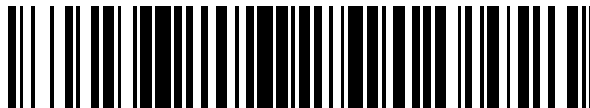


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 271**

51 Int. Cl.:

H05K 3/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2004 PCT/EP2004/002072**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.10.2004 WO04086832**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2004 E 04716227 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 1609340**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de placas para circuitos impresos y máquina para el mismo**

30 Prioridad:

27.03.2003 ES 200300717

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

31.07.2018

73 Titular/es:

**CHEMPLATE MATERIALS, S.L. (100.0%)
CALLE URGELL, POLIGON INDUSTRIAL
URVASA
08130 SANTA PERPETUA DE MOGODA
BARCELONA, ES**

72 Inventor/es:

**LAZARO GALLEGO, VÍCTOR y
CUBEIRO GONZALEZ, JOSÉ ANTONIO**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 677 271 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de placas para circuitos impresos y máquina para el mismo

5 Sector técnico de la invención

Tiene por objeto la invención un procedimiento para la fabricación de placas para circuitos impresos y una máquina para llevar acabo dicho procedimiento.

10 Antecedentes de la invención

10 Las placas para circuitos impresos pueden adoptar múltiples composiciones en función, esencialmente, del número de láminas metálicas con imagen de circuito que las forman. Así por ejemplo, y entre otras, una composición de placa está formada inicialmente por una lámina metálica y por una capa de material aislante impregnada con resinas polimerizables, en la que una vez polimerizadas las resinas y enfriada la placa hasta su rigidez se procede a la formación de una imagen grabada de circuito sobre la lámina metálica; otra composición de placa está formada inicialmente por dos láminas metálicas entre las que se dispone una o varias capas de material aislante; y una tercera composición de placa para circuito impreso está formada inicialmente por dos láminas metálicas entre las que se dispone dos capas de material aislante separadas por una placa de circuito impreso provista en ambas caras de imagen de circuito ya grabada.

20 En general, el proceso de polimerización de las resinas de las capas de material aislante se realiza sometiendo a presión las placas cuya composición se ha descrito al tiempo que se eleva su temperatura hasta alcanzar la temperatura de polimerización. Para ello se emplean prensas diferenciadas esencialmente por el modo de calentamiento de las placas. Una modalidad de prensas comprende unos medios de calentamiento dispuestos en los platos de prensado de la prensa, de modo que durante el prensado de la placa el calentamiento de la misma se realiza por conducción térmica. Otra modalidad de prensas comprende unos medios de calentamiento basados en el paso de una corriente eléctrica suministrada por una fuente de alimentación, generalmente de corriente continua, a través de las láminas de la placa; en este caso las láminas metálicas están dispuestas en continuo con el fin de posibilitar el paso de la corriente eléctrica.

30 Las modalidades de prensa antes descritas presentan inconvenientes. En las prensas en las que los medios de calentamiento están dispuestos en los platos de prensado, las velocidades de incremento de temperaturas así como las temperaturas máximas que se pueden alcanzar son muy limitadas, lo que conduce a una baja productividad. Y, en las prensas en las que los medios de calentamiento se basan en el paso de una corriente eléctrica a través de las láminas metálicas de la placa, surgen problemas de aislamiento eléctrico entre éstas y las placas de prensado intermedias. JP 2002158443 A describe un procedimiento para la fabricación de placas para circuito impresos que usa un paquete de prensado y calentamiento por inducción.

40 Explicación de la invención

40 En el procedimiento para la fabricación de placas para circuitos impresos objeto de la invención, un paquete de prensado que comprende al menos dos placas de prensado de material metálico, entre las que se dispone una composición de placa para circuitos impresos formada por una o más láminas metálicas, por una o más capas de material aislante impregnadas con resinas polimerizables y/o por una o más placas para circuitos impresos con imagen grabada de circuito, se dispone entre los platos de prensado de una prensa y se procede a su prensado.

45 En su esencia, el procedimiento se caracteriza porque, estando los platos de prensado y el paquete de prensado dispuestos en el interior de bobinas de inducción de un dispositivo generador de un campo magnético, el eje de las bobinas de inducción siendo transversal a la dirección del espesor del paquete de prensado, manteniendo la presión sobre el paquete, el procedimiento comprende además los pasos de

- 50 i) someter el paquete de prensado a la acción de un campo magnético de inducción variable que genera en cada placa y lámina metálica del paquete de prensado unas corrientes inducidas que producen el calentamiento de dichas placas y láminas, produciéndose a su vez el calentamiento por conducción térmica de las capas de material aislante;
- 55 ii) elevar la temperatura en el paquete de prensado hasta que se produzca la fusión de las resinas de las capas de material aislante, las cuales se licuan y fluyen, proporcionando la adherencia entre las capas de material aislante y las láminas metálicas;
- iii) elevar la temperatura en el paquete de prensado hasta que supere a la de la fase anterior ii), de modo que se produzca la polimerización de las resinas polimerizables de las capas de material aislante;
- 60 iv) proceder al enfriado del paquete de prensado hasta la rigidez de las capas de material aislante; y finalmente retirar el paquete de prensado de entre los platos de prensado de la prensa y separar las placas de prensado de la placa o las placas rígidas obtenidas.

65 Es también característico del procedimiento que la placa o placas para circuitos impresos con imagen grabada de circuito que pueden formar parte de la composición del paquete de prensado son obtenidas según el procedimiento de la invención.

Otra característica del procedimiento consiste en el hecho de que las láminas metálicas del paquete de prensado son de cobre y/o aluminio.

5 Según otro aspecto de la invención, las capas de material aislante están constituidas por papel y/o tejido de fibra de vidrio impregnados con resinas epoxi, poliimidadas, resinas fenólicas o polímeros fluorados(PTFE).

De acuerdo con otra característica del procedimiento de la invención, el prensado del paquete de prensado se realiza en vacío.

10 La máquina para el procedimiento de la invención, comprende una estructura cerrada provista de al menos un conjunto de prensado compuesto por un plato superior de prensado con capacidad de desplazamiento vertical en ambos sentidos, accionado por unos medios de empuje; y por un plato inferior de prensado dispuesto coaxialmente respecto del plato superior de prensado, fijado a la estructura de la prensa o con capacidad de desplazamiento vertical en ambos sentidos, estando adaptados el plato superior y el plato inferior para recibir entre ellos un paquete de
15 prensado conforme al procedimiento de la invención.

En su esencia, la máquina se caracteriza por comprender un dispositivo generador de un campo electromagnético de inducción variable, sin núcleo magnético, con bobinas de inducción en cuyo interior están dispuestas la placa superior de prensado y la placa inferior de prensado, el eje de las bobinas de inducción siendo paralelo a dichas
20 placas superior e inferior de prensado, adaptado para generar en las placas y láminas metálicas del paquete de prensado unas corrientes inducidas que producen su calentamiento, y unos medios de control de funcionamiento del dispositivo de generación del campo electromagnético, que esencialmente afectan a la frecuencia y tensión aplicadas al dispositivo y a las temperaturas alcanzadas en el paquete de prensado, y de control de la presión a la que está sometido el mismo.

25 Según una realización preferida, la máquina comprende unos medios para la producción de vacío en el interior de la estructura cerrada.

30 Las características del procedimiento y de la máquina de la invención aportan una innovadora solución a los problemas que plantean tanto los procedimientos como las máquinas conocidas para la fabricación de placas para circuitos impresos. Con el procedimiento de la invención el calentamiento por inducción electromagnética de las láminas metálicas del paquete de prensado tiene las siguientes ventajas: se produce un calentamiento uniforme del paquete de prensado, siendo prácticamente posible alcanzar cualquier velocidad de incremento de temperatura del paquete de prensado y cualquier temperatura de polimerización necesaria para las resinas que se utilicen; el control de la
35 temperatura alcanzada por el paquete de prensado y su regulación se realiza fácilmente por control de la tensión y/o frecuencias de la alimentación eléctrica aplicada al circuito generador del campo magnético; es aplicable a cualquier composición de paquete de prensado, sin pérdida de prestaciones en cuanto a temperaturas y regulación de las mismas; y no requiere de placas de prensado intermedias provistas de medios de aislamiento eléctrico, como así ocurre en aquellas realizaciones de prensas basadas en el paso de corriente a través de las láminas metálicas que conforman el paquete de prensado.
40

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se ilustra a título de ejemplo no limitativo, varias composiciones de placas para circuitos impresos obtenibles con el procedimiento de la invención así como un modo de realización de la máquina para el
45 procedimiento de la invención. En dichos dibujos:

las Figs. 1 a 5, son vistas esquemáticas en sección de respectivas composiciones de paquetes de prensado; y
50 la Fig. 6, es una representación esquemática en sección de una máquina para el procedimiento de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

En la descripción que sigue del procedimiento y máquina para el mismo de la invención, son utilizadas a efectos de simplificación iguales referencias numéricas para designar elementos iguales o similares.
55

En la Fig. 1 aparece representado un primer paquete de prensado 10 que comprende dos placas de prensado, una placa de prensado superior 11 y una placa de prensado inferior 12 respectivamente, entre las que se dispone una composición de placa para circuitos impresos formada por una primera lámina metálica 13 y una segunda lámina metálica 14 separadas entre sí por medio de tres capas de material aislante 15 impregnadas con resinas polimerizables; preferentemente, las láminas metálicas 13 y 14 son de cobre y las capas de material aislante 15 son de tejido de fibra de vidrio impregnado con resinas epoxi.
60

En la Fig. 2 aparece representado un segundo paquete de prensado 20 que comprende tres placas de prensado, una placa de prensado superior 11, una placa de prensado intermedia 21 y una placa de prensado inferior 12 respectivamente. Entre la placa de prensado superior 11 y la placa de prensado intermedia 21 se dispone una composición de placa para circuitos impresos formada por una primera lámina metálica 13 y por una segunda lámina metálica
65

lica 14, separadas entre sí por tres capas de material aislante 15 impregnadas con resinas polimerizables, todo ello de forma similar a la composición de placa para circuito impreso detallada en la Fig. 1, y entre la placa de prensado intermedia 21 y la placa de prensado inferior 12 se dispone una composición de placa para circuitos impresos similar a la dispuesta entre la placa de prensado superior 11 y la placa de prensado intermedia 21.

En la Fig. 3 aparece representado un tercer paquete de prensado 30 que comprende dos placas de prensado, una placa de prensado superior 11 y una placa de prensado inferior 12 respectivamente, entre las que se dispone una composición de placa para circuitos impresos formada por una primera lámina metálica 13, dos capas de material aislante 15 impregnadas con resinas polimerizables, una placa de circuito impreso 31 con sus caras superior e inferior provistas de respectivas imágenes grabadas de circuito, dos capas de material aislante 15 impregnadas con resinas polimerizables, y una segunda lámina metálica 14.

En la Fig. 4 aparece representado un cuarto paquete de prensado 40 que comprende tres placas de prensado, una placa de prensado superior 11, una placa intermedia 21 y una placa de prensado inferior 12 respectivamente. Entre la placa de prensado superior 11 y la placa de prensado intermedia 21 se dispone una composición de placa para circuitos impresos formada por una primera lámina metálica 13, dos capas de material aislante 15 impregnadas con resinas polimerizables, una placa de circuito impreso 31 con sus caras superior e inferior provistas de respectivas imágenes grabadas de circuito, dos capas de material aislante 15 impregnadas con resinas polimerizables, y una segunda lámina metálica 14, todo ello de forma similar a la composición de placa para circuitos impresos detallada en la Fig. 3, y entre la placa de prensado intermedia 21 y la placa de prensado inferior 12 se dispone una composición de placa para circuitos impresos similar a la dispuesta entre la placa de prensado superior 11 y la placa de prensado intermedia 21.

En la Fig. 5 aparece representado un quinto paquete de prensado 50 que comprende cuatro placas de prensado, una placa de prensado superior 11, una primera placa de prensado intermedia 21, una segunda placa de prensado intermedia 51 y una placa de prensado inferior 12 respectivamente. Entre cada par de placas de prensado superpuestas, o sea entre las placas de prensado 11 y 21; 21 y 51; y 51 y 12, se dispone una composición de placa para circuito impreso formada por una primera lámina metálica 13 y una segunda lámina metálica 14 separadas por tres capas de material aislante 15 impregnadas con resinas polimerizables, todo ello de forma similar a las composiciones de placa para circuito impreso mostradas en las Figs. 1 y 2. Cabe remarcar que la continuidad entre las primeras láminas metálicas 13 de cada una de las composiciones y la continuidad entre las segundas láminas metálicas 14 no es modo alguno necesaria para la aplicación del procedimiento de la invención, sino que es dada a título de ejemplo de aplicación del procedimiento de la invención en aquellos casos en los que la conformación de paquetes de prensado se realice del modo mostrado en esta Fig. 5, es decir, dando continuidad física a dichas primera y segunda láminas metálicas.

Las placas de prensado utilizadas para llevar a cabo el procedimiento son de material metálico, tal como aluminio o acero, y preferiblemente de acero magnético.

A su vez, el resultado del procedimiento según la invención es óptimo cuando las láminas metálicas utilizadas para la producción de placas para circuitos son de cobre y/o aluminio.

Las caras de las láminas metálicas destinadas a estar en contacto con las capas de material aislante, están tratadas mecánicamente o químicamente para aumentar su rugosidad y su adherencia a dichas capas de material aislante.

Alternativamente, la superficie de las láminas metálicas utilizadas, destinadas a estar en contacto con las capas de material aislante, pueden estar impregnadas con adhesivo o con resinas, también para aumentar la adherencia de las láminas metálicas al material aislante utilizado.

Como antes se ha indicado, en las Figs. 1 a 5 se han representado a modo de ejemplo de aplicación del procedimiento de la invención y entre muchas otras configuraciones posibles, diferentes modos de realización de paquetes de prensado. En todos ellos es aplicable el procedimiento de la invención que consiste en realizar, una vez conformado el paquete de prensado y sometido a prensado por la máquina de la invención como la que a título de ejemplo se describirá más adelante, los pasos siguientes: i) someter el paquete de prensado 10; 20; 30; 40; 50 a la acción de un campo magnético variable que genera en las placas de prensado 11; 12; 21; 51; en las láminas metálicas 13; 14 y en las de las placas de circuito impreso con imagen de circuito 31 unas corrientes inducidas que producen su calentamiento y por conducción térmica el de las capas de material aislante 15; ii) elevar la temperatura en el paquete de prensado 10; 20; 30; 40; 50 hasta la fusión de las resinas de las capas de material aislante 15 y la adherencia de dicho material a las láminas metálicas; iii) elevar la temperatura del paquete de prensado hasta la polimerización de las resinas de las capas de material aislante 15; y iv) proceder al enfriado del paquete de prensado 10; 20; 30; 40; 50 hasta alcanzar la rigidez de las capas de material aislante 15, retirar el paquete de prensado de entre los platos de prensado de la prensa y separar las placas de prensado 11; 12; 21; 51 de la placa o las placas rígidas obtenidas.

La máquina de la invención representada esquemáticamente en la Fig. 6 comprende una estructura cerrada 60 provista de unos medios 61 para la producción de vacío en su interior y de un vacuómetro 62. En el interior de la estructura 60 se dispone un conjunto de prensado que comprende un plato superior de prensado 63 con capacidad de

desplazamiento vertical en ambos sentidos; un plato inferior de prensado 64, dispuesto coaxialmente respecto del plato superior de prensado 63, que en este ejemplo de realización está fijado a la estructura 60, aunque se entiende que como variante de realización no representada dicho plato inferior puede tener capacidad de desplazamiento vertical en ambos sentidos; y unos medios de empuje del plato superior de prensado 63 que comprenden un cilindro 65 provisto de un émbolo 66 cuyo vástago 67 está fijado al plato de prensado superior 63, todo ello adaptado para recibir entre los platos superior 63 e inferior 64 un paquete de prensado 70, con una composición para placa de circuito impreso de las dadas en las Figs. 1 a 5, o cualquier otra posible. En este ejemplo de realización, se prevé un único conjunto de prensado, aunque se entiende que la estructura cerrada 60 puede contener más de un conjunto de prensado, por ejemplo dos o más conjuntos de prensado, cuyo número vendrá dado, entre factores, por el volumen de producción necesario de placas para circuitos impresos.

En la Fig. 6 se aprecia que la máquina de la invención está provista de un dispositivo generador de un campo magnético de inducción variable 68, sin núcleo magnético, constituido esencialmente por unas bobinas de inducción, en cuyo interior quedan dispuestos la placa superior de prensado 63, el paquete de prensado 70 y el plato inferior de prensado 64. Además, el dispositivo generador de campo magnético 68 está provisto de unos medios de control 69 que esencialmente se destinan al control de la frecuencia y tensión de alimentación de dichas bobinas, que permiten modificar las temperaturas alcanzadas por el paquete de prensado 70.

Los tiempos y las temperaturas necesarias para la polimerización de las resinas que puedan utilizarse en el proceso de fabricación de las placas dependen de la composición de las resinas y de la presión aplicada sobre el paquete de prensado. Por este motivo la máquina está provista de una presostato 71 y de una o varias sondas de temperatura 72. La información obtenida por el presostato y las sondas de temperatura es utilizada para gobernar los medios de control 69 de la máquina.

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la fabricación de placas para circuitos impresos, en el que un paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) que comprende al menos dos placas de prensado (11, 12, 21, 51) de material metálico entre las que se dispone una composición de placa para circuitos impresos formada por una o más láminas metálicas (13, 14), por una o más capas de material aislante (15) impregnadas con resinas polimerizables y/o por una o más placas para circuitos impresos con imagen grabada de circuito (31), se dispone entre los platos de prensado (63, 64) de una prensa y se procede a su prensado, **caracterizado porque** estando los platos de prensado (63, 64) y el paquete de prensado dispuestos en el interior de bobinas de inducción de un dispositivo generador de un campo magnético, el eje de las bobinas de inducción siendo transversal al paquete de prensado, manteniendo la presión sobre el paquete (10, 20, 30, 40, 50), el procedimiento comprende además los pasos de
- i) someter el paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) a la acción de un campo magnético de inducción variable que genera en cada placa (11, 12, 21, 51) y lámina metálica (13, 14) del paquete de prensado unas corrientes inducidas que producen el calentamiento de dichas placas (11, 12, 21, 51) y láminas (13, 14), produciéndose a su vez el calentamiento por conducción térmica del material aislante (15);
 - ii) elevar la temperatura en el paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) hasta que se produzca la fusión de las resinas de la capas de material aislante (15), las cuales se licuan y fluyen, provocando la adherencia entre las capas de dicho material aislante y las láminas metálicas (13, 14);
 - iii) elevar la temperatura en el paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) hasta que supere a la de la fase anterior ii), de modo que se produzca la polimerización de las resinas polimerizables de las capas de material aislante (15);
 - iv) proceder al enfriado del paquete de prensado hasta la rigidez de las capas de material aislante (15); y finalmente retirar el paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) de entre los platos de prensado (63, 64) de la prensa y separar las placas de prensado (11, 12, 21, 51) de la placa o las placas rígidas obtenidas.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, que **se caracteriza porque** la placa o placas para circuitos impresos con imagen grabada de circuito (31) forman parte de la composición del paquete de prensado (30, 40).
- 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, que **se caracteriza porque** las láminas metálicas (13, 14) del paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) son de cobre y/o aluminio.
- 4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, que **se caracteriza porque** las capas de material aislante (15) comprenden papel y/o tejido de fibra de vidrio impregnado con resinas epoxi, poliimidas, resinas fenólicas o polímeros fluorados (PTFE).
- 5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, que **se caracteriza porque** el prensado del paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) se realiza en vacío.
- 6.- Máquina para el procedimiento de la reivindicación 1, que comprende una estructura cerrada (60) provista de al menos un conjunto de prensado compuesto por un plato superior de prensado (63) con capacidad de desplazamiento vertical en ambos sentidos, accionado por unos medios de empuje (65, 66, 67), y por un plato inferior de prensado (64) dispuesto coaxialmente respecto del plato superior de prensado (63), fijado a la estructura o con capacidad de desplazamiento vertical en ambos sentidos, estando adaptados el plato superior (63) y el plato inferior (64) para recibir entre ellos un paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) conforme al procedimiento de las reivindicaciones 1 ó 2, que **se caracteriza por** comprender
- un dispositivo generador de un campo electromagnético de inducción variable (68), sin núcleo magnético, con bobinas de inducción en cuyo interior están dispuestas la placa superior de prensado (63) y la placa inferior de prensado (64), el eje de las bobinas de inducción siendo paralelo a dichas placas superior e inferior de prensado, adaptado para generar en las placas (11, 12, 21, 51) y láminas metálicas (13, 14) del paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50) unas corrientes inducidas que producen su calentamiento; y
 - unos medios de control de funcionamiento (69) del dispositivo de generación del campo electromagnético, que esencialmente afectan a la frecuencia y tensión aplicadas al dispositivo (68) y a las temperaturas alcanzadas en el paquete de prensado (10, 20, 30, 40, 50), y de control de la presión a la que está sometido el mismo.
- 7.- Máquina según la reivindicación 6, que **se caracteriza por** comprender unos medios para la producción de vacío (61) en el interior de la estructura cerrada (60).

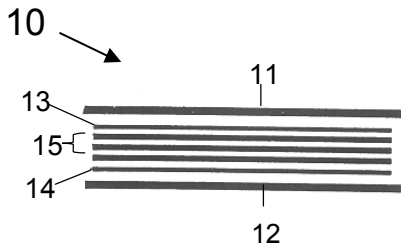


Fig. 1

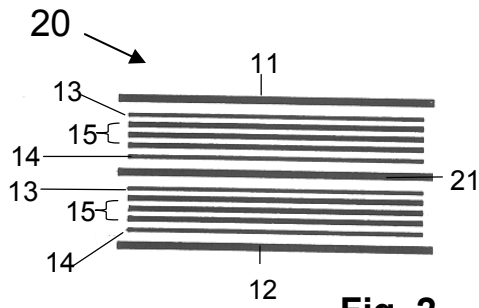


Fig. 2

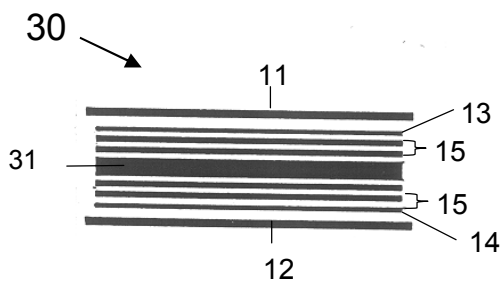


Fig. 3

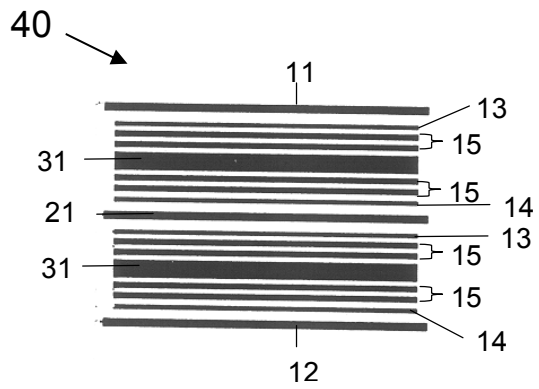


Fig. 4

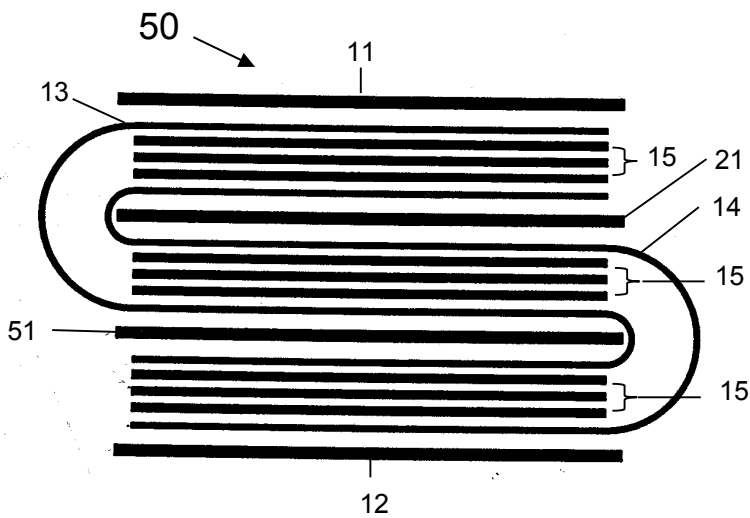


Fig. 5

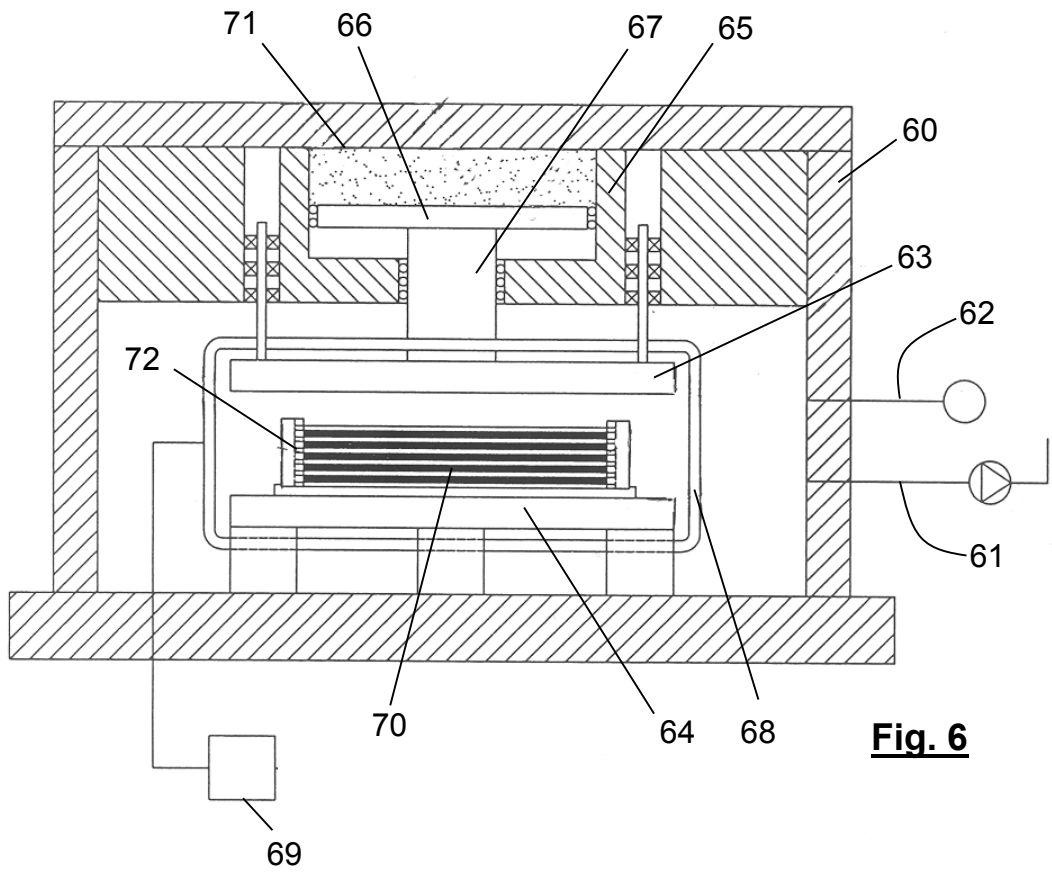


Fig. 6