

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 815 851**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00	(2006.01)	B05D 5/12	(2006.01)
B41J 2/01	(2006.01)	H01B 1/12	(2006.01)
D06M 15/15	(2006.01)		
B05D 3/02	(2006.01)		
B05D 1/38	(2006.01)		
B05D 3/10	(2006.01)		
B41J 3/407	(2006.01)		
B41J 11/00	(2006.01)		
B05D 1/26	(2006.01)		
B05D 1/36	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2017** **E 17150094 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020** **EP 3228242**

54 Título: **Procedimiento para producir un conductor de polímero conductor**

30 Prioridad:

05.04.2016 JP 2016076094

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

30.03.2021

73 Titular/es:

**AI SILK CORPORATION (100.0%)
6-6-40 Aramaki Aza, Aoba-ku, Sendai
Miyagi 980-8579, JP**

72 Inventor/es:

**OKANO, HIDEO y
WATANABE, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 815 851 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

Procedimiento para producir un conductor de polímero conductor

Campo técnico

5 La invención se refiere a un procedimiento para producir un conductor de polímero conductor en el que se usa un polímero conductor.

Antecedentes de la técnica

10 Recientemente se han conocido fibras de polímeros conductores en las que se adhiere un polímero conductor como PEDOT-PSS {poli (3,4-etilendioxitiofeno)-poli(ácido estirenosulfónico)} a las fibras del material base como la seda (por ejemplo, véase Literatura de Patentes 1 y Literatura de Patentes 2). Las fibras de polímeros conductores tienen conductividad eléctrica, hidrofiliidad, resistencia a la tracción y resistencia al agua, y por lo tanto se pueden usar particularmente como material para un electrodo biológico. Sin embargo, las fibras de polímeros conductores descritas en la Literatura de Patentes 1 se preparan adhiriendo el polímero conductor a las fibras del material base por un procedimiento electroquímico, y han implicado problemas de falta de simplicidad en comparación con un procedimiento químico, y la necesidad de usar un material conductor para las fibras de material base. Cuando el polímero conductor se adhiere al material base mediante el procedimiento químico, además de aplicar un procedimiento de impresión, las fibras poliméricas conductoras se pueden producir simplemente, como se describe en la Literatura de Patentes 2, y simultáneamente el polímero conductor se puede adherir al mismo de forma libre, que es la preferible.

Lista de citas

Literatura de patente

20 Literatura de Patente 1: JP 2015-77414 A y Literatura de Patente 2: WO2016/031872 A1.

Sumario de la invención

Problema técnico

25 Sin embargo, si se intenta imprimir un monómero de un polímero conductor en un material base para permitir una reacción de polimerización química sobre el mismo, finalmente se produce sangrado, lo que resulta en un problema de dificultad para adherir el polímero conductor al mismo en una forma objetiva con alta exactitud.

La invención se ha realizado en base a tal problema, y contempla proporcionar un procedimiento para producir un conductor de polímero conductor que se adhiera fácilmente al material base con alta precisión.

Solución al problema

30 Se proporciona un procedimiento para producir un conductor de polímero conductor de acuerdo con la reivindicación 1 para producir el conductor de polímero conductor en el que se adhiere un polímero conductor a un material base, y el procedimiento incluye:

un paso de aplicación de materia prima para aplicar a un material base, una solución de materia prima que contiene un monómero de un polímero conductor después de calentar el material base o mientras se calienta el material base; y

35 un paso de aplicación de solución de producción para aplicar al material base que se encuentra en estado caliente, una solución de producción que contiene un agente oxidante para promover la polimerización del monómero, un dopante para desarrollar conductividad eléctrica en el polímero conductor y un mejorador de la viscosidad para mejorar la viscosidad después de aplicar la solución de materia prima al material base.

40 Se divulga un dispositivo para producir un conductor de polímero conductor para producir un conductor de polímero conductor en el que el polímero conductor se adhiere a un material base, y el dispositivo que comprende:

un medio de calentamiento para calentar el material base;

un medio de aplicación de materia prima para aplicar, al material base, una solución de materia prima que contiene un monómero del polímero conductor;

45 un medio de aplicación de solución de producción para aplicar, al material base, una solución de producción que contiene un agente oxidante para promover la polimerización del monómero, un dopante para desarrollar conductividad eléctrica en el polímero conductor y un mejorador de la viscosidad para mejorar la viscosidad.

Efectos ventajosos de la invención

5 Se contempla un procedimiento para producir un conductor de polímero conductor de acuerdo con la reivindicación 1 de tal manera que se aplica una solución de materia prima que contiene un monómero de un polímero conductor a un material base que se encuentra en estado caliente, después de calentar el material base o mientras se calienta el material base, y una solución de producción que contiene un agente oxidante y un dopante se aplica posteriormente al mismo, y por lo tanto, se puede realizar inmediatamente una reacción de polimerización química, y se puede minimizar el sangrado. Además, se adiciona un mejorador de la viscosidad a la solución de producción y, por lo tanto, la extensión de la solución de producción se puede suprimir al aplicar la solución de producción al material base, y el sangrado se puede minimizar aún más. Además, la adición del mejorador de la viscosidad provoca simultáneamente la acción de reducir un valor de resistencia a la mitad o menos. En consecuencia, el polímero conductor se puede adherir al material base en una forma objetiva con alta precisión y con alta conductividad.

10 Además, si las sustancias que no reaccionaron en la solución de materia prima y la solución de producción que se aplicaron al material base se lavan y eliminan, tal operación puede evitar que las sustancias que no reaccionaron, reaccionen gradualmente para provocar la propagación de la hemorragia.

15 Además, si la solución de materia prima y la solución de producción se aplican al material base moviendo los medios de aplicación de la materia prima para aplicar la solución de materia prima al mismo, y los medios de aplicación de la solución de producción para aplicar la solución de producción al mismo con respecto al material base, dicha operación puede adherir fácilmente el polímero conductor al material base en la forma objetiva.

20 Además de esto, si el material base se calienta parcialmente moviendo una posición en la que el material base se calienta en las posiciones correspondientes de los medios de aplicación de la materia prima y los medios de aplicación de la solución de producción con respecto al material base, dicha operación puede controlar fácilmente un tiempo de reacción.

Además, si un material de fijación para fijar el polímero conductor al material base se aplica al material base, dicha operación puede adherir el polímero conductor al mismo, independientemente de un material del material base.

25 El dispositivo divulgado para producir el conductor de polímero conductor se contempla por tener los medios de calentamiento para calentar el material base, los medios de aplicación de la materia prima para aplicar la solución de materia prima al material base, los medios de aplicación de solución de producción para aplicar la solución de producción al material base, y, por lo tanto, el procedimiento para producir el conductor de polímero conductor se puede realizar fácilmente.

Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 es un dibujo que muestra una configuración de un dispositivo para producir un conductor de polímero conductor relacionado con una realización.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra los pasos de un procedimiento para producir un conductor de polímero conductor relacionado con una realización.

35 La Figura 3 es un dibujo característico que muestra una relación entre la temperatura de reacción, el tiempo de reacción y la resistencia de un conductor de polímero conductor obtenido.

La Figura 4 es un dibujo característico que muestra una relación entre un tipo de disolvente, una concentración de pTS y la resistencia del conductor de polímero conductor obtenido.

La Figura 5 es un dibujo característico que muestra una relación entre un tipo de mejorador de la viscosidad, una cantidad de adición del mejorador de la viscosidad y la resistencia de un conductor de polímero conductor obtenido.

40 La Figura 6 es un dibujo característico que muestra una relación entre un tipo de mejorador de la viscosidad, una cantidad de adición del mejorador de la viscosidad y un diámetro de una mancha después de la reacción.

La Figura 7 es una fotografía que muestra el estado de una mancha después de que se agrega una solución de producción gota a gota para permitir la reacción.

Descripción de las realizaciones

45 Las siguientes realizaciones se describen en detalle con referencia a los dibujos.

50 Se divulga un procedimiento y un dispositivo para producir un conductor de polímero conductor para producir un conductor de polímero conductor en el que un polímero conductor se adhiere a un material base. Los ejemplos específicos del polímero conductor para adherir al mismo incluyen preferentemente poli(3,4-etilendioxitiofeno) (en lo sucesivo, descrito como PEDOT). Los ejemplos específicos del material base incluyen preferentemente un material con forma de hilo o de lámina. Ejemplos específicos del material que forma el material base incluyen fibras naturales, fibras sintéticas, papel o fibras sobre las que se aplica la sericina. Sobre todo, cuando se usa PEDOT como polímero conductor, el material base se forma preferentemente de seda o sericina, porque se puede obtener una alta adhesión. Cuando el material base está formado por un material que no es seda o sericina, por ejemplo, se usa preferentemente

un material que se prepara aplicando sericina a una superficie del material base. La sericina es una proteína que forma la seda. Además, el conductor de polímero conductor se puede usar para un electrodo de polímero conductor.

La Figura 1 muestra una configuración de un dispositivo 10 para producir un conductor de polímero conductor en relación con una realización. El dispositivo 10 para producir el conductor de polímero conductor se equipa con, por ejemplo, un medio de calentamiento 11 para calentar el material base M, un medio de aplicación de materia prima 12 para aplicar una solución de materia prima que contiene un monómero del polímero conductor al material base M, y un medio de aplicación de solución de producción 13 para aplicar, al material base M, una solución de producción que contiene un agente oxidante para promover la polimerización del monómero, un dopante para desarrollar conductividad eléctrica en el polímero conductor y un mejorador de la viscosidad para mejorar la viscosidad. Como los medios de calentamiento 11, se puede aplicar cualquier tipo, siempre que los medios puedan calentar el material base M. Cuando se calienta un material base en forma de lámina M, por ejemplo, los ejemplos específicos preferentemente incluyen una placa caliente. El medio de aplicación de materia prima 12 tiene una unidad de salida de materia prima para emitir la solución de materia prima, y el medio de aplicación de solución de producción 13 tiene, por ejemplo, una unidad de salida de solución de producción para emitir la solución de producción.

Los medios de aplicación de materia prima 12 y los medios de aplicación de solución de producción 13 se configuran preferentemente, por ejemplo, de tal manera que las posiciones relativas al material base M son móviles mediante un medio de aplicación de movimiento de posición 14, porque la solución de materia prima y la solución de producción se pueden aplicar fácilmente al material base M en un patrón objetivo. Los medios de aplicación de movimiento de posición 14 se pueden configurar de tal manera que los medios de aplicación de materia prima 12 y los medios de aplicación de solución de producción 13 se puedan mover cada uno independientemente, o se puedan mover de manera entrelazada o simultáneamente.

Además, el medio de calentamiento 11 se configura preferentemente, por ejemplo, de tal manera que una posición sobre la cual se calienta el material base M se mueve mediante los medios de control de la posición de calentamiento 15 en las posiciones correspondientes de los medios de aplicación de materia prima 12 y los medios de aplicación de solución de producción 13 en relación con el material base M, y el material base M se puede calentar parcialmente.

Además, el dispositivo 10 para producir el conductor de polímero conductor tiene preferentemente, por ejemplo, un medio de lavado para lavar y eliminar sustancias sin reaccionar en la solución de materia prima y la solución de producción aplicadas al material base M con el fin de evitar que las sustancias sin reaccionar, reaccionen gradualmente para provocar la propagación del sangrado. Los ejemplos específicos de los medios de lavado incluyen un recipiente en el que se coloca una solución de lavado tal como etanol, un rociador (ducha) para rociar la misma solución de lavado y un dispensador para el mismo. El dispositivo 10 para producir el conductor de polímero conductor se puede equipar además con, por ejemplo, un medio de aplicación de material de fijación para aplicar un material de fijación para fijar el polímero conductor al material base M. Ejemplos específicos de los medios de aplicación de material de fijación incluyen un recipiente en el que se coloca un material de fijación licuado, un rociador (ducha) para rociar el mismo material de fijación licuado y un dispensador para el mismo.

La Figura 2 muestra los pasos de un procedimiento para producir un conductor de polímero conductor relacionado con una realización. En el procedimiento para producir el conductor de polímero conductor, por ejemplo, el conductor se puede producir usando el dispositivo 10 para producir el conductor de polímero conductor que se muestra en la Figura 1. Primero, una solución de materia prima que contiene un monómero de un polímero conductor se aplica a un material base M mediante un medio de aplicación de materia prima 12 después de calentar el material base M o mientras se calienta el material base M mediante un medio de calentamiento 11 (paso de aplicación de materia prima: Paso S101).

A continuación, después de aplicar la solución de materia prima al material base M, se aplica una solución de producción que contiene un agente oxidante para promover la polimerización del monómero, un dopante para desarrollar conductividad eléctrica en el polímero conductor y un mejorador de la viscosidad para mejorar la viscosidad del material base que está en estado caliente, mediante un medio de aplicación de solución de producción 13 (paso de aplicación de solución de producción: Paso S102). El paso de aplicación de solución de producción se puede realizar después de que finalice el paso de aplicación de materia prima o se puede realizar en paralelo antes de que finalice el paso de aplicación de materia prima.

Los ejemplos específicos del agente oxidante en la solución de producción incluyen preferentemente una sal de hierro. Los ejemplos específicos del dopante incluyen preferentemente ácido p-toluenosulfónico, y si se usa una sal de hierro de ácido p-toluenosulfónico (en lo sucesivo, descrito como pTS), y la sal de hierro también puede funcionar como el agente oxidante, y por lo tanto tal caso es más preferible. Ejemplos específicos del dopante incluyen acetonitrilo y ácido trifluoroacético, además de los mismos. El mejorador de la viscosidad se proporciona para suprimir la propagación al aplicar solución de producción al mismo al aumentar la viscosidad de la solución de producción para minimizar el sangrado del polímero conductor. Como el mejorador de la viscosidad, es preferible un material que no provoca reacción en una reacción de polimerización del polímero conductor, y los ejemplos específicos incluyen preferentemente glicerol, etilenglicol, gelatina o polisacárido. La solución de producción puede contener un disolvente. Los ejemplos específicos del disolvente incluyen un disolvente orgánico tal como butanol o etanol.

En el paso de aplicación de la solución de producción, el material base M está en estado caliente con el fin de provocar inmediatamente una reacción de polimerización química al aplicar la solución de producción al mismo para minimizar el sangrado. Una temperatura del material base M al aplicar la solución de producción al mismo, o una temperatura de reacción se ajusta preferentemente a 60 °C o más y 120 °C o menos, más preferentemente 70 °C o más y 110 °C o menos, y aún más preferentemente 80 °C o más y 100 °C o menos, por ejemplo. La razón es que, a una temperatura inferior a 60 °C, la velocidad de la reacción de polimerización química es baja, y el sangrado se produce fácilmente, y a una temperatura superior a 120 °C, una proteína de seda o un polímero está propenso a romperse. Como la temperatura de reacción es mayor, el tiempo de reacción se ajusta preferentemente para que sea más corto, por ejemplo, preferentemente de 1 segundo a 60 segundos, y más preferentemente de 5 segundos a 20 segundos.

La Figura 3 muestra los resultados obtenidos al examinar una relación entre una temperatura de reacción, un tiempo de reacción y la resistencia de un conductor de polímero conductor obtenido. En un ejemplo que se muestra en la Figura 3, la resistencia entre dos puntos separados por 8 mm se midió colocando, sobre una placa caliente, un material base M formado por una cinta de seda (Takaramoto Corporation, satén simple, ancho: 12 mm, longitud: 12 mm), aplicando e infiltrando, como solución de materia prima, 10 µL de solución de monómero PEDOT (Heraeus CleviosM-V2) al mismo mientras se calienta la solución, aplicando una solución productora que contiene pTS como agente oxidante y un dopante a la misma en un área de 4 mm de ancho mediante estampado y retención del material resultante durante un tiempo predeterminado como tiempo de reacción, y luego lavado del material resultante mediante etanol (Wako Pure Chemical Co., Ltd.).

Además, la solución de producción se preparó mezclando glicerol (Wako Pure Chemical, Co., Ltd.) como un mejorador de la viscosidad, butanol (Wako Pure Chem.) como un disolvente y una solución de butanol al 40 % de pTS (Heraeus Clevios CB 40 V2). Se ajustó una proporción de glicerol a butanol en la solución de producción a 1:1 en una relación en volumen, y se ajustó una concentración de pTS en la solución de producción para que fuera 20 % en masa. Además, la temperatura de reacción se cambió a 60 °C, 80 °C, 100 °C y 120 °C, y el tiempo de reacción se cambió a 5 segundos, 10 segundos, 20 segundos, 40 segundos, 60 segundos y 180 segundos. La tabla 1 muestra las principales condiciones.

[Tabla 1]

Temperatura de Reacción (°C)		60, 80, 100, 120
Tiempo de reacción (segundo)		5, 10, 20, 40, 60, 180
Condiciones comunes	Mejorador de la viscosidad: Disolvente (relación de volumen)	Glicerol: Butanol = 1 : 1
	Concentración de pTS (% en masa)	20

Como se muestra en la Figura 3, a 60 °C, la resistencia era alta cuando el tiempo de reacción era corto, y la resistencia se redujo en 60 segundos o más. A 80 °C, la resistencia fue consistentemente baja en 10 segundos a 180 segundos. A 100 °C, la resistencia fue baja en 10 segundos a 40 segundos, y la resistencia aumentó cuando el tiempo se hizo más largo que el anterior. A 120 °C, la resistencia fue baja hasta 20 segundos, pero la resistencia aumentó cuando el tiempo se hizo más largo que el anterior. Más específicamente, se encuentra que la temperatura del material base M al aplicar la solución de producción al mismo se ajusta preferentemente a 60 °C o más y 120 °C o menos, y el tiempo de reacción se ajusta preferentemente para que sea más corto a medida que la temperatura es mayor, y preferentemente ajustado de 1 segundo a 60 segundos.

La Figura 4 muestra los resultados obtenidos al examinar una relación entre un tipo de disolvente, una concentración de pTS como agente oxidante y un dopante, y la resistencia de un conductor de polímero conductor obtenido. En un ejemplo que se muestra en la Figura 4, se produjo el conductor de polímero conductor y se midió la resistencia de manera similar al ejemplo que se muestra en la Figura 3, excepto que, se mezclaron como solución de producción, un solo material de pTS, glicerol como mejorador de la viscosidad, butanol o etanol como disolvente, y se ajustó la temperatura de reacción a 100 °C y el tiempo de reacción se ajustó a 10 segundos. El tipo de disolvente y la concentración de pTS en la solución de producción de A a D son como se muestran en la Tabla 2. Además, una relación de glicerol a butanol o metanol se ajustó a 1:1 en glicerol: butanol o metanol en una relación de volumen en la solución de producción.

[Tabla 2]

Disolvente	Condiciones comunes	
------------	---------------------	--

		Concentración de pTS (% en masa)	Mejorador de viscosidad	Mejorador de la viscosidad: Disolvente (relación de volumen)	Temperatura de reacción (°C)	Tiempo de reacción (segundo)
A	Butanol	20	Glicerol	1 : 1	100	10
B	Etanol	20				
C	Butanol	40				
D	Etanol	40				

Como se muestra en la Figura 4, no se encontraron diferencias significativas en la resistencia en función del tipo de disolvente, pero la resistencia en C y D en la que se aumentó la concentración de pTS fue aproximadamente la mitad en comparación con A y B en la que la concentración de pTS estaba baja. A partir de los resultados, se considera que la concentración de pTS es un factor que determina un valor de resistencia y una concentración de dopante que se incrementa preferentemente.

La Figura 5 muestra los resultados obtenidos al examinar una relación entre un tipo de mejorador de la viscosidad, una cantidad de adición del mejorador de la viscosidad y la resistencia de un conductor de polímero conductor obtenido. En un ejemplo que se muestra en la Figura 5, se produjo un conductor de polímero conductor y se midió la resistencia de manera similar al ejemplo que se muestra en la Figura 3, excepto que se cambiaron un tipo y una cantidad de adición de un mejorador de la viscosidad como se muestra en la Tabla 3, y la temperatura de reacción se ajustó a 100 °C, y el tiempo de reacción se ajustó a 10 segundos. La cantidad de adición del mejorador de la viscosidad se expresa en términos de % en volumen del mejorador de la viscosidad en base a un total del mejorador de la viscosidad y el disolvente.

[Tabla 3]

	Mejorador de viscosidad		Condiciones comunes			
	Tipo	Cantidad de adición (% de volumen)	Disolvente	Concentración de pTS (% en masa)	Temperatura de reacción (°C)	Tiempo de reacción (segundo)
A	Etilenglicol	0 a 50	Butanol	20	100	10
B	Glicerol	0 a 50				

Además, la Figura 6 muestra los resultados obtenidos al agregar gota a gota 0,8 µL de la solución de producción utilizada en los ejemplos que se muestran en la Tabla 3 y la Figura 5, a 100 °C, a una tela de seda dentro de la cual se infiltra una solución de monómero de PEDOT para permitir la reacción durante 10 segundos, y luego medir los diámetros de una mancha. Además, la Figura 7 muestra fotografías que muestran los estados de las manchas después de la solución de producción en la que una cantidad de adición de glicerol es 10 % en volumen y se adiciona 50 % en volumen gota a gota a la misma para permitir la reacción.

Como se muestra en la Figura 5, una solución en la que la cantidad de adición de glicerol o etilenglicol como mejorador de la viscosidad fue del 20 % en volumen o más mostró una resistencia menor en comparación con una solución en la que la cantidad fue del 10 % o menos. Además, como se muestra en la Figura 6 y la Figura 7, si se adicionó a la misma glicerol o etilenglicol como mejorador de la viscosidad, el diámetro de la mancha se redujo y el efecto fue mayor en glicerol en comparación con etilenglicol. Más específicamente, se encuentra que, si se adiciona al mismo el mejorador de la viscosidad, se puede minimizar el sangrado, y simultáneamente se puede mejorar la conductividad eléctrica. Además, la cantidad de adición del mejorador de la viscosidad se ajusta preferiblemente a 20 % en volumen a 50 % en volumen, más preferentemente a 30 % en volumen a 50 % en volumen, en base al total del mejorador de viscosidad y el disolvente.

Además, en el paso de aplicación de la materia prima y el paso de aplicación de la solución de producción, la solución de materia prima y la solución de producción se aplican preferentemente al material base M moviendo los medios de aplicación de materia prima 12 y los medios de aplicación de solución de producción 13 en relación con el material base M, porque dicha operación puede aplicar fácilmente la solución de materia prima y la solución de producción al material base M en el patrón objetivo. Además, el material base M se contempla preferentemente para que se caliente parcialmente moviendo la posición en la que se calienta el material base M en correspondencia con las posiciones de los medios de aplicación de materia prima 12 y los medios de aplicación de solución de producción 13 con relación al material base M, porque, si el tiempo de reacción se alarga, la resistencia eventualmente aumenta en varios casos.

El material base M se lava preferentemente tomando un tiempo de reacción predeterminado después del paso de aplicación de la solución de producción para lavar y eliminar las sustancias que no reaccionaron en la solución de

5 materia prima y la solución de producción aplicada (paso de lavado: Paso S103) con el fin de prevenir que las sustancias que no reaccionan, gradualmente reaccionen y provoquen la propagación del sangrado. En el paso de lavado, por ejemplo, el material base M se puede lavar colocando el material base M en el recipiente en el que se coloca la solución de lavado tal como etanol, o rociando la solución de lavado sobre el material base M mediante el rociador (ducha), el dispensador.

10 Además, por ejemplo, el procedimiento puede incluir un paso de aplicación de material de fijación para aplicar, a un material base M, un material de fijación para fijar un polímero conductor al mismo antes de que la solución de materia prima se aplique al material base M. Por ejemplo, cuando PEDOT se usa como el polímero conductor, el material base M se puede formar por un material que tiene baja adhesión con PEDOT aplicando sericina que tiene alta adhesión con PEDOT como material de fijación. En el paso de aplicación del material de fijación, por ejemplo, el material base M se puede colocar en un recipiente en el que se coloca un material de fijación licuado y se tiñe, o se puede aplicar rociando el material de fijación licuado sobre el mismo.

15 Por lo tanto, de acuerdo con el procedimiento para producir el conductor de polímero conductor de la presente realización, la solución de materia prima que contiene el monómero del polímero conductor se aplica al material base M después de calentar el material base M o mientras se calienta el material base M, y posteriormente se aplica la solución de producción que contiene el agente oxidante y el dopante y, por lo tanto, dicha operación puede realizar inmediatamente la reacción de polimerización química para minimizar el sangrado. Además, el mejorador de la viscosidad se adiciona a la solución de producción y, por lo tanto, dicha operación puede evitar que la solución de producción se extienda al aplicar la solución de producción al material base M para minimizar el sangrado. Además, la adición del mejorador de la viscosidad provoca simultáneamente la acción de reducir un valor de resistencia a la mitad o menos. En consecuencia, el polímero conductor se puede adherir al material base M en la forma objetiva con alta precisión y con alta conductividad eléctrica.

25 Además, si las sustancias que no reaccionaron en la solución de materia prima y la solución de producción aplicada al material base M se lavan y eliminan, dicha operación puede evitar que las sustancias que no reaccionaron, gradualmente reaccionen y provoquen la propagación del sangrado.

Además, si la solución de materia prima y la solución de producción se aplican al material base M moviendo los medios de aplicación de materia prima 12 para aplicar la solución de materia prima a la misma y los medios de aplicación de solución de producción 13 para aplicar la solución de producción al mismo en relación con el material base M, dicha operación puede adherir fácilmente el polímero conductor al material base M en la forma objetiva.

30 Además de esto, si el material base M se calienta parcialmente moviendo la posición en la que se calienta el material base M correspondiente a las posiciones de los medios de aplicación de materia prima 12 y los medios de aplicación de solución de producción 13 con relación al material base M, dicha operación puede controlar fácilmente el tiempo de reacción para minimizar la resistencia del conductor de polímero conductor.

35 Además, si el material de fijación para fijar el polímero conductor al material base M se aplica al material base M, dicha operación puede adherir el polímero conductor al mismo, independientemente de un material del material base M.

40 El dispositivo 10 para producir el conductor de polímero conductor de acuerdo con la realización está equipado con los medios de calentamiento 11 para calentar el material base M, los medios de aplicación de materia prima 12 para aplicar la solución de materia prima al material base M y los medios de aplicación de la solución de producción 13 para aplicar la solución de producción al material base M, y por lo tanto, dicha configuración puede realizar fácilmente el procedimiento para producir el conductor de polímero conductor en la presente realización.

Aplicabilidad industrial

El procedimiento se puede aplicar a un conductor de polímero conductor en el que un polímero conductor se adhiere a un material base.

Lista de signos de referencia

45 10 ... Dispositivo para producir conductor de polímero conductor, 11 ... medio de calentamiento, 12 ... medio de aplicación de materia prima, 13 ... medio de aplicación de solución de producción, 14 ... medio de movimiento de posición de aplicación, 15 ... medio de control de posición de calentamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de producción de un conductor de polímero conductor en el que un polímero conductor se adhiere a un material base (M), que comprende:
5 un paso de aplicación de materia prima para aplicar, al material base (M), una solución de materia prima que contiene un monómero del polímero conductor después de calentar el material base (M) o mientras se calienta el material base (M); y
un paso de aplicación de solución de producción para aplicar, al material base (M) que se encuentra en estado calentado, una solución de producción que contiene un agente oxidante para promover la polimerización del monómero, un dopante para desarrollar conductividad eléctrica en el polímero conductor y un mejorador de la viscosidad para mejorar la viscosidad después de aplicar la solución de materia prima al material base (M).
10
2. El procedimiento de producción del conductor de polímero conductor de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
un paso de lavado para lavar y eliminar las sustancias que no reaccionaron en la solución de materia prima y la solución de producción aplicada después de aplicar la solución de materia prima y la solución de producción al material base (M).
15
3. El procedimiento de producción del conductor de polímero conductor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la solución de materia prima y la solución de producción se aplican al material base (M) moviendo los medios de aplicación de materia prima (12) para aplicar la solución de materia prima al mismo, y los medios de aplicación de la solución de producción (13) para aplicar la solución de producción al mismo con respecto al material base (M).
20
4. El procedimiento de producción del conductor de polímero conductor de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el material base (M) se calienta parcialmente moviendo una posición en la que el material base (M) se calienta en las posiciones correspondientes de los medios de aplicación de materia prima (12) y los medios de aplicación de solución de producción (13) con respecto al material base (M).
- 25 5. El procedimiento de producción del conductor de polímero conductor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la sericina se aplica al material base (M).
6. El procedimiento de producción del conductor de polímero conductor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende un paso de aplicación de material de fijación para aplicar, al material base (M), un material de fijación para fijar el polímero conductor al material base (M) antes de aplicar la solución de materia prima al material base (M).
30
7. El procedimiento de producción del conductor de polímero conductor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el polímero conductor es poli3,4-etilendioxitiofeno.

Figura 1

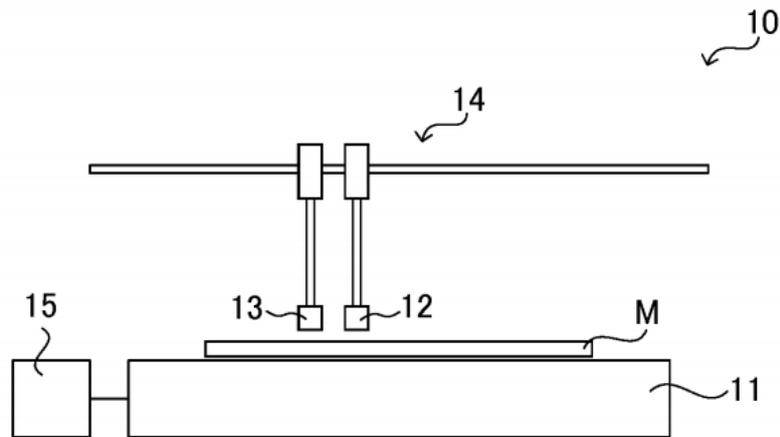


Figura 2

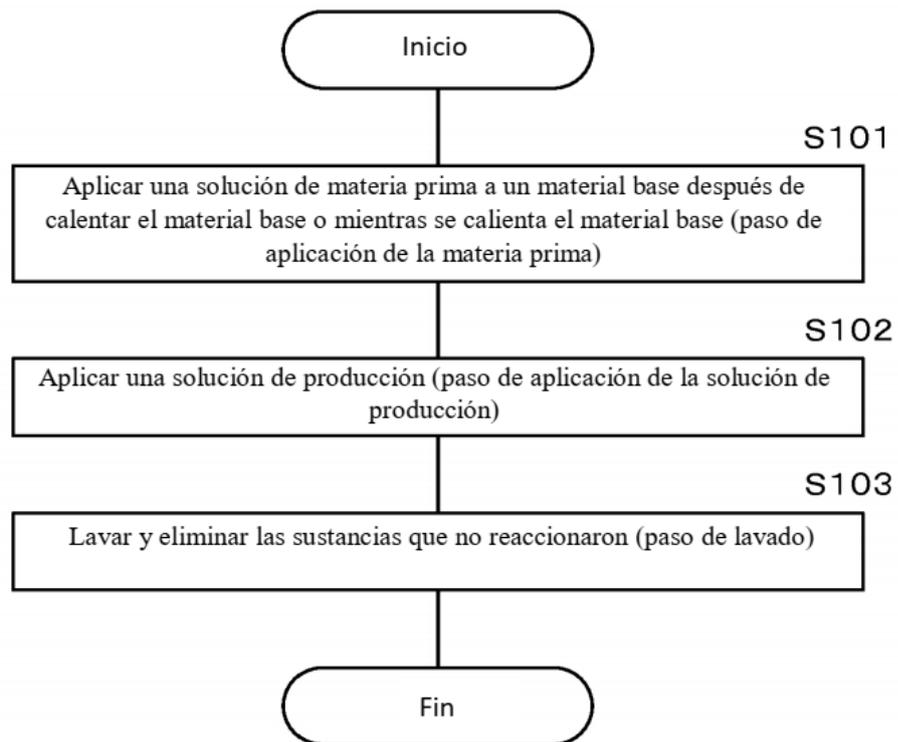


Figura 3

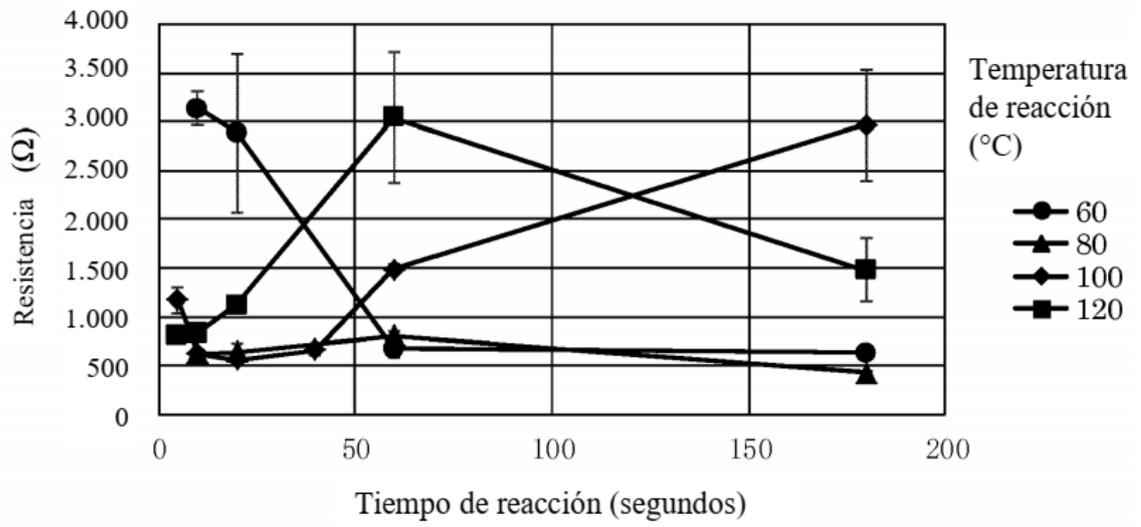


Figura 4

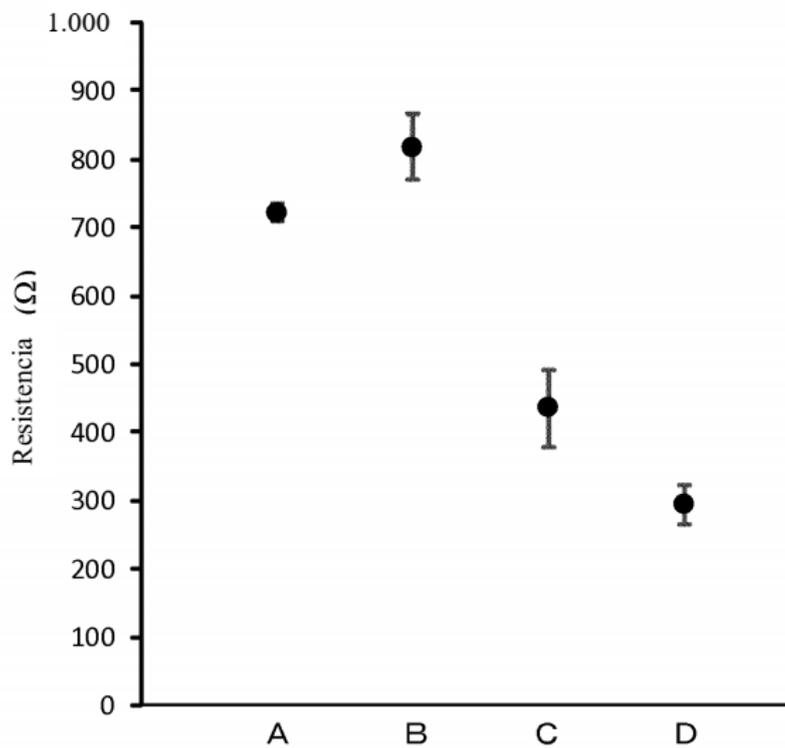


Figura 5

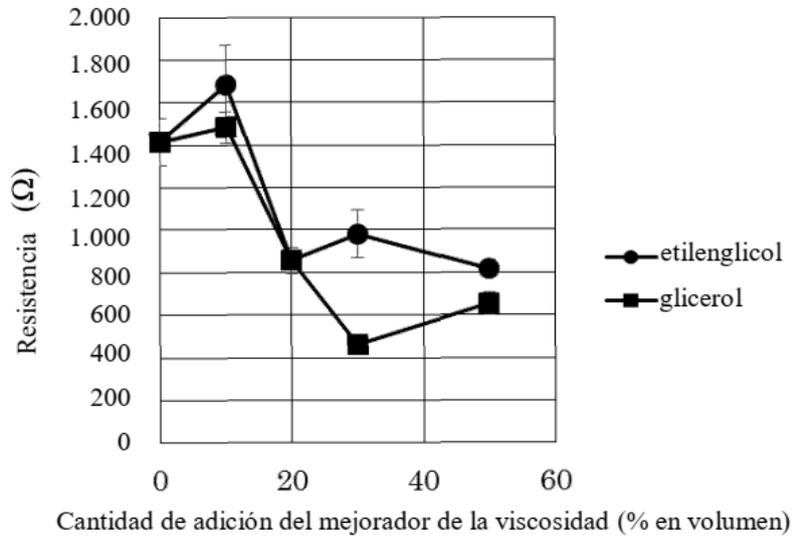


Figura 6

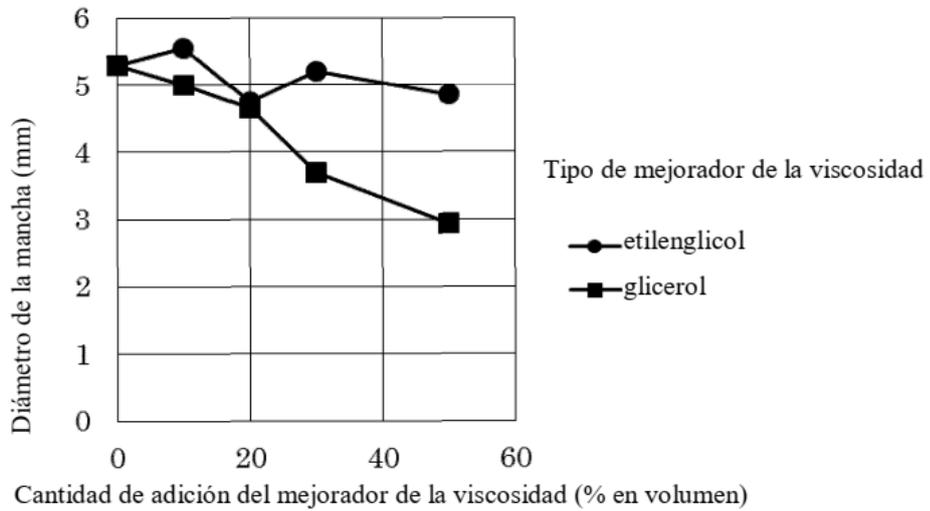


Figura 7

