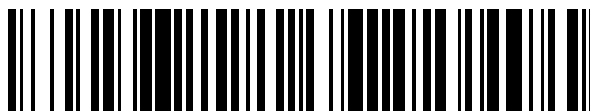


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 705**

51 Int. Cl.:

H01L 25/075 (2006.01)

F21K 9/232 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

F21Y 107/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2014** **PCT/CN2014/092330**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015** **WO15081804**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2014** **E 14867456 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 3065174**

54 Título: **Filamento de LED en espiral y bombilla de luz que usa filamento de LED en espiral**

30 Prioridad:

02.12.2013 CN 201310639668
02.12.2013 CN 201320777826 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.11.2019

73 Titular/es:

GE, TIEHAN (100.0%)
Room 912, Building 2, Xichengbosi, 158
ZixuanRoad, XihuDistrict, Sandun Town,
Hangzhou
Zhejiang 310030, CN

72 Inventor/es:

GE, TIEHAN y
ZHANG, XIAOFENG

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 732 705 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

Filamento de LED en espiral y bombilla de luz que usa filamento de LED en espiral

Campo de la invención

- 5 La presente invención se relaciona con un filamento de empaquetado de LED y una bombilla de luz, en particular con un filamento de empaquetado de LED en espiral en tira, que reemplaza un filamento de tungsteno en una lámpara incandescente, y una bombilla de luz que usa el filamento en espiral, que pertenece al campo de iluminación general e iluminación decorativa.

Descripción de la técnica anterior

- 10 En la técnica anterior, un LED en general se empaqueta en las siguientes formas: LED de lámpara, LED SMD, LED Lateral, LED Superior, LED de alta potencia, y LED de Chip de Giro, y las formas de empaquetado descritas anteriormente son sustancialmente empaquetadas a punto y tienen las siguientes desventajas de detección de luz discontinua durante la aplicación, insuficiencias en el diseño de distribución de luz, e incapacidad de emitir luz en múltiples ángulos y en múltiples niveles.

- 15 En la actualidad, hay dos soluciones principales para una lámpara LED tipo bombilla. En una solución, la lámpara LED tipo bombilla consiste principalmente de una pluralidad de LEDs, una MPCB (Placa de Circuito de Impresión Basada en Metal), un dispositivo de disipación de calor con una serie de lengüetas de disipación de calor, un controlador que incluye una fuente de alimentación de conmutación y un dispositivo de corriente constante y un alojamiento del mismo, una carcasa de bombilla antideslumbramiento y un conector eléctrico. En la actualidad, el ángulo de emisión de luz de tales lámparas está restringido por el dispositivo de disipación de calor, y durante la aplicación, el ángulo de emisión de luz impone influencia en muchas ocasiones de aplicación.

- 20 En la otra solución de la lámpara LED tipo bombilla, múltiples chips de LED están unidos y alineados en un sustrato transparente en forma de tira lineal, y los alrededores del mismo están cubiertos con material luminiscente de polvo fluorescente, entonces se forma un filamento de LED en forma de tira lineal y emite luz en un ángulo estereoscópico de 4π ; y entonces, al menos un filamento de LED en forma de tira lineal se conecta a un vástago dispuesto dentro de una carcasa de bombilla; cuando se añade un controlador de circuito después del proceso de sellado y escape, se fabrica completamente una lámpara entera. El modo de emisión de luz de una lámpara de bombilla tal es similar al de una lámpara de filamento de tungsteno. Sin embargo, en la actualidad, una lámpara LED tipo bombilla tal es complicada en el proceso de fabricación y baja en eficiencia de fabricación. Se presume que, en una lámpara LED tipo bombilla tal, la luz puede emitir un ángulo estereoscópico de 4 filas. De hecho, dado que la luz no se puede emitir desde los dos extremos empaquetados de cada filamento de LED en forma de tira lineal, aunque los cuatro filamentos de LED en forma de tira lineales pueden disponerse en un cierto ángulo de rotación, una solución tal tiene efecto de mejora restringido. Al usar, se puede formar fácilmente una zona oscura en la parte superior de la bombilla de luz, de este modo llevando a una curva de distribución de luz descalificada.

- 35 El documento WO 2012/085736 A1 describe un dispositivo de iluminación y un método de fabricación de un dispositivo de iluminación tal. El dispositivo de iluminación comprende un primer elemento emisor de luz que está acoplado ópticamente a una guía de luz que tiene una superficie de acoplamiento de salida para la iluminación a través de la guía de luz. Adicionalmente, el dispositivo de iluminación comprende un segundo elemento emisor de luz dedicado para la iluminación directa desde el dispositivo de iluminación.

- 40 El documento US 2004/007981 A1 describe que cuando se proporcionan muchas lámparas LED en una placa de cableado impresa para asegurar una cantidad de luz, la luz solo puede emitirse desde el lado en el que se proporcionan las lámparas, lo que limita el rango en el que se emite la luz. Se proporciona una pluralidad de lámparas LED de tipo chip encadenadas usando miembros conductores hechos de un material de placa flexible.

Resumen de la invención

La invención se define en las reivindicaciones acompañantes.

- 45 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un filamento de empaquetado de LED en espiral, que comprende:

un sustrato con una superficie superior y dos extremos;

una pluralidad de chips de LED conectados cada uno en serie o en paralelo dispuestos en la superficie superior del sustrato;

- 50 una capa media que sella la pluralidad de chips de LED y las superficies superiores del sustrato en un empaque de LED sellado;

dos cables de electrodo, estando cada cable de electrodo extendiéndose fuera desde un extremo del sustrato, estando dos cables de electrodo conectados eléctricamente a la pluralidad de chips de LED;

en donde la pluralidad de chips de LED se empaqueta de manera plana, y el empaque de LED sellado se conforma de manera tridimensional de manera secundaria por un método seleccionado de un grupo que consiste en estirar, extrudir, y conformar la matriz para formar el filamento de empaquetado de LED en espiral, y

en donde el empaque de LED sellado tiene una forma en espiral.

- 5 Las realizaciones de la invención reivindicada pueden proporcionar un filamento de empaquetado de LED en espiral, mediante el cual todos los LED pueden emitir luz de manera estereoscópica en múltiples ángulos y en múltiples niveles a través de un cuerpo en espiral, de este modo para proporcionar una fuente de luz de iluminación más integral. El sustrato puede tener una forma en espiral cónica o una forma en espiral regular.

Los chips de LED pueden unirse al sustrato a través de adhesivo transparente o adhesivo conductor.

- 10 El adhesivo transparente y/o el adhesivo conductor se pueden seleccionar de un grupo que consiste de gel de sílice, un adhesivo de resina modificada, un adhesivo de resina epoxi, coloide de plata y un adhesivo de cobre.

El sustrato puede estar hecho de un material seleccionado de un grupo que consiste de metal, vidrio orgánico, material plástico y gel de sílice, todos los cuales se pueden moldear de manera secundaria.

La pluralidad de chips de LED puede tener el mismo color o colores diferentes.

- 15 La capa media puede estar hecha de material seleccionado de un grupo que consiste de gel de sílice, un adhesivo de resina epoxi y un adhesivo de polvo luminiscente LED.

Los cables de electrodo pueden fijarse en los dos extremos del sustrato a través de pegamento, un adhesivo cerámico, vidrio de bajo punto de fusión, pasta de plata o material plástico, y un miembro de conexión está dispuesto entre cada cable de electrodo y un extremo correspondiente del sustrato.

- 20 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una bombilla de luz que comprende: una carcasa de bombilla; un vástago que tiene un poste de soporte, un cable eléctrico y un tubo de escape de vástago; un conector eléctrico; un controlador; y al menos un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 fijado en el vástago, en donde el cable de electrodo del al menos un filamento de empaquetado de LED en espiral está conectado al conector eléctrico a través del controlador, y en donde la carcasa de bombilla y el vástago están sellados respectivamente.

Las realizaciones de la invención reivindicada pueden proporcionar una bombilla de luz con un filamento de empaquetado de LED en espiral, mediante el cual todos los LED pueden emitir luz de manera estereoscópica en múltiples ángulos y en múltiples niveles a través de un cuerpo en espiral, de este modo para proporcionar una fuente de luz de iluminación más integral.

- 30 Se puede proporcionar un ensamblaje de bombilla de plástico entre la carcasa de bombilla y el conector eléctrico.

El al menos un filamento de empaquetado de LED en espiral puede ser operable con AC de dos fases o DC de única fase; cuando el al menos un filamento de empaquetado de LED en espiral está conectado para operar con DC de única fase, se puede usar una fuente de alimentación de DC externa o una fuente de alimentación de AC externa.

- 35 La carcasa de bombilla puede ser una carcasa transparente, o una carcasa de color blanco lechoso, esmerilada, y también puede ser una carcasa que tenga una capa reflectante en una porción de la misma o una serie de pequeños prismas y lentes pequeños en una porción de la misma.

La forma de la carcasa de bombilla puede ser una de tipo A, tipo G, tipo R, tipo PAR, tipo T, tipo vela u otras formas de bombillas existentes.

- 40 El conector eléctrico puede ser uno de conectores eléctricos de las bombillas existentes, por ejemplo, E40, E27, E26, E14 y GU.

En comparación con la técnica anterior, en realizaciones de esta invención, se supera la luz discontinua de empaquetado de LED a punto en un uso real en la técnica anterior, y también se superan las insuficiencias en el diseño de distribución de luz de empaquetado de LED en forma de tira lineal en un uso real; en la presente invención, todos los LED pueden emitir luz de manera estereoscópica en múltiples ángulos y en múltiples niveles a través del sustrato en espiral. En la presente invención, puede mejorarse el diseño de distribución de luz de lámparas durante la aplicación real, y el proceso de fabricación de la bombilla de luz se puede simplificar mientras tanto.

Breve descripción de los dibujos

- 50 La figura 1 es una vista en perspectiva de un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La figura 1-1 es una vista frontal de la figura 1;

La figura 1-2 es una vista lateral de la figura 1;

La figura 2 es una vista en perspectiva de un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

5 La figura 2-1 es una vista frontal de la figura 2;

La figura 2-2 es una vista lateral de la figura 2;

La figura 3 es una vista superior de la figura 1 que muestra una estructura interior del filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La figura 3A es una vista en sección de Parte A de la figura 3;

10 La figura 4 es una vista en perspectiva de una bombilla de luz que usa un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La figura 5 es una vista en perspectiva de una bombilla de luz que usa un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

15 La figura 6 es una vista en perspectiva de una bombilla de luz que usa un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

La figura 7 es una vista en perspectiva de una bombilla de luz que usa un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención;

La figura 8 es una vista en perspectiva de una bombilla de luz que usa un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una quinta realización de la presente invención; y

20 La figura 9 es una vista en perspectiva de una bombilla de luz que usa un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con una sexta realización de la presente invención;

Los números de referencia y los nombres de componentes correspondientes se enumeran como sigue: 1-cable de electrodo; 2-sustrato; 3-capa mediana; 4-miembro de conexión; 5-chips de LED; 6-cable de conexión eléctrica entre dos chips de LED adyacentes; 21-carcasa de bombilla; 22-filamento de empaquetado de LED en espiral; 23- poste de soporte de un vástago; 24- cable eléctrico; 25-filamento de metal para fijación; 26-tubo de escape de vástago; 27-ensamblaje de bombilla de plástico; 28-cable eléctrico para un controlador; 29- controlador; 30-conector eléctrico.

Descripción detallada de la realización preferida

Para permitir un entendimiento adicional del contenido de invención presente de la invención aquí, se hace referencia a la descripción detallada de la invención y los dibujos acompañantes a continuación:

30 Como se muestra en la figura 1, un filamento de empaquetado de LED en espiral de la presente invención comprende un sustrato 2; se proporcionan varios chips 5 de LED en el sustrato 2; los chips de LED se unen al sustrato 2 a través de adhesivo transparente o adhesivo conductor, que se selecciona de un grupo que consiste de gel de sílice, un adhesivo de resina modificada, un adhesivo de resina epoxi, coloide de plata y un adhesivo de cobre; cada chip de LED está conectado entre sí en serie o en paralelo mediante cable de conexión eléctrica entre dos chips 6 de LED adyacentes; y una capa 3 media con una función de protección o de emisión de luz está recubierta en superficies del sustrato y los chips de LED. Dos cables 1 de electrodo, cada cable 1 de electrodo se extiende fuera desde un extremo del sustrato, dos cables de electrodo están conectados eléctricamente a la pluralidad de chips 5 de LED; los cables 1 de electrodo y el sustrato 2 están fijos en los dos extremos del sustrato 2 a través de pegamento, un adhesivo cerámico, vidrio de bajo punto de fusión, pasta de plata o material plástico, y un miembro 4 de conexión está dispuesto entre cada cable 1 de electrodo y un extremo correspondiente del sustrato 2.

Con respecto al sustrato 2 del filamento de empaquetado de LED en espiral, el material del mismo no se limita a metal, vidrio orgánico, PVC, material plástico o gel de sílice. Hay dos métodos para fabricar el sustrato 2. Un método es: primero, los chips de LED se empaquetan de manera plana; después del proceso de empaquetado, el filamento empaquetado se conforma de manera tridimensional de manera secundaria por métodos tales como estiramiento, extrusión, conformación de matriz, y anclaje, como se muestra en la figura 1. El otro método es: primero, se forma un cuerpo en espiral, y entonces los LED se empaquetan de manera tridimensional.

Los chips 5 de LED, que están conectados en serie o en paralelo y están dispuestos en el sustrato 2, pueden ser completamente los mismo, parcialmente los mismos o completamente diferentes. Los chips de LED tienen el mismo color o colores diferentes. Por ejemplo, la luz con mismos colores puede ser luz azul, luz ultravioleta, y otra luz monocromática, y puede ser luz de diferentes colores de tal manera que se pueda obtener luz mezclada de diferentes

colores. Al seleccionar un número diferente de LEDs que emiten luz de diversos colores, también se puede obtener luz blanca con un alto índice de reproducción cromática.

La figura 1-1 y la figura 1-2 son una vista frontal y una vista lateral de la figura 1, que muestra la estructura de la primera realización de un filamento de empaquetado de LED en espiral de la presente invención. La relación entre los miembros puede verse desde una perspectiva diferente.

La figura 3 es una vista superior de la figura 1 que muestra una estructura interior del filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La figura 3A es una vista en sección de Parte A de la figura 3. La capa 3 media es una capa media que está dispuesta en las superficies superiores del sustrato del filamento de empaquetado de LED en espiral y los chips y tiene una función de protección o de emisión de luz; y la capa media está hecha de material seleccionado de un grupo que consiste de gel de sílice, un adhesivo de resina epoxi y un adhesivo de polvo luminiscente LED.

Realización 1: la figura 1 muestra una vista en perspectiva del filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con la primera realización de la presente invención, en esta realización, el filamento tiene una forma en espiral cónica.

Realización 2: la figura 2 muestra una vista en perspectiva de un filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con la segunda realización de la presente invención, en esta realización, la porción superior y la porción inferior (o la porción izquierda y la porción derecha) del filamento tiene una forma en espiral regular. El método de fabricación es como sigue: primero, los LED en forma de tira lineales se empaquetan, y entonces se remodelan en espiral mediante un molde que sigue el proceso de empaquetado.

La figura 2-1 y la figura 2-2 son una vista frontal y una vista lateral respectivamente de la figura 1, que muestra la estructura de la segunda realización del filamento de empaquetado de LED en espiral de la presente invención. La relación de conexión entre los miembros puede verse desde una perspectiva diferente.

La figura 4 muestra una bombilla de luz que usa un filamento de empaquetado de LED en espiral de una primera realización. En esta realización, la bombilla de luz comprende una carcasa 21 de bombilla transparente, un vástago dispuesto dentro de la carcasa 21 de bombilla que tiene un poste 23 de soporte, un cable 24 eléctrico y un tubo 26 de escape de vástago. Al menos un filamento de empaquetado de LED en espiral está fijado en el poste 23 de soporte mediante un cable 25 de metal, el cable 1 de electrodo del mismo está conectado al conector 30 eléctrico a través del cable 24 eléctrico, un controlador 29 y un cable eléctrico para un controlador 28 con el fin de conectar con y encender una fuente de alimentación externa, y de este modo el filamento 22 de empaquetado de LED en espiral puede iluminarse; y la carcasa 21 de bombilla, y el poste 23 de soporte, el cable 24 eléctrico y el tubo 26 de escape de vástago de núcleo, están sellados respectivamente.

Con respecto al sustrato 2 del filamento de empaquetado de LED en espiral, el material del mismo no se limita a metal, vidrio orgánico, PVC, material plástico o gel de sílice. Hay dos métodos para fabricar el sustrato 2. De acuerdo con la invención, primero, los chips de LED se empaquetan de manera plana; después del proceso de empaquetado, el filamento empaquetado se conforma de manera tridimensional de manera secundaria por uno de los siguientes métodos: estiramiento, extrusión, y conformación de matriz. En otro método, no reivindicado, primero, se conforma un cuerpo en espiral, y entonces los LED se empaquetan de manera tridimensional, soportados por el vástago, ubicados en el vástago después de ser conformados.

Se proporciona un ensamblaje 27 de plástico entre la carcasa 21 de bombilla y el conector 30 eléctrico.

La carcasa 21 de bombilla es una carcasa transparente, o una carcasa de color blanco lechoso, esmerilada, y también puede ser una carcasa que tenga una capa reflectante en una porción de la misma o una serie de pequeños prismas y lentes pequeños en una porción de la misma. La forma de la carcasa 21 de bombilla transparente puede ser una de tipo A, tipo G, tipo R, tipo PAR, tipo T, tipo vela u otras formas de bombillas existentes. El conector 10 eléctrico puede ser uno de los conectores eléctricos de las bombillas existentes, por ejemplo, E40, E27, E26, E14 y GU.

El filamento 2 de empaquetado de LED en espiral se puede conectar para operar con AC de dos fases o DC de única fase. Cuando el filamento 2 de empaquetado de LED en espiral está conectado para operar con una DC de única fase, se puede usar una fuente de alimentación de DC externa o una fuente de alimentación de corriente alterna. Cuando se usa la fuente de alimentación de corriente alterna externa, el controlador se puede formar de un circuito limitador de corriente y reductor de voltaje en el que un condensador y una resistencia están conectados en paralelo, y un circuito de filtro rectificador; el circuito controlador es simple, bajo en coste y libre de cualquier condensador electrolítico, cualquier triodo, cualquier transformador y cualquier radiación de alta frecuencia, y también puede ser una fuente de alimentación de conmutación y un dispositivo de corriente constante.

Como se muestra en la figura 4, en la primera realización de la bombilla de luz, el filamento de empaquetado de LED tiene una forma en espiral cónica, y el sujetador de la bombilla es tipo E. La figura 5 muestra la segunda realización de la bombilla de luz, en esta realización, la forma del filamento 22 de empaquetado de LED en espiral es diferente de la de la figura 1. La figura 6 muestra la tercera realización de la bombilla de luz, en esta realización, la forma del filamento 22 de empaquetado de LED en espiral es diferente de la de la figura 4 y figura 5. La figura 7 muestra la cuarta realización de la bombilla de luz, en esta realización, la carcasa de bombilla es una de una serie de lámparas

- 5 antiguas (también llamadas lámparas clásicas), y mientras tanto, se omite el ensamblaje 27 de bombilla de plástico para una bombilla; y en términos de forma, el filamento 22 de empaquetado de LED en espiral tiene una forma en espiral regular. La figura 8 muestra la quinta realización de la bombilla de luz, en esta realización, el filamento 22 de empaquetado de LED en espiral tiene una forma en espiral regular, y mientras tanto, el filamento está dispuesto en una dirección transversal. La figura 9 muestra la sexta realización de la bombilla de luz, en esta realización, hay dos filamentos 22 de empaquetado de LED en espiral para formar un cuerpo en espiral dual.

El alcance de protección de la presente invención no está limitado a cada realización descrita en esta descripción, sino por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un filamento de empaquetado de LED en espiral, que comprende:
un sustrato (2) con una superficie superior y dos extremos;
una pluralidad de chips (5) de LED conectados cada uno en serie o en paralelo dispuestos en la superficie superior del sustrato (2);
una capa (3) media que sella la pluralidad de chips de LED y las superficies superiores del sustrato (2) en un empaque de LED sellado;
dos cables (1) de electrodo, estando cada cable de electrodo extendiéndose fuera desde un extremo del sustrato, estando dos cables de electrodo conectados eléctricamente a la pluralidad de chips (5) de LED;
- 10 en donde la pluralidad de chips de LED se empaqueta de manera plana, y el empaque de LED sellado se conforma de manera tridimensional de manera secundaria por un método seleccionado de un grupo que consiste en estirar, extrudir, y conformar la matriz para formar el filamento de empaquetado en espiral de LED, y
en donde el empaque de LED sellado tiene una forma en espiral.
- 15 2. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sustrato (2) tiene una forma en espiral cónica o una forma en espiral regular.
3. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde los chips (5) de LED están unidos al sustrato (2) a través de un adhesivo transparente o adhesivo conductor.
- 20 4. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el adhesivo transparente y/o el adhesivo conductor se seleccionan de un grupo que consiste de gel de sílice, un adhesivo de resina modificada, un adhesivo de resina epoxi, coloide de plata y un adhesivo de cobre.
5. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el sustrato (2) está hecho de un material seleccionado de un grupo que consiste de metal, vidrio orgánico, material plástico y gel de sílice, todos los cuales pueden moldearse de manera secundaria.
- 25 6. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la pluralidad de chips (5) de LED tienen el mismo color.
7. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la pluralidad de chips (5) de LED tienen colores diferentes.
8. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la capa (3) media está hecha de un material seleccionado de un grupo que consiste de gel de sílice, un adhesivo de resina epoxi y un adhesivo de polvo luminiscente LED.
- 30 9. El filamento de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde los cables (1) de electrodo están fijos en los dos extremos del sustrato (2) a través de pegamento, un adhesivo cerámico, vidrio de bajo punto de fusión, pasta de plata o material plástico, y un miembro (4) de conexión está dispuesto entre cada cable (1) de electrodo y un extremo correspondiente del sustrato (2).
- 35 10. Una bombilla de luz que comprende:
una carcasa (21) de bombilla;
un vástago que tiene un poste (23) de soporte, un cable (24) eléctrico y un tubo (26) de escape de vástago;
un conector (30) eléctrico;
un controlador (29); y
- 40 al menos un filamento (22) de empaquetado de LED en espiral de acuerdo con cualquier reivindicación precedente fijado en el vástago,
en donde el cable (1) de electrodo del al menos un filamento (22) de empaquetado de LED en espiral está conectado al conector (30) eléctrico a través del controlador (29), y
en donde la carcasa (21) de bombilla y el vástago están sellados respectivamente.
- 45 11. La bombilla de luz de acuerdo con la reivindicación 10, en donde se proporciona un ensamblaje (27) de bombilla de plástico entre la carcasa (21) de bombilla y el conector (30) eléctrico.

12. La bombilla de luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde al menos un filamento (22) de empaquetado de LED en espiral opera con AC de dos fases o DC de única fase;

cuando el al menos un filamento (22) de empaquetado de LED en espiral está conectado para operar con DC de única fase, se puede usar una fuente de alimentación de DC externa o una fuente de alimentación de AC externa.

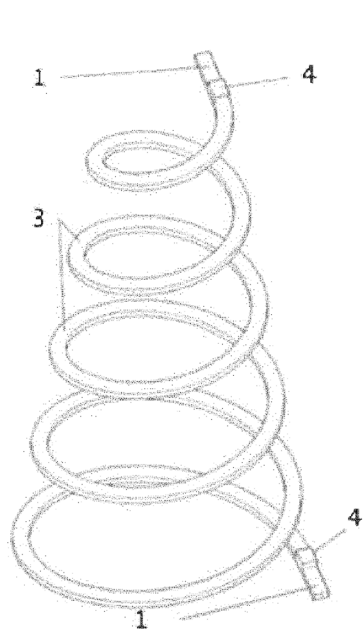


FIG. 1

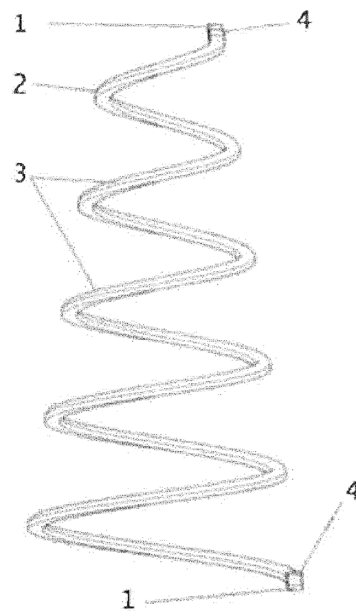


FIG. 1-1

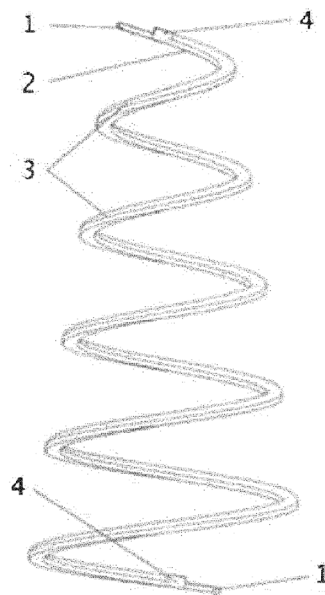


FIG. 1-2

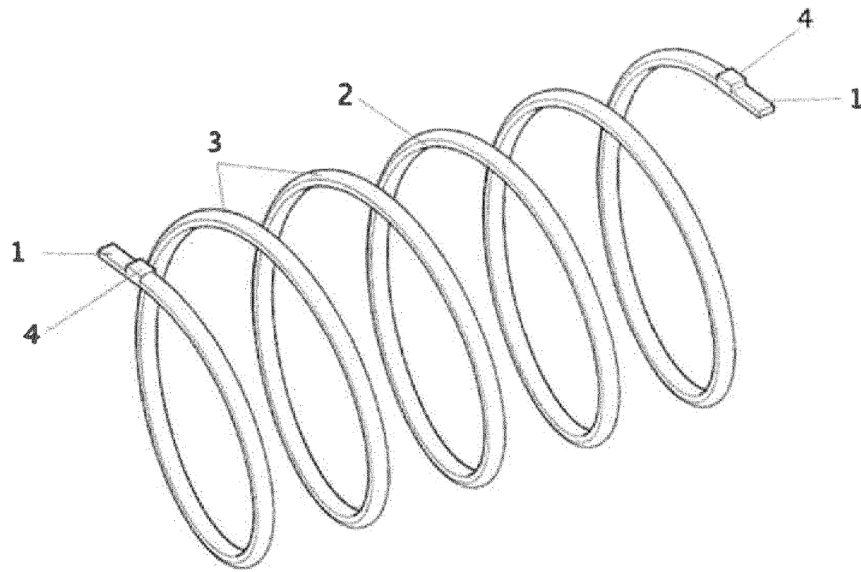


FIG. 2

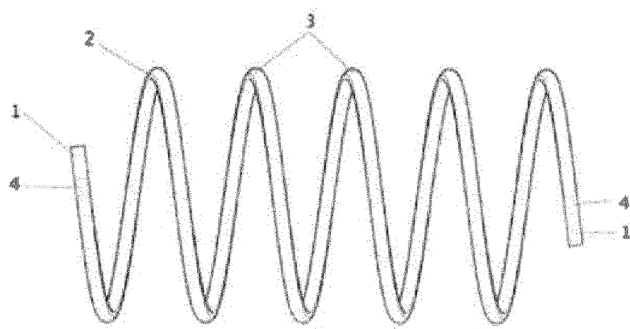


FIG. 2-1

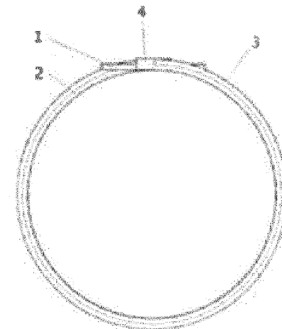


FIG. 2-2

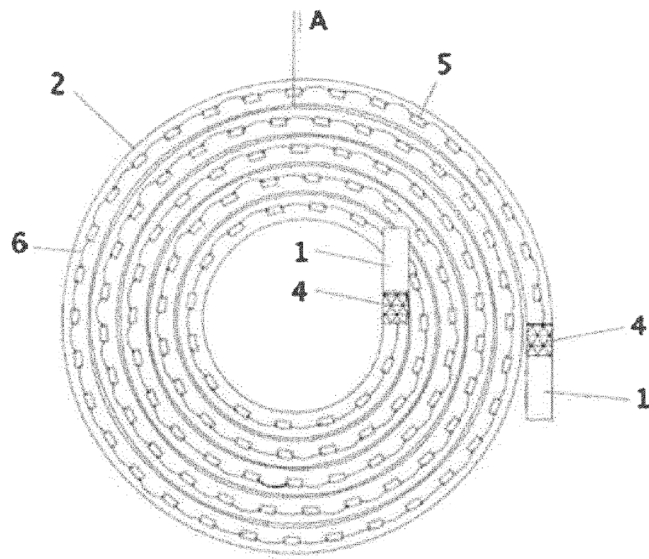


FIG. 3



FIG. 3A

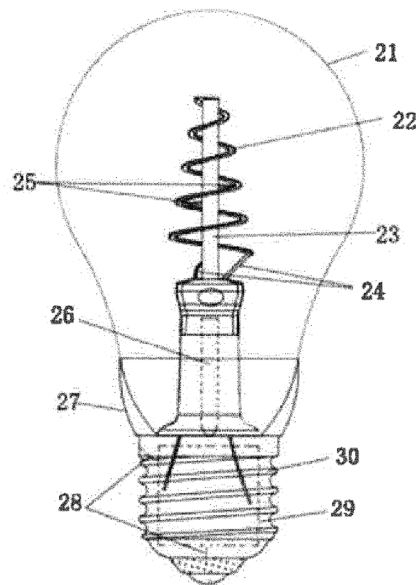


FIG. 4

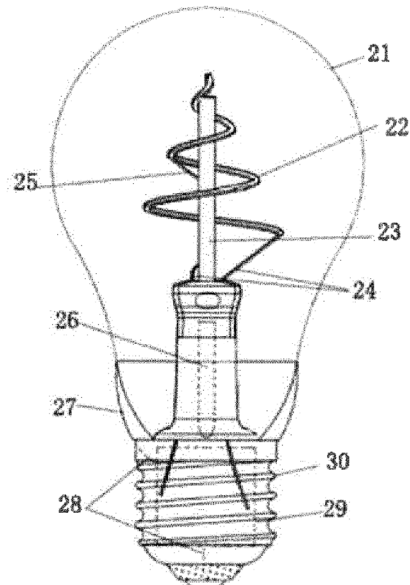


FIG. 5

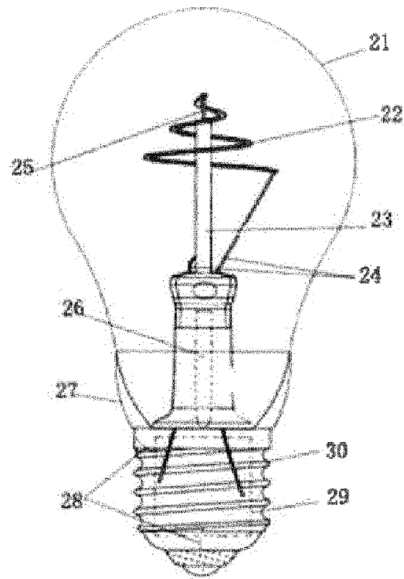


FIG. 6

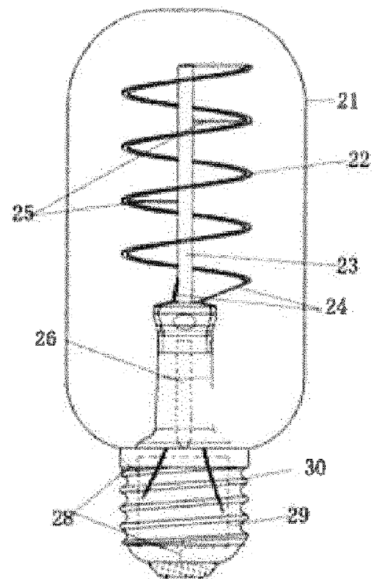


FIG. 7

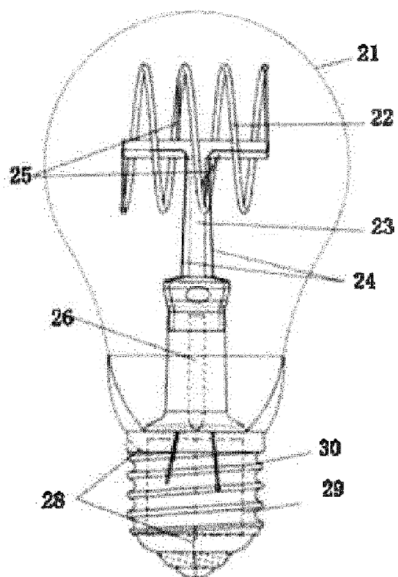


FIG. 8

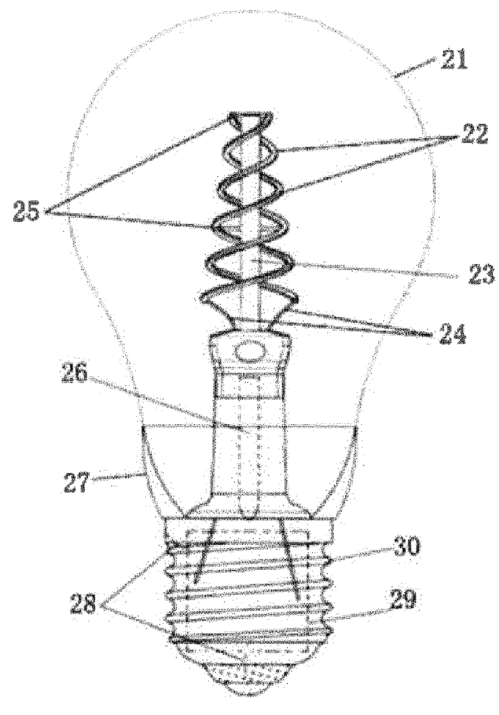


FIG. 9