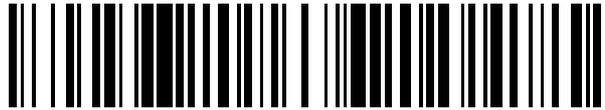


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 752**

51 Int. Cl.:

H05B 1/02 (2006.01)

H02J 3/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2011** **E 11180868 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016** **EP 2432295**

54 Título: **Procedimiento y sistema para controlar una carga resistiva**

30 Prioridad:

15.09.2010 IT TO20100755

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

26.05.2016

73 Titular/es:

**INDESIT COMPANY S.P.A. (100.0%)
Viale Aristide Merloni, 47
60044 Fabriano (AN), IT**

72 Inventor/es:

**CESARONI, ANDREA;
MARIOTTI, COSTANTINO y
SOMMA, PASQUALE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 571 752 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 y sistema para controlar una carga resistiva

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de los aparatos electrodomésticos de tipo carga resistiva, en particular a un procedimiento para controlar la activación y/o la desactivación de una carga según el preámbulo de la reivindicación 1.

Técnica anterior

La mayoría de los aparatos electrodomésticos disponibles en el mercado emplean cargas resistivas para calentar un fluido mediante efecto Joule, cuyo fluido puede ser el aire en la cavidad de cocción de un horno eléctrico, el aire en la cesta de secado de una secadora de ropa, o el agua de lavado usada por las lavadoras y los lavavajillas.

10 Durante el funcionamiento normal del aparato electrodoméstico, el fluido debe alcanzar y mantener una cierta temperatura. Esto se obtiene conectando y desconectando la resistencia de carga a la red de alimentación a través de un conmutador, dependiendo de la información proporcionada por un sensor de temperatura. Por lo tanto, es evidente que, durante el funcionamiento normal, las resistencias de carga de un aparato electrodoméstico se conectan a y se desconectan de la red eléctrica varias veces. En cada conexión, la red debe suministrar una corriente elevada de una vez. Esto puede implicar
15 una caída de tensión temporal de la red que causa el fenómeno de parpadeo, además de ser generalmente perjudicial para cualquier aparato eléctrico.

El parpadeo de la luz producida por lámparas, perceptible por el ojo humano, es debido a las variaciones bruscas de la tensión activa de la red de alimentación a la cual están conectadas las lámparas.

20 La luz parpadeante es molesta para la gente e incluso es perjudicial para los sujetos que padecen epilepsia fotosensible, si la variación de brillo está dentro de un cierto intervalo de frecuencias.

Con el fin de limitar el fenómeno de parpadeo, todos los aparatos eléctricos, incluyendo todos los aparatos electrodomésticos, deben cumplir con los requisitos adecuados establecidos en los reglamentos específicos. Para los electrodomésticos, la norma de referencia es IEC 61000-3-3, que debe ser cumplida para obtener la marca CE.

En adelante, en la presente memoria, la carga resistiva se denominará resistencia.

25 En los aparatos electrodomésticos conocidos en la técnica, el problema del parpadeo se aborda subdividiendo la carga en múltiples resistencias, que se conectan a y desconectan de la red eléctrica en diferentes momentos, de manera que la energía sea absorbida de manera más gradual.

30 Esta técnica adolece del inconveniente de que requiere muchos más componentes eléctricos que una solución con una única resistencia; en particular, hay más resistencias y más conmutadores. Además, la unidad de control debe ser capaz de gestionar la sincronización correcta de múltiples conmutadores. Esto implica mayores costes de producción y requiere más espacio para alojar la carga y la electrónica que controla la misma.

35 El documento EP 0 989 663 A2 describe un circuito para su conexión entre una fuente de alimentación y una carga para reducir la fluctuación de voltaje y el parpadeo causado al conmutar de manera arbitraria la conexión y desconexión de la carga; funciona de manera que el valor medio de la corriente que fluye a los componentes de la carga se reduce a un ritmo predeterminado con respecto a la salida total de la fuente de alimentación de CA nominal.

40 El documento US 2005/271372 A1 describe un termostato electrónico, por ejemplo para una cafetera, que tiene un relé y un triac a través de los cuales se aplica la energía eléctrica para aumentar la temperatura del líquido desde una temperatura inicial y para mantener el líquido a una temperatura objetivo. Más detalladamente, se describe un procedimiento en el que un relé activa una carga en una fase transitoria en la que se alcanza una temperatura objetivo partiendo de una temperatura inicial, mientras un triac activa la carga en una fase de mantenimiento final cuando debe mantenerse la temperatura objetivo.

Objetivos y breve descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es superar algunos de los inconvenientes descritos anteriormente de la técnica anterior.

45 En particular, un objeto de la presente invención es prevenir que el aparato electrodoméstico cause parpadeos, mientras que al mismo tiempo simplifique y reduzca los costes y las dimensiones del mismo en comparación con la técnica anterior.

Este y otros objetos de la presente invención se consiguen mediante un procedimiento y un aparato electrodoméstico que incorpora las características establecidas en las reivindicaciones adjuntas, que están destinados a ser una parte integral de la presente descripción.

La idea en la que se basa la presente invención es un procedimiento para activar y desactivar una carga resistiva de un aparato electrodoméstico en el que, en cada semi-ciclo de la red eléctrica, un primer conmutador, interpuesto entre la carga y la red eléctrica, se mantiene cerrado durante un intervalo de tiempo cuya duración cambia desde un valor inicial predeterminado a un valor final predeterminado según una ley monótona.

5 Cuando la carga es activada, la ley monótona es una ley creciente y, una vez alcanzado el valor final, el primer conmutador se abre y un segundo conmutador, interpuesto también entre la carga y la red eléctrica, se cierra.

Cuando la carga es desactivada, la acción del primer conmutador es precedida por la apertura del segundo conmutador, y la ley monótona es una ley decreciente.

10 Este procedimiento permite la activación y la desactivación gradual de la carga, limitando de esta manera el parpadeo generado en la red eléctrica a valores más pequeños que los especificados por la norma indicada anteriormente.

Preferiblemente, en cada semi-ciclo de la red eléctrica, el intervalo de cierre del primer conmutador termina cuando el voltaje de la red alcanza el valor nulo.

Esta última realización es particularmente ventajosa ya que permite que la energía suministrada a la carga sea controlada fácilmente usando conmutadores comunes tales como TRIACs.

15 La ley monótona es preferiblemente de tipo lineal.

La presente invención se refiere además a un sistema adaptado para conectar una carga resistiva de un aparato electrodoméstico a una red de corriente alterna. Este sistema es adecuado para implementar el procedimiento descrito anteriormente, y comprende:

- un TRIAC que corresponde al primer conmutador;
- 20 – un relé que corresponde al segundo conmutador;
- una unidad de control conectada operativamente al TRIAC y al relé con el fin de accionar la apertura y el cierre de los mismos.

La presente invención se refiere también a un aparato electrodoméstico que comprende el sistema indicado anteriormente.

25 Preferiblemente, el aparato electrodoméstico puede ser un lavavajillas o una lavadora o una secadora de ropa o una lavadora/secadora o un horno.

Otros objetos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

30 Ahora, se describirán a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, algunas realizaciones preferidas y ventajosas, en las que:

La Fig. 1 muestra un aparato electrodoméstico según la presente invención;

La Fig. 2 es un diagrama de bloques funcional de un circuito que implementa el procedimiento según la presente invención;

La Fig. 3 muestra la parcialización de la tensión de red según la presente invención;

35 La Fig. 4 muestra un ejemplo de una realización de los dos conmutadores 73 y 74 de la Fig. 2.

Los dibujos muestran diferentes aspectos y realizaciones de la presente invención y, cuando sea apropiado, las estructuras, los componentes, los materiales y/o los elementos similares en los diversos dibujos se designan mediante los mismos números de referencia.

Descripción detallada de la invención

40 La Fig. 1 muestra un aparato 1 electrodoméstico según la presente invención. En particular, el aparato 1 electrodoméstico es una lavadora que comprende una puerta 2, un tambor 3 de lavado, una manguera 4 de suministro de agua, un enchufe 5 de alimentación, una resistencia 6 de carga y un sistema para conectar la resistencia de carga a la red 7 eléctrica.

Durante un ciclo de lavado, la lavadora es suministrada con agua a través de la manguera 4; a continuación, el agua es calentada por la resistencia 6 y es inyectada al tambor 3, donde se lava la ropa colocada previamente en el mismo.

ES 2 571 752 T3

El enchufe 5 de alimentación conecta eléctricamente la lavadora a una red de alimentación de corriente alterna. En particular, dicha red de alimentación es monofásica. La corriente de la red es suministrada también a la resistencia 6.

El sistema 7 está conectado en serie entre la resistencia 6 y una fase de la red 21 de alimentación desde el enchufe 5.

5 La Fig. 2 muestra un diagrama de bloques del sistema 7, que implementa el procedimiento descrito por la presente invención.

Una unidad 71 de control está conectada operativamente a un primer conmutador 73 electrónico y a un segundo conmutador 74 electrónico, con el fin de accionar individualmente la apertura y/o el cierre de los mismos.

10 Los conmutadores 73 y 74 electrónicos están dispuestos en serie entre la resistencia 6 y una fase de la tensión 21 de red. La conexión eléctrica entre estos componentes tiene lugar a través de medios 75 conductores que comprenden cables de cobre que tienen un área suficiente para soportar las corrientes que fluyen típicamente en las cargas resistivas de los aparatos electrodomésticos sin que se disipe una potencia excesiva en los propios cables.

La resistencia 6 está adaptada para disipar las salidas de potencia necesarias para el funcionamiento normal del aparato electrodoméstico en el que se ha instalado.

En una realización preferida, la resistencia disipa una potencia superior a 2 kW.

15 La resistencia 6 puede ser cualquier resistencia conocida; por ejemplo, puede estar realizada en una aleación de metal que comprende hierro o cromo o tungsteno o constantán ...

La Fig. 4 muestra una realización preferida de los conmutadores 73 y 74, en la que son respectivamente un TRIAC 730 y un relé 740, los cuales pueden soportar las corrientes típicas absorbidas por las cargas resistivas de los aparatos electrodomésticos.

20 El terminal de control del TRIAC 730 y la rama de control del relé 740 están conectados operativamente, por separado, a dos terminales de salida de la unidad 71 de control.

25 La Fig. 3 es un gráfico que muestra la tendencia en el tiempo de la tensión 34 de red y la tendencia en el tiempo de la tensión 31 a través de la resistencia 6 cuando el conmutador es controlado según el procedimiento descrito por la presente invención. La onda 32 cuadrada representa la señal de control del conmutador 73, y consiste en una secuencia de impulsos positivos adaptados para causar que el conmutador 73 se cierre; la onda 33 cuadrada representa los intervalos de cierre y apertura del conmutador 73, en el que el valor alto indica el estado cerrado y el valor bajo indica el estado abierto.

30 En una realización particular, la tensión 34 de red tiene los valores de amplitud y frecuencia típicos de Europa, es decir, 50 Hz y 220 voltios activos. De manera alternativa, la tensión 34 de red puede tener diferentes características; por ejemplo, en los Estados Unidos de América tiene una amplitud de 120 voltios activos y una frecuencia de 60 Hz.

Cuando el conmutador 73 está cerrado, la tensión en la resistencia 6 coincide con la tensión de red, y la resistencia disipa energía. Por el contrario, cuando el conmutador 73 está abierto, no se suministra energía a través del mismo a la resistencia 6.

35 El intervalo de cierre en cada semi-ciclo correspondiente de la tensión de red está determinado por un instante TC de cierre y un instante TA de apertura, en el que el tiempo que transcurre entre estos dos instantes (TA-TC) es la duración del intervalo de cierre del conmutador 73 en el semi-ciclo correspondiente. El conmutador 73 se cierra en cada semi-ciclo de la tensión de red durante una duración del intervalo de cierre que es una parte de la duración del semi-ciclo de la tensión de red. La forma 32 de onda de impulsos muestra la señal de accionamiento del TRIAC 730. Cada impulso causa que el TRIAC 730 se cierre en un instante TC correspondiente, iniciando de esta manera el intervalo de cierre de cada semi-ciclo.

40 Los impulsos que causan que el TRIAC 730 se cierre son enviados al terminal de control del TRIAC 730 en los instantes TC de cierre de cada semi-ciclo.

45 Tal como se conoce, el TRIAC 730 se abre cuando la tensión a través del mismo se hace nula; como consecuencia, en la onda 32 cuadrada, el instante TA de apertura y por lo tanto el final del intervalo de cierre, coincide siempre con el instante en el que la tensión de red pasa por el valor de 0V. Con el fin de activar la carga, el procedimiento usa un transitorio de activación que sigue a una fase en la que la carga está inactiva, de manera que el intervalo de cierre tiene una duración de 0 s y precede a una fase en la que la carga está activa.

Durante el transitorio de activación de carga, el procedimiento permite aumentar la duración del intervalo de cierre en cada semi-ciclo con respecto a la duración del intervalo de cierre del semi-ciclo anterior, partiendo del valor inicial 0 s hasta que se alcanza un valor final predeterminado, que corresponde al final del transitorio de activación.

ES 2 571 752 T3

La duración del intervalo de cierre en el transitorio de activación tiene una tendencia monótona creciente.

En una realización preferida, la duración de los intervalos de cierre en el transitorio de activación aumenta de una manera lineal.

5 En otra realización particular, el valor final de la duración del intervalo de cierre es igual a la duración del semi-ciclo de la tensión de red.

El transitorio de activación tiene una duración de un número predeterminado de ciclos o, de manera correspondiente, un intervalo de tiempo predeterminado, ya que la tensión de la red se conoce a priori y es estable.

10 En una realización preferida, la duración del transitorio de activación es de entre 100 ms y 800 ms, o entre 10 y 80 semi-ciclos; de hecho, los ensayos de laboratorio realizados han demostrado que con estos valores los aparatos electrodomésticos obtienen los mejores resultados en términos de reducción de parpadeo, cumpliendo de esta manera con los requisitos establecidos en las normativas específicas. En particular, el resultado óptimo se obtiene con una duración del transitorio de activación de 500 ms, o de 50 semi-ciclos.

15 Por último, al final del transitorio de activación, el primer conmutador 73 se abre y el segundo conmutador 74 se cierra, de manera que el contacto eléctrico entre la red y la carga se establece definitivamente durante la fase en la que la carga está activa.

Con el fin de desactivar la carga de la red eléctrica, el procedimiento permite abrir el segundo conmutador 74 y generar un transitorio de desactivación subsiguiente, que precede a la fase en la que la carga está inactiva.

20 Durante el transitorio de desactivación, el procedimiento permite disminuir en cada semi-ciclo de red el tiempo de cierre del primer conmutador 73 con respecto al tiempo de cierre en el semi-ciclo anterior, partiendo de un valor inicial mayor que 0 s hasta que se alcanza un valor final de 0 s, que corresponde al final del transitorio de desactivación.

Por lo tanto, la duración del intervalo de cierre en el transitorio de desactivación tiene una tendencia monótona decreciente.

Preferiblemente, la apertura del segundo conmutador 74 ocurre con el primer conmutador 73 cerrado, o al menos simultáneamente con el cierre del primer conmutador 73.

25 En una realización particular, el valor inicial de la duración del intervalo de cierre es igual a la duración del semi-ciclo de la red.

En una realización adicional, la duración de los intervalos de cierre en el transitorio de desactivación disminuye de manera lineal.

30 En una realización preferida, la duración del transitorio de desactivación es de entre 100 ms y 800 ms, o de entre 10 y 80 semi-ciclos; en particular, es igual a 500 ms o 50 semi-ciclos.

En la fase en la que la carga está inactiva, el primer conmutador 73 y el segundo conmutador 74 están abiertos.

En particular, tanto en el transitorio de activación como en el transitorio de desactivación, el intervalo de cierre del conmutador 73 puede terminar cuando la tensión de la red pasa por el valor de 0 V; en tal caso, es ventajoso proporcionar el conmutador 73 en la forma del TRIAC 730.

35

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para activar una carga (6) resistiva de un aparato electrodoméstico por medio de un TRIAC que corresponde a un primer dispositivo (73) de conmutación interpuesto entre una fuente (21) de alimentación de corriente alterna y dicha carga (6) resistiva, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de cerrar dicho primer dispositivo (73) de conmutación, durante una sucesión de semi-ciclos de la señal de alimentación de red, durante un intervalo de tiempo correspondiente, en el que la duración de dicho intervalo de tiempo cambia desde un valor inicial predeterminado a un valor final predeterminado según una ley monotónica creciente;
- 5
- caracterizado por que comprende además la etapa de, una vez alcanzado dicho valor final predeterminado, abrir dicho primer dispositivo (73) conmutación y cerrar un relé correspondiente a un segundo conmutador (74), estando dicho segundo conmutador (74) interpuesto entre dicha fuente (21) de alimentación de corriente alterna y dicha carga (6) resistiva.
- 10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho intervalo de tiempo termina cuando la tensión de dicha fuente de alimentación es nula.
3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho valor final es igual a la duración de dicho semi-ciclo.
- 15
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha ley monotónica es lineal.
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha duración de dicho intervalo cambia desde dicho valor inicial a dicho valor final dentro de un tiempo de entre 100 ms y 800 ms, en particular dentro de un tiempo de 500 ms.
- 20
6. Un procedimiento para desactivar una carga (6) resistiva de un aparato electrodoméstico por medio de un TRIAC que corresponde a un primer dispositivo (73) de conmutación, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de cerrar dicho primer dispositivo (73), durante una sucesión de semi-ciclos de la señal de alimentación de la red, durante un intervalo de tiempo correspondiente, en el que la duración de dicho intervalo de tiempo cambia desde una valor inicial predeterminado a un valor final predeterminado según una ley monotónica decreciente;
- 25
- caracterizado por que comprende además una etapa previa de abrir un relé que corresponde a un segundo dispositivo (74) de conmutación interpuesto entre una fuente (21) de alimentación de corriente alterna y dicha carga (6) resistiva.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que dicho intervalo de tiempo termina cuando la tensión de dicha fuente de alimentación es nula.
- 30
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que dicho valor inicial es igual a la duración de dicho semi-ciclo.
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que dicha ley monotónica es lineal.
10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que dicha duración de dicho intervalo cambia desde dicho valor inicial a dicho valor final dentro de un tiempo de entre 100 ms y 800 ms, en particular dentro de un tiempo de 500 ms.
- 35
11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6-10, caracterizado por que sigue un procedimiento de activación según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5.
12. Un sistema (7) adecuado para activar y/o desactivar una carga (6) resistiva de un aparato electrodoméstico, que comprende un TRIAC (730), una unidad (71) de control y una carga (6) resistiva, estando dicho TRIAC (730) conectado entre dicha carga (6) resistiva y una fuente (21) de alimentación de corriente alterna, estando dicha unidad (71) de control conectada operativamente a dicho TRIAC (730) con el fin de accionar la apertura/el cierre del mismo, en el que dicha unidad (71) de control está adaptada para controlar dicho TRIAC (730) con el fin de implementar un procedimiento para activar dicha carga (6) resistiva según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 y/o un procedimiento para desactivar dicha carga (6) resistiva según una cualquiera de las reivindicaciones 6-11,
- 40
- caracterizado por que comprende además
- un relé (740), estando dicho relé (740) conectado entre dicha carga (6) resistiva y una fuente (21) de alimentación de corriente alterna, estando dicha unidad (71) de control conectada operativamente a dicho relé (740) con el fin de accionar la apertura/el cierre del mismo, en el que dicha unidad (71) de control está adaptada para controlar dicho relé (740) con el fin de implementar un procedimiento para activar dicha carga (6) resistiva según una
- 45

cualquiera de las reivindicaciones 1-5 y/o un procedimiento para desactivar dicha carga (6) resistiva según una cualquiera de las reivindicaciones 6-11.

13. Un aparato (1) electrodoméstico, en particular un lavavajillas o una lavadora o una secadora de ropa o una lavadora/secadora o un horno, caracterizado por que comprende el sistema según la reivindicación 12.

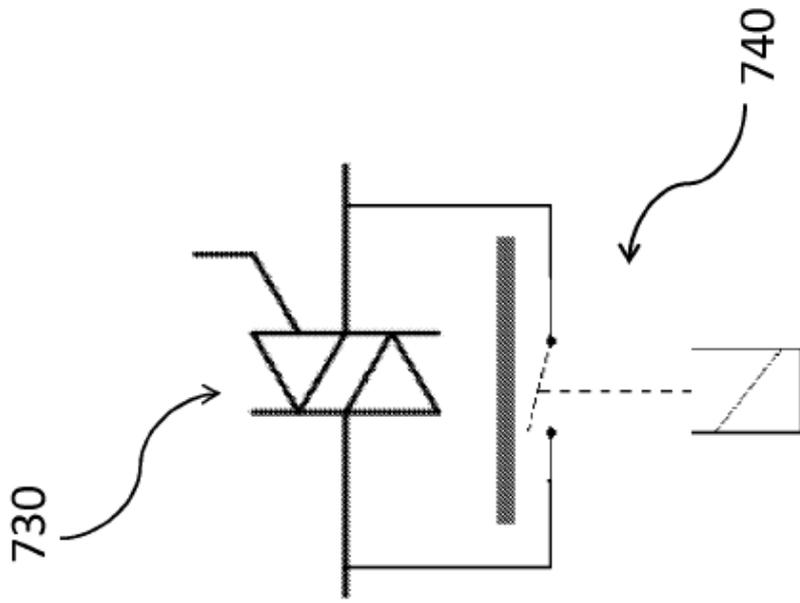


Figura 4

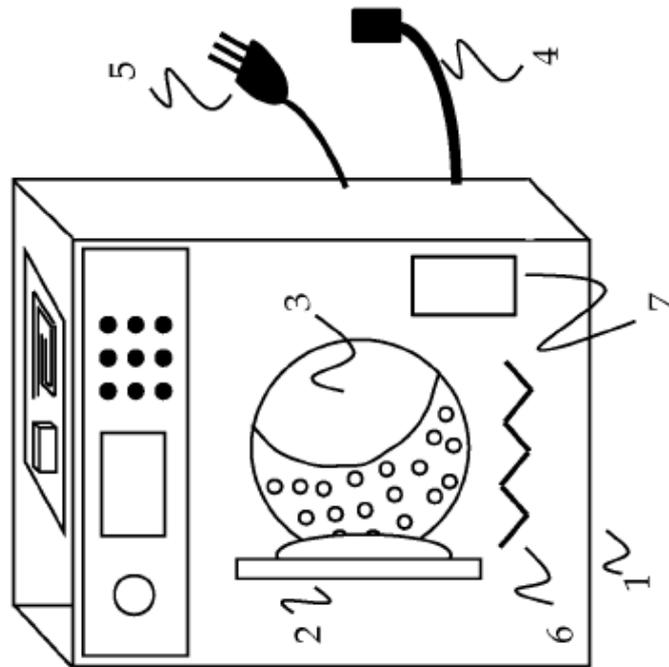


Figura 1

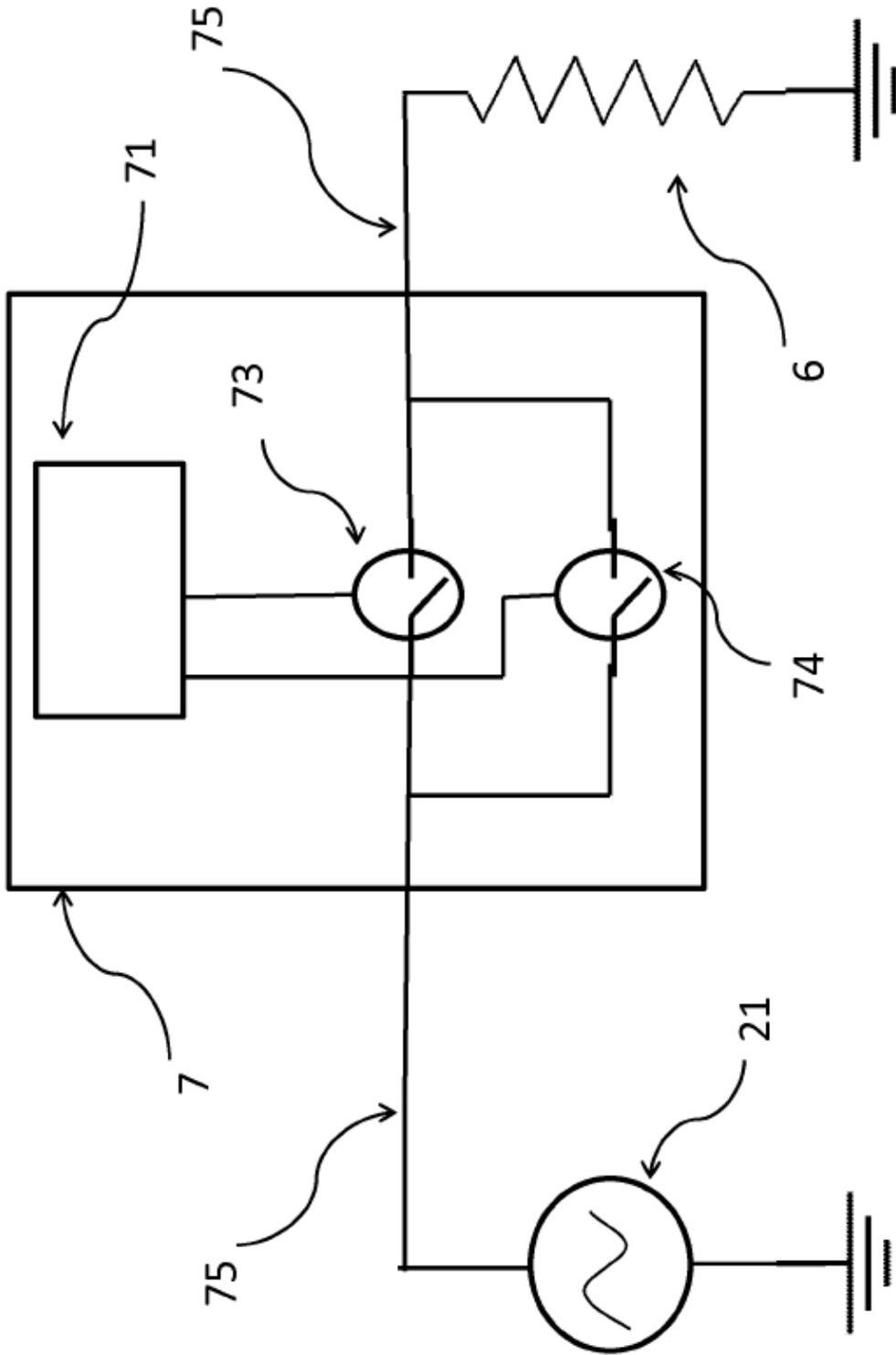


Figura 2

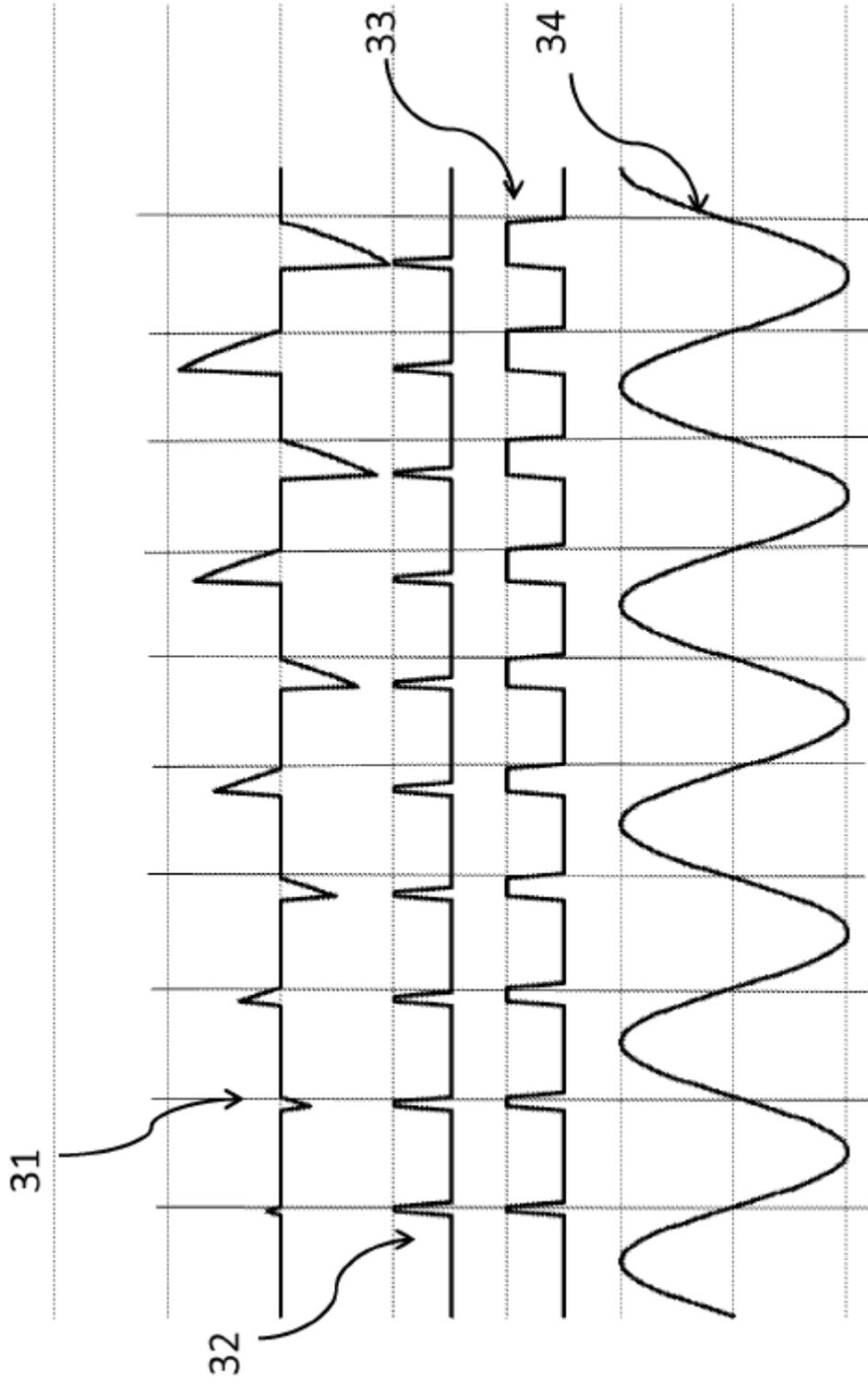


Figura 3