

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 796**

51 Int. Cl.:

H05B 3/74

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2001** **E 01124211 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016** **EP 1303168**

54 Título: **Placa de cocina con elementos de calentamiento discretos distribuidos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
26.04.2016

73 Titular/es:

WHIRLPOOL CORPORATION (100.0%)
2000 M-63
Benton Harbor, Michigan 49022, US

72 Inventor/es:

GEROLA, DAVIDE y
PASTORE, CRISTIANO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 567 796 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

Placa de cocina con elementos de calentamiento discretos distribuidos

5 El presente invento se refiere a una placa de cocina que comprende una pluralidad de elementos de calentamiento alimentados eléctricamente (por ejemplo resistencias o lámparas halógenas) distribuidos por debajo de una superficie resistente al calor (por ejemplo de vidrio cerámico) en la cual un utensilio es colocado para el tratamiento de calor (por ejemplo, cocer, calentar o descongelar) de un alimento contenido en él, estando dispuestos los elementos de calentamiento en disposición matricial, de acuerdo con la introducción a la reivindicación 1 adjunta.

10 Se conocen placas de cocina de alta versatilidad en las cuales el usuario puede ubicar varios utensilios de cocina, incluso de diferente contorno, en cualesquiera regiones deseadas y activar solamente aquellos elementos de calentamiento presentes en cada una de dichas regiones; cada una corresponde al menos aproximadamente al contorno del propio utensilio.

En la técnica conocida, representada por ejemplo por los documentos DE 4007680 y WO 97/19298, los elementos de calentamiento están dispuestos en una configuración matricial.

15 La primera de las dos patentes anteriores comprende una serie de regiones de cocinado y sensores que, asociados con estas regiones, activan las que están cubiertas por el utensilio de cocina. El propósito de esta solución conocida es evitar el uso de interruptores u otros medios de control operados por el usuario. En la segunda patente previa los elementos de calentamiento están dispuestos también en formación matricial y cada uno está asociado con medios de vigilancia de carga térmica, que cortan la alimentación si la carga está ausente. La disposición matricial de los elementos de calentamiento previstos en ella tiene sin embargo el inconveniente de no permitir que se obtenga el nivel "cero" (circuito abierto) para otros elementos de calentamiento no requeridos por el utensilio de cocina.

20 El documento US-A-5243171 describe un sistema de servicio de alimentación que comprende una pluralidad de bandejas apiladas en un carro y provistas con termistores para supervisar las temperaturas del alimento. Los termistores están dispuestos en configuración matricial.

25 Los objetos del presente invento son proporcionar una placa de cocina que comprende una pluralidad de elementos de calentamiento eléctrico dispuestos matricialmente que no solamente proporcionan versatilidad sino también ofrecen la protección necesaria contra el exceso de temperatura y consigue cortar la alimentación a aquellos elementos de calentamiento no requeridos por el utensilio o utensilios de cocina.

Estos y otros objetos que resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada siguiente son alcanzados por una placa de cocina de acuerdo con las enseñanzas de las reivindicaciones adjuntas.

30 El invento será mejor comprendido a partir de la descripción detallada de algunas realizaciones preferidas del mismo dadas a continuación a modo de ejemplo no limitativo e ilustradas en los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 es una sección vertical a través de una primera realización de la placa de cocina del invento asociada con un medio o dispositivo para seleccionar las posiciones y alimentaciones de cocinado;

La fig. 2 es una vista esquemática de la disposición del elemento de calentamiento sobre la placa de cocina;

35 La fig. 3 es una sección vertical esquemática que muestra un método de conectar una extremidad de un elemento de calentamiento eléctrico (en este ejemplo una resistencia) al circuito de alimentación;

La fig. 4 es una vista esquemática similar a la de la fig. 3 que muestra un método de conectar la otra extremidad de la resistencia a un diodo;

40 La fig. 5 es una vista esquemática de una realización de la disposición matricial que comprende interruptores de control estático y un rectificador de potencia;

La fig. 6 es una vista esquemática de una configuración diferente de una disposición matricial de elementos de calentamiento con diodos relativos, siendo la propia disposición similar a la de la fig. 5;

La fig. 7 muestra otra realización de la matriz de elementos de calentamiento con interruptores de control estático, y alimentada por corriente alterna;

45 La fig. 8 es una vista esquemática de una configuración diferente de una disposición matricial de elementos de calentamiento con diodos relativos, siendo la propia disposición similar a la de la fig. 7;

50 Las figs. 9A a 9M muestran en el primer caso la posición de dos utensilios de cocina sobre una placa de cocina representada esquemáticamente como un tablero de ajedrez con los elementos de calentamiento situados en los cuadros, mientras que las otras figuras del grupo muestran una posible secuencia de activación de los elementos de calentamiento requerida por dos utensilios de cocina; cuyos cuadros de calentamiento activos los cuales son

identificados por el sombreado; lo que mostrado en este grupo de figuras representan una solución de comparación, mientras que las figuras análogas desde 10A a 10L representan una solución que incorpora las enseñanzas del invento; y

5 La fig. 11 muestra la alimentación de tres elementos de resistencia específicos en función del tiempo en relación con las figuras precedentes.

En las figuras el número de referencia 1 indica la totalidad de una placa de cocina que comprende una placa 2 de vidrio cerámico convencional en la que utensilios de cocina de cualquier forma, indicados por 3 y 4, descansan en cualesquiera regiones de la placa 2. Por debajo de la placa 2 hay prevista una pluralidad de elementos de calentamiento idénticos 5a, b, c, etc., por ejemplo resistencias dispuestas en espiral para cubrir todo el área útil
10 máxima de la placa 2. Conceptualmente, el elemento de calentamiento puede ser considerado una "celda térmica", siendo cada celda controlable de forma sustancial independientemente de las otras o también en combinación con otras celdas específicas en cuestión, donde estas se encuentran por debajo de uno y del mismo utensilio de cocina; los grupos de celdas pueden ser también controlados de forma independiente donde cada grupo está dedicado a un utensilio de cocina diferente específico sobre la base de su contorno.

15 Los elementos de calentamiento 5 son soportados por una placa inferior 6 de material aislante eléctrica y térmicamente, limitado por un aislante térmico que rodea la pared lateral 6A que junto con la placa inferior 6 y la placa 2 definen un compartimiento para contener la pluralidad de elementos de calentamiento.

Las extremidades de los elementos de calentamiento 5 están conectadas en este ejemplo a espigas conductoras 7 que pasan a través y sobresalen desde la placa inferior 6. Las espigas 7 (véanse figs. 3 y 4 en particular) están
20 destinadas a ser aplicadas por clips o pinzas conductoras 10 rígidas con placas de circuito impreso PCB soportadas mediante columnas convencionales 8 por una bandeja por ejemplo de chapa metálica 9 que forma parte de la estructura de la placa de cocina 1. Como será aclarado de aquí en adelante, además de las sujeciones estas placas de circuito impreso comprenden pistas conductoras, interruptores estáticos 16, 17 (por ejemplo triacs, mosfets, SCR) y diodos. El compartimiento subyacente 11 contiene el circuito de control electrónico 12 para los interruptores
25 estáticos y posiblemente los propios interruptores estáticos. La bandeja 9 puede contener un ventilador tangencial 13 para enfriar los interruptores estáticos y los diodos, y el compartimiento subyacente puede contener un puente rectificador con salida no filtrada (indicada por 14 en la fig. 5) si los elementos de calentamiento han de ser alimentados desde un suministro de semionda de igual polaridad. El ventilador puede estar ubicado también en otro punto "frío" y el aire de refrigeración ser alimentado a través de un conducto.

El circuito 12 de control electrónico está conectado una pantalla táctil 14A conectada a una pequeña videocámara CCD 15A que enmarca la placa de cocina. La placa de cocina aparece en la pantalla 14A junto con los utensilios de
30 cocina posicionados sobre ella, por ejemplo los dos indicados por 3 y 4, cuyas reproducciones sobre la pantalla son identificadas por 3' y 4'. El usuario apoya su dedo sobre las reproducciones 3' y 4' para seleccionar por lo tanto los elementos de calentamiento 5 que se encuentran bajo los utensilios de cocinado. La potencia de cocción, el tiempo de cocción y aquellos parámetros normalmente implicados en placas de cocina convencionales son seleccionados
35 apoyando de nuevo el dedo sobre la parte subyacente de la pantalla.

De acuerdo con el invento los elementos de calentamiento 5 forman una disposición matricial (véanse figs. 5, 6, 7, 8), estando conectado un diodo 15 en serie con cada elemento de calentamiento 5. Los elementos de resistencia son seleccionados y controlados por los interruptores estáticos 16A1, 16A2, 16A3,... y 17A1, 17A2, 17A3... 17An
40 que son controlados por el circuito de control 12 de la manera descrita a continuación, tal como para operar aquellos elementos de calentamiento 5 requeridos por los utensilios de cocina (por ejemplo 3, 4) con la potencia elegida por el usuario.

Con referencia a la fig. 5, se asumirá que el utensilio de cocina "cubre" los cuatro elementos de calentamiento 5a, b, h e i. El usuario toca la imagen del utensilio sobre la pantalla táctil para seleccionar aquellos elementos de
45 calentamiento y toca la pantalla táctil para insertar la potencia deseada y comenzar el proceso de calentamiento. Los interruptores estáticos 16A1, 16A2, 17A1 y 17A2, operan, controlados por el circuito de control electrónico. La fig. 6 muestra una matriz de resistencias y diodos de diferente configuración. Corresponde funcionalmente a la de la fig. 5 de manera que los mismos números de referencia son utilizados en la fig. 6 para partes iguales o correspondientes. La configuración matricial de la fig. 6 tiene la ventaja de permitir que los diodos 15 y los interruptores estáticos 16A y 17A sean ubicados al lado de la placa de cocina (cuyo límite izquierdo está identificado en la figura por la línea de
50 trazos discontinuos x-x), por lo tanto en esa región "fría" bien conocida por ejemplo en placas de cocina con controles laterales. Como puede verse, aparte del número diferente de elementos de calentamiento 5 que en la fig. 5, los diodos 15 están dispuestos en sentido inverso, como lo están los signos de la salida del rectificador. Las matrices de las figs. 7 y 8 corresponden respectivamente a las de las figs. 5 y 6. Los mismos números de referencia
55 con apóstrofes son utilizados para indicar partes iguales o correspondientes. Las matrices están sin embargo destinadas a ser alimentadas por una fuente de corriente alterna 14', requiriendo estos que los diodos 15' estén dispuestos alternativamente desde un elemento de calentamiento al siguiente.

En este caso los interruptores estáticos 16' y 17' pueden ser SCR o MOSFET en vez de TRIAC.

En la fig. 8 los interruptores estáticos no están mostrados, para evitar una repetición innecesaria.

Los elementos de calentamiento son controlados de la siguiente manera.

Los elementos de calentamiento 5a, b, c, etc., están dimensionados para disipar una potencia mucho mayor que el valor generalmente utilizado en placas de cocina convencionales, que es aproximadamente de 7 W/cm^2 (al menos dos veces, pero preferiblemente de 4 a 8 veces, e incluso más preferiblemente mayor o igual a 15 W/cm^2). Esto significa que los elementos de calentamiento 5b, b... deben ser conectados por interruptores estáticos 16, 17 a la tensión de red en modo pulsatorio para impedir que ellos y la placa de vidrio cerámico subyacente 2 sufran daños.

El control puede ser por el método de onda completa (en el que los interruptores estáticos 16, 17 relativos a las filas y columnas de la matriz son activados cuando la tensión de alimentación pasa por cero).

El hecho de que la potencia térmica del elemento de calentamiento (5a, b, c...) es mayor que la potencia media máxima permisible habilita la potencia que ha de ser distribuida entre varios utensilios de cocina y evita activar esas regiones de la placa de cocina no cubiertas por el utensilio de cocina, como quedará claro a partir de la siguiente descripción dada a modo de ejemplo con referencia a las figs. 9A-9M y 10A-10M, donde las figs. 9A-9M se refieren una solución con propósitos de comparación puros mientras que las figs. 10A-10M se refieren una solución de acuerdo con un aspecto del invento. Se asumirá que una placa de cocina sobre la que descansan dos utensilios de cocina (cazuelas) sobre las regiones A y B ha de ser alimentada a los siguientes valores (en el caso de las figs. 9A-9M):

Potencia instantánea = potencia media máxima permisible;

Período de control T dividido en 10 semiondas de duración T_t (utilizando la frecuencia europea $T_t = 10 \text{ ms}$ y $T = 0,1 \text{ s}$).

El nivel de potencia para la región A es igual al 80% de la potencia media máxima permisible, y el de la región B es igual al 40% de dicha potencia.

Por lo tanto 8 semiondas de 10 han de ser por ello alimentadas los elementos de calentamiento de la región A, mientras solamente 4 semiondas de 10 a las de la región B. Es evidente que habrá al menos 2 espacios (por ejemplo T9 fig. 9 y T10 fig. 10) en los que filas y columnas de ambas regiones son encendidas con activación relativa de elementos de calentamiento no requeridos por el utensilios de cocina (estas regiones no requeridas están indicadas por C y D en las figs. 9L y 9M).

Asumiremos ahora que una placa de cocina ha de ser alimentada con los mismos elementos mostrados en las figs. 9 pero de acuerdo con un aspecto del invento como se ha mostrado en las figs. 10A-10M, y donde:

Potencia instantánea = dos veces la potencia media máxima permisible (a continuación definido, cuando sea necesario con el propósito de claridad descriptiva, como potencia por encima de la nominal). Las figuras de la región A tienen que recibir el 80% de la potencia media máxima permisible con solamente 4 semiondas de la potencia por encima de la nominal, mientras que para la región B se requiere el 40% de la potencia media máxima permisible y por lo tanto cada elemento de calentamiento subyacente debe ser alimentado con solamente dos semiondas de la potencia por encima de la nominal. El método de alimentación distribuye las semiondas en cada intervalo de tiempo $T_1 \dots T_{10}$ (figs. 10B-10M) dentro del período de control T de tal modo que: consiga el nivel de potencia deseado; minimice la diferencia entre el número de elementos de resistencia alimentados en cada uno de los intervalos de tiempo de componentes T_i del período de control T para reducir el efecto "flicker" o de parpadeo (en el ejemplo la diferencia entre estos elementos de resistencia a alimentados nunca excede de 1); impedir que, durante cada intervalo de tiempo ($T_1, T_2, T_3 \dots T_n$), se activen las combinaciones de línea y columna cuyos elementos de resistencia de potencia no son requeridos por el utensilio de cocina.

A modo de ejemplo, se ha mostrado una secuencia posible en la cual el número de elementos de resistencia activos no excede de 6 en número, y entre intervalos de tiempo sucesivos la diferencia en el número de elementos de resistencia no es mayor de uno.

Debería resaltarse que cada una de las matrices relativas a los tiempos T_1 a T_{10} (figuras desde 10B a 10M) es tal que los elementos de resistencia no cubiertos por el utensilios de cocina no son activados. Matemáticamente esto es expresado por el hecho de que cada una de estas matrices ($T_1 \dots T_{10}$), conocidas como matrices de tiempo, deben ser necesariamente de rango unitario. La matriz de tiempo representa en un intervalo de tiempo dado el estado de energía (activado-desactivado) de los elementos de calentamiento. Debería resaltarse que el rango de una matriz es el número de filas/columnas que son linealmente independientes, es decir que no pueden ser obtenidas por una combinación lineal de otras filas/columnas. En este caso específico, en la fig. 10M, por ejemplo, todos los elementos de calentamiento están posicionados a lo largo de la misma columna, indicando que la matriz es de rango 1; la matriz por ejemplo de las figs. 10B y 10C es también de rango 1 ya que los elementos de calentamiento están repetidos idénticamente en la columna adyacente. Además, como puede verse, no es necesario activar en $T_1 \dots T_{10}$ aquellos elementos de resistencia relativos a solamente uno de los dos utensilios de cocina, sino que en su lugar, de

- 5 acuerdo con el invento, los elementos de resistencia que pertenecen a diferentes regiones de cocinado pueden ser activados simultáneamente. La matriz de tiempo ha sido elegida con 10 elementos solamente con propósitos de simplificación. La base de tiempos será de hecho elegida igual al número de niveles de energía para la relación de potencia galvánica a la potencia media máxima permisible (con 10 niveles de energía de regulación, la matriz de tiempo será preferiblemente de 40 elementos).
- 10 La fig. 11 muestra la variación de tensión con el tiempo a través de tres elementos de resistencia por ejemplo; estos tres elementos de resistencia son los indicados por Z_1 , Z_2 y Z_3 en las figs. 10B-10M.
- Las diez matrices T_1 - T_{10} forman una matriz global $D(i,j,t)$ cuyos valores son 0 (elemento de resistencia inactivo) o 1 (elemento de resistencia activo). Los índices i y j se refieren a las filas y columnas y t al intervalo de tiempo considerado.
- 15 La matriz de tiempo ha sido elegida con 10 elementos solamente con propósitos de simplificación. La base de tiempos será elegida de hecho igual al número de niveles de energía para la relación de potencia galvánica a la potencia media máxima permisible (con 10 niveles de energía de regulación, la matriz de tiempo será preferiblemente de 40 elementos).
- 20 Por razones de seguridad, es decir para evitar situaciones peligrosas que se presentan en la placa de cocina (tal como la afluencia de la placa de vidrio cerámico) debido por ejemplo al interruptor estático que permanece en su estado de conducción, la placa de cocina es proporcionada con un sensor de corriente absorbida total (por ejemplo un sensor de Hall) en la red, que al detectar una intensidad de corriente peligrosa desactiva totalmente la placa de cocina, bien directa o bien indirectamente (por comparación con el valor proporcionado por un algoritmo de control).
- Las siguientes soluciones caen también dentro del marco del invento:
- a) fijar las espigas terminales de la resistencias a la placa de circuito impreso PCB mediante soldadura;
 - b) conectar de manera que se puedan retirar dichas espigas a enchufes o bases montados sobre la placa de circuito impreso PCB.

REIVINDICACIONES

1. Una placa de cocina que comprende una placa (2) de vidrio cerámico y una pluralidad subyacente de elementos de calentamiento eléctrico (5) dispuestos en configuración matricial y controlados por interruptores estáticos (16, 17), con el fin de poderse utilizar según se desee en cualquier región de dicha placa para calentar el contenido de uno o más utensilios de cocina (3, 4), caracterizada por que un diodo (15) está presente en serie con cada elemento de calentamiento eléctrico (5) y por que los elementos de calentamiento están dimensionados de tal modo que disipen una potencia mayor o igual a 15 W/cm^2 .
2. Una placa de cocina según la reivindicación 1, caracterizada por que los diodos (15) y los interruptores estáticos (16, 17) están ubicados en un compartimiento por debajo de los elementos de calentamiento (5) y separados térmicamente de los mismos, y preferiblemente sometidos a una corriente de aire de refrigeración.
3. Una placa de cocina según la reivindicación 2, caracterizada por que en dicho compartimiento hay presente al menos en una placa de circuito impreso (PCB) que lleva pistas relativas a las conexiones eléctricas matriciales.
4. Una placa de cocina según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la placa de circuito impreso (PCB) presenta clips (10) de resorte de contacto, estando asociados los elementos de calentamiento eléctrico (5) con las espigas de contacto (7) para ser aplicadas de forma que se puedan extraer mediante dichos clips.
5. Una placa de cocina según la reivindicación 4, caracterizada por que los diodos (15) están soportados por dicha placa de circuito impreso (PCB).
6. Una placa de cocina según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los interruptores estáticos (16, 17) son controlados por un circuito de control electrónico (12) que recibe información relativa a la posición o posiciones asumidas sobre la placa (2) por uno o más utensilios de cocina (3, 4) y a los niveles de potencia establecidos por el usuario para cada utensilio de cocina, con el fin de operar por medio de los interruptores estáticos (16, 17) aquellos elementos de calentamiento (5) correspondientes a dicha posición o posiciones, para suministrar a cada utensilio de cocina una potencia ajustable independientemente de la potencia, también ajustable, del otro utensilio o utensilios de cocina presentes.
7. Una placa de cocina según la reivindicación 3, caracterizada por que los elementos de resistencia (5) están soldados por sus terminales a la placa o placas de circuito impreso (PCB).
8. Una placa de cocina según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende un circuito de control electrónico (12) para controlar los interruptores estáticos (16, 17), que reciben datos de proceso desde una pantalla táctil 14A conectada a una videocámara (15A) que escanea la placa de cocina.
9. Una placa de cocina según la reivindicación 3, caracterizada por que comprende un sensor de corriente que mide la corriente alimentada a dicha placa y que interviene directa o indirectamente para producir la desactivación total de la placa de cocina en la medición de una corriente que excede del valor proporcionado por el algoritmo de control.
10. Una placa de cocina según la reivindicación 1, caracterizada por que el número de interruptores estáticos es menor que el número de elementos de calentamiento.
11. Un método de control para una placa de cocina según la reivindicación 1, que comprende una placa (2) de vidrio cerámico y una pluralidad subyacente de elementos de calentamiento eléctrico (5) dispuestos en configuración matricial y controlados por interruptores estáticos presentes en un número menor que el número de elementos de calentamiento, con el fin de poder utilizar según se desee cualquier región de dicha placa de cocina para calentar el contenido de uno o más utensilios de cocina, comprendiendo dicha matriz un diodo en serie con cada elemento de resistencia, en que los elementos de calentamiento eléctrico son alimentados con tensión de red en modo pulsatorio, y por que al menos dos regiones diferentes (A, B) de la placa pueden ser alimentadas a dos niveles de potencia diferentes, teniendo la matriz que representa en cada impulso el estado de energía de los elementos de calentamiento (activado-desactivado) rango unitario.
12. Un método según la reivindicación 11, caracterizado por que entre los impulsos individuales relativos al ciclo de control principal el número de elementos de resistencia activos es mínimo, preferiblemente menor o igual a 1.

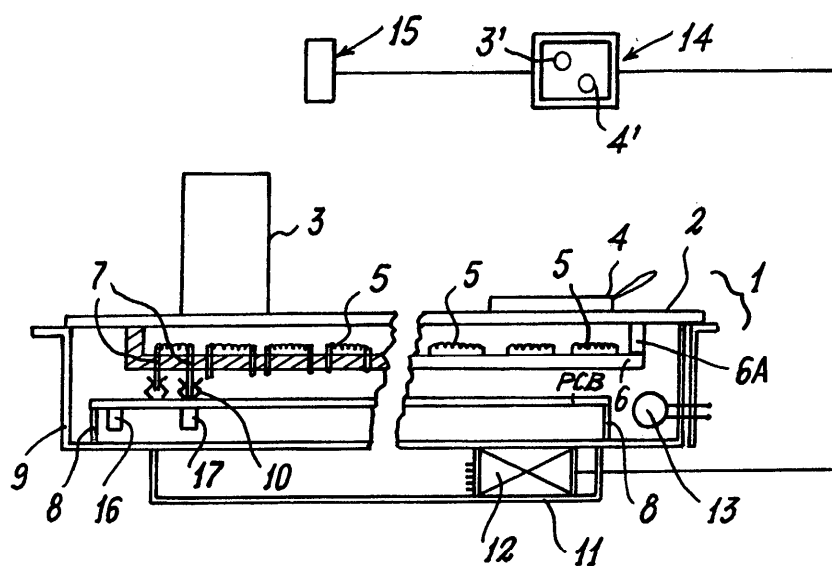


FIG. 1

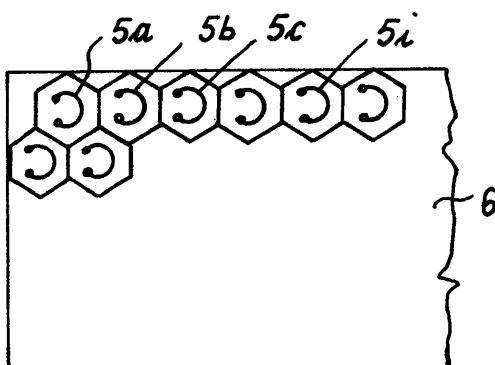


FIG. 2

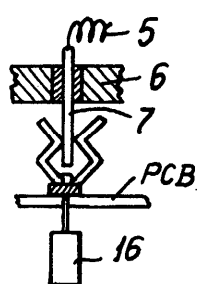


FIG. 3

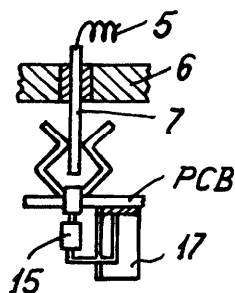


FIG. 4

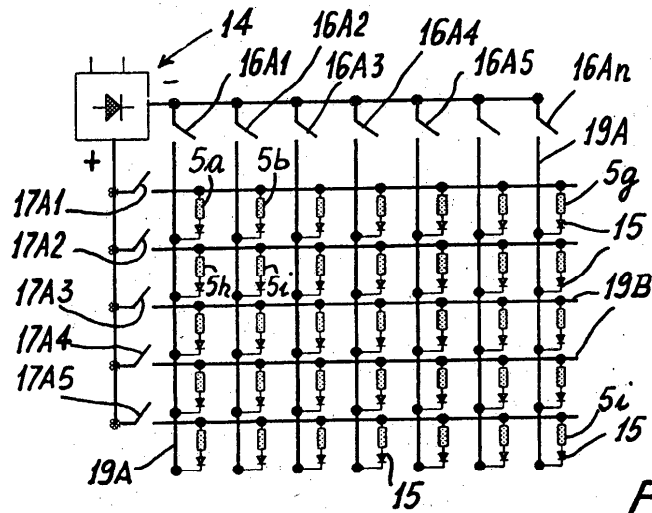


FIG. 5

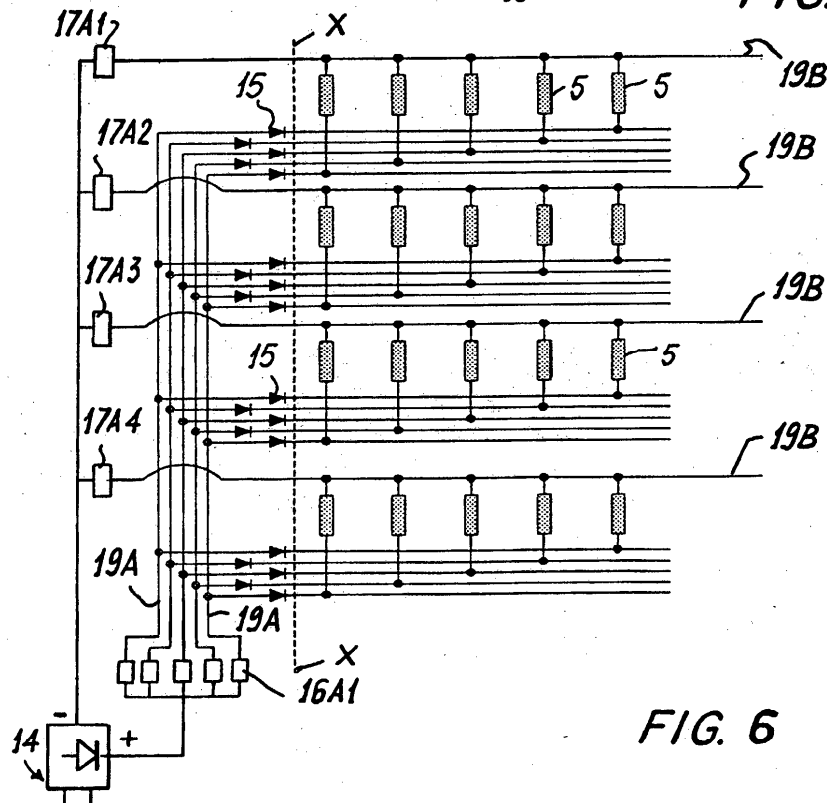


FIG. 6

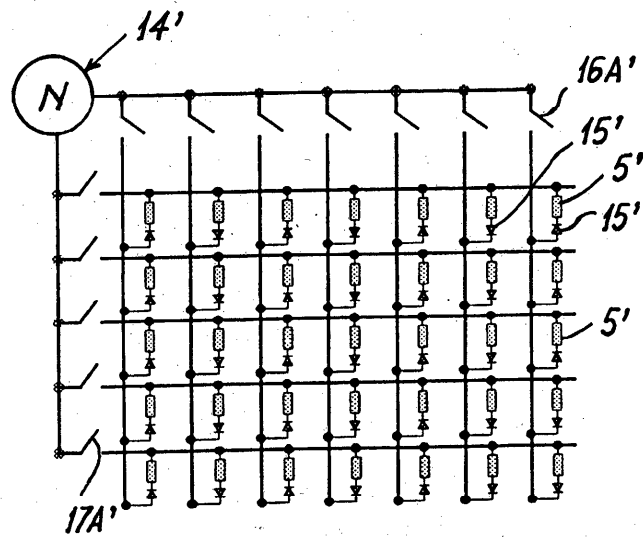


FIG. 7

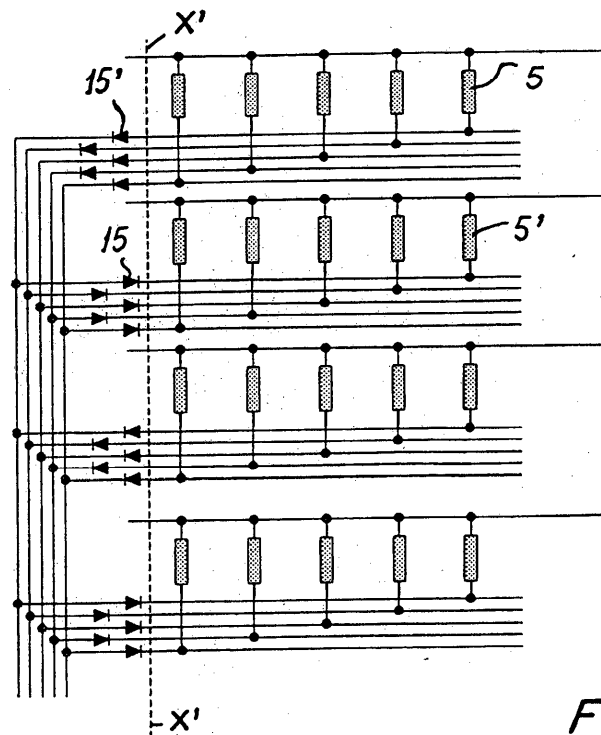
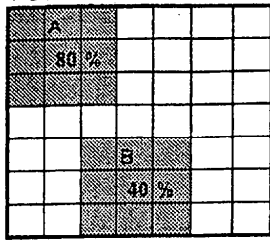


FIG. 8

POSICIÓN DE CAZUELA EN A Y B Y NIVELES DE
POTENCIA RELATIVOS



SECUENCIA DE
ENCENDIDOS

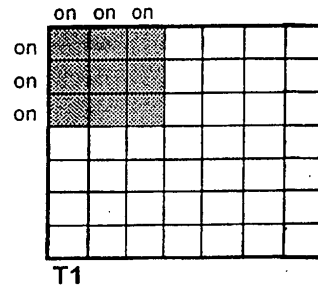


FIG. 9B

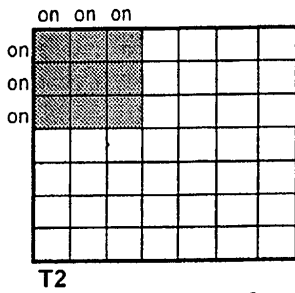


FIG. 9C

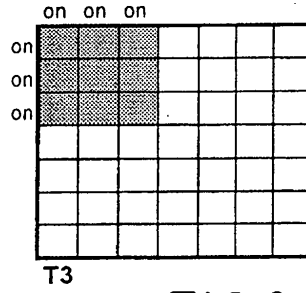


FIG. 9D

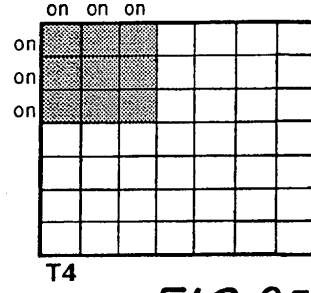


FIG. 9E

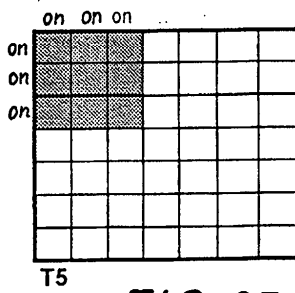


FIG. 9F

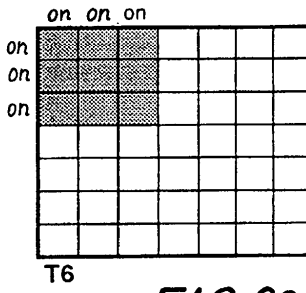


FIG. 9G

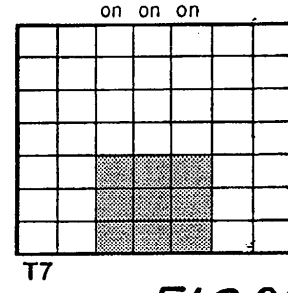


FIG. 9H

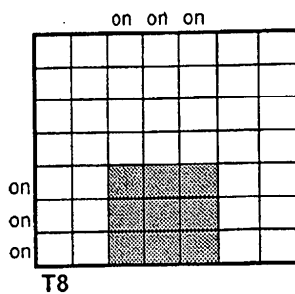


FIG. 9I

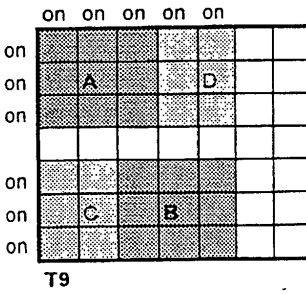


FIG. 9L

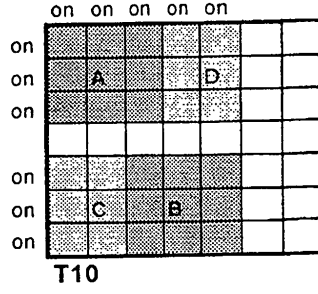


FIG. 9M

POSICIÓN DE CAZUELA EN A Y B Y NIVELES DE
POTENCIA RELATIVOS

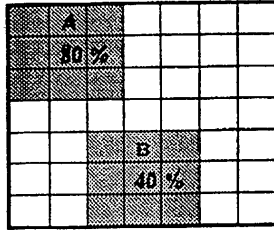


FIG. 10A

SECUENCIA DE
ENCENDIDOS

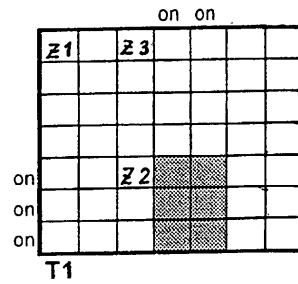


FIG. 10B

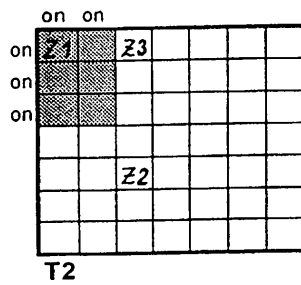


FIG. 10C

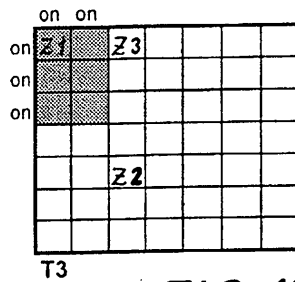


FIG. 10D

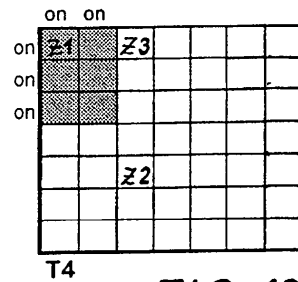


FIG. 10E

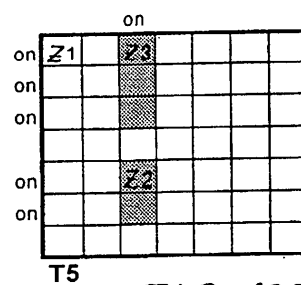


FIG. 10F

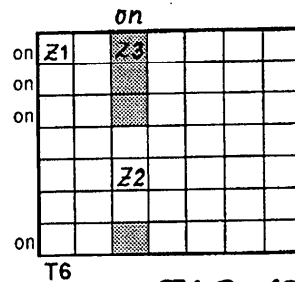


FIG. 10G

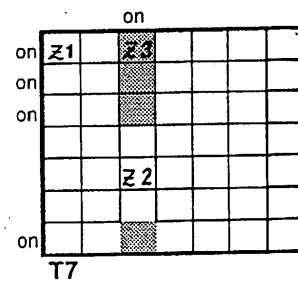


FIG. 10H

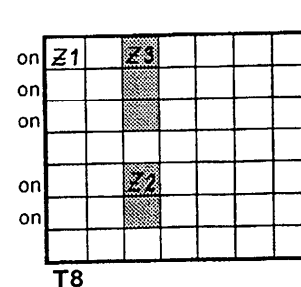


FIG. 10I

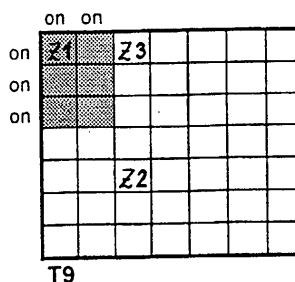


FIG. 10L

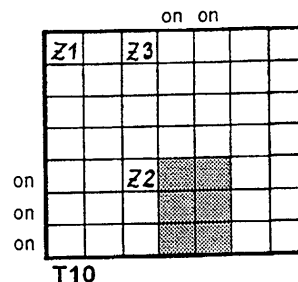


FIG. 10M

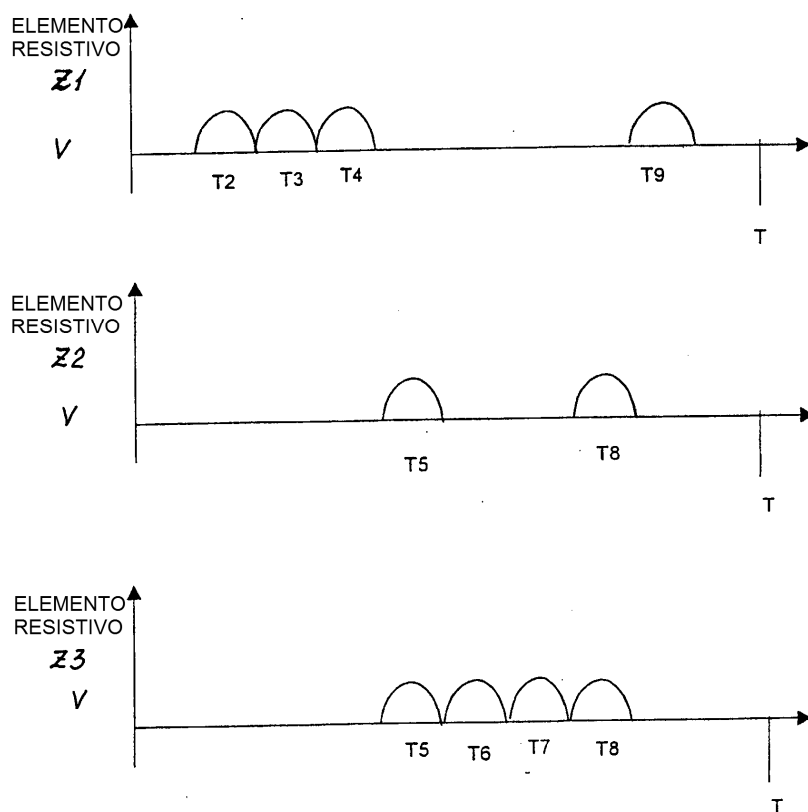


FIG. 11