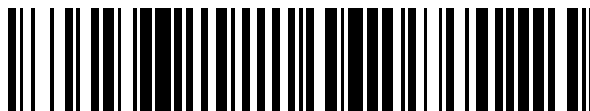


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 439**

21 Número de solicitud: 201000624

51 Int. Cl.:

H01B 12/08 (2006.01)

H01B 13/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

14.05.2010

30 Prioridad:

19.11.2009 KR 10-2009-0112151

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.05.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

13.05.2013

Fecha de la concesión:

04.03.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

11.03.2014

73 Titular/es:

MOK, Young LI
Rm. 1204 Southwing, I-Park, 87 Samseong-dong
Gangnam-gu (Seoul) 135-090 KR;
CHOE, Yeon Ho y
CHOI, Chan-soo

72 Inventor/es:

MOK, Young LI;
CHOE, Yeon Ho y
CHOI, Chan-soo

74 Agente/Representante:

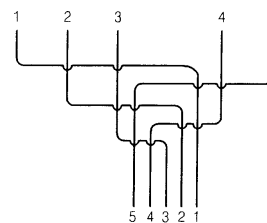
CURELL AGUILÁ, Mireia

54 Título: **HILO DE ALTA CONDUCTIVIDAD Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DEL MISMO**

57 Resumen:

Hilo de alta conductividad y procedimiento de fabricación del mismo. Se proporcionan un hilo de alta conductividad y un procedimiento de fabricación del mismo. El hilo de alta conductividad incluye tres o más hilos conductores. En el procedimiento, los hilos conductores se cruzan entre sí y están enrollados de manera regular y tridimensional. Los hilos conductores están recubiertos con un material aislante.

FIG. 1F



ES 2 402 439 B1

DESCRIPCIÓN

HILO DE ALTA CONDUCTIVIDAD Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL
MISMO

5 **REFERENCIA CRUZADA A UNA SOLICITUD DE PATENTE RELACIONADA**

 La presente solicitud reivindica los derechos de la solicitud de patente coreana
nº 10-2009-0112151, presentada el 11 de noviembre de 2009, en la Oficina coreana
de propiedad intelectual, cuya exposición se incorpora a la presente memoria en su
10 totalidad como referencia.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

15

 La presente invención se refiere a un hilo de alta conductividad que presenta
una conductividad eléctrica mejorada y a un procedimiento de fabricación del mismo.

2. Descripción de la técnica relacionada

20

 Cualquier tipo de energía que los consumidores vayan a usar pasa por varias
fases que incluyen la generación o captación, el transporte, el almacenamiento, la
transformación o conversión a una forma más conveniente, y el uso. Cuando pasa de
una fase a otra fase, se produce inevitablemente una pérdida de energía cuyo
25 porcentaje varía desde varias unidades hasta varias decenas. Según la ley de
entropía, la energía cambia gradualmente a una forma de baja calidad no utilizable
(por ejemplo, calor) que se disipa en el espacio, lo que causa pérdida de energía y
contaminación medioambiental.

 La energía eléctrica también experimenta pérdidas durante su generación,
30 conversión y transmisión de un punto a otro en el espacio, cuya minimización es muy
importante en cuanto a la reducción de costes y protección medioambiental.

 La conductividad eléctrica es un factor en la transmisión de energía eléctrica.
La conductividad eléctrica es una medida de la capacidad de un conductor eléctrico

(por ejemplo, un hilo eléctrico) de conducir una corriente eléctrica. Si la conductividad eléctrica es alta, una corriente eléctrica fluye bien; mientras que si la conductividad eléctrica es baja, una corriente eléctrica fluye mal. La conductividad eléctrica puede expresarse como la inversa de la resistencia eléctrica. Por tanto, la conductividad eléctrica L de un conductor eléctrico puede expresarse según la siguiente ecuación:

$$L = \frac{1}{R} = \frac{S}{\rho l}$$

Como puede observarse a partir de la ecuación anterior, la conductividad eléctrica L de un conductor eléctrico depende de una longitud l , un área de sección S y una resistividad eléctrica ρ del conductor eléctrico.

La superconducción es un ejemplo de un fenómeno que provoca un cambio en la resistividad eléctrica ρ . La superconducción es un fenómeno en el que la resistencia eléctrica de un metal o aleación se vuelve cero cuando el metal o aleación se enfría hasta una temperatura próxima a 0 K (-273,16°C). Recientemente, se han llevado a cabo investigaciones exhaustivas sobre el fenómeno de la superconducción. En particular, se han llevado a cabo investigaciones exhaustivas sobre materiales superconductores que pueden superconducir a temperaturas relativamente altas, un fenómeno de superconducción generado por conductores con temperaturas críticas relativamente altas, etc. Sin embargo, los materiales superconductores presentan muchas limitaciones para el uso generalizado porque todavía tienen que enfriarse hasta temperaturas relativamente bajas con el fin de mostrar un fenómeno de superconducción.

Por otro lado, la conductividad eléctrica de un hilo conductor puede verse afectada por la longitud o espesor del hilo conductor. Sin embargo, la conductividad eléctrica de un hilo conductor no puede cambiarse tras la fabricación del hilo conductor.

SUMARIO DE LA INVENCION

30

La presente invención proporciona un hilo eléctrico de alta conductividad y un procedimiento de fabricación del mismo, que presenta alta conductividad eléctrica

aunque utiliza un hilo conductor convencional.

5 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de fabricación de un hilo de alta conductividad que incluye tres o más hilos conductores, incluyendo el procedimiento: formar hilos conductores que se cruzan entre sí y enrollados de manera regular y tridimensional; y recubrir los hilos conductores con un material aislante.

Los hilos conductores pueden incluir por lo menos uno hilo inactivo en el que no fluye corriente.

10 El hilo inactivo puede estar formado por un material conductor, aislante, semiconductor o inflamable.

Cuando el hilo inactivo está formado por un material inflamable, el hilo inactivo puede eliminarse quemando el material inflamable.

Los hilos conductores pueden presentar diferentes espesores.

15 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un hilo de alta conductividad que incluye los hilos conductores formados usando cualquiera de los procedimientos anteriores.

20 Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un hilo de alta conductividad que incluye: una pluralidad de hilos axiales de base que incluye hilos conductores separados de manera paralela entre sí; y una pluralidad de hilos conductores adicionales que se cruzan entre sí y enrollados de manera regular y tridimensional alrededor de la pluralidad de hilos axiales de base.

Los hilos axiales de base pueden estar separados entre sí en un intervalo de aproximadamente veinte veces un espesor del hilo conductor que forma los hilos axiales de base.

25 Cuando el número de hilos axiales de base e hilos conductores adicionales es de tres o más, las secciones transversales de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales en el hilo eléctrico pueden disponerse en un patrón circular o poligonal.

30 Cuando el número de hilos axiales de base e hilos conductores adicionales es de tres o más, las secciones transversales de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales en el hilo eléctrico pueden disponerse en un patrón en ocho (∞).

El hilo de alta conductividad puede incluir además un material de recubrimiento

que recubre los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales para mantener las formas de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales.

El hilo eléctrico puede aplicarse por lo menos a uno de entre los generadores de potencia fotovoltaica, los generadores de potencia microbiana y generadores de potencia de célula de combustible.

El hilo eléctrico puede aplicarse por lo menos a uno de entre los generadores de potencia fotovoltaica, los generadores de potencia microbiana y los generadores de potencia de célula de combustible.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las características y ventajas anteriores y otras de la presente invención se pondrán de manifiesto mediante la descripción detallada de formas de realización ejemplificativas de la misma haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

las figuras 1A a 1F son unas vistas que ilustran un proceso de fabricación de un hilo de alta conductividad según una forma de realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un hilo eléctrico fabricado según una forma de realización de la presente invención;

la figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de una línea a-a' de la figura 2;

la figura 4 es una vista que ilustra una configuración de un hilo fabricado según otra forma de realización de la presente invención;

la figura 5A es una vista en sección tomada a lo largo de una línea b-b' de la figura 4; y

la figura 5B es una vista en sección tomada a lo largo de una línea c-c' de la figura 4.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se describirá a continuación con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran formas de realización ejemplificativas de la invención. En lo sucesivo en la presente memoria, por

comodidad de la descripción, aunque una línea a través de la cual fluye corriente se denomina hilo y una estructura en la que se enrollan hilos se denomina hilo eléctrico, la presente invención no se limita a esto. Asimismo, en los dibujos, el espesor o tamaño de cada capa se exagera, se omite o se ilustra esquemáticamente por
5 comodidad de la descripción y claridad.

Las figuras 1A a 1F son unas vistas que ilustran un procedimiento de fabricación de un hilo eléctrico de alta conductividad (en lo sucesivo en la presente memoria, denominado "hilo eléctrico") según una forma de realización de la presente
10 invención. La figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un hilo eléctrico fabricado según una realización de la presente invención. La figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de una línea a-a' de la figura 2. En la presente forma de realización, se describirá un procedimiento de fabricación de un hilo eléctrico enrollando cinco hilos conductores.

Los cinco hilos conductores según la presente forma de realización pueden
15 disponerse unos al lado de otros. Los hilos conductores pueden ser, cada uno, un hilo recubierto con un material aislante. Por ejemplo, uno o más de los hilos conductores, por ejemplo, un hilo conductor 3, puede ser un hilo inactivo en el que no fluye corriente. Asimismo, un hilo conductor 1 y un hilo conductor 2 a la izquierda de la figura 1A pueden ser hilos positivos (+), y un hilo conductor 4 y un hilo conductor 5 a la
20 derecha de la figura 1A pueden ser hilos negativos (-).

Los hilos conductores pueden estar formados por un metal tal como cobre, plata, oro o aluminio o una aleación de éstos. Un hilo inactivo puede estar formado por un material conductor, aislante, semiconductor o inflamable. Cuando un hilo inactivo está formado por un material inflamable, el material inflamable también puede
25 quemarse para eliminar el hilo inactivo. Los hilos conductores pueden presentar cada uno el mismo o diferentes espesores.

Un procedimiento de enrollado de los cinco hilos conductores puede ser el siguiente.

En primer lugar, el hilo conductor 1 más a la izquierda puede pasarse por
30 encima de los hilos conductores 2 y 3 y disponerse entre los hilos conductores 3 y 4.

En segundo lugar, el hilo conductor 5 más a la derecha puede pasarse por encima de los hilos conductores 4 y 1 y disponerse entre los hilos conductores 3 y 1.

En tercer lugar, el hilo conductor 2 más a la izquierda puede pasarse por

encima de los hilos conductores 3 y 5 y disponerse entre los hilos conductores 5 y 1.

En cuarto lugar, el hilo conductor 4 más a la derecha puede pasarse por encima de los hilos conductores 1 y 2 y disponerse entre los hilos conductores 2 y 5.

5 En quinto lugar, el hilo conductor 3 más a la izquierda puede pasarse por encima de los hilos conductores 5 y 4 y disponerse entre los hilos conductores 4 y 2.

Es decir, el proceso descrito anteriormente repite operaciones de posicionamiento o bien del hilo conductor más a la derecha o más a la izquierda en el centro de los otros cuatro hilos conductores.

10 Cuando los hilos conductores se enrollan según el procedimiento descrito anteriormente, los hilos conductores están dispuestos en el orden decreciente de 5, 4, 3, 2 y 1 desde la izquierda según se muestra en la figura 1F. Es decir, se invierte el orden de los hilos conductores.

15 Cuando se repite el proceso de nuevo, los hilos conductores pueden disponerse en el orden creciente de 1, 2, 3, 4 y 5, que es el orden de disposición inicial. Es decir, enrollando los hilos conductores según se describió anteriormente, la pluralidad de hilos conductores puede presentar una forma enrollada de manera regular según se muestra en la figura 2, y la pluralidad de hilos conductores presenta una forma enrollada tridimensional según se muestra en la figura 3. La disposición de los hilos conductores puede repetirse de manera periódica mediante el enrollado
20 regular. En la formación de la forma enrollada, los hilos conductores pueden formarse de manera que se cruzan entre sí. En este caso, la figura 3 ilustra una sección transversal tomada a lo largo de la línea a-a' de la figura 2, pero las formas de realización no se limitan a la forma de la sección transversal de la figura 3. Es decir, la forma de la sección transversal puede variar con la ubicación de la sección
25 transversal.

La presente forma de realización se ha descrito como incluyendo un hilo inactivo, pero las formas de realización no se limitan a esto. Por ejemplo, el hilo eléctrico también puede estar formado sólo por hilos conductores por los que fluyen corrientes. Incluso cuando el hilo eléctrico incluye un hilo inactivo, el hilo inactivo
30 puede eliminarse posteriormente.

Por otro lado, terminales en ambos extremos del hilo eléctrico pueden incluir un terminal positivo y un terminal negativo. En la presente forma de realización, el terminal positivo y el terminal negativo pueden incluir dos hilos conductores,

respectivamente. El número de hilos conductores incluidos en los terminales respectivos puede variar con el número de hilos conductores incluidos en el hilo eléctrico. Sin embargo, el número de hilos conductores incluidos en cada terminal tienen que ser iguales entre sí. Cuando el número de hilos conductores incluidos en el hilo eléctrico es impar, el número de hilos inactivos puede ser impar.

Tal como se describió anteriormente, se han enrollado cinco hilos conductores de manera tridimensional en diversas formas, pero la presente invención no se limita a esto, y tres o más hilos conductores pueden enrollarse de manera tridimensional. Asimismo, los hilos conductores enrollados pueden mantener una distancia constante entre sí mientras se cruzan entre sí. Por tanto, la conductividad eléctrica del hilo eléctrico puede aumentarse, y la resistencia del mismo puede reducirse, maximizándose de este modo la eficacia de la transmisión de potencia.

Datos experimentales de conductividad medidos usando un hilo eléctrico que tiene una alta conductividad eléctrica según una forma de realización de la presente invención se describen en la Tabla 1.

Entrada	Hilo de cobre de 2 mm (de un único hilo)	Hilo de cobre de 2 mm (cuatro hilos)	Hilo según una realización (hilo de cobre de 2 mm, cinco hilos (uno inactivo))
12 V	2,3 A, 27,6 W	12 A, 144 W	14,3 A, 171,6 W
24 V	2,9 A, 69,6 W	12,4 A, 297,6 W	15,2 A, 364,8 W

Tabla 1

La medición de datos se ha realizado usando un multímetro digital de Rhode & Schwarts Inc.

Se realizó lo siguiente en todos los casos en las mismas condiciones. Cuando se aplicó una tensión de aproximadamente 12 V a un terminal de entrada de un hilo de cobre con un diámetro de aproximadamente 2 mm, fluyó una corriente de aproximadamente 2,3 A en el hilo de cobre. Con cuatro filamentos de hilos de cobre, fluyó una corriente de aproximadamente 12 A a través de los mismos. Por otro lado, cuando se aplicaron 12 V a un hilo eléctrico según una forma de realización de la presente invención, fluyó una corriente de aproximadamente 14,3 A a través del

mismo.

Según la presente forma de realización, pueden usarse cinco filamentos de hilo, y uno de los cinco filamentos de hilo puede ser un hilo inactivo en el que no fluye corriente. El hilo inactivo puede usarse para ajustar el intervalo entre los hilos.

5 Cuando se aplicó una tensión de aproximadamente 24 V al terminal de entrada del hilo de cobre con un diámetro de aproximadamente 2 mm, fluyó una corriente de aproximadamente 2,9 A a través del mismo. Con cuatro filamentos de hilo de cobre, fluyó una corriente de aproximadamente 12,4 A, aproximadamente cuatro veces mayor que 2,9 A. Por otro lado, cuando se aplicaron 24 V al hilo eléctrico según una forma de
10 realización de la presente invención, fluyó una corriente de aproximadamente 15,2 A a través del mismo. Todos los hilos eléctricos usados en la presente memoria fueron hilos eléctricos recubiertos. El terminal incluyó dos terminales de entrada y dos terminales de salida, respectivamente. Los terminales se fabricaron uniendo dos de cuatro hilos eléctricos, respectivamente.

15 Según se muestra en la Tabla 1, cuando se usa un hilo eléctrico según una forma de realización de la presente invención, la conductividad eléctrica puede ser mayor, en aproximadamente un 19% hasta aproximadamente un 21%, en comparación con un procedimiento convencional.

Tal como se describió anteriormente, cuando se usa un hilo eléctrico según una
20 forma de realización de la presente invención, la conductividad eléctrica del hilo eléctrico puede aumentarse. Por consiguiente, puede fluir una corriente más fácilmente, y la potencia consumida en el hilo eléctrico puede reducirse debido a una baja resistencia, permitiéndose de este modo una transmisión de potencia más eficaz.

Aunque el hilo eléctrico se ha descrito como que está formado enrollando cinco
25 hilos conductores, las formas de realización no se limitan a esto. Es decir, el número de hilos conductores y el número de hilos inactivos incluidos en el mismo pueden modificarse de diversas maneras.

La figura 4 es una vista que ilustra una configuración de un hilo fabricado según
30 otra realización de la presente invención. Las figuras 5A y 5B son unas vistas en sección tomadas a lo largo de las líneas b-b' y c-c' de la figura 4.

Haciendo referencia a la figura 4, el hilo eléctrico según la presente forma de realización puede incluir tres hilos conductores (en lo sucesivo en la presente memoria, denominados "hilos axiales de base") 12 a 14. El hilo eléctrico también

puede incluir dos hilos conductores 11 y 15 en un determinado patrón.

Los tres hilos axiales de base 12 a 14 pueden estar separados entre sí en ciertas distancias. Los hilos axiales de base 12 a 14 de la figura 4 se han mostrado dispuestos en línea recta, pero pueden disponerse de manera tridimensional. Por ejemplo, las secciones transversales de los hilos axiales de base 12 a 14 también pueden tener una forma poligonal, tal como un triángulo.

Las distancias entre los hilos axiales de base 12 a 14 pueden ser de aproximadamente veinte veces el espesor de los hilos axiales de base 12 a 14. Los hilos axiales de base 12 a 14 pueden recubrirse con un material aislante.

Los dos hilos conductores adicionales 11 y 15 pueden estar formados para presentar un patrón enrollado de manera regular y tridimensional con respecto a los hilos axiales de base 12 a 14. En la presente forma de realización, los dos hilos conductores adicionales 11 y 15 pueden estar formados de manera que no se cruzan entre sí, aunque las formas de realización no se limitan a esto. Los dos hilos conductores adicionales 11 y 15 pueden cruzarse entre sí.

Los hilos conductores adicionales 11 y 15 pueden estar formados por un metal tal como cobre, plata, oro o aluminio o una aleación de éstos. Los hilos conductores adicionales 11 y 15 pueden estar recubiertos con un material aislante.

Cualquiera de los hilos axiales de base 12 a 14 o los hilos conductores adicionales 11 y 15 pueden ser un hilo inactivo. El hilo inactivo puede estar formado por un material conductor, aislante, semiconductor o inflamable. Cuando un hilo inactivo está formado por el material inflamable, el material inflamable también puede quemarse para eliminar el hilo inactivo. Los hilos axiales de base 12 a 14 o los hilos conductores adicionales 11 y 15 pueden tener el mismo o diferentes espesores.

Mirando las secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas b-b' y c-c' de las figuras 5A y 5B, los hilos axiales de base 12 a 14 y los hilos conductores adicionales 11 y 15 enrollados alrededor de estos pueden estar dispuestos de manera tridimensional.

Aunque se han descrito tres hilos axiales de base previstos en la presente forma de realización, la presente invención no se limita a esto. Por ejemplo, es posible formar un hilo eléctrico usando dos o más hilos axiales de base. Asimismo, cuando hay tres o más hilos axiales de base, los hilos axiales de base pueden estar formados en una línea recta o en un patrón tridimensional. En este caso, el patrón tridimensional

significa que las secciones transversales de los hilos axiales de base pueden tener diversos patrones tales como circular, ovalado, poligonal, en ocho (∞), y forma de cacahuete, en lugar de una línea recta.

5 Los terminales en ambos extremos del hilo eléctrico pueden incluir dos terminales, es decir, un terminal positivo (+) y un terminal negativo (-). Los terminales pueden incluir un hilo axial de base y un haz de hilos conductores enrollados alrededor del mismo. Cada uno de los terminales puede incluir la mitad de todos los hilos conductores incluidos en el hilo eléctrico. Por ejemplo, cuando hay dos hilos axiales de base y dos hilos conductores adicionales, el terminal positivo puede incluir un haz de
10 un hilo axial de base y un hilo conductor adicional, y el terminal negativo puede incluir un haz del otro hilo axial de base y el otro hilo conductor adicional. Cuando hay tres hilos axiales de base y dos hilos conductores adicionales, los terminales positivos y negativos pueden incluir cada uno un hilo axial de base y un hilo conductor adicional. El hilo axial de base restante puede ser un hilo inactivo.

15 Asimismo, cuando se completa la formación de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales enrollados alrededor de estos, el hilo eléctrico puede recubrirse con plástico o caucho para mantener la forma del hilo eléctrico.

La formación de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales enrollados alrededor de estos puede aumentar la conductividad eléctrica del hilo eléctrico, y puede permitir que fluya corriente en el hilo eléctrico más fácilmente. Es
20 decir, es posible reducir la potencia consumida en el hilo eléctrico y transmitir potencia de manera más eficaz reduciendo la resistencia del hilo eléctrico.

Los antecedentes teóricos de mejora de la eficacia de transmisión de potencia enrollando hilos conductores individuales en un hilo eléctrico se basan en conceptos
25 tales como las ecuaciones de Maxwell, las teorías de armónicos y de factor de potencia, la presencia de la cantidad máxima admisible y la capacidad de saturación de una línea de transmisión según una fuente de generación de potencia, e interacciones electromagnéticas de hilos de flujo de corriente.

Los armónicos son formas de onda repetidas de manera periódica, que pueden
30 reducirse a una onda sinusoidal que tiene una frecuencia fundamental y ondas sinusoidales que tienen frecuencias de múltiplos enteros de la frecuencia fundamental. En este caso, los armónicos pueden referirse a las ondas sinusoidales que no tienen la onda fundamental. Por ejemplo, una onda que tiene una frecuencia de un múltiplo n de

la frecuencia fundamental puede denominarse un armónico de orden n . En el caso del sonido, los armónicos pueden corresponder a armónicos de orden superior, y pueden usarse en vibraciones eléctricas, ondas electromagnéticas y similares. Los armónicos también pueden denominarse segundo o tercer armónico según los múltiplos de la frecuencia fundamental. Cuando una vibración es una onda modificada, y no una onda sinusoidal, la vibración puede incluir un armónico. Por ejemplo, los tonos de los instrumentos musicales pueden variarse incluyendo armónicos.

Un factor de potencia indica una relación de la potencia activa respecto a la potencia aparente en un circuito de corriente alterna (CA). Aunque la potencia eléctrica se expresa como el producto de la tensión y la corriente en un circuito de corriente continua (CC), el producto de la corriente y la media cuadrática (RMS) no se convierte necesariamente en potencia eléctrica en un circuito de CA. En un circuito de CA, el producto de tensión y corriente se denomina potencia aparente. La potencia eléctrica puede obtenerse multiplicando la potencia aparente por el factor de potencia. Esto se debe a que la tensión y la corriente del circuito de CA se cambian a ondas sinusoidales y las fases de ambas ondas sinusoidales no tienen porqué coincidir necesariamente. La potencia activa puede expresarse como $VI \cos \Phi$, donde Φ es una diferencia entre los ángulos de fase, V es una tensión, e I es una corriente. Puesto que la potencia aparente es VI , el factor de potencia puede expresarse como $\cos \Phi$, la potencia activa dividida entre la potencia aparente, y puede expresarse en general como un porcentaje. Si $\Phi=0$, $\cos \Phi$ es igual a 1, lo que representa la cantidad máxima de potencia eléctrica. Es decir, el factor de potencia oscila entre 0 y 1. Cuando la energía eléctrica se convierte en energía térmica como con un calentador eléctrico o una lámpara incandescente, el factor de potencia es 1. Sin embargo, cuando una parte de una corriente que fluye en un núcleo de hierro desde una fuente de potencia de CA genera flujo magnético para almacenar energía de manera magnética, como con un motor o transformador que tiene un núcleo de hierro, o cuando la energía se almacena de manera electrostática como con un condensador, el factor de potencia puede reducirse. Un factor de potencia bajo puede denominarse un factor de potencia malo.

Una corriente fluye a través de un hilo eléctrico cuando se genera electricidad. Un campo magnético se genera alrededor del lugar en el que fluye la corriente. En un hilo eléctrico que incluye una pluralidad de hilos conductores, a diferencia de un hilo

eléctrico que incluye un único hilo conductor, los hilos conductores pueden verse afectados por campos magnéticos generados por la corriente que fluye por hilos conductores adyacentes. La dirección de flujo de la corriente, es decir, la dirección de los hilos conductores, puede tener un efecto en la dirección del campo magnético, puede tener un efecto también en las corrientes que fluyen en otros hilos conductores, y más exactamente, el movimiento (por ejemplo, la velocidad de movimiento) de las cargas eléctricas. Esto significa que las fases de las corrientes que fluyen en los hilos conductores se ven afectadas, lo que da como resultado variaciones del factor de potencia.

Dicho de otro modo, cuando la pluralidad de hilos conductores se enrolla de manera tridimensional para formar un hilo eléctrico, las interacciones entre los campos magnéticos generados en los hilos conductores respectivos puede facilitar el movimiento de la carga eléctrica en los hilos conductores, y por tanto aumentar la conductividad eléctrica.

Por otro lado, el hilo de alta conductividad según una forma de realización de la presente invención puede aplicarse de manera más ventajosa a generadores de potencia fotovoltaica tales como células solares de silicio cristalino, células solares de película delgada, células solares sensibilizadas por colorante, y células solares orgánicas, generadores de potencia microbiana, y generadores de célula de combustible.

Por ejemplo, cuando la potencia eléctrica generada por un generador de potencia fotovoltaica se transmite a baterías de almacenamiento a través de hilos eléctricos según las formas de realización de la presente invención, la electricidad generada en el lado de la célula solar puede transmitirse de manera más eficaz a las baterías de almacenamiento.

En un generador de potencia fotovoltaica pueden almacenarse los portadores generados por la irradiación de luz solar sobre un material de unión p-n. En este caso, a medida que aumenta el número de portadores en el material de unión p-n debido a la irradiación de luz solar, se reduce la eficacia de generación de los portadores. Por consiguiente, es necesario enviar los portadores generados hacia el exterior más rápidamente. Sin embargo, la velocidad de movimiento, es decir, la velocidad de deriva de los electrones libres, de los portadores es muy lenta (por ejemplo, para moverse aproximadamente 1 m tardan aproximadamente 1 hora y 10 minutos). Por

consiguiente, se espera que el hilo eléctrico según una forma de realización de la presente invención acelere el movimiento de los electrones según las diversas teorías descritas anteriormente y, por tanto, aumente la eficacia de generación de potencia extrayendo rápidamente los portadores recién generados en el material de unión p-n.

5 Los campos de generación de potencia descritos anteriormente son meros ejemplos. Por consiguiente, la presente invención puede aplicarse a todos los campos de generación de potencia, cuya eficacia de generación de potencia puede mejorarse facilitando el movimiento de las cargas eléctricas.

10 Aunque la presente invención se ha mostrado y se ha descrito particularmente haciendo referencia a formas de realización ejemplificativas de la misma, los expertos en la materia entenderán que pueden realizarse diversos cambios en la forma y en los detalles de las mismas sin apartarse del espíritu y del alcance de la presente invención según se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un hilo de alta conductividad que comprende tres o más hilos conductores, caracterizado porque comprende:

5 formar unos hilos conductores que se cruzan entre sí y enrollados de manera regular y tridimensional; y
 recubrir los hilos conductores con un material aislante.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los hilos
10 conductores comprenden por lo menos un hilo inactivo en el que no fluye corriente.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el hilo inactivo está formado por un material conductor, aislante, semiconductor o inflamable.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque, cuando el
15 hilo inactivo está formado por un material inflamable, el hilo inactivo se elimina quemando el material inflamable.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los hilos
20 conductores presentan diferentes espesores.

6. Hilo de alta conductividad caracterizado porque comprende los hilos conductores formados utilizando cualquiera de los procedimientos según las reivindicaciones 1 a 5.

7. Hilo eléctrico según la reivindicación 6, caracterizado porque el hilo eléctrico se aplica por lo menos a uno de entre los generadores de potencia fotovoltaica, los generadores de potencia microbiana y los generadores de potencia de célula de combustible.

8. Hilo de alta conductividad, caracterizado porque comprende:
30 una pluralidad de hilos axiales de base que comprende unos hilos conductores separados de manera paralela entre sí; y

una pluralidad de hilos conductores adicionales que se cruzan entre sí y enrollados de manera regular y tridimensional alrededor de la pluralidad de hilos axiales de base.

5 9. Hilo eléctrico según la reivindicación 8, caracterizado porque los hilos axiales de base están separados entre sí en un intervalo de aproximadamente veinte veces un espesor de los hilos conductores que forman los hilos axiales de base.

10 10. Hilo eléctrico según la reivindicación 8, caracterizado porque, cuando el número de hilos axiales de base y de hilos conductores adicionales es de tres o más, las secciones transversales de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales en el hilo eléctrico están dispuestos en un patrón circular o poligonal.

15 11. Hilo eléctrico según la reivindicación 8, caracterizado porque, cuando el número de hilos axiales de base e hilos conductores adicionales es de tres o más, las secciones transversales de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales en el hilo eléctrico están dispuestos en un patrón en ocho (∞).

20 12. Hilo eléctrico según la reivindicación 8, caracterizado porque comprende además un material de recubrimiento que recubre los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales para mantener las formas de los hilos axiales de base y los hilos conductores adicionales.

25 13. Hilo eléctrico según la reivindicación 8, caracterizado porque el hilo eléctrico se aplica por lo menos a uno de generadores de potencia fotovoltaica, los generadores de potencia microbiana y los generadores de potencia de célula de combustible.

FIG. 1A

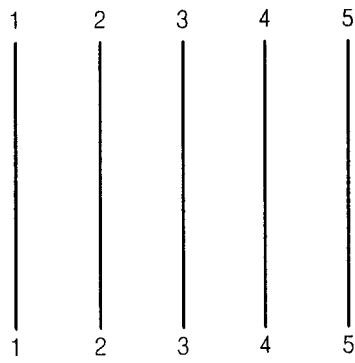


FIG. 1B

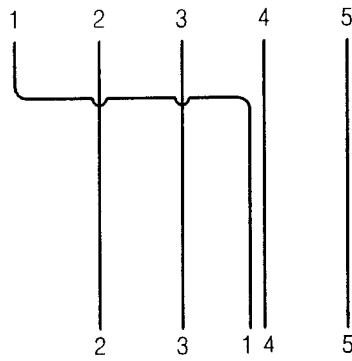


FIG. 1C

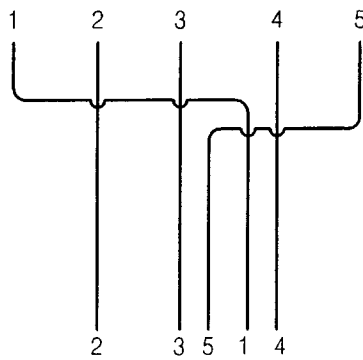


FIG. 1D

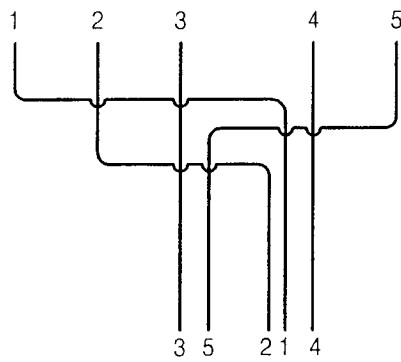


FIG. 1E

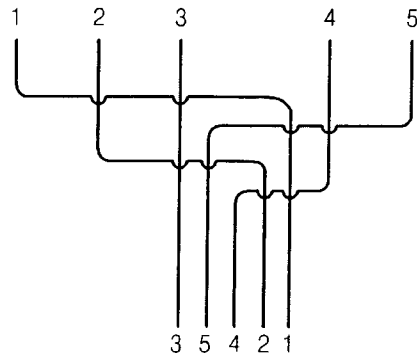


FIG. 1F

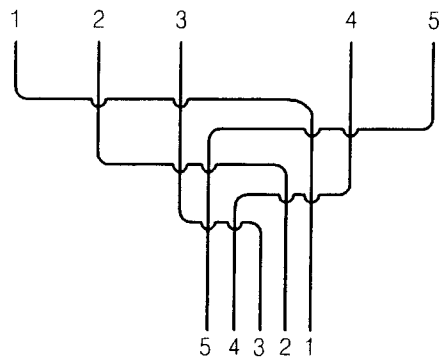


FIG. 2

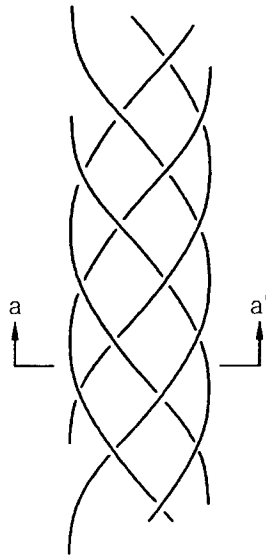


FIG. 3

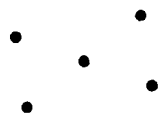


FIG. 4

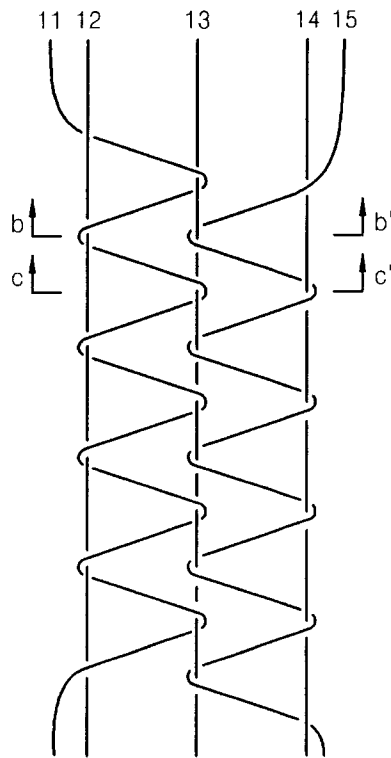


FIG. 5A

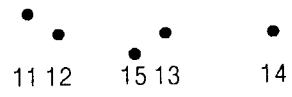
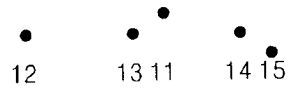


FIG. 5B





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201000624

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.05.2010

③② Fecha de prioridad: **19-11-2009**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H01B12/08** (2006.01)
H01B13/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6103976 A (KOBAYASHI et al.) 15.08.2000, columna 1, línea 55 – columna 2, línea 49.	1-13
X	US 3676576 A (DUBERNET et al.) 11.07.1972, columna 2, líneas 15-30; figuras 1-2.	1-13
X	US 2005103519 A1 (BRANDSBERG et al.) 19.05.2005, página 3, párrafos [34-35]; figura 2A.	1-13
X	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich, DE). JP 2007200783 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 09.08.2007, resumen; figuras 1-3.	1-13

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.04.2013

Examinador
R. San Vicente Domingo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.04.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5, 9-11	SI
	Reivindicaciones 6-8, 12-13	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-13	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6103976 A (KOBAYASHI et al.)	15.08.2000
D02	US 3676576 A (DUBERNET et al.)	11.07.1972
D03	US 2005103519 A1 (BRANDSBERG et al.)	19.05.2005
D04	JP2007200783 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES)	09-08-2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 constituye el estado de la técnica más próximo a nuestra solicitud. En dicho documento, nos encontramos con un hilo de alta conductividad compuesto por una pluralidad de hilos conductores todos entrelazados entre sí, y en los que unos podrían disponerse de una manera como de base y el resto enrollados de una manera regular y tridimensional alrededor de los anteriores. Por lo tanto no existe diferencia alguna entre el documento D01 y las reivindicaciones 6ª y 8ª de la solicitud objeto de estudio referentes al propio hilo eléctrico o de alta conductividad resultante, quedando la novedad de ambas reivindicaciones independientes totalmente cuestionadas con el documento D01, o con cualquiera de los documentos D02 a D04.

Asimismo el objeto de las reivindicaciones 7ª, 12 y 13ª, referente al uso o aplicación de dichos hilos y al recubrimiento de los hilos con un aislante tampoco aportarían nada novedoso ni implicaría actividad inventiva alguna, y también quedarían cuestionadas en cuanto a su novedad por cualquiera de los documentos D01 a D04.

En cuanto a las reivindicaciones 9ª a 11ª, todas ellas relacionadas con la configuración geométrica de los hilos y dependientes de la 6ª reivindicación, diríamos que el objeto de dichas reivindicaciones comprendería solo distintos modos de realización y que no se puede considerar que impliquen actividad inventiva, a partir de cualquiera de los documentos D01 a D04.

Por otro lado, en lo que se refiere a la reivindicación 1ª que describe el procedimiento para la fabricación de un hilo de alta conductividad que comprende tres o más hilos conductores, basado en cruzar los hilos entre sí y enrollarlos de manera regular y tridimensional, y recubrir dichos hilos con un material aislante, diríamos que una vez cuestionado el hilo de alta conductividad por quedar descrito en cualquiera de los documentos D01 a D04, dicho procedimiento de fabricación carecería de poder distintivo alguno y resultaría evidente para un experto en la materia, por lo tanto el objeto de dicha reivindicación quedaría cuestionado en cuanto a su actividad inventiva con cualquiera de los documentos D01 a D04.

Asimismo, a la vista de los documentos citados, todas las características citadas en las reivindicaciones dependientes 2ª a 5ª tampoco cumplen con las exigencias del artículo 8 de la ley 11/86 de patentes con respecto a la actividad inventiva por los siguientes motivos:

- La característica de comprender un hilo inactivo por el que no fluye corriente, ya sea de material conductor o aislante, y descrito en las reivindicaciones 2ª y 3ª quedaría antecedido en cualquiera de los documentos D01 o D02, que disponen en su parte central de un conducto por el que se entremezclan el resto de hilos conductores
- El hecho de que el hilo inactivo sea de naturaleza inflamable como se describe en la reivindicación 4ª, se considera una característica falta de actividad inventiva por no producirse un efecto inesperado en la invención.
- Y por último el espesor de los diferentes hilos conductores descrito en la reivindicación 5ª, resultaría solo un modo de realización y no se puede considerar que implique actividad inventiva.

A modo de resumen, podríamos concluir que la patentabilidad tanto del procedimiento para la fabricación de un hilo de alta conductividad como del propio hilo, todo ello descrito en las reivindicaciones 1ª a 13ª de la presente solicitud, se vería cuestionada conforme a los artículos 6 y 8 de la ley 11/86 de patentes.