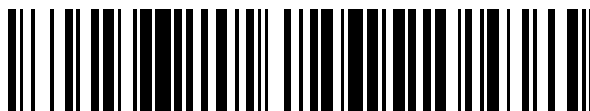


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 130**

51 Int. Cl.:

H02H 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2013 PCT/CN2013/070988**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14113970**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2013 E 13872404 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2949018**

54 Título: **Eliminación electrostática de un molde**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2018

73 Titular/es:
**SUZHOU RED MAPLE WIND BLADE MOULD CO., LTD (100.0%)
No. 3, Nanjing Road Taicang Economic Development Zone
Jiangsu 215400, CN**

72 Inventor/es:
**WANG, XIZHONG;
JIN, XINGGANG;
GAO, YONGHUI;
SUN, LULU y
LU, JIALIN**

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 664 130 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

Eliminación electrostática de un molde

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un aparato y un método para eliminar la carga electrostática de un molde, en particular un molde de pala de turbina eólica. La presente invención se refiere específicamente a un aparato de este tipo y a un método que permiten la eliminación de la carga electrostática de un molde de pala de turbina eólica durante el proceso de producción de palas eólicas. El aparato y el método tienen una aplicación específica para un molde de pala de turbina eólica calentado eléctricamente.

Antecedentes técnicos de la invención

15 Con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, se ha desarrollado rápidamente la energía eólica como una energía renovable segura y verde. En los últimos años, la tecnología de producción de las palas de turbina eólica se ha desarrollado y mejorado continuamente. Las palas de turbina eólica actuales tienen normalmente una longitud de más de 50 metros y se moldean de un material compuesto de resina reforzada con fibra.

20 En consecuencia, se requieren moldes excesivamente grandes que tienen una superficie de molde correspondiente a las dimensiones de la pala eólica a moldear. Durante el proceso de moldeo, la resina se cura, y esto en general requiere la aplicación de calor a la resina para garantizar un curado eficiente y confiable de la resina. El calor se proporciona normalmente por unos filamentos conductores calentados eléctricamente dispuestos debajo de la superficie de moldeo y acoplados a una fuente de alimentación eléctrica para calentar selectivamente las partes de la superficie de moldeo a una temperatura deseada. Una gran zona de calentamiento eléctrico del molde ocupa una gran proporción de todo el molde de pala de turbina eólica.

25 Se generan grandes cantidades de energía electrostática de alta tensión durante el proceso de desmoldeo de la pala, y la descarga electrostática pondría en peligro la seguridad del personal del sitio y provocaría daños a los componentes eléctricos del sistema de calentamiento.

30 El problema de la acumulación electrostática en un molde después del curado de un material compuesto se produce también en los moldes sin un sistema de calentamiento eléctrico, por ejemplo, cuando el calor para el curado se proporciona por un horno de recirculación de aire caliente. Además, el problema de la acumulación electrostática en un molde también se produce en los moldes para moldear artículos que no sean palas eólicas, y en particular artículos mucho más pequeños que usan el moldeo por transferencia de resina asistida por vacío (VARTM). El problema de la acumulación electrostática en un molde es más probable cuando se moldea un compuesto material que comprende fibras de carbono.

35 Ejemplos de tales problemas son: el personal que recibe una descarga eléctrica al quitar las bolsas de vacío consumibles o al tocar la parte moldeada después del desmoldeo; fusibles eléctricos que se funden por una corriente eléctrica inducida de nuevo en el sistema de calentamiento eléctrico cuando se desmoldan las partes; la quema de las placas de circuitos impresos y otros componentes electrónicos dentro del sistema de control electrónico; y una mayor frecuencia de estos eventos al moldear piezas grandes de fibra de carbono. El documento CNU202267725 divulga un generador de descarga estática que comprende una fuente de alimentación, un módulo de alta tensión, dos circuitos de carga-descarga y un relé de alta tensión. Mediante el emparejamiento del relé de alta tensión y los extremos de salida de los dos circuitos de carga-descarga, la polaridad de descarga estática puede cambiarse y generarse directamente. El documento EP-A-2468470 divulga un molde de carcasa particionado para palas de turbina eólica, el molde incluye conductos de aire para el aire caliente. El documento WO-A-2009/084392 divulga un aparato de matriz de moldeo donde se usa una fuerza de atracción electrostática para llenar la matriz con resina.

Objetivo de la invención

40 A la luz de los problemas con la carga electrostática en moldes, en particular, en los moldes de palas de turbinas eólicas grandes como se ha tratado anteriormente, la presente invención pretende resolver eficazmente los problemas de descarga electrostática, y tiene pretende proporcionar un aparato y un método de eliminación de la carga electrostática de alta tensión durante el proceso de producción de artículos de material compuesto, en particular, la producción de un molde de pala de turbina eólica que usa un molde de pala de turbina eólica calentada eléctricamente.

Sumario de la invención

45 Por consiguiente, la presente invención proporciona un aparato para eliminar la carga electrostática de un molde, comprendiendo el aparato unos cables de calentamiento dentro del molde para calentar una zona de una superficie de moldeo del molde, un circuito de suministro de alimentación eléctrica conectado a los cables de calentamiento, y un relé intermedio de un circuito de eliminación electrostática conectado entre los cables de calentamiento y el

circuito de suministro de alimentación eléctrica, pudiendo el relé intermedio conmutarse entre un modo de calentamiento y un modo de conexión a tierra con el fin de conectar eléctricamente de manera selectiva los cables de calentamiento al circuito de suministro de alimentación eléctrica en el modo de calentamiento o a la tierra eléctrica en el modo de conexión a tierra.

5 Preferentemente, el molde es un molde de pala de turbina eólica.

10 Opcionalmente, el aparato comprende además un conmutador de derivación en un lado de salida del circuito de suministro de alimentación eléctrica para conmutar el relé intermedio entre el modo de calentamiento y el modo de conexión a tierra.

15 Opcionalmente, el relé incluye una línea de alimentación activada (L) de entrada y una línea de alimentación neutra (N) de entrada interconectadas respectivamente por el relé a una línea de alimentación activada (L) de salida y a una línea de alimentación neutra (N) de salida que se conectan a los cables de calentamiento.

20 En una realización preferida, en al menos una de las líneas de alimentación activada (L) y neutra (N), la línea de alimentación de entrada respectiva se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva, y una línea de tierra se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y conexión a tierra se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento está abierto, el conmutador de relé de conexión a tierra está cerrado y viceversa.

25 En otra realización preferida, en ambas de las líneas de alimentación activada (L) y neutra (N), la línea de alimentación de entrada respectiva se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva, y una línea de tierra se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra, y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y de conexión a tierra se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento está abierto, el conmutador de relé de conexión a tierra está cerrado y viceversa.

35 Opcionalmente, el circuito de eliminación electrostática incluye una red de una pluralidad de relés intermedios paralelos, estando cada relé conectado eléctricamente a una pluralidad respectiva de cables de calentamiento para calentar una zona respectiva de la superficie de moldeo.

Opcionalmente, los cables de calentamiento son cables incrustados desde la superficie de moldeo una distancia desde 2 mm a 20 mm.

40 Opcionalmente, el circuito de eliminación electrostática está localizado dentro de la periferia del molde.

La presente invención proporciona además un método para eliminar la carga electrostática de un molde, comprendiendo el método las etapas de:

- 45 a. proporcionar unos cables de calentamiento dentro del molde para calentar una zona de una superficie de moldeo del molde, un circuito de suministro de alimentación eléctrica conectado a los cables de calentamiento y un relé intermedio de un circuito de eliminación electrostática conectado entre los cables de calentamiento y el circuito de suministro de alimentación eléctrica, y
- 50 b. conmutar selectivamente el relé intermedio entre un modo de calentamiento y un modo de conexión a tierra con el fin de conectar eléctricamente de manera selectiva los cables de calentamiento al circuito de suministro de alimentación eléctrica en el modo de calentamiento o a la tierra eléctrica en el modo de conexión a tierra.

Preferentemente, el molde es un molde de pala de turbina eólica.

55 Opcionalmente, el relé intermedio se conmuta entre el modo de calentamiento y el modo de conexión a tierra mediante un conmutador de derivación en un lado de salida del circuito de suministro de alimentación eléctrica.

Opcionalmente, el relé incluye una línea de alimentación activada (L) de entrada y una línea de alimentación neutra (N) de entrada interconectadas respectivamente por el relé a una línea de alimentación activada (L) de salida y a una línea de alimentación neutra (N) de salida que se conectan a los cables de calentamiento.

60 En una realización preferida, en al menos una de las líneas de alimentación activada (L) y neutra (N), la línea de alimentación de entrada respectiva se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva, y una línea de tierra se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y conexión a tierra se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento está abierto, el conmutador de relé de

65

conexión a tierra está cerrado y viceversa.

En otra realización preferida, en ambas de las líneas de alimentación activada (L) y neutra (N), la línea de alimentación de entrada respectiva se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva, y una línea de tierra se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra, y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y de conexión a tierra se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento está abierto, el conmutador de relé de conexión a tierra está cerrado y viceversa.

Opcionalmente, el circuito de eliminación electrostática incluye una red de una pluralidad de relés intermedios paralelos, estando cada relé conectado eléctricamente a una pluralidad respectiva de cables de calentamiento para calentar una zona respectiva de la superficie de moldeo.

Opcionalmente, los cables de calentamiento son cables incrustados desde la superficie de moldeo una distancia desde 2 mm a 20 mm.

Opcionalmente, el circuito de eliminación electrostática está localizado dentro de la periferia del molde.

Opcionalmente, el relé intermedio se conmuta del modo de calentamiento al modo de conexión a tierra antes de desmoldar el artículo moldeado del molde.

La presente invención proporciona además un método para eliminar la carga electrostática de un molde de pala de turbina eólica usando el aparato de la presente invención.

La presente invención aprovecha los cables de calentamiento existentes, y además instala un relé intermedio entre los cables de calentamiento y el circuito de control eléctrico de calentamiento. Por otra parte, se usa un conmutador de selección de dos posiciones para controlar el estado del relé intermedio con el fin de conmutar la conexión eléctrica de los cables de calentamiento

Los dos estados del relé intermedio juegan respectivamente dos roles:

1) Cuando el molde necesita calentarse, los cables de calentamiento se conectarán al circuito de control eléctrico y se electrifican para su calentamiento.

2) Cuando el molde necesita desmoldarse, los cables de calentamiento se conectarán a la línea de tierra del sistema de alimentación eléctrica, de tal manera que electrostática de alta tensión se conduce a la línea de tierra.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora por medio de solo un ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático general de un calentamiento y una eliminación de carga electrostática y un circuito de puesta a tierra de un molde de pala de turbina eólica de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático de una red de relés intermedios en el calentamiento y la eliminación de carga electrostática y un circuito de puesta a tierra de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama esquemático de un relé intermedio y los circuitos asociados, estando el relé intermedio comprendido en la red mostrada en la figura 2.

Descripción detallada de la realización preferida

Haciendo referencia a la figura 1, el molde de pala de turbina eólica 2 está provisto de una pluralidad de cables de calentamiento 4 incrustados en el molde debajo de la superficie de moldeo. Para mayor claridad de la ilustración, se muestran solo algunos de los cables de calentamiento 4. Los cables de calentamiento 4 están separados en una pluralidad de grupos individuales, estando cada grupo localizado para calentar una zona específica del molde de pala de turbina eólica 2. Los cables de calentamiento 4 que se muestran en la figura 1 pueden estar compuestos en un solo grupo.

Los cables de calentamiento 4 reciben la alimentación eléctrica en una línea de alimentación 6 de un circuito de alimentación. La línea de alimentación 6 está conectada a una caja de control de calentamiento 8 que recibe un suministro de alimentación eléctrica en la línea 10. Una línea de descarga electrostática (ESD) 12 sale de la caja de control 6 y está conectada a la tierra.

Los cables de calentamiento 4 se localizan preferentemente cerca de la superficie de moldeo del molde 2 para proporcionar una ruta efectiva de fuga electrostática desde la superficie de moldura, por ejemplo, los cables

incrustados están de 2 mm a 20 mm de la superficie de moldeo.

Haciendo referencia a la figura 2, un circuito de alimentación 14 en la caja de calentamiento 8 incluye una línea de alimentación de +CC 18 y una línea de alimentación de CC de 0 V 24 que están conectadas a un circuito de eliminación electrostática 16. Un conmutador de derivación 20 está en la línea de alimentación de +CC 18. El circuito de eliminación electrostática 16 está conectado a las líneas de alimentación 18, 24. El circuito de eliminación electrostática 16 incluye una red de una pluralidad de relés intermedios paralelos 26, designados R1, R2, R3,... R18. Por supuesto, en otras realizaciones, puede emplearse un mayor o un menor número de relés 26, y el número se selecciona basándose en el tamaño del molde y la cantidad de zonas de calentamiento.

Normalmente, el circuito de eliminación electrostática 16 está localizado dentro de la periferia del molde de pala de turbina eólica 2.

Cuando el conmutador de derivación 20 está encendido, los relés R1~R18 están activados y entran en el modo de calentamiento.

Por el contrario, cuando el conmutador de derivación 20 está desactivado, los relés R1~R18 no están activados y entran en el modo de eliminación electrostática.

La figura 3 muestra como ejemplo un relé intermedio R1, y la estructura y la función de los otros relés intermedios R2~R18 son las mismas que para el relé R1.

El relé 26 incluye una línea de alimentación activada (L) de entrada 30 y una línea de alimentación neutra (N) de entrada 32 interconectadas respectivamente por el relé 26 a una línea de alimentación activada (L) de salida 38 y a una línea de alimentación neutra (N) de salida 46 que se conectan a los cables de calentamiento 4.

En el lado de alimentación activada (L), la línea de entrada 30 de una parte 28 de la caja de control de calentamiento 8 se conecta a un primer conmutador de relé 36 que a su vez se conecta selectivamente a la línea de salida L 38, y una línea de tierra 40 se conecta a la línea de alimentación de salida L 38 y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un segundo conmutador de relé 42. Los conmutadores de relé primero y segundo 36, 42 se configuran de tal manera que cuando el primer conmutador de relé 36 está abierto (como se ilustra), el segundo conmutador de relé 42 está cerrado, y viceversa.

En el lado de alimentación neutra (N), la línea de entrada 32 se conecta a un tercer conmutador de relé 44 que a su vez se conecta selectivamente a la línea de salida N 46, y una línea de tierra 48 está conectada a la línea de salida N 46 y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un cuarto conmutador de relé 50. Los conmutadores de relé tercero y cuarto 44, 50 están configurados de tal manera que cuando el primer conmutador de relé 44 está abierto (como se ilustra) el cuarto conmutador de relé 50 está cerrado, y viceversa.

Cuando el relé intermedio 26 está activado, los conmutadores de relé primero y tercero 36, 44 están encendidos, y los conmutadores de relé segundo y cuarto 42, 50 están apagados. La línea de salida L 38 y la línea de salida N 46 están encendidas respectivamente para alimentar los cables de calentamiento 4. De esta forma, la alimentación de salida de la caja de control de calentamiento 8 se carga en los cables de calentamiento 4, y los cables de calentamiento 4 en las zonas respectivas del molde de pala eólica 2 se activan selectivamente para calentar.

Por el contrario, cuando el relé intermedio 26 no está activado, los conmutadores de relé primero y tercero 36, 44 están apagados, y los conmutadores de relé segundo y cuarto 42, 50 están encendidos. La línea de salida L 38 y la línea de salida N 46 se conectan a la tierra E mediante las líneas de tierra respectivas 40, 48. Por lo tanto, los cables de calentamiento 4 están directamente conectados a la tierra E, de tal manera que cualquier carga electrostática de alta tensión en los cables de calentamiento 4 y en el molde de pala eólica 2 fluye hacia tierra a través del relé intermedio 26, protegiendo de este modo los componentes eléctricos de los sistemas de alimentación y de calentamiento eléctricos.

Por consiguiente, el método de la invención conmuta los cables de calentamiento entre un modo de calentamiento y un modo de conexión a tierra usando un relé intermedio de un circuito de eliminación electrostática entre los cables de calentamiento y un circuito de suministro de alimentación para los cables de calentamiento.

El aparato de la invención puede ensamblarse ajustando un sistema de relé intermedio a un sistema de control de calentamiento existente, en particular añadiendo un relé intermedio entre los cables de calentamiento y la caja de control de calentamiento.

Aunque la realización ilustrada de la presente invención emplea un molde de pala de turbina eólica, la presente invención puede implementarse en moldes para moldear otros artículos de material compuesto.

La presente invención tiene una aplicación específica cuando el artículo moldeado incluye fibras de carbono.

Efectos y ventajas de la invención

5 Ya que la carga electrostática se genera en el artículo, por ejemplo, una pala de turbina eólica, el proceso de producción, específicamente durante el proceso de desmolde, produce grandes cantidades de descarga electrostática de alta tensión que pondría en peligro la seguridad del personal del sitio y provocaría daños a los componentes eléctricos del sistema de calentamiento.

10 Al usar el método de la presente invención, cuando la carga electrostática se conduce por los cables de calentamiento, se forma una red de blindaje electrostático de superficie de molde completa, que ayuda a conducir la carga electrostática a la línea de tierra, y por lo tanto se evita eficazmente que sufran daño los componentes eléctricos. Mediante el método de la presente invención, el tiempo de inactividad del sistema de calentamiento del molde provocado por la carga electrostática de alta tensión se reduce desde al menos un fallo por desmolde, antes de la implementación de la invención, a cero fallos por desmolde. Por lo tanto, la presente invención puede reducir eficazmente el coste del mantenimiento y de la frecuencia de fallos en los equipos eléctricos.

15

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para eliminar la carga electrostática de un molde (2), comprendiendo el aparato unos cables de calentamiento (4) dentro del molde (2) para calentar una zona de una superficie de moldeo del molde (2), un circuito de suministro de alimentación eléctrica (14) conectado a los cables de calentamiento (4), y un relé intermedio (26) de un circuito de eliminación electrostática (16) conectado entre los cables de calentamiento (4) y el circuito de suministro de alimentación eléctrica (14), pudiendo el relé intermedio (26) conmutarse entre un modo de calentamiento y un modo de conexión a tierra con el fin de conectar eléctricamente de manera selectiva los cables de calentamiento (4) al circuito de suministro de alimentación eléctrica (14) en el modo de calentamiento o a la tierra eléctrica en el modo de conexión a tierra.
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un conmutador de derivación (20) en un lado de salida del circuito de suministro de alimentación eléctrica (14) para conmutar el relé intermedio (26) entre el modo de calentamiento y el modo de conexión a tierra.
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el relé (26) incluye una línea de alimentación activada (L) de entrada (30) y una línea de alimentación neutra (N) de entrada (32) interconectadas respectivamente por el relé (26) a una línea de alimentación activada (L) de salida (38) y a una línea de alimentación neutra (N) de salida (46) que se conectan a los cables de calentamiento (4), opcionalmente (i) donde en al menos una de las líneas de alimentación activada (L) y neutra (N) (30, 32), la línea de alimentación de entrada respectiva (30, 32) se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46), y una línea de tierra (40, 48) se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46) y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50), y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y de conexión a tierra (36, 44; 42, 50) se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) está abierto, el conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50) está cerrado y viceversa; o (ii) donde en ambas líneas de alimentación activada (L) y neutra (N) (30, 32), la línea de alimentación de entrada respectiva (30, 32) se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46), y una línea de tierra (40, 48) se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46) y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50), y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y de conexión a tierra (36, 44; 42, 50) se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) está abierto, el conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50) está cerrado y viceversa.
4. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el circuito de eliminación electrostática (16) incluye una red de una pluralidad de relés intermedios paralelos (26), estando cada relé (26) conectado eléctricamente a una pluralidad respectiva de cables de calentamiento (4) para calentar una zona respectiva de la superficie de moldeo.
5. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde los cables de calentamiento (4) son cables incrustados desde la superficie de moldeo una distancia desde 2 mm a 20 mm.
6. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el molde (2) es un molde de pala de turbina eólica.
7. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el circuito de eliminación electrostática (16) está localizado dentro de la periferia del molde (2).
8. Un método para eliminar la carga electrostática de un molde (2), comprendiendo el método las etapas de:
- a. proporcionar unos cables de calentamiento (4) dentro del molde (2) para calentar una zona de una superficie de moldeo del molde (2), un circuito de suministro de alimentación eléctrica (14) conectado a los cables de calentamiento (4) y un relé intermedio (26) de un circuito de eliminación electrostática (16) conectado entre los cables de calentamiento (4) y el circuito de suministro de alimentación eléctrica (14), y
 - b. conmutar selectivamente el relé intermedio (26) entre un modo de calentamiento y un modo de conexión a tierra con el fin de conectar eléctricamente de manera selectiva los cables de calentamiento (4) al circuito de suministro de alimentación eléctrica (14) en el modo de calentamiento o a la tierra eléctrica en el modo de conexión a tierra.
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, donde el relé intermedio (26) se conmuta entre el modo de calentamiento y el modo de conexión a tierra mediante un conmutador de derivación (20) en un lado de salida del circuito de suministro de alimentación eléctrica (14).
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, donde el relé (26) incluye una línea de alimentación activada (L) de entrada (30) y una línea de alimentación neutra (N) de entrada (32) interconectadas respectivamente por el relé (26) a una línea de alimentación activada (L) de salida (38) y a una línea de alimentación

5 neutra (N) de salida (46) que se conectan a los cables de calentamiento (4), opcionalmente (i) donde en al menos una de las líneas de alimentación activada (L) y neutra (N) (30, 32), la línea de alimentación de entrada respectiva (30, 32) se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46), y una línea de tierra (40, 48) se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46) y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50), y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y conexión a tierra (36, 44; 42, 50) se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) está abierto, el conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50) está cerrado y viceversa, o (ii) donde en ambas líneas de alimentación activada (L) y neutra (N) (30, 32), la línea de alimentación de entrada respectiva (30, 32) se conecta a un conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) que se conecta selectivamente a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46), y una línea de tierra (40, 48) se conecta a la línea de alimentación de salida respectiva (38, 46) y se conecta selectivamente a tierra (E) mediante un conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50), y los conmutadores de relé de suministro de calentamiento y de conexión a tierra (36, 44; 42, 50) se configuran de tal manera que cuando el conmutador de relé de suministro de calentamiento (36, 44) está abierto, el conmutador de relé de conexión a tierra (42, 50) está cerrado y viceversa.

10 11. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, donde el circuito de eliminación electrostática (16) incluye una red de una pluralidad de relés intermedios paralelos (26), estando cada relé (26) conectado eléctricamente a una pluralidad respectiva de cables de calentamiento (4) para calentar una zona respectiva de la superficie de moldeo.

20 12. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, donde los cables de calentamiento (4) son cables incrustados desde la superficie de moldeo una distancia desde 2 mm a 20 mm.

25 13. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, donde el molde (2) es un molde de pala de turbina eólica.

30 14. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, donde el circuito de eliminación electrostática (16) está localizado dentro de la periferia del molde (2).

15. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, donde el relé intermedio (26) se conmuta del modo de calentamiento al modo de conexión a tierra antes de desmoldar el artículo moldeado del molde (2).

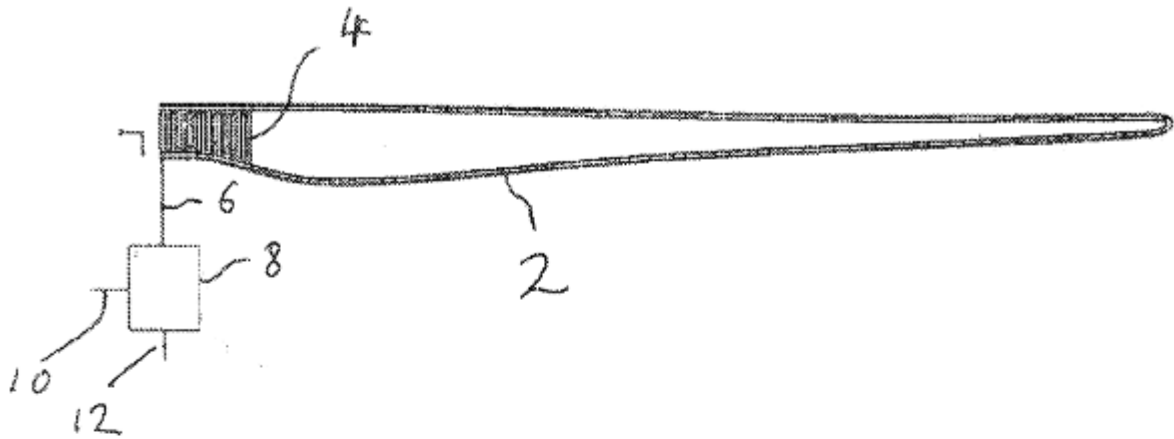


Figura 1

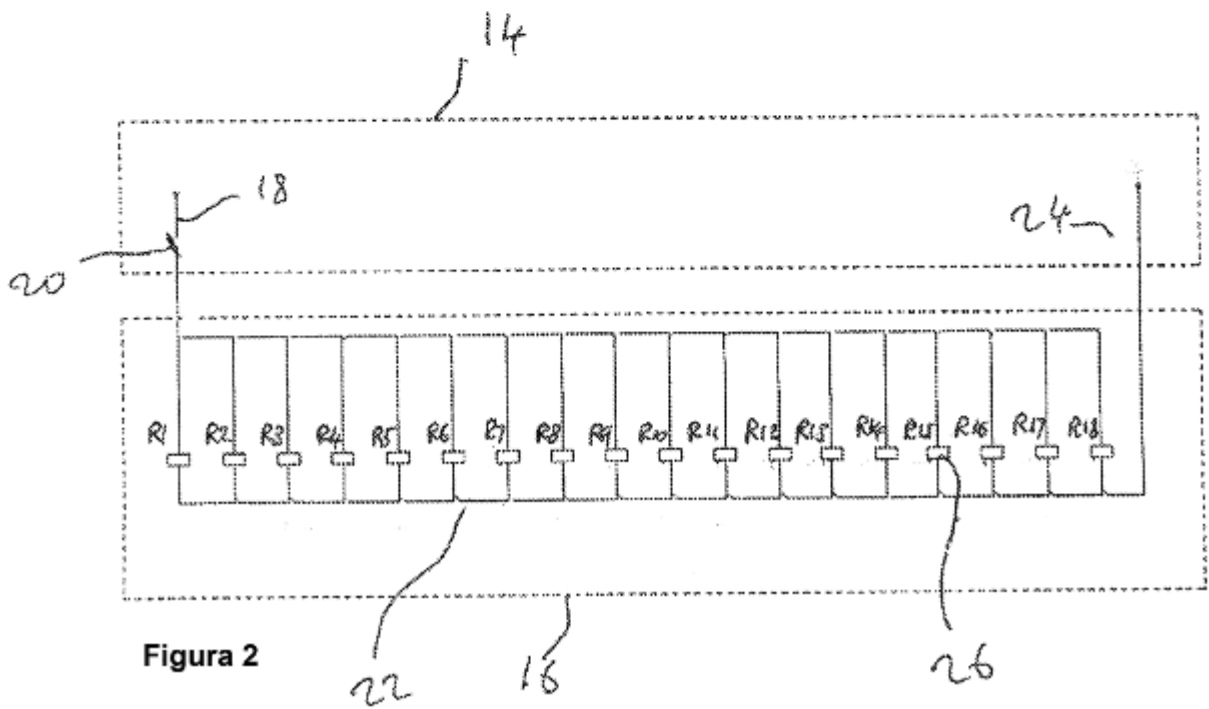


Figura 2

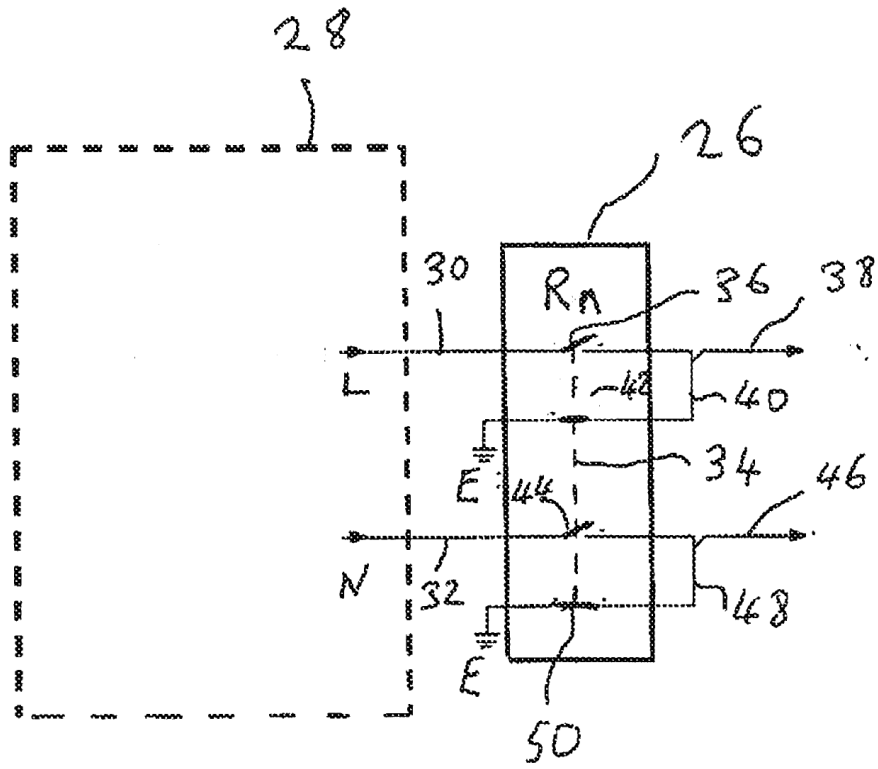


Figura 3