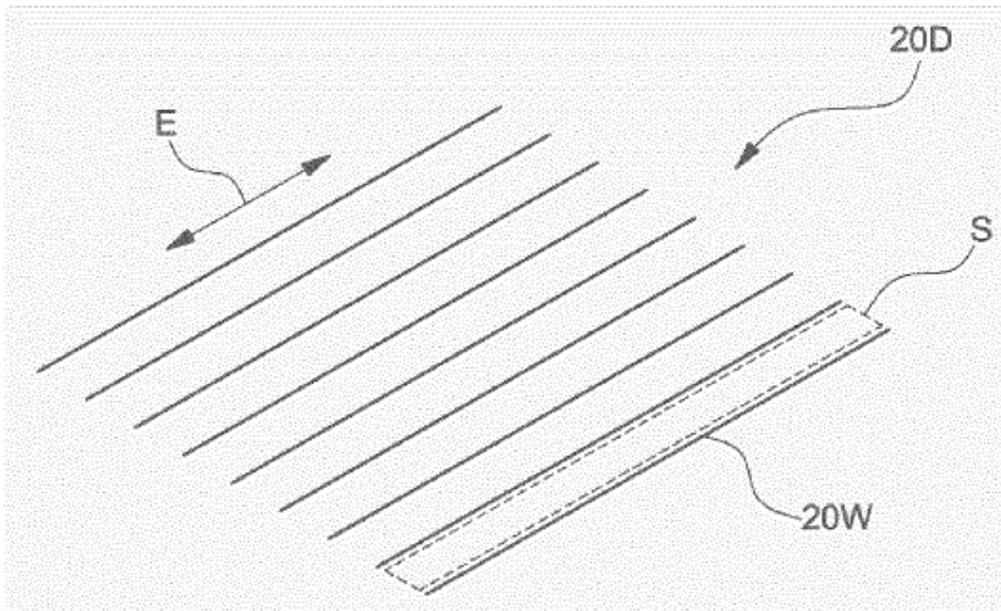
**FIG.2B**



**FIG.2C**



**FIG.2D**



**FIG.3**

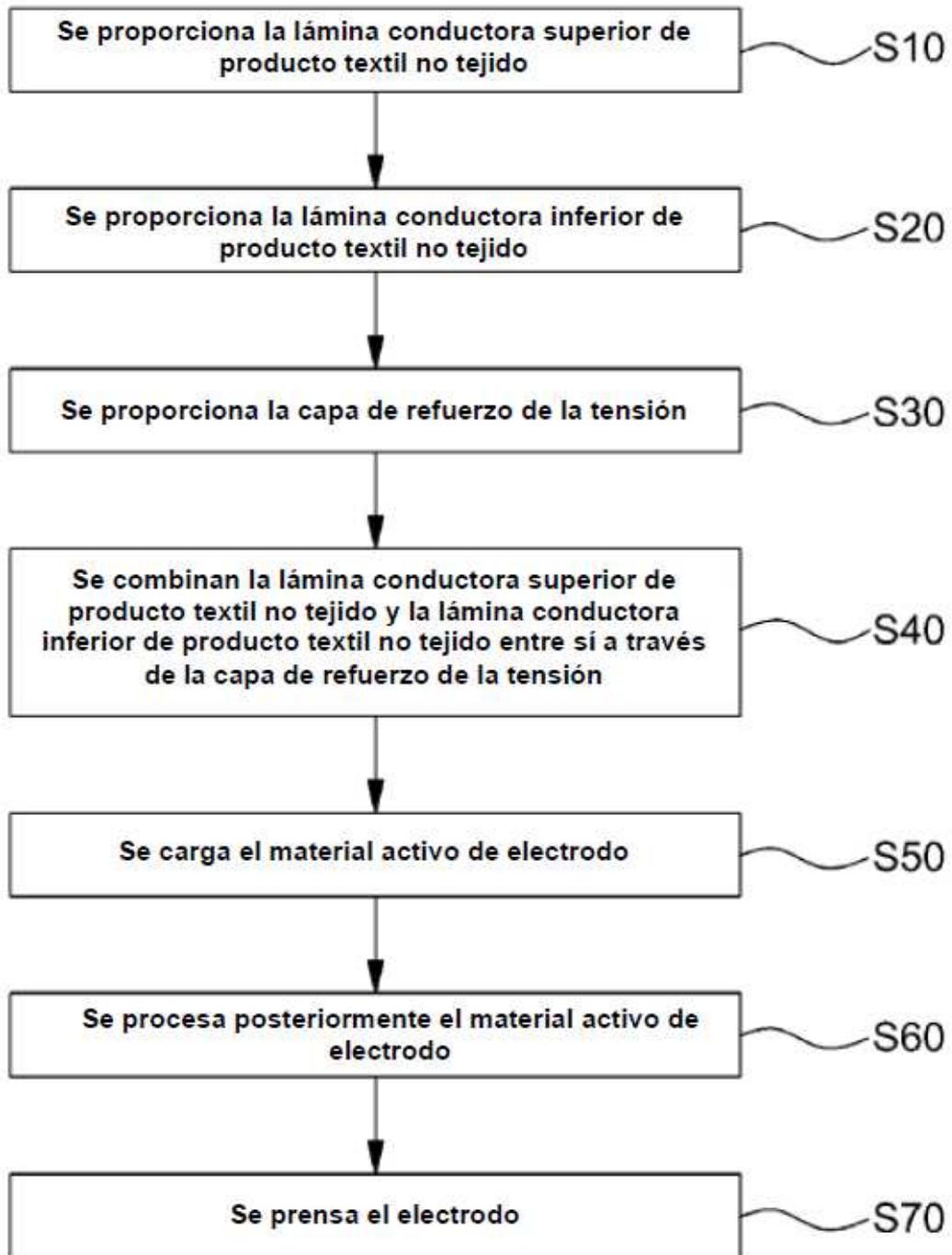
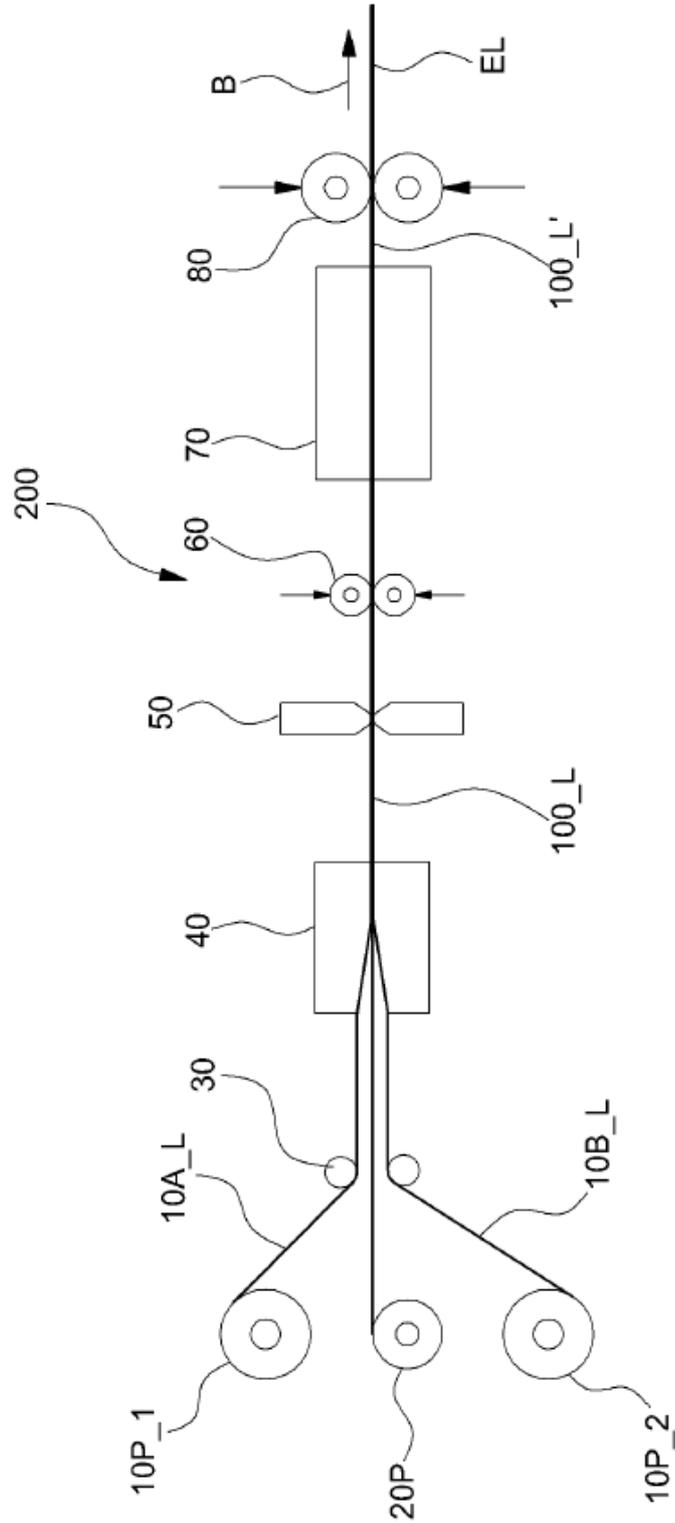
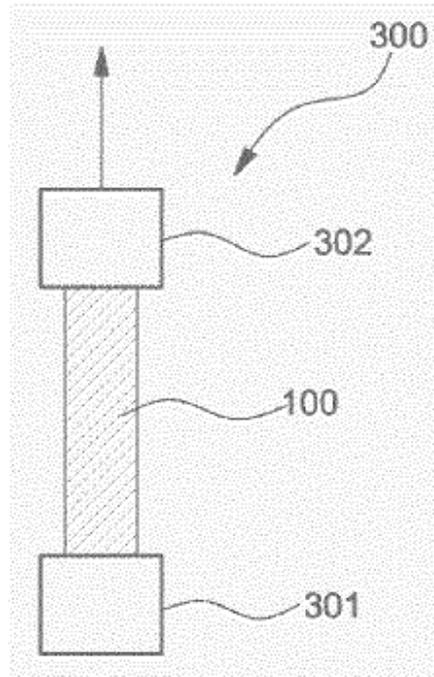


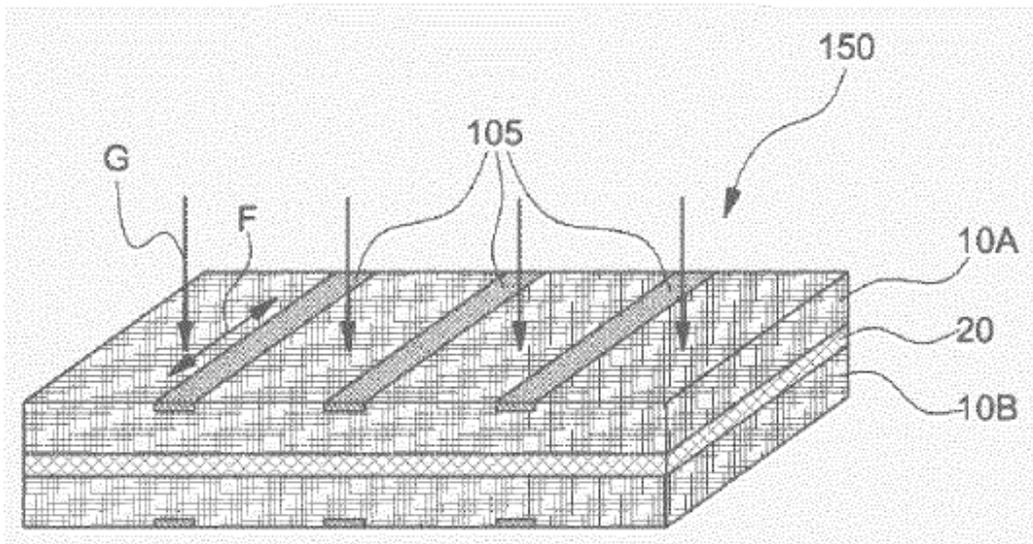
FIG.4



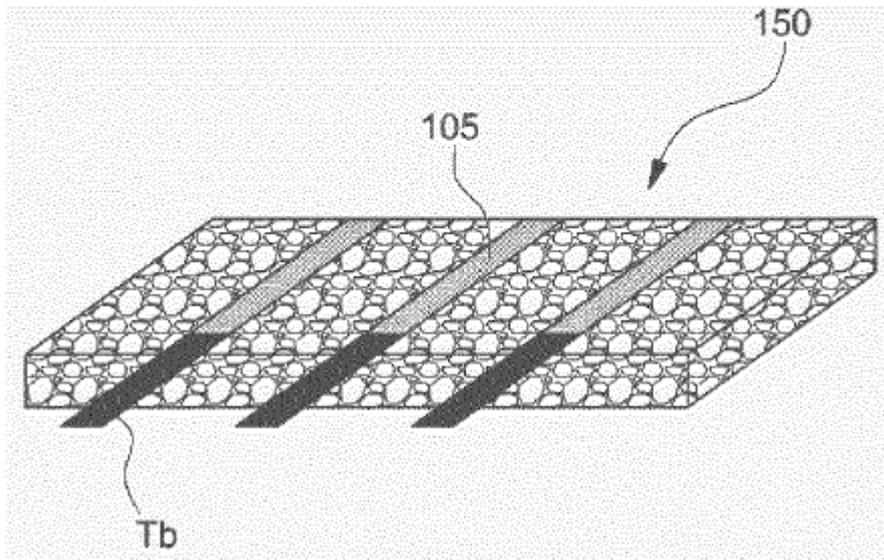
**FIG.5**



**FIG.6A**



**FIG.6B**



**FIG.7**

