(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 265 521**

(51) Int. Cl.:
F24C 7/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02793750 .7**
(86) Fecha de presentación : **28.12.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1461568**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2004**

(54) Título: **Procedimiento para controlar la energía consumida en un horno de cocción.**

(30) Prioridad: **31.12.2001 DK 2001 01974**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2007

(73) Titular/es: **Aktiebolaget Electrolux (publ)**
105 45 Stockholm, SE

(72) Inventor/es: **Holm, Bjarne, C.**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para controlar la energía consumida en un horno de cocción.

La invención se refiere a un procedimiento para controlar la energía consumida en un horno de cocción que es cargado con alimento cuando está frío y, subsiguientemente, es calentado a su temperatura de trabajo con toda la potencia y mantenido en dicha temperatura, según la reivindicación 1. Dicho procedimiento es conocido, por ejemplo, por el documento US-A-4 188 528. La invención también se refiere a un circuito eléctrico adaptado para llevar a cabo el procedimiento de la reivindicación 1.

Generalmente, hay dos maneras en las que se puede usar un horno para guisar y cocer:

1. El horno puede ser precalentado hasta que un termostato tradicional lo desconecte porque se haya alcanzado la temperatura de trabajo establecida para la cavidad, después de lo cual, el alimento es introducido en la cavidad.

2. El alimento es introducido en la cavidad fría y se ajusta el termostato para la temperatura deseada en la cavidad.

Algunos alimentos pueden ser preparados por ambos métodos, otros están limitados a uno u otro. La presente invención se refiere al segundo de estos métodos.

Cuando se compara la energía consumida por varios hornos, se usa una carga estandarizada que simula un alimento, según la norma europea EN 50304.

Se ha encontrado que el uso de termostatos con el propósito de controlar el calor suministrado a la carga en un horno de cocción no optimiza la energía absorbida por la carga. Se ha establecido que la energía suministrada a la cavidad del horno representa una dosis excesiva en comparación con la que se necesita para aumentar suficientemente la temperatura en la carga. Parte de esta energía es emitida a la atmósfera circundante y parte es absorbida por las paredes interiores de la cavidad del horno sin contribuir a la elevación de temperatura en la carga. En un intento de ahorrar energía, preferiblemente, la energía se debe aplicar directamente a la carga. Por razones prácticas ésta no es una opción y, para el propósito de la cocción, el objetivo debe ser, en cambio, reducir la temperatura en la cavidad del horno que, lo más probable, es que dé lugar a un tiempo de cocción más largo, pero que podría proporcionar una reducción del suministro total de energía para una elevación de temperatura dada en la carga. Por consiguiente, existe la necesidad de un procedimiento mejorado de control, posiblemente completado con la apropiada modificación de parámetros de componentes a disposición del diseñador, tales como la potencia nominal de los elementos calefactores, su colocación en la cavidad, la potencia máxima que puede ser extraída de la fuente de suministro de potencia y el nivel de potencia suministrado (en el caso de control analógico o lineal), la anchura de impulso y la altura de impulso (en el caso de control discreto), y la duración total del suministro. Obviamente, al mismo tiempo se debe tener cuidado de que la calidad del alimento no se deteriore, y que la posible desviación de las prácticas tradicionales no sea percibida como sorprendente o desagradable para el usuario del horno.

Generalmente, los procedimientos de control están basados en la medición de la elevación de la temperatura en la cavidad, como una indicación de la energía usada para calentar el alimento, y en un subsiguiente ajuste del suministro de energía para alcanzar una temperatura final sin sobrepasarla. Estos procedimientos son fáciles de ser realizados por el usuario, pero no están optimizados para ahorros de energía. La necesidad de cambiar la potencia nominal de los elementos calefactores y su colocación con relación a la cavidad, es un proceso complejo que es de gran alcance respecto a la planificación de la producción.

Los anteriores objetos se conseguirán según la invención, mediante el uso de un procedimiento según la reivindicación 1 y mediante un circuito eléctrico según la reivindicación 3.

La ventaja del uso de la invención es que la energía total consumida en el tratamiento de una carga se reduce de 180 a 250 Wh desde un valor común de alrededor de 1 kWh basado en tecnología de termostatos tradicionales, siendo esta reducción relativamente independiente de las dimensiones de una cavidad de horno doméstico común, de la disposición de los elementos calefactores, y de la temperatura establecida (con tal que esté en el margen de 140-240ºC).

La invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos, en los cuales:

La Figura 1 muestra un gráfico de potencia/tiempo, un gráfico de temperatura/tiempo y un gráfico de energía/tiempo para un proceso de calentamiento en un horno que funciona mediante el uso de un método de control de termostato tradicional;

la Figura 2 muestra gráficos similares para el mismo horno que funciona según un procedimiento de control de la invención; y

la Figura 3 muestra un esquema de circuito para un dispositivo de control mediante el cual se puede llevar a cabo el procedimiento de control según la invención.

A continuación se describirá la invención en conexión con pruebas efectuadas mediante el uso de un horno doméstico convencional calentado eléctricamente, y mediante el uso de una carga artificial como la definida en la norma europea EN 50304. Dicho brevemente, la carga artificial es un elemento en forma de paralelepípedo rectangular hecho de tierra diatomácea, con las dimensiones de 0,05 m x 0,10 m x 0,20 m que define una carga estándar que simula una carga real, tal como un asado o similar. Para vigilar la elevación de temperatura en la carga, se disponen dos termopares cerca del centro de la carga en forma de paralelepípedo. Mediante el uso de tal disposición se puede efectuar el análisis de pérdidas de energía y los efectos de varios métodos o procedimientos de control.

La Figura 1 muestra la evolución de la temperatura en una carga estándar descrita anteriormente, con respecto al tiempo transcurrido desde el comienzo de una prueba en la que el horno es controlado solamente por un termostato tradicional. Se ajusta la temperatura de trabajo del horno y se conecta la potencia, aplicándose toda la potencia hasta que se haya alcanzado la temperatura de trabajo, después de lo cual, la temperatura de trabajo se mantiene por efecto del termostato hasta que la carga haya sido tratada apropiadamente. El gráfico de potencia está indicado por P en el diagra-

ma, que también muestra que inicialmente se conecta la potencia y, después, es regulada por el termostato de una manera conectada/desconectada. Según la prueba en conformidad con la norma EN 50304, se vigila la temperatura de la carga y el valor final será 55ºC. En la Figura 1 se ve que esta temperatura se ha alcanzado después de 45 minutos, y que la energía total suministrada al horno en ese tiempo es alrededor de 909 Wh. También se ve que la energía suministrada durante el periodo inicial, el periodo de calentamiento inicial, hasta que el termostato efectúa la desconexión es alrededor de 540 Wh. El gráfico de temperatura/tiempo está indicado por T_{trad}, y el gráfico de energía/tiempo está indicado por E_{trad}.

Con referencia a la Figura 2, se muestra la evolución de la temperatura para una carga artificial, como la descrita, introducida en el mismo horno que en el ejemplo de la Figura 1, pero mediante el uso de un procedimiento de control según la invención. Según este procedimiento, se aplica toda la potencia (el gráfico de potencia está indicado por P como en la Figura 1) durante un periodo de calentamiento inicial de alrededor de 10 minutos y, después, se regula el suministro de potencia de una manera conectada/desconectada mediante el uso de un regulador de energía y no un termostato de regulación de temperatura. En el diagrama se ve que el tiempo para alcanzar la temperatura establecida de 55ºC en la carga se ha extendido a 64 minutos, pero el consumo de energía, es decir, la energía total suministrada al horno se ha reducido a 717 Wh. También se ve que la energía suministrada al horno durante el periodo inicial de calentamiento se ha reducido a 320 Wh. El gráfico de temperatura/tiempo para la carga está indicado por T_{inv}, y el gráfico de energía/tiempo para el horno se ha indicado por E_{inv}. Por tanto, está muy claro que hay un considerable ahorro en la energía suministrada al horno y, además, una absorción más lenta del calor en la cavidad asegurará que la superficie del alimento, en caso de una carga real, no se sobrecalentará. Se puede observar que las pérdidas al ambiente debidas a la mayor duración del calentamiento están más que compensadas por la manera más eficiente de aplicar la energía.

La Figura 3 muestra un esquema de circuito para un dispositivo de control proporcionado para llevar a cabo el procedimiento de control según la invención. Como se muestra, un termostato 10 que tiene un contacto 10a está conectado en serie con elementos calefactores 12, 14, a un terminal activo y un terminal de tierra 16, 18 de la red de energía eléctrica. Entre el contacto 10a y los elementos calefactores 12, 14, un primer interruptor 20 de temperatura está conectado en paralelo con un segundo interruptor 22 de temperatura y un regulador 24 de energía que funciona como un temporizador. El primer interruptor 20 de temperatura está normalmente abierto y se cierra a una temperatura del horno de 130ºC, mientras que el segundo interruptor 22 de temperatura está normalmente cerrado y se abre a una temperatura del horno de alrededor de 65ºC. Cuando la temperatura de la cavidad está por debajo de 65ºC se aplica toda la potencia a los calefactores. Cuando la temperatura de la cavidad supera los 130ºC, el suministro de energía a los elementos calefactores es controlado enteramente por el termostato tradicional, porque el contacto 10a del termostato está cerrado. Cuando la temperatura está entre 65ºC y 130ºC, el suministro de potencia es proporcionado por el regulador 24 de energía, que proporciona un ciclo de trabajo establecido, típicamente en el margen del 20-28%. Esto significa que se proporciona toda la potencia a un régimen que está típicamente en el margen de 0,8 a 1,5 impulsos por minuto. Este régimen está ajustado de tal modo que el calor será absorbido por la carga sin crear una temperatura que sea demasiado elevada en la superficie de la carga. Los ajustes de temperatura para los interruptores 20, 22 de temperatura pueden variar dependiendo del diseño de la cavidad del horno.

Hay que observar que los gráficos de las Figuras 1 y 2 no muestran ningún resultado más allá de la fase para alcanzar la temperatura deseada en la carga artificial y, por tanto, que no hay resultados para las temperaturas de la cavidad por encima de 130ºC. Sin embargo, la invención está relacionada principalmente con la reducción del suministro de energía durante la fase inicial de un proceso de cocción en un horno y, por consiguiente, durante las subsiguientes fases del proceso de cocción se ha aconsejado el control por termostato tradicional.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar la energía consumida en un horno de cocción que es cargado con alimento cuando está frío y, subsiguientemente, es calentado durante un periodo de calentamiento inicial a su temperatura de trabajo con toda la potencia, y durante un periodo subsiguiente en el que la temperatura de trabajo es mantenida por el suministro de toda la potencia con un cierto régimen de repetición, en el que el ciclo de trabajo, durante los periodos subsiguientes, está en el margen entre el 20-28%, y **caracterizado** porque el periodo de calentamiento inicial se selecciona de tal manera que se suministra una cantidad de energía de 233 a 400 Wh, y porque, durante el subsiguiente periodo de calentamiento, el régimen de repetición está en el margen de 0,8-1,5 impulsos por minuto.

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la energía suministrada durante el periodo de calentamiento inicial está en el margen de 317 a 350 Wh, y porque, durante el subsiguiente periodo de calentamiento, el ciclo de trabajo está en el margen del 22-24%.

3. Un circuito eléctrico adaptado para llevar a cabo un procedimiento según la reivindicación 1 en un horno que comprende elementos calefactores eléctricos (12, 14), comprendiendo dicho circuito un termostato (10) conectado en serie con los elementos calefactores (12, 14); **caracterizado** por medios (24) de conmutación temporizada adaptados para proporcionar el deseado ciclo de trabajo y el deseado régimen de repetición, y para anular la acción del termostato (10) durante el subsiguiente periodo de calentamiento.

4. Un circuito eléctrico según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los medios(24) de conmutación temporizada son un regulador de energía conectado entre el interruptor (10a) del termostato y los elementos eléctricos (12, 14) en paralelo con un primer interruptor (20) de temperatura, normalmente abierto y que se cierra a una temperatura de alrededor de 130ºC, y en paralelo con un segundo interruptor (22) de temperatura, normalmente cerrado y que se abre a una temperatura de alrededor de 65ºC.

Fig. 1

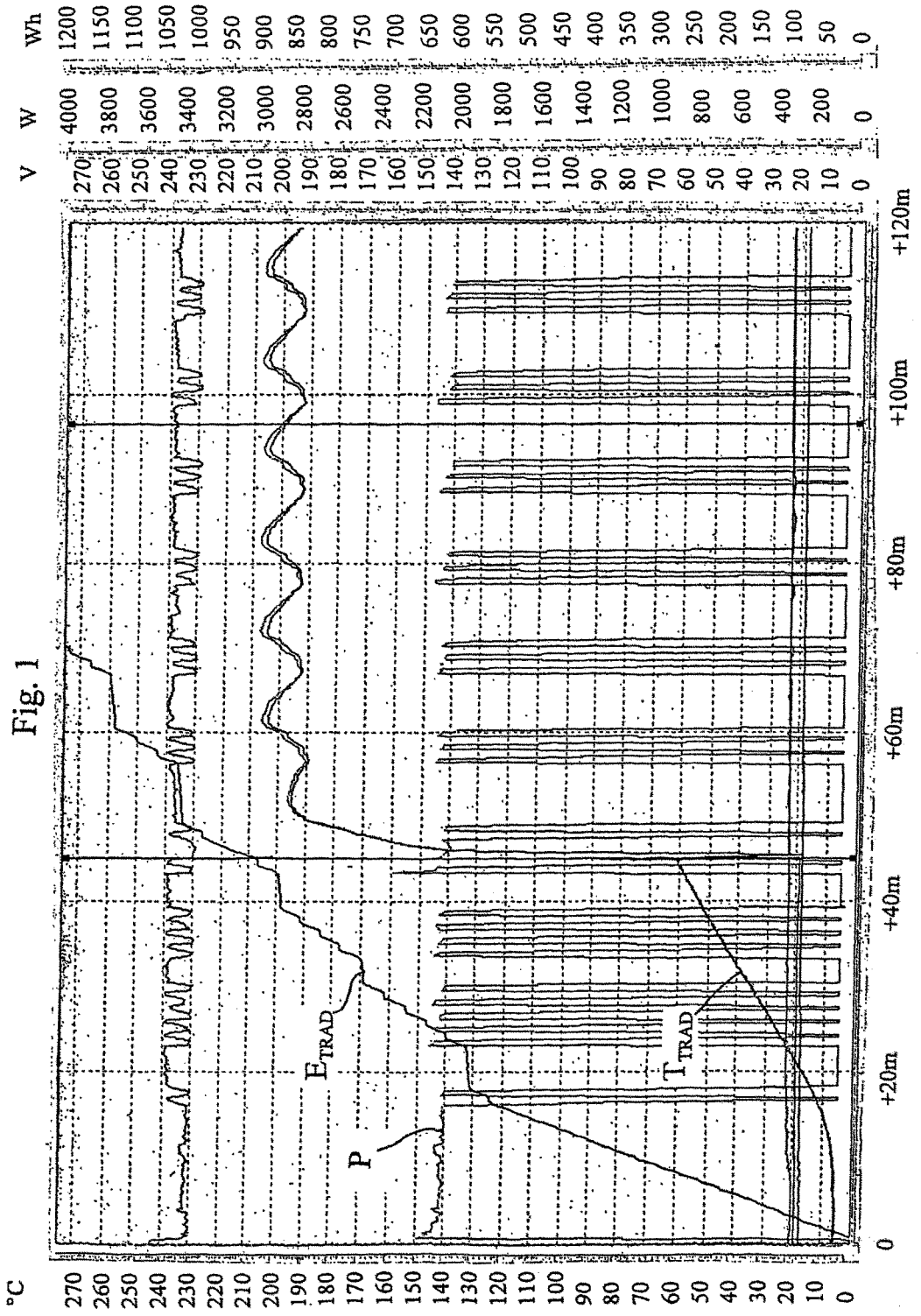
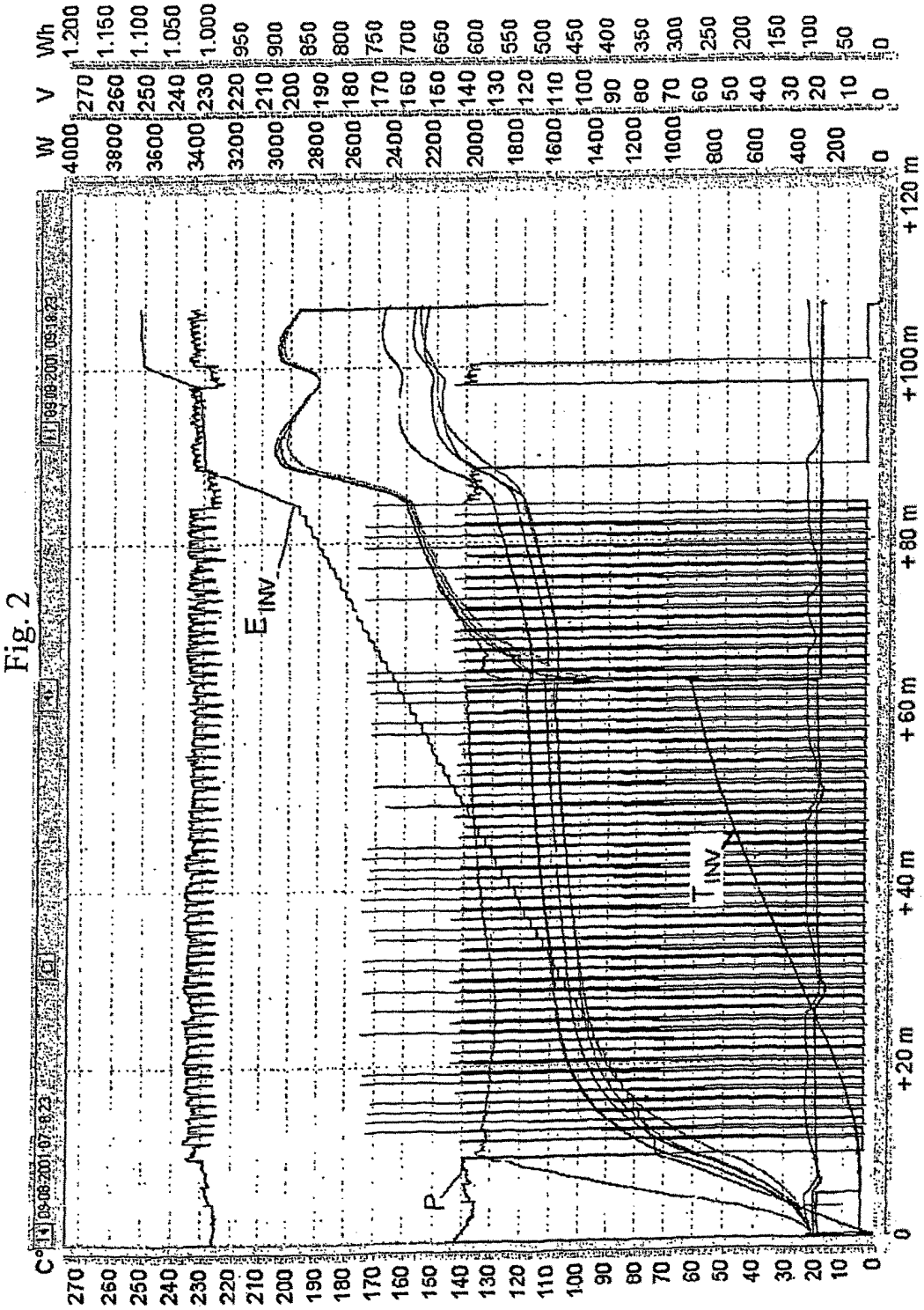


Fig. 2



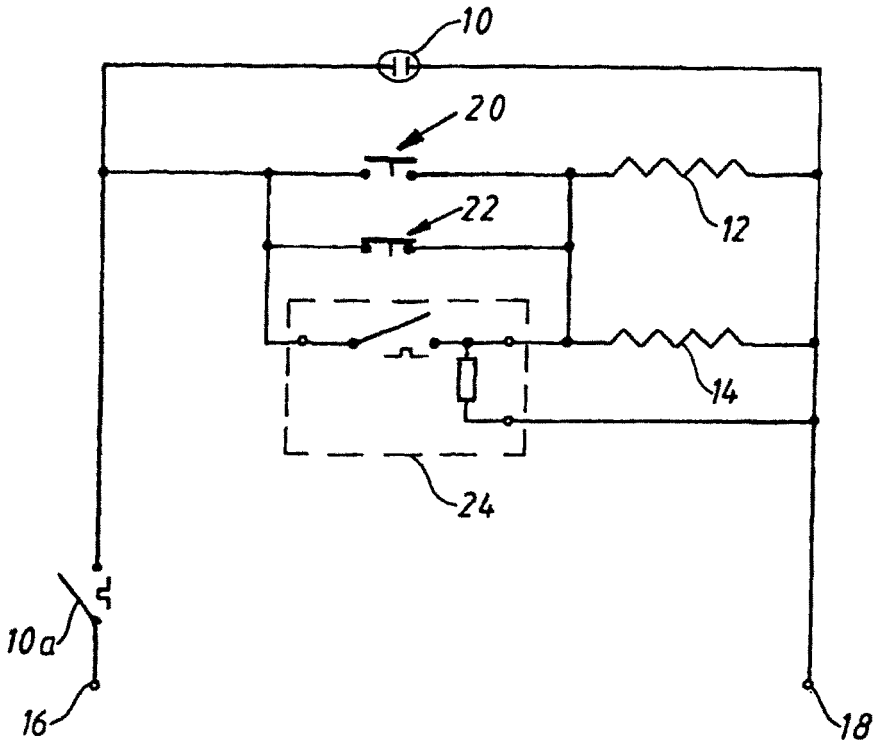


FIG. 3