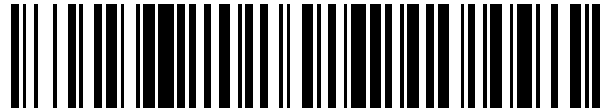


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 243**

51 Int. Cl.:

H01G 9/10 (2006.01)

H01G 2/04 (2006.01)

H01G 4/224 (2006.01)

H01G 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2010 E 13187226 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 2682968**

54 Título: **Condensador de potencia para baja tensión provisto de elementos condensadores, elemento condensador, y procedimiento para la fabricación de dicho elemento condensador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.07.2015

73 Titular/es:

**INTERNATIONAL CAPACITORS S. A. (100.0%)
C/ Vallès 32 - Pol. Ind. Can Bernades
08130 Santa Perpetua de Mogoda, Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

RUBIO NOTARIO, DAVID

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 540 243 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

Condensador de potencia para baja tensión provisto de elementos condensadores, elemento condensador, y procedimiento para la fabricación de dicho elemento condensador

5 [0001] La presente invención se refiere a un condensador de potencia para baja tensión provisto de elementos condensadores, en especial destinado a la compensación de energía reactiva.

10 [0002] La invención también se refiere a un elemento condensador y al procedimiento para la fabricación de dicho elemento condensador.

Antecedentes de la invención

15 [0003] En la actualidad los condensadores prismáticos de potencia para baja tensión se fabrican agrupando un cierto número de elementos condensadores y conectándolos eléctricamente entre sí mediante cables eléctricos con manguitos de unión.

20 [0004] En la práctica este tipo de montaje resulta muy complicado y molesto debido a que se debe montar el grupo de elementos condensadores con una gran cantidad de cables colgando y con formas enredadas que dificultan aún más el montaje, y por tanto el cableado nunca queda alineado ni correctamente posicionado dentro de una caja metálica donde se aloja el conjunto montado.

25 [0005] En consecuencia, se obtiene un condensador muy irregular con posibilidades de deterioro y dejando posibles puntos activos que pueden conllevar a fugas, cortocircuitos y malos aislamientos dieléctricos entre la parte activa y la caja metálica.

30 [0006] Asimismo, este tipo de montaje implica una mano de obra importante, además del correspondiente coste de los materiales empleados. Por otra parte, al tratarse de un proceso manual pueden producirse frecuentes errores humanos con los consiguientes reprocesos y costes de producción.

[0007] Los elementos condensadores comprenden una bobina provista de cables de conexión y un eje central hueco, estando la bobina embebida en resina dentro de un cilindro envolvente abierto por su parte superior.

35 [0008] En la actualidad los elementos condensadores son fabricados manualmente, utilizando zonas de trabajo con mesas independientes donde se realizan las diferentes operaciones manuales.

40 [0009] Para la fabricación de un elemento condensador, en primer lugar, se elabora la bobina que es colocada manualmente en una tolva para realizar pruebas eléctricas con un sistema semi-automatizado, donde se efectúa el conexionado del elemento para una prueba de aislamiento entre armaduras, y la descarga eléctrica del elemento condensador. Los datos obtenidos son registrados en el sistema por lotes, no por unidad de elemento.

[00010] Posteriormente, una vez soldada la bobina, es colocada manualmente dentro del cilindro marcado previamente, a través de su extremo superior abierto.

45 [00011] El marcado se realiza mediante impresora de chorro de tinta para identificar cada cilindro con el valor del elemento y número de lote. En este caso, tampoco se registran los datos ni se lleva a cabo una trazabilidad.

50 [00012] A continuación, se realiza el proceso de resinado para proteger y sellar el elemento condensador, rellenando con una resina el espacio libre entre la bobina y las paredes internas del cilindro. Para ello, primero se efectúa un pre-llenado para la fijación de la bobina y un posterior llenado completo pasado un tiempo de pre-polymerización, siendo la dosificación de resina inexacta.

55 [00013] El llenado completo se realiza de tres a cuatro veces debido a que la resina se vierte encima de la bobina dentro del cilindro repartiéndose de manera no uniforme y por caída, provocando posibles flotaciones y/o movimientos de la bobina y con una capa final sin homogeneidad.

60 [00014] En consecuencia, se forman burbujas, teniendo que esperar a que éstas remitan para continuar con el llenado. Cabe destacar que el aire no es eliminado por completo y que las burbujas contenedoras de aire y humedad disminuyen la vida útil del elemento condensador.

[00015] Además, el proceso completo de resinado realizado manualmente es considerablemente lento ya que sobrepasa el minuto de tiempo para cada elemento condensador.

65 [00016] A continuación, se realiza una verificación final con conexionado manual elemento a elemento para la medida de capacidad y tangente. Esta operación se efectúa en una máquina y los datos se registran en un ordenador PC restringido en funciones.

[00017] Por último, los elementos condensadores acabados se descargan manualmente para su almacenaje o posterior montaje.

[00018] En consecuencia, la línea de fabricación y las zonas de trabajo están actuadas en un 90-95% por medios manuales, con nivel de mudas entre un 75-85% durante el proceso de fabricación. Las operaciones manuales intervienen en los movimientos, giros y translaciones de los elementos condensadores para la consecución de los diferentes procesos de pruebas eléctricas, marcado y resinado de protección, entre otros. Todo ello con un control de marcado y registro de datos muy restringido en funciones, con posibilidad de errores de factor humano y con una trazabilidad de aproximadamente el 25% de los elementos condensadores fabricados.

[00019] GB 148 9638 describe un elemento condensador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

[00020] El objetivo del condensador de potencia para baja tensión de la presente invención es solventar los inconvenientes que presentan los condensadores conocidos en la técnica, proporcionando un condensador compacto, con un montaje más sencillo y seguro, permitiendo su fabricación automatizada.

[00021] Tal objetivo de la invención es un elemento condensador de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento para la fabricación de un elemento condensador de acuerdo con la reivindicación 3.

[00022] El condensador de potencia para baja tensión es del tipo que comprende una pluralidad de elementos condensadores alojados dentro de una caja de protección provista de bornes de conexión, y se caracteriza por el hecho de que comprende al menos una unidad modular que incluye una placa de circuito impreso sobre la que están conectados eléctricamente un conjunto de elementos condensadores, y siendo dicho condensador de potencia susceptible de combinar una serie de unidades modulares provistas cada una de igual o diferente número de elementos condensadores para alcanzar cualquier potencia total requerida.

[00023] Gracias a esta distribución modular se obtiene un condensador más compacto, de menor tamaño, con menor cantidad de materiales empleados, mejor protegido eléctricamente, y respetuoso con el medioambiente. Asimismo, es posible configurar cualquier potencia debido a las múltiples combinaciones modulares de los elementos condensadores.

[00024] Otras ventajas del condensador de potencia de la invención se describen a continuación:

- Automatizable prácticamente en un 100%, por lo que es casi nula la intervención de mano de obra, con la consiguiente eliminación de errores humanos.
- Mejora de las características térmicas, obteniendo una gama climática clase D, cumpliendo la normativa actual internacional IEC 60831-1/2.
- Se requieren menos tipos de cajas, lo cual permite la estandarización.
- Perfecta adaptación y rápido montaje del conjunto modular dentro de la caja de protección.
- Menor tiempo de fabricación y mejora del tiempo de entrega al cliente.
- Reducción del coste de fabricación gracias a la automatización del proceso de montaje, la optimización del uso de las cajas, y la disminución de referencias de productos semielaborados.
- Permite una verificación final automática y un registro automatizado.
- Cumple con la normativa actual internacional IEC 60831-1/2.
- Posibilidad de efectuar el mantenimiento y reparación por cada elemento condensador, por cada unidad modular, o por el conjunto completo.
- Mejora de la calidad y fiabilidad, consiguiendo un aumento de la vida media en envejecimiento acelerado gracias a un novedoso proceso de resinado de los elementos condensadores a través de su eje, como se explicará con detalle más adelante, produciendo una desgasificación hacia el exterior y eliminando las burbujas de aire, por lo que aumenta su vida útil y aspecto, y con una capa envolvente homogénea.

[00025] Ventajosamente, el condensador incluye un cableado alineado, preferentemente formado por un grupo de cables, que emerge desde un extremo hacia los respectivos bornes.

[00026] De este modo, se consigue una considerable disminución de aproximadamente el 95% del cableado con respecto al utilizado en los condensadores conocidos en el estado de la técnica, y en consecuencia se obtiene una disminución de los costes de fabricación en materiales empleados.

[00027] Además, el cableado queda perfectamente ordenado durante el proceso de montaje de los elementos condensadores y de conexionado con los bornes.

[00028] También ventajosamente, las diferentes unidades modulares están montadas en grupos de dos, estando cada grupo unido al siguiente formando una hilera, y estando prevista la colocación de una unidad modular individual cuando la combinación de unidades modulares es impar.

[00029] Este tipo de configuración permite realizar diferentes combinaciones modulares de una manera rápida y eficaz, y ocupando un mínimo espacio.

5 [00030] Preferentemente, cada grupo de dos unidades modulares está montado con sus respectivas placas superpuestas entre sí y con las caras de conexión sobre las que están conectados los elementos condensadores dirigidas opuestamente hacia fuera.

[00031] Ventajosamente, ambas placas superpuestas están separadas por un espacio destinado al paso del cableado.

10 [00032] Ventajosamente, el condensador comprende medios de clipado para la fijación de ambas placas superpuestas de un grupo de unidades modulares y para la fijación entre grupos de unidades modulares adyacentes. De este modo, se facilita el proceso de montaje.

15 [00033] Preferentemente, las placas están configuradas de modo que los elementos condensadores están distribuidos al trespelillo. De esta manera, se optimiza el espacio entre dichos elementos y entre grupos de placas unidas en hilera.

20 [00034] Ventajosamente, la caja de protección es prismática, cuya altura está definida en función del número de grupos de unidades modulares unidos en hilera. Esto permite prever una serie de cajas estandarizadas.

25 [00035] De acuerdo con la invención, ésta se refiere a un elemento condensador de acuerdo con la reivindicación 1, del tipo que comprende una bobina provista de un eje central hueco y de cables de conexión, estando dicha bobina embebida en resina dentro de un cilindro envolvente abierto por su parte superior, y se caracteriza por el hecho de que comprende un disco de autocentrado para el eje y los cables de conexión acoplado en la parte superior del cilindro.

30 [00036] De este modo, antes de aplicar el resinado, el disco de autocentrado permite que la bobina esté colocada centradamente con respecto a las paredes internas del cilindro, lo cual garantiza un llenado y distribución uniforme de la resina dentro del cilindro, tal como se explicará en adelante.

[00037] Ventajosamente, los cables de conexión son hilos eléctricos a modo de pines de conexión y/o soldadura a una placa de circuito impreso.

35 [00038] De esta manera, se evitan los cables utilizados en el estado de la técnica, siendo más sencilla y eficaz la conexión a una placa de circuito impreso, para diversas aplicaciones y utilidades.

40 [00039] La invención se refiere al procedimiento para la fabricación de un elemento condensador de acuerdo con la reivindicación 3, descrito anteriormente, caracterizado por el hecho de que incluye en una línea de montaje automatizada las siguientes etapas:

- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- a) Posicionar sobre una cinta transportadora cada elemento condensador con la bobina provista de los pines de conexión, alojada dentro del cilindro envolvente y con el disco de autocentrado colocado sin cerrar;
 - b) Centrar y cerrar el disco de autocentrado para posicionar centradamente el eje de la bobina respecto al cilindro, mediante una estación automatizada de cierre y autocentrado;
 - c) Pesar el elemento condensador mediante una estación automatizada de pesado de alta precisión, para una correcta dosificación en una posterior etapa de resinado;
 - d) Orientar los pines de conexión para la posterior realización de pruebas eléctricas mediante una estación automática de posicionado;
 - e) Efectuar el conexionado de los pines para realizar una prueba de aislamiento entre armaduras del elemento condensador, y efectuar la descarga eléctrica del elemento condensador en una estación automatizada de prueba dieléctrica y descarga;
 - f) Identificar cada elemento condensador, preferentemente mediante una impresora de chorro de tinta, para una trazabilidad de la totalidad de los elementos condensadores fabricados, mediante una estación automatizada de marcado;
 - g) Realizar el resinado inyectando una cantidad predeterminada de resina por la parte superior a través del eje centrado del elemento condensador mediante una estación automatizada de resinado, rellenando homogéneamente de abajo a arriba el espacio entre la bobina y las paredes internas del cilindro; y

- h) Realizar una verificación eléctrica final con conexionado automático de pines para medida de capacidad y tangente, mediante una estación automatizada de verificación final.

5 **[00040]** Cabe destacar que gracias a la etapa de resinado a través del eje de la bobina, se provoca una desgasificación dentro del cilindro de abajo a arriba evacuando el aire hacia el exterior y rellenando homogéneamente el volumen desplazado, sin provocar la formación de burbujas contenedoras de aire y humedad, aumentando así la vida útil del elemento condensador.

10 **[00041]** Además, se consigue una reducción del tiempo del proceso de resinado para cada elemento condensador.

[00042] Ventajosamente, después de la verificación final de la etapa h) se prevé una zona de reproceso intermedia para la selección y recuperación de elementos condensadores detectados con algún defecto durante el procedimiento de fabricación.

15 **[00043]** También ventajosamente, después de la zona de reproceso se prevé una zona de descarga automatizada de los elementos condensadores acabados y una zona de rechazo automatizada para separar todos aquellos elementos condensadores que no han superado unas pruebas establecidas según un modelo y proceso de producción establecido.

20 **[00044]** Opcionalmente, los elementos condensadores acabados son conducidos mediante un sistema de translación automático hacia una zona de montaje de unidades modulares y soldadura automatizada.

[00045] Ventajosamente, se utilizan medios de control para interactuar mediante un software apropiado sobre la línea de montaje, las estaciones de trabajo y zonas intermedias hasta obtener el elemento condensador acabado.

25 **[00046]** Los medios de control permiten interactuar en todas las órdenes de movimientos, giros y translaciones para la consecución de los diferentes procesos de pesado, pruebas eléctricas, marcado y resinado de protección, todo ello con un control de marcado y registro de datos que aseguran una trazabilidad del 100% del producto fabricado y sin la intervención del factor humano durante todos estos procesos.

30 Breve descripción de los dibujos

[00047] Con el fin de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente se adjuntan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representan ejemplos del condensador de potencia para baja tensión, y una realización del elemento condensador de la invención, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva del condensador de potencia montado;

40 la figura 2 es una vista en perspectiva del condensador con la caja de protección abierta mostrando el cableado;

la figura 3 es una vista en perspectiva de un grupo compacto con dos unidades modulares de nueve elementos condensadores cada una;

45 la figura 4 es una vista lateral del grupo modular de la figura 3, mostrando el espacio entre placas previsto para el paso del cableado;

la figura 5 es una vista de perfil del grupo modular de la figura 3, mostrando la distribución de los elementos condensadores sobre la placa;

50 la figura 6 es una vista de perfil de un grupo compacto con dos unidades modulares de seis elementos condensadores cada una;

la figura 7 es una sección longitudinal de un elemento condensador de la invención antes de aplicar el resinado; y

55 la figura 8 es una sección longitudinal del elemento condensador de la figura 7 después de aplicar el resinado.

Descripción de realizaciones preferidas

60 **[00048]** Según un primer ejemplo, útil para entender la invención mostrada en las figuras 1 a 5, el condensador de potencia 1 para baja tensión de la presente invención es del tipo que comprende una pluralidad de elementos condensadores 2 alojados dentro de una caja de protección 3 provista de bornes de conexión 4.

[00049] El condensador 1 comprende al menos una unidad modular 5 que incluye una placa de circuito impreso 6 sobre la que están conectados eléctricamente un conjunto de elementos condensadores 2.

65 **[00050]** Además, dicho condensador 1 es susceptible de combinar una serie de unidades modulares 5 provistas

ES 2 540 243 T3

cada una de igual o diferente número de elementos condensadores 2 para alcanzar cualquier potencia total requerida, tal como se explicará más adelante.

5 **[00051]** Se obtiene así un condensador compacto, con un montaje más sencillo y seguro, más económico, y que permite su fabricación automatizada.

[00052] En esta primera realización se muestra un condensador de potencia 1 que comprende un grupo de dos unidades modulares 5 de nueve elementos condensadores 2 cada una.

10 **[00053]** Ambas unidades modulares 5 están montadas con sus respectivas placas 6 superpuestas entre sí y con las caras de conexión sobre las que están conectados los elementos condensadores 2 dirigidas opuestamente hacia fuera.

[00054] Ambas placas 6 superpuestas están separadas por un espacio 7 destinado al paso del cableado 8 de los elementos condensadores 2 (ver figuras 2 y 4).

15 **[00055]** El cableado 8 está formado por tres cables alineados y dirigidos hacia los respectivos bornes 4. De este modo, se consigue una considerable disminución de aproximadamente el 95% del cableado respecto a los condensadores conocidos.

20 **[00056]** Asimismo, el condensador 1 comprende medios de clipado 9 para la fijación de ambas placas 6 superpuestas.

25 **[00057]** Las placas 6 están configuradas de modo que los elementos condensadores 2 están distribuidos al tresbolillo (ver figura 5), es decir, en dos filas paralelas, de modo que los elementos colocados en cada fila se enfrentan al medio de los huecos de la fila inmediata, formando triángulos equiláteros. De esta manera, se optimiza el espacio entre dichos elementos 2 y entre grupos de placas 6 unidas en hilera.

30 **[00058]** Otro ejemplo ilustrado en la figura 6, se muestra un condensador de potencia con las mismas características constructivas que el de la primera realización, pero con la diferencia de que comprende un grupo formado por dos unidades modulares 5' de seis elementos condensadores 2 cada una.

35 **[00059]** Además de estas dos realizaciones descritas, es posible obtener un mayor rango de potencias añadiendo grupos de dos unidades modulares 5 unidos entre sí formando una hilera, estando prevista la colocación de una unidad modular individual 5 cuando la combinación de unidades modulares 5 sea impar (no representado).

[00060] La fijación entre grupos de unidades modulares 5 adyacentes en hilera también se realiza utilizando medios de clipado. Este tipo de configuración permite realizar diferentes combinaciones modulares de una manera rápida y eficaz, y ocupando un mínimo espacio.

40 **[00061]** La Tabla 1 muestra las múltiples combinaciones modulares que se pueden efectuar para obtener cualquier gama de potencias, combinando en este caso unidades modulares 5 con seis o nueve elementos condensadores 2 respectivamente.

Tabla 1

45

Número de unidades modulares	Combinación	Total elementos condensadores
1	6	6
1	9	9
2	6+6	12
2	9+6	15
2	9+9	18
3	6+6+6	18
3	9+6+6	21
3	9+9+6	24
3	9+9+9	27
4	6+6+6+6	24
4	9+6+6+6	27
4	9+9+6+6	30
4	9+9+9+6	33
4	9+9+9+9	36
5	6+6+6+6+6	30
5	9+6+6+6+6	33
6	6+6+6+6+6+6	36

[00062] Para obtener una mayor precisión de potencias se puede disminuir el número de elementos condensadores 2 montados en una unidad modular 5, por ejemplo, conectando solo tres elementos condensadores 2 en una placa 6 prevista para un máximo de seis elementos 2.

5 **[00063]** La caja de protección 3 es prismática, cuya altura está definida en función del número de grupos de unidades modulares 5 unidos en hilera. Esto permite prever una serie de cajas estandarizadas.

10 **[00064]** Cabe destacar que aunque se han descrito unidades modulares 5 para seis o nueve elementos condensadores 2, también es posible utilizar unidades modulares 5 con otro número de elementos 2, dependiendo de las necesidades y aplicaciones.

15 **[00065]** De acuerdo con la invención, en las figuras 7 y 8 se ha representado un elemento condensador 2 que comprende una bobina 10 provista de un eje central hueco 11 y de hilos eléctricos 12 a modo de pines de conexión y/o soldadura a una placa de circuito impreso 6 (ver figuras 3 a 6).

[00066] La utilización de hilos eléctricos a modo de pines 12, en lugar de cables como ocurre en el estado de la técnica, facilita la conexión a una placa de circuito impreso 6.

20 **[00067]** Además, dicha bobina 10 está embebida en resina 13 dentro de un cilindro envolvente 14 abierto por su parte superior. Las figuras 7 y 8 muestran el elemento condensador 2 antes y después de colocar la resina 13, respectivamente.

25 **[00068]** Asimismo, el elemento condensador 2 incluye un disco de autocentrado 15 para el eje 11 y los pines de conexión 12 acoplado en la parte superior del cilindro 14.

[00069] Gracias al disco de autocentrado 15, la bobina 10 está colocada centradamente con respecto a las paredes internas del cilindro 14 antes de aplicar el resinado, lo cual permite realizar un llenado y distribución uniforme de la resina 13 dentro del cilindro, tal como se explicará en adelante con mayor detalle.

30 **[00070]** La invención se refiere también al procedimiento para la fabricación de un elemento condensador 2, descrito anteriormente, que incluye en una línea de montaje automatizada las siguientes etapas:

35 a) Posicionar sobre una cinta transportadora cada elemento condensador 2 con la bobina 10 provista de los pines de conexión 12, alojada dentro del cilindro envolvente 14 y con el disco de autocentrado 15 colocado sin cerrar;

b) Centrar y cerrar el disco de autocentrado 15 para posicionar centradamente el eje 11 de la bobina 10 respecto al cilindro 14, mediante una estación automatizada de cierre y autocentrado;

40 c) Pesar el elemento condensador 2 mediante una estación automatizada de pesado de alta precisión, para una correcta dosificación en una posterior etapa de resinado;

45 d) Orientar los pines de conexión 12 para la posterior realización de pruebas eléctricas mediante una estación automática de posicionado;

e) Efectuar el conexionado de los pines 12 para realizar una prueba de aislamiento entre armaduras del elemento condensador 2, y efectuar la descarga eléctrica del elemento condensador 2 en una estación automatizada de prueba dieléctrica y descarga;

50 f) Identificar cada elemento condensador 2, preferentemente mediante una impresora de chorro de tinta, para una trazabilidad de la totalidad de los elementos condensadores 2 fabricados, mediante una estación automatizada de marcado;

55 g) Realizar el resinado inyectando una cantidad predeterminada de resina 13 por la parte superior a través del eje centrado 11 del elemento condensador 2 mediante una estación automatizada de resinado, rellenando homogéneamente de abajo a arriba el espacio entre la bobina 10 y las paredes internas del cilindro 14; y

60 h) Realizar una verificación eléctrica final con conexionado automático de pines 12 para medida de capacidad y tangente, mediante una estación automatizada de verificación final.

[00071] Cabe destacar que gracias a la etapa de resinado a través del eje 11 de la bobina 10, se provoca una desgasificación dentro del cilindro 14 de abajo a arriba evacuando el aire hacia el exterior y rellenando homogéneamente el volumen desplazado, sin provocar la formación de burbujas contenedoras de aire y humedad, aumentando así la vida útil del elemento condensador 2.

- [00072]** Además, se consigue una reducción del tiempo del proceso de resinado para cada elemento condensador 2 ya que se tarda aproximadamente unos cinco segundos, frente a más de un minuto empleado en la operación manual de resinado conocido en el estado de la técnica.
- 5 **[00073]** Después de la verificación final de la etapa h) se prevé una zona de reproceso intermedia para la selección y recuperación de elementos condensadores 2 que durante el procedimiento de fabricación y por diferentes factores se ha podido detectar algún tipo de problema durante el paso por las diferentes estaciones de trabajo o zonas intermedias.
- 10 **[00074]** Después de la zona de reproceso se prevé una zona de descarga automatizada de los elementos condensadores 2 acabados y una zona de rechazo automatizada para separar todos aquellos elementos condensadores 2 que no han superado unas pruebas establecidas según un modelo y proceso de producción establecido.
- 15 **[00075]** Los elementos condensadores 2 acabados pueden ser comercializados individualmente para diferentes usos o aplicaciones en función de las necesidades del cliente; o bien pueden ser conducidos mediante un sistema de translación automático hacia una zona de montaje de unidades modulares 5 y soldadura automatizada.
- 20 **[00076]** Dichas unidades modulares 5 también pueden ser comercializadas para diferentes usos, o bien pueden ser montadas para fabricar el condensador de potencia 1 de la invención descrito anteriormente.
- [00077]** Asimismo, se utilizan medios de control para interactuar mediante un software apropiado sobre la línea de montaje, las estaciones de trabajo y zonas intermedias hasta obtener el elemento condensador acabado.
- 25 **[00078]** Los medios de control permiten interactuar en todas las órdenes de movimientos, giros y translaciones para la consecución de los diferentes procesos de pesado, pruebas eléctricas, marcado y resinado de protección, todo ello con un control de marcado y registro de datos que aseguran una trazabilidad del 100% del producto fabricado y sin la intervención del factor humano durante todos estos procesos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento condensador (2), que comprende una bobina (10) provista de un eje central hueco (11) y de cables de conexión (12), estando dicha bobina (10) embebida en resina (13) dentro de un cilindro envolvente (14) abierto por su parte superior, caracterizado por el hecho de que comprende un disco de autocentrado (15) para el eje (11) y los cables de conexión (12) acoplado en la parte superior del cilindro (14), acoplándose dicho disco de autocentrado (15) también a dicho eje central hueco (11) y a dichos cables de conexión (12), donde centrar y cerrar dicho disco de autocentrado (15) permite posicionar a la bobina (10) y al eje central hueco (11) en una posición central con respecto a las paredes internas del cilindro (14).
- 10 2. Elemento condensador (2), según la reivindicación 1, en el que los cables de conexión son hilos eléctricos (12) a modo de pines de conexión y/o soldadura a una placa de circuito impreso (6).
- 15 3. Procedimiento para la fabricación de un elemento condensador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que incluye en una línea de montaje automatizada las siguientes etapas:
- a) Posicionar sobre una cinta transportadora cada elemento condensador (2) con la bobina (10) provista de los pines de conexión (12), alojada dentro del cilindro envolvente (14) y con el disco de autocentrado (15) colocado sin cerrar;
 - 20 b) Centrar y cerrar el disco de autocentrado (15) para posicionar centradamente el eje (11) de la bobina (10) respecto al cilindro (14), mediante una estación automatizada de cierre y autocentrado;
 - c) Pesar el elemento condensador (2) mediante una estación automatizada de pesado de alta precisión, para una correcta dosificación en una posterior etapa de resinado;
 - 25 d) Orientar los pines de conexión (12) para la posterior realización de pruebas eléctricas mediante una estación automática de posicionado;
 - e) Efectuar el conexionado de los pines (12) para realizar una prueba de aislamiento entre armaduras del elemento condensador (2), y efectuar la descarga eléctrica del elemento condensador (2) en una estación automatizada de prueba dieléctrica y descarga;
 - 30 f) Identificar cada elemento condensador (2), preferentemente mediante una impresora de chorro de tinta, para una trazabilidad de la totalidad de los elementos condensadores (2) fabricados, mediante una estación automatizada de marcado;
 - g) Realizar el resinado inyectando una cantidad predeterminada de resina (13) por la parte superior a través del eje centrado (11) del elemento condensador (2) mediante una estación automatizada de resinado, rellenando homogéneamente de abajo a arriba el espacio entre la bobina (10) y las paredes internas del cilindro (14); y
 - 35 h) Realizar una verificación eléctrica final con conexionado automático de pines (12) para medida de capacidad y tangente, mediante una estación automatizada de verificación final.
- 40 4. Procedimiento, según la reivindicación 3, en el que después de la verificación final de la etapa h) se prevé una zona de reproceso intermedia para la selección y recuperación de elementos condensadores (2) detectados con algún defecto durante el procedimiento de fabricación.
- 45 5. Procedimiento, según la reivindicación 4, en el que después de la zona de reproceso se prevé una zona de descarga automatizada de los elementos condensadores (2) acabados y una zona de rechazo automatizada para separar todos aquellos elementos condensadores (2) que no han superado unas pruebas establecidas según un modelo y proceso de producción establecido.
- 50 6. Procedimiento, según la reivindicación 5, en el que los elementos condensadores acabados (2) son conducidos mediante un sistema de translación automático hacia una zona de montaje de unidades modulares (5) y soldadura automatizada.
7. Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que se utilizan medios de control para interactuar mediante un software apropiado sobre la línea de montaje, las estaciones de trabajo y zonas intermedias hasta obtener el elemento condensador acabado (2).

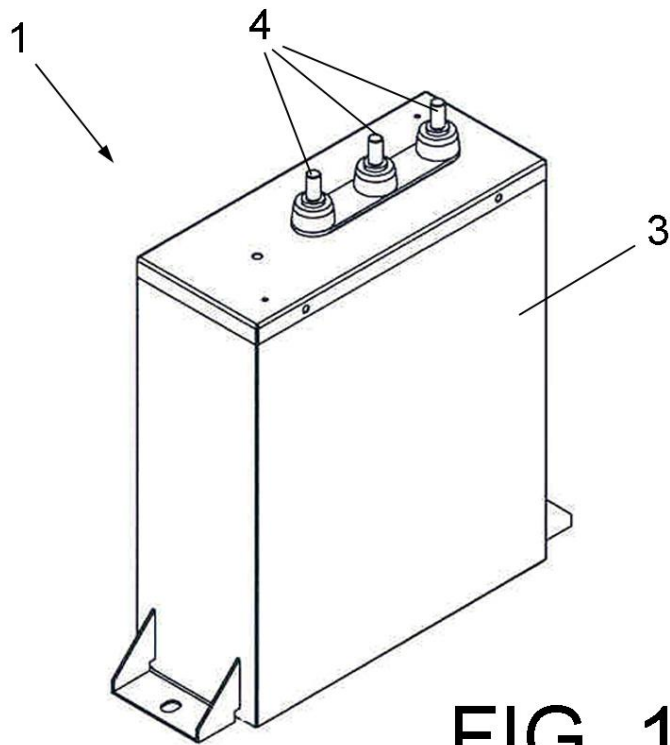


FIG. 1

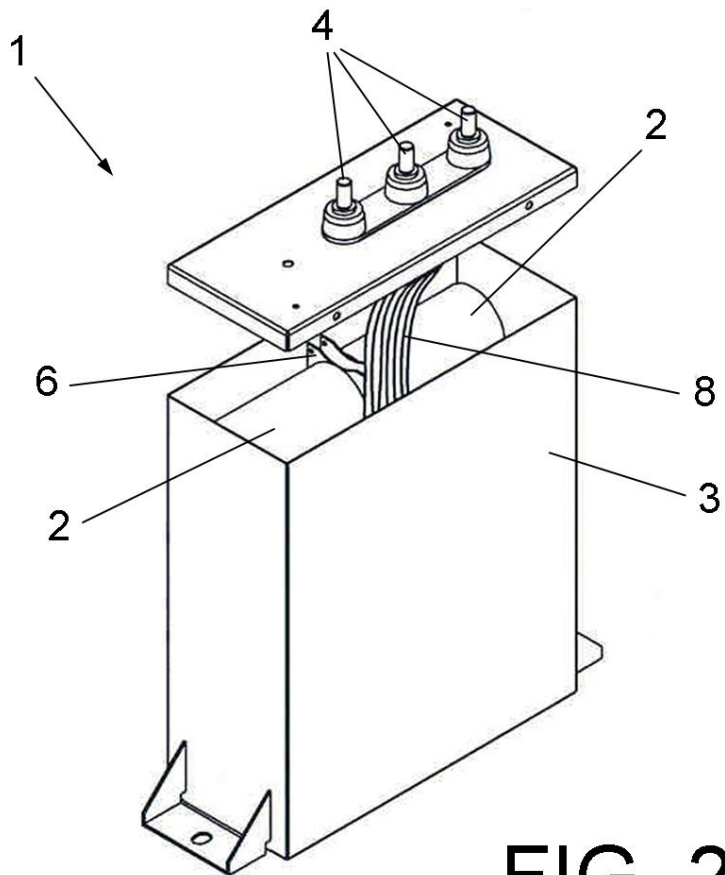


FIG. 2

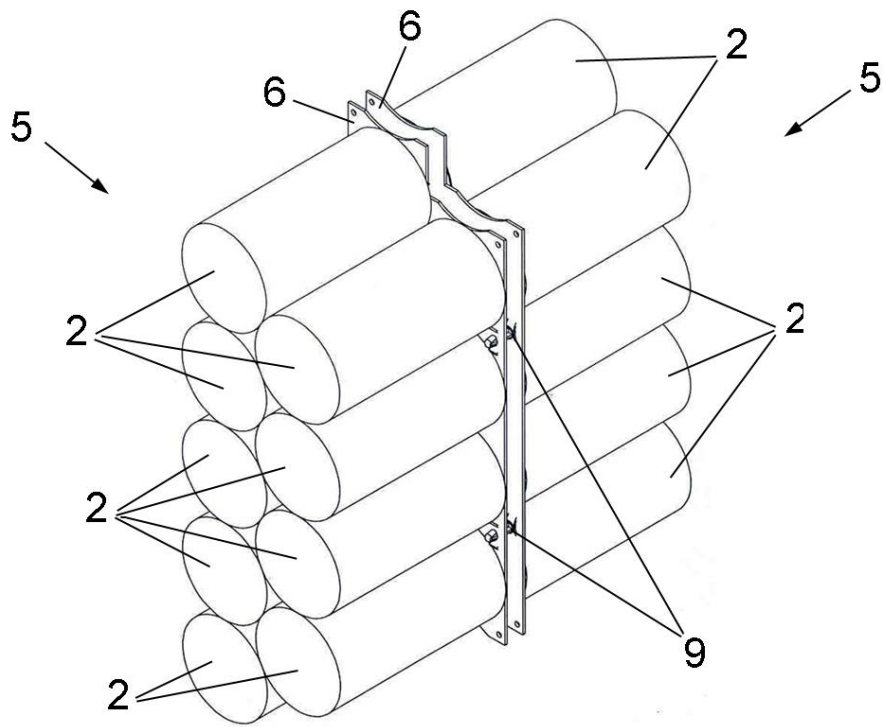


FIG. 3

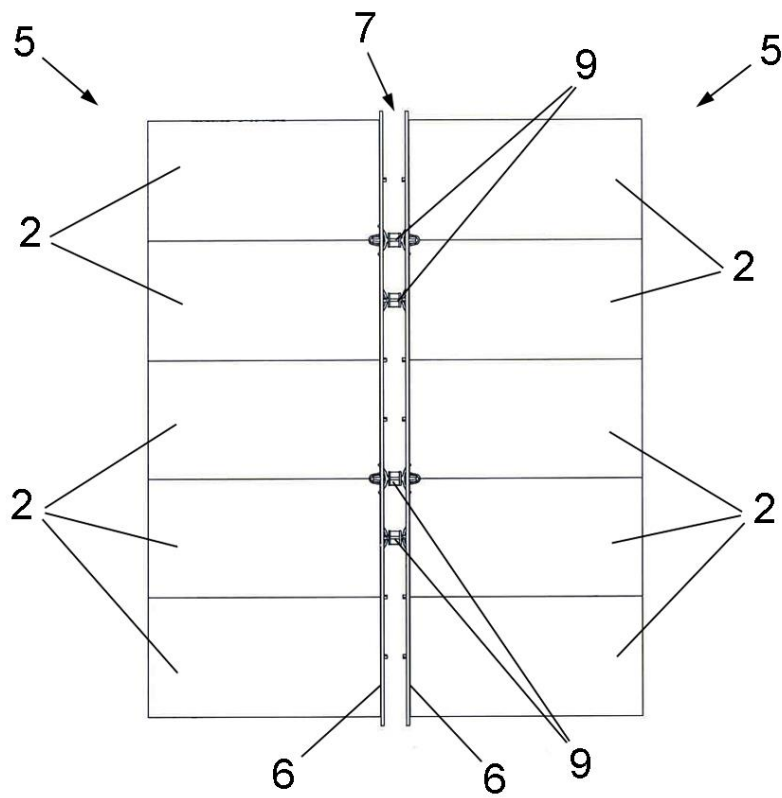


FIG. 4

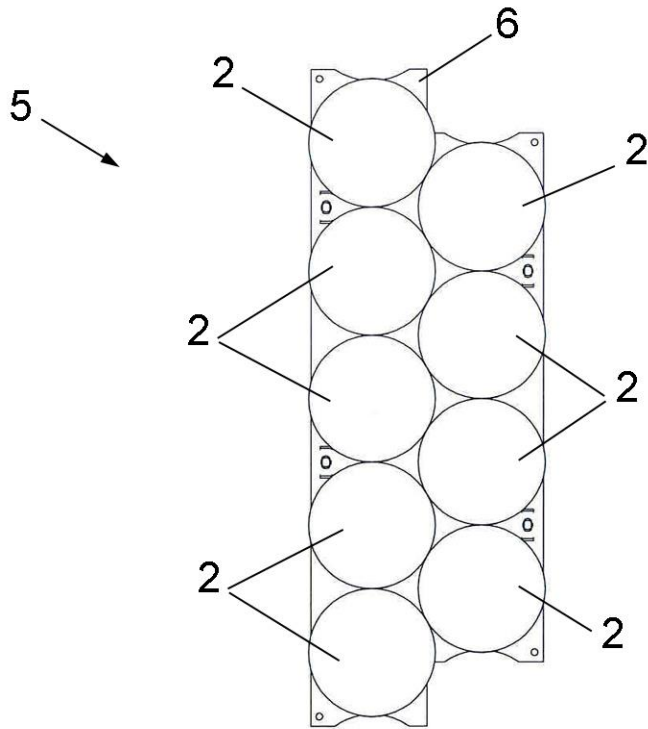


FIG. 5

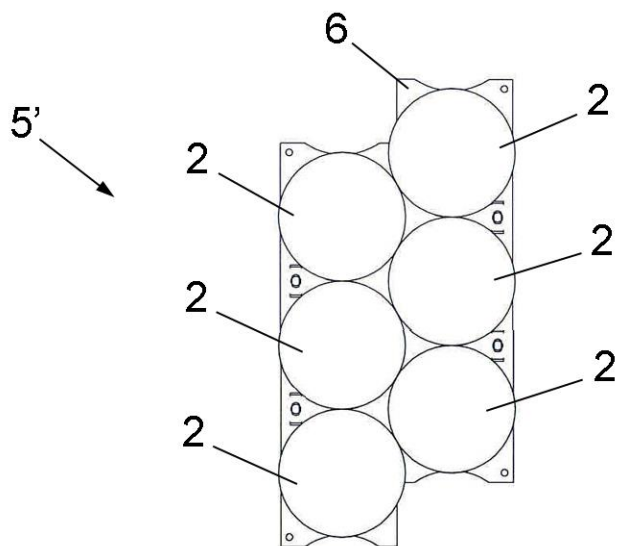


FIG. 6

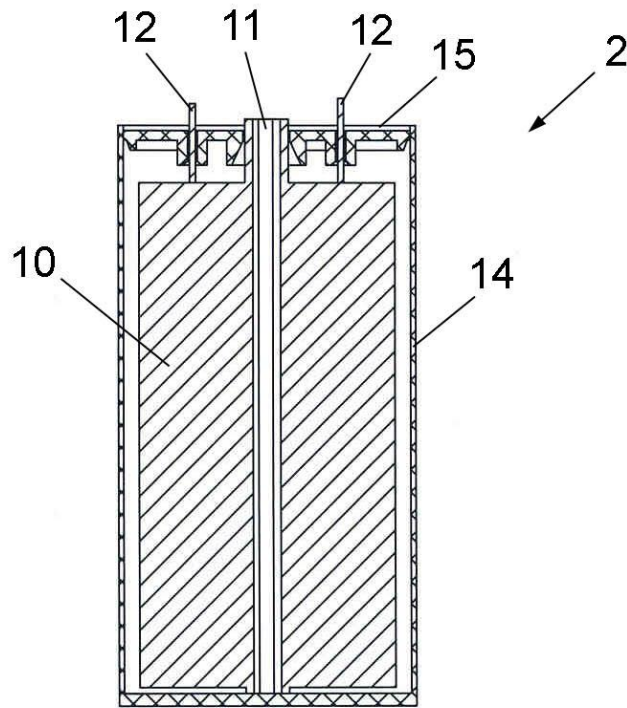


FIG. 7

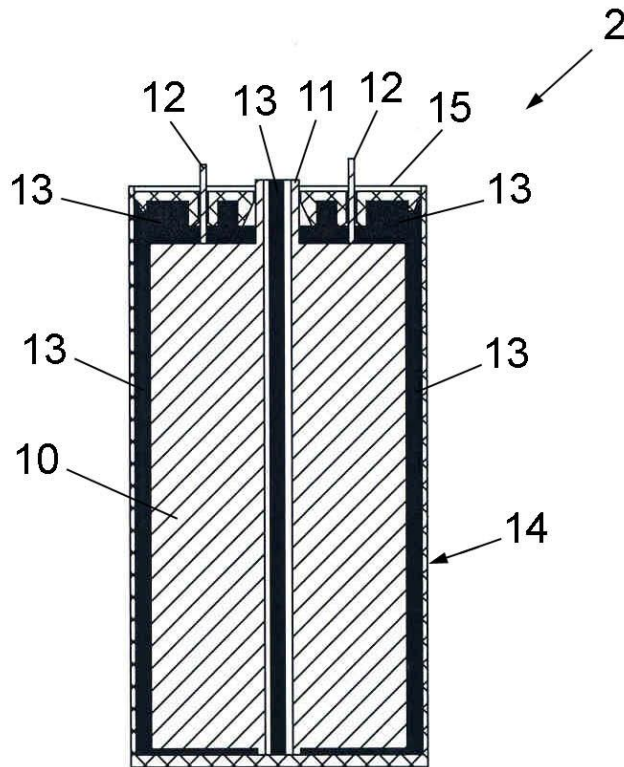


FIG. 8