

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 556**

51 Int. Cl.:

H05B 6/02 (2006.01)

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 6/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2011 E 11186267 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2445306**

54 Título: **Procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción y placa de cocción de inducción que utiliza este procedimiento**

30 Prioridad:

21.10.2010 FR 1004134

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

02.04.2018

73 Titular/es:

**GROUPE BRANDT (100.0%)
89-91 boulevard Franklin Roosevelt
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

ALIROL, ETIENNE

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 661 556 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).

DESCRIPCION

“Procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción y placa de cocción de inducción que utiliza este procedimiento”

5

La presente invención se refiere a un procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción.

10 También se refiere a una placa de cocción de inducción, que comprende al menos un inductor en un plano de cocción, estando dicha placa de cocción de inducción adaptada para poner en práctica el procedimiento de control de funcionamiento según la invención.

15 Más particularmente, la invención se refiere a la modificación del control de inversor que alimenta un inductor en una placa de cocción de inducción.

20 Una placa de cocción de inducción se alimenta mediante una tensión alterna que, generalmente, es la de la red de distribución eléctrica y comprende al menos una zona de cocción en el plano de cocción. Cada zona de cocción está compuesta por al menos un inductor.

Habitualmente, cada inductor se alimenta mediante un inversor.

25 Los inversores se alimentan a su vez mediante una tensión redirigida y filtrada obtenida a partir de la tensión alterna que alimenta la placa de cocción de inducción.

En particular, un inversor pone en práctica un interruptor de potencia de semiconductor, por ejemplo del tipo transistor de potencia.

30 Cada inversor puede realizarse según diferentes topologías. En cuanto a las placas de cocción de inducción, se trata a menudo, o bien de una topología en semipunte, que pone en práctica dos interruptores de potencia, o bien de una topología cuasi resonante, que pone en práctica un único interruptor de potencia. También puede tratarse, sin que esta lista sea exhaustiva, de una topología en puente completa que pone en práctica cuatro interruptores de potencia.

35 Es necesario controlar cada inductor de cada zona de cocción en función de una potencia de consigna demandada por el usuario para el calentamiento del recipiente dispuesto sobre la zona de cocción.

40 Con el fin de aproximarse al máximo a la potencia de consigna demandada por el usuario, el control del inversor se modifica periódicamente para regular la potencia restituida en el recipiente.

Para ello, es habitual hacer variar la frecuencia de conmutación del inversor (o frecuencia de corte de la señal de control de los interruptores de potencia).

45 Este método de variación de potencia se basa en la adaptación del sistema resonante constituido por el inductor, el recipiente y un condensador de resonancia, disminuyendo la potencia restituida cuando la frecuencia de conmutación se aleja de la frecuencia de resonancia del sistema resonante.

50 En los inversores realizados según una topología en semipunte, también es posible modular la potencia suministrada a cada recipiente haciendo variar el ciclo de trabajo de la señal de control de los interruptores de potencia al tiempo que se mantiene fija la frecuencia de la señal de control de los interruptores de potencia.

55 Para complementar estos métodos de variación de la potencia restituida en el recipiente, y siempre para aproximarse al máximo a la potencia de consigna demandada por el usuario, la modificación del control del inversor puede consistir en detener periódicamente y durante un tiempo determinado la señal de control del o de los interruptores de potencia del inversor.

60 De este modo, en todo el documento, el término modificación del control del inversor designa indistintamente la activación, la modificación de la frecuencia o del ciclo de trabajo, o la detención de la o de las señales de control del inversor.

65 Ya se conoce el documento EP 1 951 003 A1 que describe un procedimiento para controlar la potencia suministrada a un par de elementos de calentamiento / bobinas de inducción que pertenecen a una placa de cocción doméstica. Este procedimiento permite el funcionamiento simultáneo de dos elementos de calentamiento de inducción evitando la aparición de ruido de pulsación al tiempo que ofrece una distribución regular de los niveles de potencia predefinidos. El documento prevé un periodo de control durante el cual la potencia media suministrada por los elementos de calentamiento de inducción corresponde a los niveles de potencia preseleccionados. Este periodo de

control se divide en fracciones de tiempo. Durante la primera fracción de tiempo, los dos elementos de calentamiento de inducción se controlan simultáneamente, funcionando sus convertidores respectivos a una misma primera frecuencia. Durante la segunda fracción de tiempo, uno de los dos elementos de calentamiento de inducción se detiene y el otro elemento de calentamiento se controla, funcionando su convertidor a una segunda frecuencia. El periodo de control elegido puede ser un múltiplo del semiperiodo de la tensión de alimentación de red y la fracción de tiempo más pequeña administrada puede sincronizarse con la tensión de alimentación de red y ser igual a la duración de un semiperiodo de la tensión de alimentación de red.

También se conoce el documento EP 2 209 197 que describe un procedimiento para controlar convertidores de potencia de resonancia basado en la técnica ZVS (acrónimo de la terminología en inglés *Zero Voltage Switching*, conmutación de tensión nula en castellano). Esta técnica consiste en que las conmutaciones de los transistores de potencia se producen cuando la tensión en los terminales de los transistores es nula. El procedimiento comprende una etapa de evaluación de la aparición de conmutaciones de los transistores de potencia de tensión no nula. En el caso en donde aparezca una conmutación de este tipo, el procedimiento ajusta el control del convertidor con el fin de regresar a un funcionamiento en donde las conmutaciones se realizan a tensión nula.

También se conoce el documento EP 0 986 287 A2 que se refiere a un convertidor de dos salidas constituido por un puente en H trifásico que comprende semiconductores de potencia que se controlan mediante un circuito de control para regular la potencia proporcionada en las salidas y que también comprende dos conmutadores cuya activación modifica la topología para alimentar una de las cargas o las dos cargas simultáneamente. El circuito de control de la invención comprende un detector de paso por cero de la tensión de la red para que cualquier modificación de la anchura de impulso de los semiconductores de potencia se sincronice con el paso por cero de la tensión, de manera que se conserva el funcionamiento de los semiconductores de potencia.

De manera habitual, el medio de control de la placa de cocción de inducción crea una señal cuadrada sincronizada con los pasos por cero de la tensión alterna que alimenta la placa de cocción de inducción. Las modificaciones periódicas del control del inversor se realizan en instantes fijos con respecto a frentes periódicos de esta señal cuadrada.

No obstante, la modificación del control del inversor en instantes fijos con respecto a frentes correspondientes a los pasos por cero de la tensión alterna de alimentación de la placa de cocción de inducción puede inducir molestias sonoras según la utilización de la placa de cocción de inducción.

La presente invención tiene por objeto resolver el inconveniente mencionado anteriormente y proponer un procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción que permite modificar la potencia suministrada a cada recipiente dispuesto sobre la placa de cocción de inducción, independientemente de la topología de los inversores que alimentan cada inductor, y optimizado para evitar la aparición de molestias sonoras en el momento de las modificaciones periódicas de los controles de los inversores.

Para ello, la presente invención se refiere a un procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción que comprende al menos un inversor, alimentando cada inversor al menos un inductor en un plano de cocción de dicha placa de cocción de inducción, comprendiendo dicha placa de cocción de inducción al menos un medio de control, estando cada medio de control adaptado para controlar al menos uno de dichos inversores, alimentándose dicha placa de cocción de inducción mediante una tensión alterna y comprendiendo al menos un sistema de alimentación que produce una tensión redirigida y filtrada a partir de dicha tensión alterna, alimentando cada sistema de alimentación al menos uno de dichos inversores.

Según la invención, el procedimiento de control de funcionamiento comprende al menos la siguiente etapa:

- modificar el control de dicho al menos un inversor mediante dicho al menos un medio de control cuando el valor instantáneo de dicha tensión redirigida y filtrada de alimentación de dicho al menos un inversor está comprendido entre el mínimo periódico y el 20% más que dicho mínimo periódico; designando dicha modificación del control de dicho al menos un inversor la activación, la modificación de la frecuencia o del ciclo de trabajo, o la detención de la o de las señales de control de dicho al menos un inversor.

De este modo, realizando las modificaciones periódicas del control del inversor en los instantes en donde la tensión redirigida y filtrada de alimentación del inversor es mínima, es posible reducir o incluso eliminar las molestias sonoras que generan las modificaciones del control del inversor fuera de los mínimos de la tensión de alimentación del inversor.

La tensión redirigida y filtrada que alimenta este tipo de inversor no es continua ya que el inversor suministra la corriente en su carga constituida por un inductor.

La tensión redirigida y filtrada de alimentación del inversor presenta mínimos periódicos cuyo periodo es idéntico al periodo de la tensión alterna del que proviene. Los mínimos de esta tensión redirigida y filtrada de alimentación del inversor se desfasan con respecto a los pasos por cero de la tensión alterna de la que proviene.

5 Según una característica práctica de la invención, dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor recibe una señal sincronizada con el paso por cero de dicha tensión alterna. Y dicha modificación del control de dicho al menos un inversor interviene con un retraso predeterminado con respecto a dicha señal sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna.

10 De este modo, gracias a la predeterminación durante la fase de diseño de la placa de cocción de inducción del retraso que existe entre la señal sincronizada con el paso por cero de dicha tensión alterna y el mínimo de la tensión redirigida y filtrada de alimentación de dicho al menos un inversor, es posible para dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor modificar el control de dicho al menos un inversor en instantes correspondientes a los mínimos de la tensión redirigida y filtrada de alimentación de dicho al menos un inversor.

15 Según una característica preferida de la invención, dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor comprende un dispositivo de medición del valor instantáneo de dicha tensión redirigida y filtrada de alimentación de dicho al menos un inversor.

Dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor tiene de este modo el conocimiento preciso, en tiempo real, del nivel de tensión que alimenta dicho al menos un inversor.

20 Según una característica práctica de la invención, el valor mínimo tomado por dicha tensión redirigida y filtrada de alimentación de dicho al menos un inversor durante un semiperíodo o un período de la señal sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna se determina de manera regular.

25 Al determinar de manera regular el valor mínimo de dicha tensión redirigida y filtrada de alimentación de dicho al menos un inversor, es posible mejorar la estabilidad de funcionamiento de los inversores.

30 La presente invención también se refiere según un segundo aspecto a una placa de cocción de inducción que comprende al menos un inversor, alimentando cada inversor al menos un inductor en un plano de cocción de dicha placa de cocción de inducción, comprendiendo dicha placa de cocción de inducción al menos un medio de control, estando cada medio de control adaptado para controlar al menos uno de dichos inversores, alimentándose dicha placa de cocción de inducción mediante una tensión alterna y comprendiendo al menos un sistema de alimentación que produce una tensión redirigida y filtrada a partir de dicha tensión alterna, alimentando cada sistema de alimentación al menos uno de dichos inversores, estando dicho al menos un medio de control adaptado para poner en práctica el procedimiento de control de funcionamiento según la invención.

35 Esta placa de cocción de inducción presenta características y ventajas análogas a las descritas anteriormente en relación con el procedimiento de control de funcionamiento según la invención.

40 Otras particularidades y ventajas de la invención se desprenden adicionalmente de la siguiente descripción.

En los dibujos adjuntos, facilitados a modo de ejemplos no limitativos:

- la figura 1 muestra esquemáticamente un inversor realizado según una topología en semipunte;
- 45 - la figura 2 muestra esquemáticamente un inversor realizado según una topología casi resonante;
- la figura 3 es un diagrama que representa la tensión de alimentación de la placa de cocción de inducción y una señal de sincronización del inversor;
- 50 - la figura 4 es un diagrama que representa la misma señal de sincronización del inversor que en la figura 3 y la tensión de alimentación del inversor en tres condiciones de funcionamiento de la placa de cocción de inducción;
- la figura 5 representa las mismas señales y tensiones que la figura 4, pero en otras dos condiciones de funcionamiento de la placa de cocción de inducción; y
- 55 - la figura 6 representa una señal de control del inversor, así como las mismas señales y tensiones que la figura 4 pero durante una variación del control del inversor.

60 Va a describirse una placa de cocción de inducción adaptada para poner en práctica el procedimiento de control de funcionamiento según la invención.

65 Las zonas de cocción de una placa de cocción de inducción pueden materializarse mediante una serigrafía del plano de cocción en oposición al cual se encuentra un inductor 5. Una placa de cocción comprende normalmente de una a cuatro, incluso cinco, zonas de cocción predefinidas en un plano de cocción que se extienden generalmente por una anchura de aproximadamente 30cm, 60cm o 90cm y una profundidad de aproximadamente 51 cm.

A modo de ejemplo no limitativo, los inductores 5 son generalmente de forma circular y el diámetro de cada inductor 5 está comprendido, generalmente, entre 140 milímetros y 300 milímetros.

5 Un recipiente cuyo contenido debe calentarse se coloca sobre el plano de cocción a nivel de la serigrafía de la zona de cocción.

10 Determinadas placas de cocción de inducción no comprenden zonas de cocción predefinidas y, por tanto, no comprenden una serigrafía que predefina una zona de cocción u otra. Cada zona o fogón de cocción determinándose de manera individual en función de la posición de un recipiente colocado en oposición a un subconjunto de inductores 5. A modo de ejemplo no limitativo, una placa de cocción de inducción de este tipo permite, generalmente, determinar y activar hasta cinco zonas de cocción simultáneamente para calentar cinco recipientes dispuestos sobre el plano de cocción.

15 A modo de ejemplo no limitativo, los inductores 5 de estas placas de cocción de inducción son generalmente de forma circular y el diámetro de cada inductor 5 puede ser del orden de 80 milímetros. Estas placas de cocción de inducción pueden comprender, por ejemplo, aproximadamente 35 inductores 5.

20 Naturalmente, los inductores 5 podrían ser de forma diferente, pueden realizarse, por ejemplo, mediante bobinados rectangulares o triangulares.

La placa de cocción de inducción comprende medios de interfaz de usuario y medios de alimentación y de control de al menos un inductor 5.

25 Los medios de interfaz de usuario comprenden por un lado medios de visualización y por otro lado medios de selección. Se instalan bajo el plano de cocción fuera de las zonas de cocción y de tal modo que los medios de visualización sean visibles por el usuario y que los medios de selección sean accesibles para el usuario.

30 Los medios de visualización permiten, por ejemplo, indicar el estado de funcionamiento de la placa de cocción de inducción, como por ejemplo el nivel de potencia de calentamiento de las zonas de cocción, efectos eventuales producidos y las funciones activadas. Pueden ser, a modo de ejemplos no limitativos, indicadores de diodos electroluminiscentes, elementos de visualización numéricos de tipo de siete segmentos, elementos de visualización de cristales líquidos.

35 Los medios de selección pueden ser, a modo de ejemplos no limitativos, ruedas, teclas, zonas de ajuste sensibles al deslizamiento del dedo. Por motivos de facilidad de limpieza, a menudo se encuentran teclas táctiles en las placas de cocción de inducción.

40 Los medios de alimentación y de control de al menos un inductor 5 comprenden esencialmente al menos un inversor 7, un sistema de alimentación 6 y un medio de control de dicho al menos un inversor 7. Estos medios de alimentación y de control de al menos un inductor 5 comprenden instalación eléctrica de potencia y también instalación eléctrica de baja tensión, baja potencia de control.

45 Los medios de interfaz de usuario y los medios de alimentación y de control de al menos un inductor 5 pueden instalarse en una misma tarjeta electrónica o, en el caso más frecuente, en tarjetas electrónicas independientes. La separación de las tarjetas electrónicas permite optimizar el diseño y la ergonomía colocando los medios de interfaz de usuario en el entorno más apropiado para el usuario. La separación de las tarjetas también permite reducir el volumen ocupado general de la placa de cocción de inducción colocando los medios de alimentación y de control de al menos un inductor 5 en los espacios rebajados libres.

50 Según el número de emplazamientos de cocción previstos, una placa de cocción de inducción puede poner en práctica más de una tarjeta electrónica que comprende medios de interfaz de usuario y/o más de una tarjeta electrónica que comprende los medios de alimentación y de control de al menos un inductor 5.

55 Se describe en primer lugar con referencia a la figura 1 un ejemplo de realización de un medio de alimentación y de control de al menos un inductor 5 mediante un inversor 7 de topología en semipunto de una placa de cocción de inducción adaptada para poner en práctica el procedimiento de control de funcionamiento según una realización de la invención.

60 Esta figura es un esquema que, por motivos de simplificación, no representa todos los componentes de un inversor 7, sino solamente aquellos necesarios para la explicación de la invención.

La placa de cocción de inducción se alimenta de energía mediante la tensión alterna V1 que, en este ejemplo es monofásica.

65 La tensión alterna V1 se recibe mediante el sistema de alimentación 6 que la redirige gracias a los cuatro diodos 1, después la filtra para constituir la tensión V2 de alimentación del inversor 7. Las capacidades de filtrado del sistema

de alimentación 6 no se representan.

El filtrado en este tipo de inversor 7 no tiene como objetivo crear un bus de alimentación continua. Su papel es el de limitar la generación de perturbaciones electromagnéticas con el fin de contener su nivel dentro de los niveles reglamentarios.

El inversor 7 comprende los dos interruptores de potencia 2 y los condensadores 3, que alimentan el inductor 5.

Los dos interruptores de potencia 2 de esta topología en semipunto se conectan en serie. Esta conexión en serie se alimenta mediante la tensión V2 y el punto común de esta conexión en serie alimenta el inductor 5. El otro extremo del inductor 5 se conecta al punto común de los dos condensadores 3 conectados en serie. La conexión en serie de estos dos condensadores 3 se alimenta mediante la tensión V2.

Un medio de control no representado del inversor 7 genera las dos señales 4 de control del inversor 7 que controlan los interruptores de potencia 2. En este ejemplo, los interruptores de potencia 2 son transistores IGBT (acrónimo del término en inglés "*Insulated Gate Bipolar Transistor*", es decir, en castellano "transistor bipolar de puerta aislada").

Ahora se describe con referencia a la figura 2 un ejemplo de realización de un medio de alimentación y de control de al menos un inductor 5 mediante un inversor 7 de topología casi resonante de una placa de cocción de inducción adaptada para poner en práctica el procedimiento de control de funcionamiento según una realización de la invención.

La placa de cocción de inducción se alimenta de energía mediante la tensión alterna V1 que, en este ejemplo es monofásica.

El sistema de alimentación 6 es idéntico al de la figura 1.

El inversor 7 comprende un interruptor de potencia 2 y un condensador 3, que alimenta el inductor 5.

El condensador 3 se conecta en paralelo con el inductor 5. esta conexión en paralelo se conecta a su vez en serie con el interruptor de potencia 2. El conjunto se alimenta mediante la tensión V2.

El filtrado de esta tensión V2 tiene la misma función que en el caso de la conexión de la figura 1.

Un medio de control no representado del inversor 7 genera la señal 4 de control del inversor 7 que dirige el interruptor de potencia 2. En este ejemplo, el interruptor de potencia 2 es un transistor IGBT.

Independientemente del caso de la figura 1 de topología en semipunto o del caso de la figura 2 de topología casi resonante, la tensión V1 de alimentación de la placa de cocción de inducción proviene habitualmente de la red de distribución eléctrica. En los modos de realización de las figuras 1 y 2, V1 es una tensión monofásica de valor eficaz nominal comprendido entre 220V y 240V y cuya frecuencia nominal es 50Hz o 60Hz.

Naturalmente, estos valores de tensiones y de frecuencias se facilitan a modo de ejemplos en absoluto limitativos y puede utilizarse otros valores de tensiones y/o de frecuencias sin alejarse del marco de la invención.

En una placa de cocción de inducción que comprende varias zonas de cocción, comprendiendo cada zona de cocción al menos un inductor 5, es posible utilizar un solo sistema de alimentación 6 que recibe la tensión V1, un solo medio de control de inversor 7 y varios inversores 7.

En este caso, la tensión V2 producida por el único sistema de alimentación 6 alimenta cada inversor 7, y el único medio de control controla independientemente cada inversor 7.

Cada inversor 7 puede alimentar un solo inductor 5, o bien cada inversor 7 puede alimentar varios inductores 5 sucesiva y periódicamente por ejemplo gracias a un dispositivo de relé.

La tensión de alimentación de la placa de cocción de inducción puede ser trifásica con conductor neutro. Es posible entonces utilizar tres medios de alimentación y de control alimentando cada uno al menos un inductor 5. Alimentándose cada uno de los tres medios de alimentación y de control entre una de las tres fases y el neutro. Aun adicionalmente, el sistema de alimentación 6 de cada uno de los tres medios de alimentación y de control de al menos un inductor 5 puede alimentar varios inversores 7 que, en su recorrido, pueden alimentar un inductor 5 o varios inductores 5 sucesiva y periódicamente.

Por ejemplo, la placa de cocción de inducción puede funcionar en una red trifásica con conductor neutro cuyo límite de corriente se fija a 16 amperios por fase, o bien incluso en una red monofásica cuyo límite de corriente se fija a 16 amperios o bien a 32 amperios.

Una placa de cocción de este tipo puede de este modo suministrar una potencia total elevada, correspondiente a la potencia suministrada por las tres fases, suministrando cada una 16 amperios bajo una tensión de 230 voltios, o bien aproximadamente 11040 vatios.

5 Cada inversor 7 se controla por una frecuencia de conmutación de al menos una señal 4, en este caso ajustable, que permite modificar la potencia instantánea restituída en un recipiente que cubre al menos parcialmente el inductor 5 alimentado de este modo.

10 Con el fin de suministrar la potencia correspondiente a la consigna que el usuario ha seleccionado para cada zona de cocción, es necesario modificar periódicamente el control de los inversores 7.

La modificación 10 del control de los inversores 7 puede intervenir por ejemplo en cada periodo de la tensión de alimentación de la placa de cocción de inducción.

15 La modificación 10 del control de los inversores 7 puede consistir, además de en modificar la frecuencia de al menos una señal 4, en detener periódicamente el funcionamiento de dicho al menos un inversor 7 por ejemplo interrumpiendo la generación de dicha al menos una señal 4 de control de dicho al menos un inversor 7.

20 La detención del funcionamiento de un inversor 7 conlleva la detención del funcionamiento de dicho al menos un inductor 5 al que alimenta.

25 A modo de ejemplo, la frecuencia de conmutación de dicha al menos una señal 4 de control de dicho al menos un inversor 7 se extiende generalmente de aproximadamente 10kHz a aproximadamente 100kHz. Las frecuencias mínimas y máximas dependen entre otras de las características eléctricas de los interruptores de potencia 2 y de los inductores 5.

30 La figura 6 representa la señal V3 sincronizada con los pasos por cero de la tensión alterna V1 de alimentación de la placa de cocción de inducción. Esta también representa en la curva f, la tensión V2 de alimentación del inversor 7 en el momento de una modificación 10 del control del inversor 7. La modificación 10 del control del inversor 7 consiste en este ejemplo en una modificación de la frecuencia de la señal 4 de control del inversor 7. Teniendo en cuenta las frecuencias (por ejemplo 50Hz para la señal V3 y la tensión alterna V1 de la que proviene la tensión V2, y de 10kHz a 100kHz para la señal 4), la señal 4 tiene un periodo de aproximadamente 200 a 2000 veces más corto que el periodo de la señal V3 y de la tensión alterna V1 de la que proviene la tensión V2. Con el fin de facilitar la comprensión de las figuras, la escala entre los periodos de las señales V3 y V2 por un lado y de la señal 4 por otro lado no se ha respetado. La representación se ha elegido de tal manera que muestre bien el instante del cambio de frecuencia de la señal 4.

35 Cada inductor 5 del plano de cocción es independiente y puede funcionar a una frecuencia de conmutación (o periodo de corte) distinto de las frecuencias de conmutación de los otros inductores 5.

40 Ahora se describe una realización del procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción, puesta en práctica por al menos un medio de control integrado en la placa de cocción de inducción y que permite, en particular, generar dicha al menos una señal 4 de control de los interruptores de potencia 2 de dicho al menos un inversor 7.

45 Dicho al menos un medio de control utiliza en particular datos de mediciones físicas, tales como datos de mediciones de la tensión de alimentación V2 de dicho al menos un inversor 7 con el fin de ajustar el control de dicho al menos un inversor 7. Dicho al menos un medio de control también aprovecha la señal V3 sincronizada con los pasos por cero de la tensión alterna V1 de alimentación de la placa de cocción de inducción.

50 De este modo, tal como se ilustra en la figura 3, la tensión alterna V1 de alimentación de la placa de cocción de inducción se utiliza para generar una señal V3 sincronizada con los pasos por cero periódicos de la tensión V1. La señal V3 es una señal cuadrada, cuyo nivel de tensión se adapta a la utilización por una unidad de tratamiento de dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor 7. Esta unidad de tratamiento puede ser, por ejemplo, un microcontrolador. Esta señal V3 presenta un nivel lógico alto durante una semialternancia de la tensión V1 después un nivel lógico bajo durante la semialternancia siguiente de la tensión V1. Los frentes de esta señal V3 se utilizan para aportar cadencia a determinadas operaciones realizadas por la unidad de tratamiento de dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor 7.

60 La invención se refiere a un procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción que comprende al menos un inversor 7, alimentando cada inversor 7 al menos un inductor 5 en un plano de cocción de dicha placa de cocción de inducción, comprendiendo dicha placa de cocción de inducción al menos un medio de control, estando cada medio de control adaptado para controlar al menos uno de dichos inversores 7, alimentándose dicha placa de cocción de inducción mediante una tensión alterna V1 y comprendiendo al menos un sistema de alimentación 6 que produce una tensión redirigida y filtrada V2 a partir de dicha tensión alterna V1, alimentando cada sistema de alimentación 6 al menos uno de dichos inversores 7.

Dicho procedimiento de control de funcionamiento comprende al menos la siguiente etapa:

- 5 - modificar 10 el control de dicho al menos un inversor 7 mediante dicho al menos un medio de control cuando el valor instantáneo de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 está comprendido entre el mínimo periódico y el 20% más que dicho mínimo periódico.

10 La figura 4 representa la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7 en tres condiciones de funcionamiento diferentes de dicha placa de cocción de inducción alimentada mediante una tensión alterna V1. En las tres representaciones temporales de V2, se observan los mínimos periódicos de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7.

15 La sincronización de la modificación 10 del control de dicho inversor 7 por un medio de control del inversor 7 con los mínimos periódicos de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7 permite reducir, incluso suprimir, los ruidos generados mediante las modificaciones del control de dicho inversor 7.

20 Dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor 7 recibe una señal V3 sincronizada con el paso por cero de dicha tensión alterna V1. Dicha modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 interviene con un retraso predeterminado con respecto a dicha señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1.

25 La figura 4 representa temporalmente más de un periodo de la señal V3 sincronizada con los pasos por cero periódicos de la tensión V1. La figura 4 también representa, según el mismo eje de tiempo, dicha tensión V2 en tres condiciones de funcionamiento diferentes de dicha placa de cocción de inducción. En las tres representaciones de V2, se observan los mínimos periódicos de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7. Los mínimos de V2 se separan por el mismo periodo de tiempo que el periodo de tiempo que separa dos frentes sucesivos de la señal V3 sincronizada con los pasos por cero periódicos de la tensión V1.

30 De este modo, la modificación 10 del control de dicho inversor 7 por un medio de control del inversor 7 durante los mínimos periódicos de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7 puede realizarse después de cada frente de la señal V3 sincronizada con los pasos por cero periódicos de la tensión V1.

35 En una realización preferente de la invención, la modificación 10 del control de dicho inversor 7 por un medio de control del inversor 7 interviene como máximo un frente de dos. Es decir, que dicha modificación interviene como máximo, o bien tras cada frente ascendente, o bien tras cada frente descendente de dicha señal V3, pero no tras cada frente de dicha señal V3.

40 En las tres condiciones de funcionamiento de la placa de cocción de inducción representados en la figura 4 por las curvas a, b y c de la tensión V2, los mínimos de V2 experimentan retrasos t1, t2 y t3 con respecto a frentes de la señal V3 sincronizada con los pasos por cero periódicos de la tensión V1.

45 De este modo, al identificar durante la fase de diseño de dicha placa de cocción de inducción la serie completa de retrasos t1, t2, t3 que separa los frentes de la señal V3 de los mínimos de la tensión V2 para las diferentes condiciones de funcionamiento de la placa de cocción de inducción, es posible memorizar dicha serie completa de retrasos t1, t2, t3 en la unidad de tratamiento del medio de control del inversor 7 y programar dicha unidad de tratamiento con el fin de que esta modifique el control de dicho inversor 7 según esta serie completa de retrasos t1, t2, t3 memorizada.

50 En la práctica, para los inversores 7 que comparten el mismo sistema de alimentación 6, dicho retraso predeterminado de modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 depende del número de inversores 7 de funcionamiento.

55 En una placa de cocción de inducción que comprende varias zonas de cocción, comprendiendo cada zona de cocción al menos un inductor 5, el medio de control puede controlar varios inversores 7 alimentados por un mismo sistema de alimentación.

60 La unidad de tratamiento de dicho medio de control tiene conocimiento del número de inductores 5 de funcionamiento, y tiene en la memoria la lista completa de los retrasos que van a aplicarse con respecto a la señal V3 de sincronización para la modificación de los controles de los inversores 7 que ésta controla. Esta lista de dichos retrasos que van a aplicarse para la modificación 10 del control de los inversores 7 se organiza según el número de inversores 7 de funcionamiento. A modo de ejemplo no limitativo, los retrasos t1, t2 y t3 pueden ser t1 = 750µs, t2 = 500µs y t3 = 250µs.

65 t1 se utiliza para la activación de un inversor 7 cuando ningún inversor 7 está en funcionamiento.

t1 también se utiliza durante la modificación 10 del control de un inversor 7 cuando un solo inversor 7 está en

funcionamiento.

t2 se utiliza durante la modificación 10 del control de los inversores 7 cuando dos inversores 7 están en funcionamiento.

5 t3 se utiliza durante la modificación 10 del control de los inversores 7 cuando tres inversores 7 están en funcionamiento.

10 El desfase entre los frentes de la señal V3 sincronizada con los pasos por cero periódicos de la tensión V1 y los mínimos de la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7 es variable. En particular, depende del número de inductores 5 en funcionamiento y de la potencia proporcionada en cada inductor 5. Para la potencia dada por el inductor 5, el retraso que va a aplicarse entre un frente de la señal V3 y la modificación 10 del control de los inversores 7 se predetermina en función del número de inductores 5 en funcionamiento que se alimentan por el mismo sistema de alimentación 6.

15 De este modo es posible reducir, incluso eliminar, los ruidos generados por las modificaciones de los controles del o de los inversores 7, realizando dichas modificaciones según los retrasos con respecto a la señal V3 de sincronización que corresponden a los mínimos de la tensión V2 de alimentación del o de los inversores 7.

20 Para los inversores 7 que comparten el mismo sistema de alimentación 6, dicho retraso predeterminado de modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 depende de la potencia suministrada por dicho sistema de alimentación 6.

25 Ventajosamente, la unidad de tratamiento de dicho medio de control determina la potencia suministrada por dicho sistema de alimentación midiendo, por ejemplo, la corriente suministrada por dicho sistema de alimentación y la tensión proporcionada por dicho sistema de alimentación y calculando la potencia basándose en los valores medidos de corriente y de tensión.

30 En función del valor de potencia calculado, la unidad de tratamiento de dicho medio de control selecciona a continuación dicho retraso predeterminado de modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 utilizando por ejemplo una placa predeterminada y memorizada de pares de valores que asocian un valor de potencia a un valor de retraso predeterminado de modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7.

35 La potencia suministrada por dicho sistema de alimentación puede determinarse por otros medios, por ejemplo y a modo de ejemplos no limitativos, basándose en la consigna de potencia seleccionada por el usuario para cada una de las zonas de cocción alimentadas por dicho sistema de alimentación, o bien incluso basándose en la frecuencia de conmutación de los inversores.

40 Para una consigna de potencia dada para los inversores 7 que comparten el mismo sistema de alimentación 6, dicho retraso predeterminado de modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 es una función decreciente del número de inversores 7 de funcionamiento.

45 Además, para una consigna de potencia dada para los inversores 7 que comparten el mismo sistema de alimentación 6, dicho retraso predeterminado de modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 es constante a partir de tres inversores 7 de funcionamiento.

Ventajosamente, la unidad de tratamiento de dicho medio de control tiene en memoria una lista de tres retrasos cuyos valores son decrecientes.

50 Se tiene en consideración un medio de alimentación y de control de al menos un inductor 5 que comprende un sistema de alimentación 6 y al menos un inversor 7. Cuando un solo inductor 5 está en funcionamiento, un solo inversor 7 está en funcionamiento y el mayor de los tres valores de retraso memorizados se utilizará por la unidad de tratamiento para aplicar la modificación 10 del control del inversor 7 de funcionamiento en el instante correspondiente al mínimo periódico de la tensión V2 de alimentación de dicho inversor 7.

55 En el caso de un medio de alimentación y de control de al menos un inductor 5 que comprende un sistema de alimentación 6 y varios inversores 7 de los que dos están en funcionamiento para alimentar cada uno al menos un inductor 5, el segundo mayor valor de retraso se utilizará por la unidad de tratamiento para aplicar la modificación de los controles de los inversores 7 de funcionamiento.

60 En la misma configuración que en el párrafo anterior, cuando al menos tres inversores 7 están en funcionamiento, el tercer mayor valor de retraso se utilizará por la unidad de tratamiento para aplicar la modificación de los controles de los inversores 7 de funcionamiento.

65 El desfase entre los frentes de la señal V3 sincronizada con los pasos por cero periódicos de la tensión V1 y los mínimos de la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7 depende en particular del número de

inductores 5 de funcionamiento. Para una potencia dada por inductor 5, cuantos más inductores de funcionamiento existan, que se alimentan por los inversores 7 que comparten el mismo sistema de alimentación 6, más disminuye dicho desfase.

5 Dicho desfase es constante a partir de un determinado número de inversores 7 de funcionamiento. En el modo de realización descrito, dicho desfase es constante a partir de tres inversores 7 de funcionamiento.

10 Según el diseño de la placa de cocción de inducción, entre otros según el diseño de los inversores 7 y de los inductores 5, el número de inversores 7 de funcionamiento a partir de los que dicho desfase es constante puede ser diferente sin salir del marco de la invención.

15 La unidad de tratamiento de dicho medio de control tiene en memoria la lista completa de los retrasos que van a aplicarse con respecto a señal V3 de sincronización para la modificación de los controles de los inversores 7 que esta controla. Ventajosamente, el número de dichos retrasos que van a aplicarse para la modificación 10 del control de los inversores 7 contenidos en esta lista puede ser igual al número de inversores 7 de funcionamiento a partir de los que dicho desfase es constante.

20 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor 7 comprende un dispositivo de medición del valor instantáneo de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7.

De este modo, la unidad de tratamiento de dicho medio de control del inversor 7 está en condiciones de conocer en tiempo real el nivel de tensión V2 de alimentación del inversor 7.

25 Ventajosamente, el valor mínimo tomado por dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 durante un semiperiodo o un periodo de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1 se determina de manera regular.

30 La tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7 se representa en dos curvas d y e de la figura 5, en dos condiciones de funcionamiento diferentes de dicha placa de cocción de inducción alimentada mediante una tensión alterna V1.

35 En las dos representaciones temporales d y e de V2, se observa que los mínimos periódicos de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación del inversor 7 alcanzan un valor inferior a un umbral S1 para el caso de funcionamiento representado en d, y un valor superior al umbral S1 para el caso de funcionamiento representado en e.

40 Estas variaciones de los valores mínimos de la tensión V2 de alimentación del inversor 7 provienen de cambios en las condiciones de funcionamiento de la placa de cocción de inducción. En la curva d, la potencia suministrada por la placa de cocción de inducción es superior a la potencia suministrada por la placa de cocción de inducción en la curva e.

45 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el valor mínimo de dicha tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 se determina durante el semiperiodo o el periodo de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1 que precede la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7.

50 De este modo, la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor tiene lugar en un momento en donde se conoce el valor mínimo de la tensión redirigida y filtrada V2.

Cuando dicho valor mínimo de la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de al menos dos inversores 7 es inferior a un umbral predeterminado S1, los controles de dichos al menos dos inversores 7 se detienen antes de reactivarse simultáneamente estando modificados o no.

55 En el caso de un medio de alimentación y de control de varios inductores 5 que comprende un sistema de alimentación 6, un medio de control y varios inversores 7 de los que al menos dos están en funcionamiento para alimentar cada uno al menos un inductor 5, el hecho de detener los controles de los inversores 7 después de reactivarlos en el mismo instante, tiene como efecto resincronizar todos los controles de los inversores 7 de funcionamiento que se alimentan por el mismo sistema de alimentación 6. Esto permite una mejor estabilidad de funcionamiento de los inversores 7 al tiempo que se evita la generación de ruidos durante la modificación de los controles.

60 Dicho umbral predeterminado S1 en comparación con dicho valor mínimo de la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 está comprendido entre 30V y 40V, y preferiblemente, tiene un valor de 35V.

De este modo, la resincronización de los controles de los inversores 7 se produce sin generar ruido para el usuario.

En un segundo modo de realización, el medio de control de dicho al menos un inversor 7 determina el instante en el que aplica la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 no basándose en un retraso predeterminado sino utilizando la información del dispositivo de medición del valor instantáneo de la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7.

Para ello, el medio de control detecta en tiempo real el mínimo periódico de la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7. Cuando se detecta dicho mínimo periódico, el medio de control de dicho al menos un inversor 7 modifica el control de dicho al menos un inversor 7.

Una variante de este modo de realización prevé que durante un semiperiodo, respectivamente de un periodo, de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1, el periodo de tiempo que separa el comienzo de dicho semiperiodo, respectivamente de dicho periodo, del momento en donde la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 adquiere su valor mínimo se determina y memoriza, y porque la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 se aplica al concluir dicho periodo de tiempo determinado y se memoriza tras el comienzo de un semiperiodo, respectivamente de un periodo, siguiente a la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1.

Ventajosamente, el medio de control de dicho al menos un inversor 7 utiliza el dispositivo de medición del valor instantáneo de la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 para tomar las mediciones sucesivas de dicha tensión V2, con el fin de determinar el instante en el que la tensión redirigida y filtrada V2 adquiere su valor mínimo.

De este modo, el instante de aplicación de la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 se determina con respecto a condiciones de funcionamiento habituales de dicha placa de cocción de inducción.

En particular, al proceder de esta manera, el instante de aplicación de la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 varía según el número de inversores 7 alimentados por el mismo sistema de alimentación 6 en este momento y según la potencia suministrada por dicho sistema de alimentación 6.

La periodicidad de estas operaciones puede ser más o menos frecuente sin alejarse del marco de la invención.

Pueden realizarse, por ejemplo, en cada periodo de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1. En este caso, la determinación del instante en donde la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 adquiere su valor mínimo puede realizarse durante el primer semiperiodo de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1 y la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 puede realizarse durante el segundo semiperiodo de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1.

En otro ejemplo, pueden realizarse los dos periodos de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1. En este caso, la determinación del instante en donde la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 adquiere su valor mínimo puede realizarse durante un primer periodo de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1 y la modificación 10 del control de dicho al menos un inversor 7 puede realizarse durante el periodo siguiente a la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1.

Estas operaciones también pueden realizarse menos a menudo y el periodo de tiempo entre el comienzo del semiperiodo, respectivamente del periodo, de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1 y el instante en donde la tensión redirigida y filtrada V2 de alimentación de dicho al menos un inversor 7 adquiere su valor mínimo puede determinarse, por ejemplo, varias veces en varios semiperiodos o en varios periodos de la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1 y realizarse una media. Entonces, es el valor medio el que se utiliza para aplicar la modificación del control de dicho al menos un inversor 7 durante un semiperiodo o un periodo siguiente a la señal V3 sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna V1.

El periodo de repetición de estas operaciones depende en particular de las necesidades de la regulación de potencia. El periodo de repetición debe ser suficientemente corto para garantizar una regulación de potencia que rinda lo suficiente.

La presente invención también se refiere según un segundo aspecto a una placa de cocción de inducción que comprende al menos un inversor 7, alimentando cada inversor 7 al menos un inductor 5 en un plano de cocción de dicha placa de cocción de inducción, comprendiendo dicha placa de cocción de inducción al menos un medio de control, estando cada medio de control adaptado para controlar al menos uno de dichos inversores 7, alimentándose dicha placa de cocción de inducción mediante una tensión alterna V1 y comprendiendo al menos un sistema de alimentación 6 que produce una tensión redirigida y filtrada V2 a partir de dicha tensión alterna V1, alimentando cada sistema de alimentación 6 al menos uno de dichos inversores 7. Dicho al menos un medio de control está adaptado

para poner en práctica el procedimiento de control de funcionamiento según la invención.

Naturalmente, la presente invención no se limita a los ejemplos de realización descritos anteriormente.

- 5 En particular, la presente invención no se limita en número de inductores 5 en el plano de cocción de la placa de cocción de inducción.

10 Del mismo modo que tampoco al número de zonas de calentamiento predefinidas o que pueden definirse de manera individual sobre el plano de cocción a partir de la colocación de un recipiente que cubre un subconjunto de inductores 5.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de funcionamiento de una placa de cocción de inducción que comprende al menos un inversor (7), alimentando cada inversor (7) al menos un inductor (5) en un plano de cocción de dicha placa de cocción de inducción, comprendiendo dicha placa de cocción de inducción al menos un medio de control, estando cada medio de control adaptado para controlar al menos uno de dichos inversores (7), alimentándose dicha placa de cocción de inducción mediante una tensión alterna (V1) y comprendiendo al menos un sistema de alimentación (6) que produce una tensión redirigida y filtrada (V2) a partir de dicha tensión alterna (V1), alimentando cada sistema de alimentación (6) al menos uno de dichos inversores (7), **caracterizado porque** comprende al menos la siguiente etapa:
- modificar (10) el control de dicho al menos un inversor (7) mediante dicho al menos un medio de control cuando el valor instantáneo de dicha tensión redirigida y filtrada (V2) de alimentación de dicho al menos un inversor (7) está comprendido entre el mínimo periódico y el 20% más que dicho mínimo periódico; designando dicha modificación del control de dicho al menos un inversor la activación, la modificación de la frecuencia o del ciclo de trabajo, o la detención de la o de las señales de control de dicho al menos un inversor; dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor (7) recibe una señal (V3) sincronizada con el paso por cero de dicha tensión alterna (V1), y dicha modificación (10) del control de dicho al menos un inversor (7) interviene con un retraso con respecto a dicha señal (V3) sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna (V1).
2. Procedimiento de control de funcionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho retraso con respecto a dicha señal (V3) sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna (V1) es un retraso predeterminado.
3. Procedimiento de control de funcionamiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** para los inversores (7) que comparten el mismo sistema de alimentación (6), dicho retraso predeterminado de modificación (10) del control de dicho al menos un inversor (7) depende del número de inversores (7) en funcionamiento.
4. Procedimiento de control de funcionamiento según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** para los inversores (7) que comparten el mismo sistema de alimentación (6), dicho retraso predeterminado de modificación (10) del control de dicho al menos un inversor (7) depende de la potencia suministrada por dicho sistema de alimentación (6).
5. Procedimiento de control de funcionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** para una consigna de potencia dada para los inversores (7) que comparten el mismo sistema de alimentación (6), dicho retraso predeterminado de modificación (10) del control de dicho al menos un inversor (7) es una función decreciente del número de inversores (7) en funcionamiento.
6. Procedimiento de control de funcionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** para una consigna de potencia dada para los inversores (7) que comparten el mismo sistema de alimentación (6), dicho retraso predeterminado de modificación (10) del control de dicho al menos un inversor (7) es constante a partir de tres inversores (7) en funcionamiento.
7. Procedimiento de control de funcionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho al menos un medio de control de dicho al menos un inversor (7) comprende un dispositivo de medición del valor instantáneo de dicha tensión redirigida y filtrada (V2) de alimentación de dicho al menos un inversor (7).
8. Procedimiento de control de funcionamiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el valor mínimo tomado por dicha tensión redirigida y filtrada (V2) de alimentación de dicho al menos un inversor (7) durante un semiperiodo o un periodo de la señal (V3) sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna (V1) se determina de manera regular.
9. Procedimiento de control de funcionamiento según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** el valor mínimo de dicha tensión redirigida y filtrada (V2) de alimentación de dicho al menos un inversor (7) se determina durante el semiperiodo o el periodo de la señal (V3) sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna (V1) que precede la modificación (10) del control de dicho al menos un inversor (7).
10. Procedimiento de control de funcionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** durante un semiperiodo, de un periodo respectivo, de la señal (V3) sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna (V1), el periodo de tiempo que separa el comienzo de dicho semiperiodo, de dicho periodo respectivo, del instante en donde la tensión redirigida y filtrada (V2) de alimentación de dicho al menos un inversor (7) adquiere su valor mínimo se determina y memoriza, y **porque** la modificación (10) del control de dicho al menos un inversor (7) se aplica al concluir dicho periodo de tiempo determinado y se memoriza tras el

comienzo de un semiperiodo, de un periodo respectivo, siguiente a la señal (V3) sincronizada con el paso por cero de la tensión alterna (V1).

- 5 11. Procedimiento de control de funcionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** cuando dicho valor mínimo de la tensión redirigida y filtrada (V2) de alimentación de al menos dos inversores (7) es inferior a un umbral predeterminado (S1), los controles de dichos al menos dos inversores (7) se detienen antes de reactivarse simultáneamente, siendo dichos controles modificados o no.
- 10 12. Procedimiento de control de funcionamiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** dicho umbral predeterminado (S1) en comparación con dicho valor mínimo de la tensión redirigida y filtrada (V2) de alimentación de dicho al menos un inversor (7) está comprendido entre 30V y 40V, y preferiblemente, tiene un valor de 35V.
- 15 13. Placa de cocción de inducción que comprende al menos un inversor (7), alimentando cada inversor (7) al menos un inductor (5) en un plano de cocción de dicha placa de cocción de inducción, comprendiendo dicha placa de cocción de inducción al menos un medio de control, estando cada medio de control adaptado para controlar al menos uno de dichos inversores (7), alimentándose dicha placa de cocción de inducción mediante una tensión alterna (V1) y comprendiendo al menos un sistema de alimentación (6) que produce una tensión redirigida y filtrada (V2) a partir de dicha tensión alterna (V1), alimentando cada sistema de alimentación (6) al menos uno de dichos inversores (7), **caracterizada porque** dicho al menos un medio de control está adaptado para poner en práctica el procedimiento de control de funcionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 20

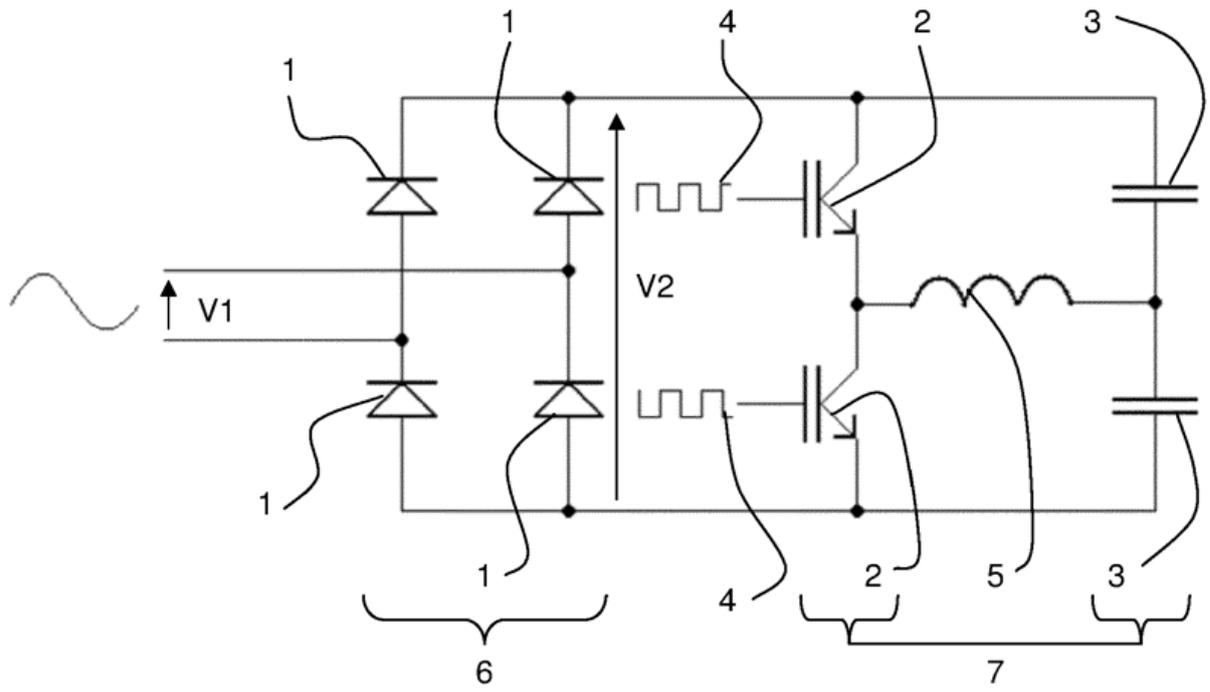


Figura 1

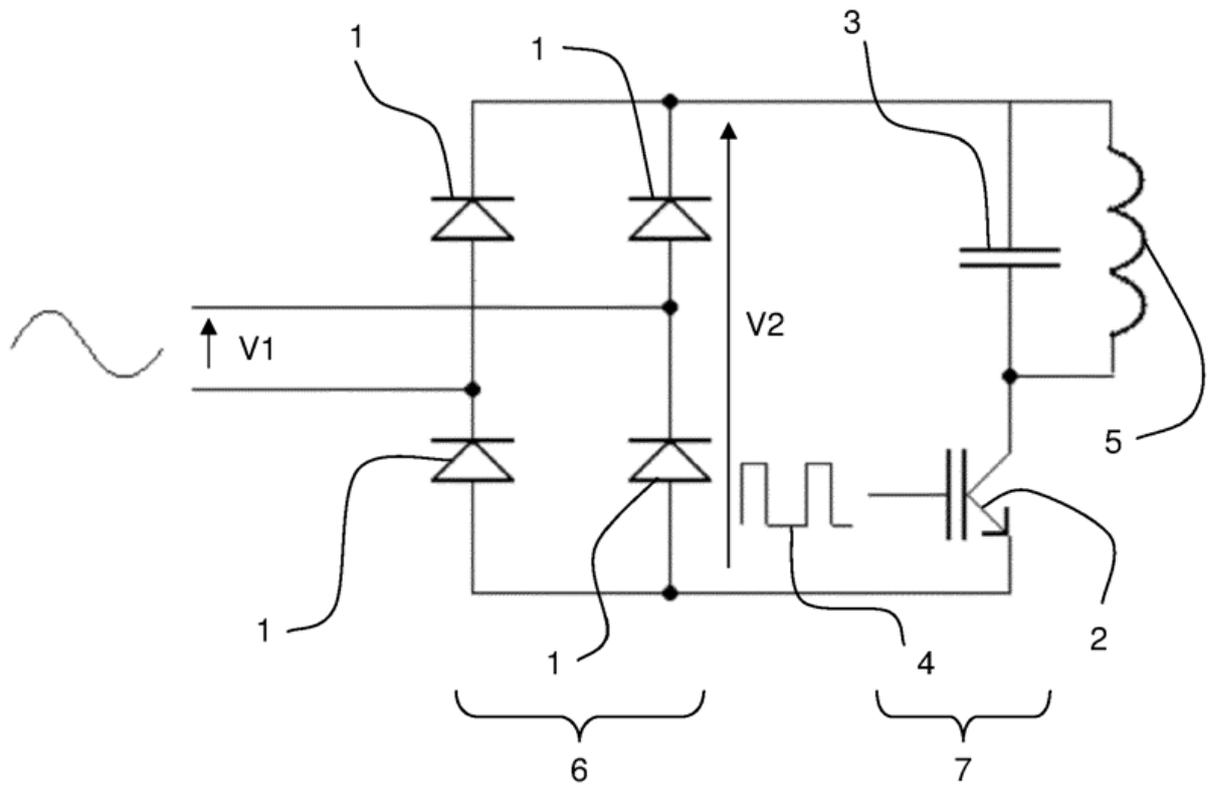


Figura 2

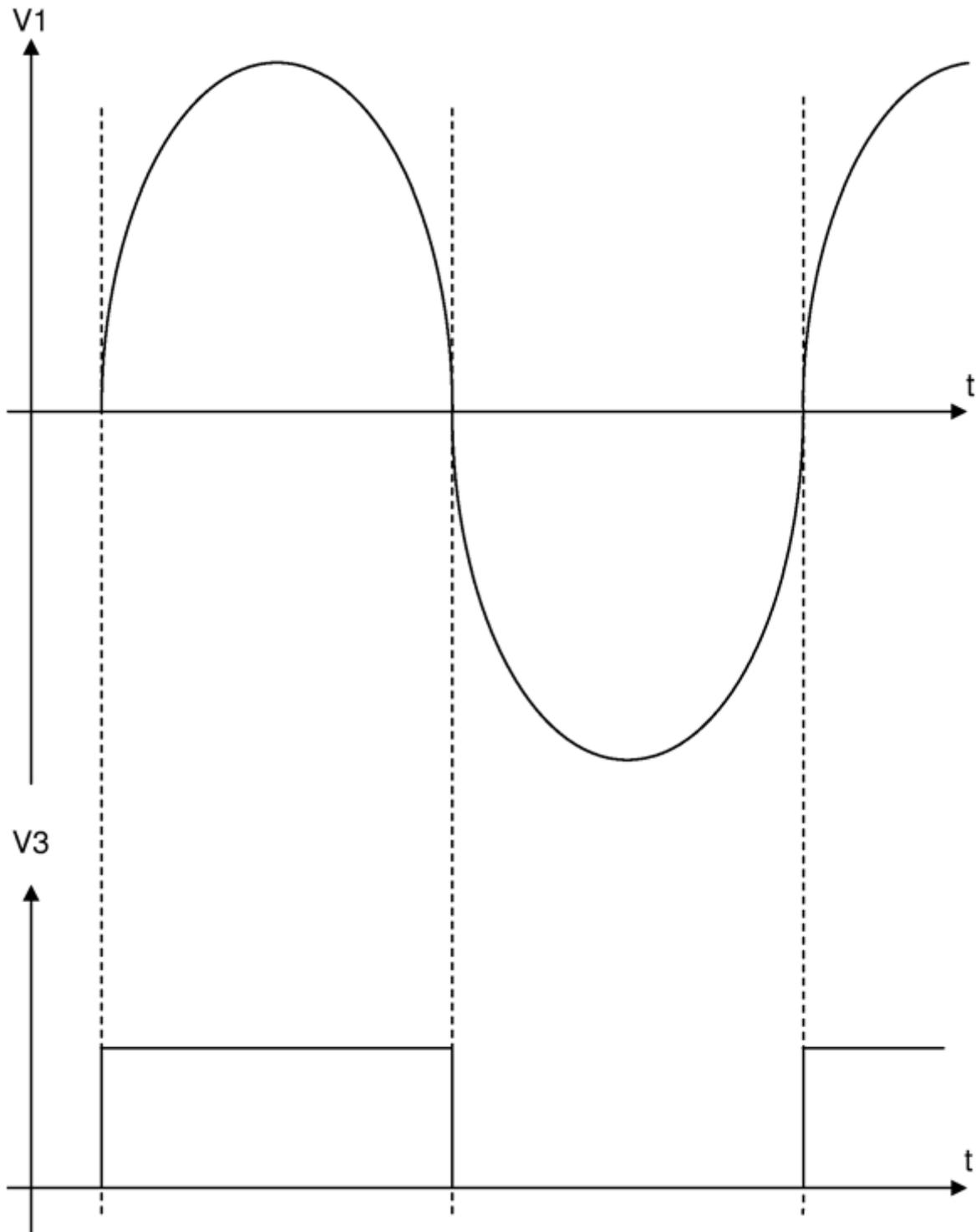


Figura 3

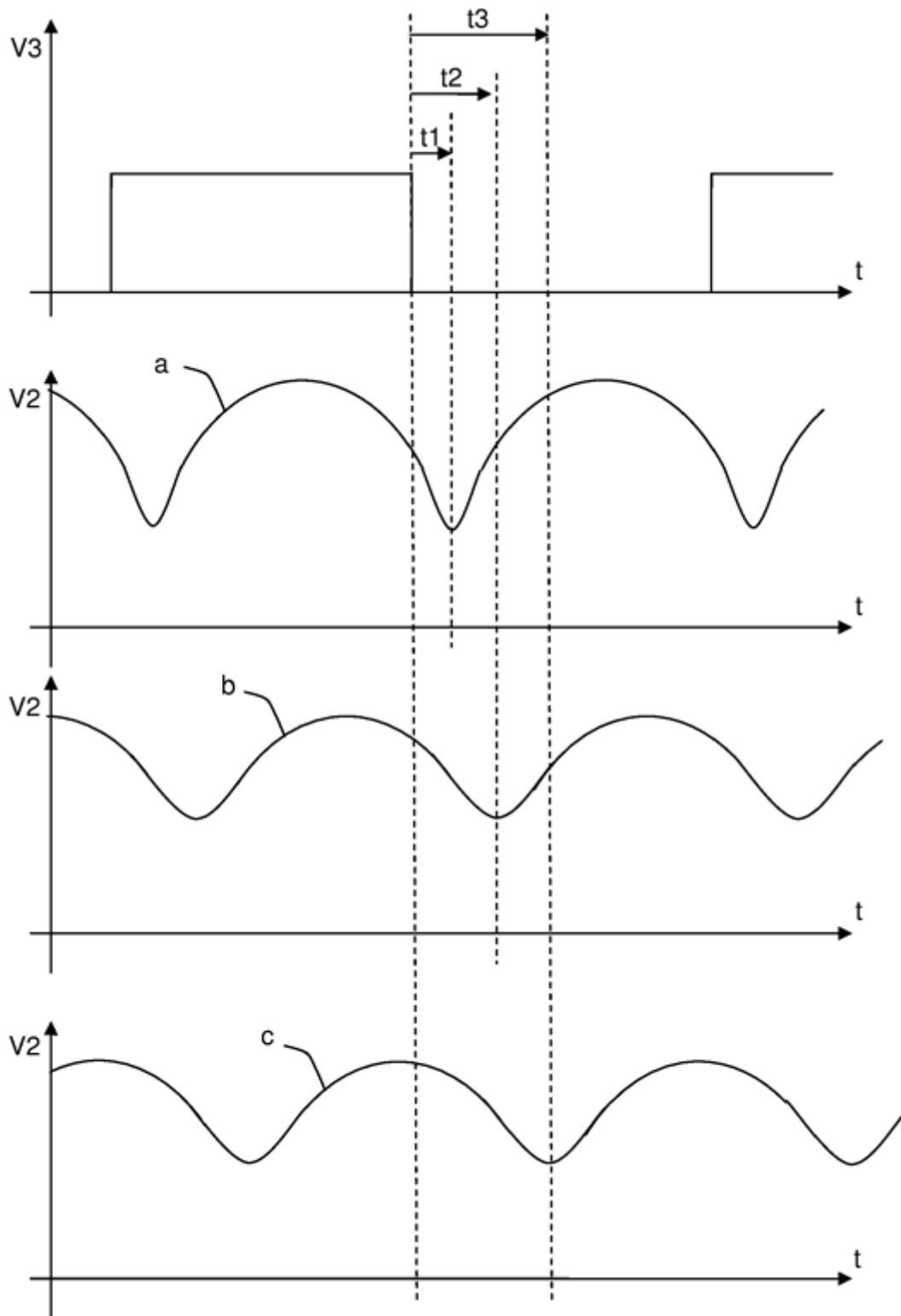


Figura 4

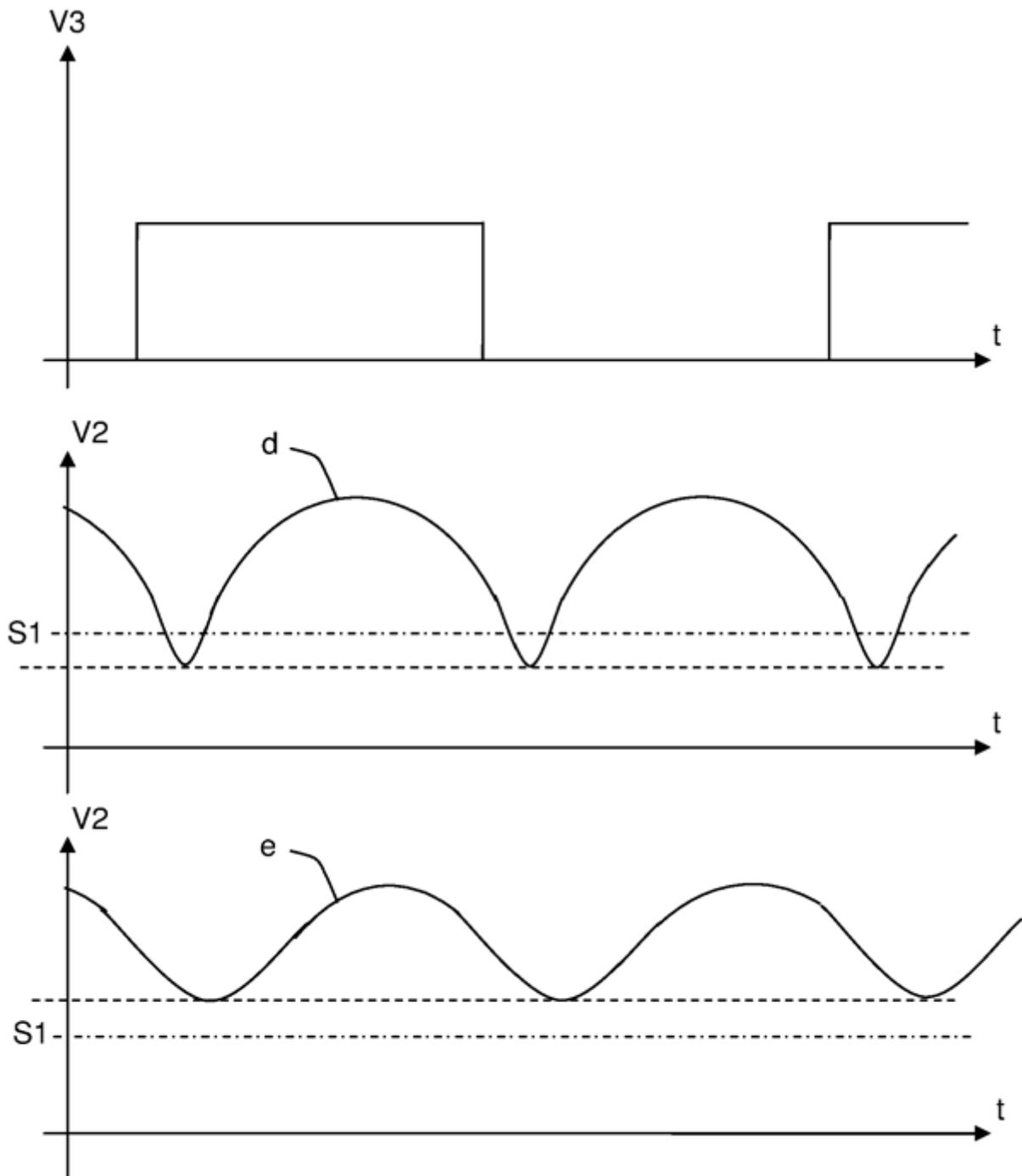


Figura 5

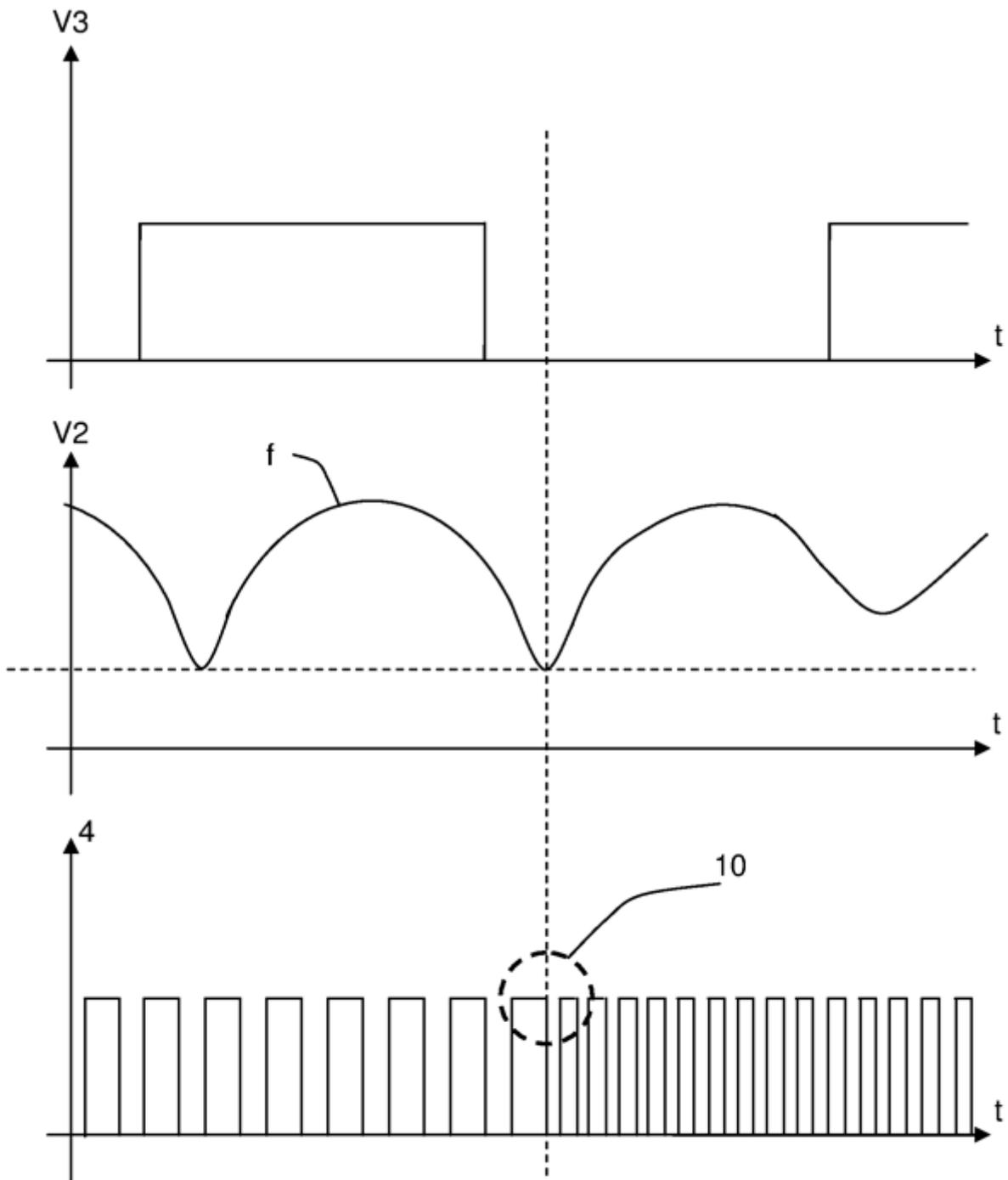


Figura 6