(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 538 988**

(51) Int. CI.:

H05B 3/74 (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: **06.08.2008 E 08104968 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 2034800**

(54) Título: **Circuito de dispositivo de cocción**

(30) Prioridad:

07.08.2007 ES 200702292

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2015

(73) Titular/es:

BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München, DE

(72) Inventor/es:

BARRAGÁN PÉREZ, LUIS ÁNGEL;
GARDE ARANDA, IGNACIO;
HERNÁNDEZ BLASCO, PABLO JESÚS;
LLORENTE GIL, SERGIO;
NAVARRO TABERNERO, DENIS;
PALACIOS TOMÁS, DANIEL;
PEINADO ADIEGO, RAMÓN y
ROY YARZA, ARMANDO

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Circuito de dispositivo de cocción

La invención parte de un circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conoce un dispositivo de cocción, que presenta una placa de cocción para la colocación de una vajilla de preparación y un conjunto de bobinas de inducción, que forma una zona de cocción coherente de la placa de cocción. El calentamiento de la vejilla de preparación se realiza por medio de un grupo calefactor de bobinas de inducción, que se forma en función de una posición opcional de la vajilla de preparación en la zona de cocción.

El cometido de la invención consiste especialmente en preparar un circuito de dispositivo de cocción para un dispositivo de cocción del tipo indicado al principio con propiedades mejoradas con respecto a una operación de calentamiento efectivo con un grupo calefactor.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de las características de la reivindicación 1 de la patente, mientras que las configuraciones ventajosas y desarrollos de la invención se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes.

La invención parte de un circuito de dispositivo de cocción con una pluralidad de unidades calefactoras y con una unidad de formación de grupos calefactores, que está prevista para formar un grupo calefactor de unidades calefactoras adaptado a una posición opcional de una vajilla de preparación.

Se propone que el circuito de dispositivo de cocción presente una unidad de generación de pulso de reloj, que está prevista para sincronizar al menos dos unidades calefactoras entre sí. De esta manera se puede conseguir una operación de calentamiento efectivo, que se realiza por medio de las unidades calefactoras sincronizadas. En particular, en una operación de calentamiento de un grupo calefactor formado por medio de la unidad de formación de grupos calefactores se puede crear de manera más ventajosa una diferencia de tempo para el grupo calefactor.

Por una “unidad calefactora” debe entenderse en este contexto especialmente una unidad, que está prevista para la transmisión de una energía calefactora a una vajilla de preparación. La unidad calefactora presenta a tal fin al menos un cuerpo calefactor, que está configurado, por ejemplo, como medio calefactor por inducción o como cuerpo de radiación. En una operación de potencia de la unidad calefactora se alimenta con potencia eléctrica una unidad calefactora para la transmisión de la energía calefactora de manera más conveniente por medio de una unidad de potencia.

Por una “posición opcional” debe entenderse en particular una posición de la vajilla de preparación, que puede ser seleccionada opcionalmente por un usuario dentro de una zona de cocción coherente para el calentamiento de una vajilla de preparación. Por una “zona de cocción para el calentamiento de una vajilla de preparación” debe entenderse en este contexto especialmente una zona de un dispositivo de cocción, que es adecuada para una operación de cocción de la vajilla de preparación. La zona de cocción corresponde con preferencia a una zona parcial de una placa de cocción del dispositivo de cocción, que está cubierta por todas las unidades de calefacción. En oposición a un dispositivo de cocción con zonas de cocción separadas, en el que no es adecuado un espacio intermedio entre las zonas de cocción para una operación de cocción, la zona de cocción representa de una manera coherente una parte esencial, en particular más del 50 %, con ventaja más del 75 % y de manera preferencia más del 90 % de la superficie total de la placa de cocción, que es adecuada para una operación de cocción, con lo que se puede conseguir una flexibilidad especialmente alta en la selección de una posición de cocción de la vajilla de preparación. Para conseguir una zona de cocción grande, el circuito de dispositivo de cocción presenta con preferencia al menos 10, de manera ventajosa al menos 20 y de manera preferencia al menos 40 unidades calefactoras. La unidad de formación de grupos calefactores está prevista especialmente para formar en la posición opcional de la vajilla de preparación en la zona de cocción el grupo calefactor de unidades calefactoras para el calentamiento de la vajilla de preparación. Por una posición de la vajilla de preparación “en la zona de cocción” debe entenderse una posición de la vajilla de preparación con relación a la zona de cocción, en la que el fondo de la vajilla de preparación está dispuesto totalmente en la zona de cocción.

Por una “sincronización” de dos unidades calefactoras debe entenderse en este contexto especialmente un proceso, en el que a una posición relativa de las fases entre un proceso periódico, que se realiza con una primera unidad calefactora, y un proceso periódico, que se realiza con una segunda unidad calefactora, se asocia al menos en un instante un valor deseado. En particular, la unidad de sincronización está diseñada para que en el instante la posición relativa de las fases alcance el valor cero. Los procesos periódicos de las unidades calefactoras se realizan típicamente en cada caso con la ayuda de una unidad de generación de pulsos de reloj. Si una unidad de generación de pulsos de reloj para la primera unidad calefactora es independiente de una unidad de generación de pulsos de reloj para una segunda unidad calefactora, entonces a través de la unidad de sincronización se puede reducir de manera ventajosa un desplazamiento de fases entre los procesos periódicos, que puede aparecer en virtud de desviaciones en la generación de pulsos de reloj de las diferentes unidades de generación de pulsos de reloj. A través de la realización periódica de un proceso de sincronización con una frecuencia de sincronización se

puede evitar una desviación considerable de la posición relativa de las fases desde un valor deseado, puesto que se puede crear una referencia de tiempo común para las unidades calefactoras. Si las unidades calefactora presentan, respectivamente, un medio calefactor inductivo, durante una operación de calefacción de las unidades calefactoras, éstas son alimentadas con preferencia con una corriente alterna, de manera que la unidad de sincronización sirve con preferencia para colocar la posición relativa de las fases de dos corrientes alternas para la alimentación de las unidades calefactoras en un instante en un valor predeterminado, en particular en cero. De esta manera se pueden reducir con ventaja las interferencias mutuas de las unidades calefactoras, que están provocadas en virtud de un acoplamiento magnético entre los medios calefactores.

Además, se propone que la unidad de sincronización esté prevista para sincronizar entre sí las unidades calefactoras, en particular todas las unidades calefactoras de un grupo calefactor formado, con lo que se pueden evitar en una operación de calefacción del grupo calefactor interferencias mutuas no deseada de las unidades calefactoras.

En una forma de realización preferida de la invención, está previsto que el circuito de dispositivo de cocción comprenda una pluralidad de módulos calefactores, de manera que los módulos calefactores presentan, respectivamente, una unidad calefactora y, respectivamente, una unidad diferente de control de módulos calefactores para el control de la unidad calefactora. En este contexto se puede conseguir un circuito de dispositivo de cocción de estructura sencilla, cuando los módulos calefactores presentan, respectivamente, un grupo de módulos calefactores de unidades calefactoras y, respectivamente, una unidad diferente de control de módulos calefactores para el control del grupo de módulos calefactores. Para la alimentación de una o varias unidades calefactoras de un módulo calefactor, un módulo calefactor comprende con preferencia, respectivamente, al menos una unidad de potencia, que está prevista para la alimentación de al menos una unidad calefactora con potencia. En particular, para cada unidad calefactora en un módulo calefactor puede estar prevista, respectivamente, una unidad de potencia diferente. Si la unidad calefactora comprende al menos un medio calefactor por inducción, la unidad de potencia presenta con preferencia un inversor con medios de conmutación, por ejemplo transistores, que acondiciona por medio de procesos de conmutación de los medios de conmutación de manera conocida una potencia calefactora para el medio calefactor. En este caso, en un módulo calefactor la unidad respectiva de control de módulo calefactor sirve de manera más ventajosa para el control de procesos de conmutación de al menos una unidad de potencia. Los diferentes módulos calefactores con su unidad respectiva de control del módulo calefactor están dispuestos en particular, respectivamente, sobre una placa de circuito impreso diferente. En este caso, en un módulo calefactor la unidad respectiva de control de módulo calefactor y con preferencia las unidades de potencia para la alimentación de potencia del grupo de módulos calefactores respectivo están dispuestos de manera más ventajosa sobre una placa de circuito impreso común. El circuito de dispositivo de cocción presenta un número total de unidades calefactoras, de manera que los grupos de módulos calefactores forman en colaboración con preferencia este número total. Un grupo calefactor formado por medio de la unidad de formación de grupos calefactores se compone típicamente de unidades calefactoras, que pertenecen a módulos calefactores diferentes.

Además, se propone que la unidad de sincronización presente una unidad de generación de pulsos de reloj, que está configurada diferente de los módulos calefactores. Si un grupo calefactor está formado por medio de la unidad de formación de grupos calefactores, una de las unidades de control de los módulos calefactores sirve con preferencia como unidad de guía de grupos calefactores, que está prevista para el control de una operación de calefacción del grupo calefactor. En el caso de diferentes modos de cocción de un dispositivo de cocción, diferentes unidades de control de módulos de calefacción pueden estar configuradas como unidad de guía de los grupos calefactores. Además, para el calentamiento simultáneo de dos vajillas de preparación se pueden formar dos grupos calefactores, de manera que los grupos calefactores son controlados con preferencia por una unidad de guía diferente de los grupos calefactores. Puesto que ni el número de los grupos calefactores a accionar ni su posición en la zona de cocción, ni la selección de una o varias unidades de guía de los grupos calefactores se pueden predecir, en este contexto es adecuada una unidad de generación de pulsos de reloj realizada separada de los módulos calefactores, que puede realizar un proceso de generación de pulsos de reloj independientemente de la composición del grupo calefactor o bien de los grupos calefactores y su posición en la zona de cocción.

En una variante de realización preferida se propone que la unidad de sincronización presente una unidad de generación de pulsos de reloj, que está prevista para alimentar en paralelo los módulos calefactores con una señal de generación de pulsos de reloj, con lo que se puede conseguir un alimentación especialmente rápida de los módulos calefactores con la señal de generación de pulsos de reloj, puesto que los módulos calefactores se pueden alimentar simultáneamente con la señal de generación de pulsos de reloj. Por una “alimentación paralela” de dos módulos calefactores debe entenderse una alimentación, en la que para cada módulo calefactor está establecida una conexión eléctrica de este módulo calefactor con un medio de generación de pulsos de reloj de la unidad de generación de pulsos de reloj, de manera que el recorrido de propagación de la conexión eléctrica está configurado diferente del otro módulo calefactor.

En un desarrollo ventajoso de la invención, se propone que los módulos calefactores presenten, respectivamente, una unidad de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores para la generación de una señal de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores para un proceso de control del módulo calefactor y que la

unidad de sincronización presente una unidad de generación de pulsos de reloj para la generación de una señal de generación de pulsos de reloj para al menos dos unidades diferentes de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores, con lo que se puede conseguir un circuito de dispositivo de cocción especialmente sencillo en el diseño. Las unidades de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores pueden estar configuradas, por ejemplo, como reloj interno. Si los módulos calefactores presentan, respectivamente, unidades de potencia para la generación de potencia por medio de procesos de conmutación, entonces la unidad respectiva de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores predetermina de manera más ventajosa una referencia de tiempo interna del módulo calefactor, que se puede utilizar para la realización de los procesos de conmutación. En este caso es ventajoso que la unidad de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores de un módulo calefactor esté configurada como componente de la unidad respectiva de control del módulo calefactor.

En este contexto se propone que la señal de generación de pulsos de reloj sirva para la sincronización de al menos dos unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores, con lo que se puede conseguir una sincronización regular ventajosa de referencias de tiempo internas de los diferentes módulos calefactores.

De manera más ventajosa, la unidad de sincronización está prevista para sincronizar entre sí dos unidades calefactoras de diferentes módulos calefactores, con lo que se pueden evitar desplazamientos de fases considerables entre unidades calefactoras. Diferentes unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores pueden formar en colaboración con una unidad de generación de pulsos de reloj de orden superior a los módulos calefactores de manera especialmente sencilla la unidad de sincronización, por medio de la cual se pueden sincronizar entre sí unidades calefactoras de diferentes módulos calefactores.

Además, se propone que la unidad de sincronización esté prevista para sincronizar al menos dos unidades calefactoras durante un periodo de tiempo de sincronización. De esta manera se puede conseguir de forma ventajosa a diferencia de un proceso de sincronización provocado por medio de un impulso eléctrico una transición continua a un modo sincronizado de las unidades calefactoras, de manera que se pueden evitar frecuencias de interferencia no deseadas durante la transición. Esto se puede conseguir de una manera especialmente sencilla cuando en un modo de funcionamiento una unidad calefactora sirve para la generación de una señal calefactora con una frecuencia de calefacción y la unidad de sincronización está prevista para modificar la frecuencia calefactora durante el periodo de tiempo de sincronización.

En una configuración preferida de la invención, se propone que la unidad de sincronización presente una unidad de generación de pulsos de reloj, que está prevista para generar una señal de generación de pulsos de reloj en función de una variable característica de alimentación de la corriente de la red, con lo que se puede conseguir una generación de pulsos de reloj con medios sencillos. En particular, la variable característica de alimentación de corriente de la red puede estar configurada como tensión de la red. Además, se puede conseguir una generación de pulsos de reloj especialmente efectiva cuando la unidad de generación de pulsos de reloj está prevista para generar la señal de generación de pulsos de reloj por medio de una posición cero de la variable características de alimentación de corriente de la red. Si la variable característica de alimentación de corriente de la red está configurada como tensión de la red, se pueden evitar de manera más ventajosa impactos de conexión a través de una sincronización en una posición cero de la tensión de la red. Por una “posición cero” de una variable característica se puede entender en particular un intervalo centrado en torno aun valor cero de la variable característica, cuyo límite superior es como máximo 10 %, de manera ventajosa como máximo 5 % y con preferencia como máximo 1 % de la amplitud máxima de la variable característica.

Otras ventajas se deducen a partir de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo se representan ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El técnico considerará las características de manera más conveniente también individualmente y las agrupará en otras combinaciones convenientes. En este caso:

La figura 1 muestra un dispositivo de cocción por inducción con un conjunto de inductores en una vista desde arriba.

La figura 2 muestra un circuito interno del dispositivo de cocción por inducción de la figura 1 con una unidad de sincronización y una unidad de formación de grupos calefactores para la formación de grupos calefactores.

La figura 3 muestra la disposición de los inductores con grupos calefactores formados para el calentamiento de dos vajillas de preparación.

La figura 4 muestra la generación de una señal de generación de pulsos de reloj para la unidad de sincronización por medio de una señal de alimentación de la corriente de la red.

La figura 5 muestra un proceso de sincronización de tres corrientes de inducción y

La figura 6 muestra un proceso alternativo de sincronización continua de tres corrientes de inducción.

La figura 1 muestra un dispositivo de cocción 10 configurado como campo de cocción por inducción. El dispositivo

de cocción 10 presenta un bastidor de fijación 12 para la fijación en una placa de trabajo, una placa de cocción 4 para la colocación de vajillas de cocción y un campo de mando 16 para el inicio, parada y regulación de una operación de calefacción. Sobre la placa de cocción 14 están dispuestas dos vajillas de preparación 18, 20 configuradas como ollas, cuyo fondo de vajilla de preparación, respectivamente, se representa de forma esquemática por medio de una línea circular continua. Para la realización de una operación de cocción del dispositivo de cocción 10, éste está provisto con un grupo de unidades calefactoras 22, que comprende, respectivamente, un cuerpo calefactor 24 configurado como bobina de inducción. La disposición de los cuerpos calefactores 24, que se representan de forma esquemática en la figura por medio de un rectángulo de trazos, está diseñada como disposición de matriz. En este caso, los cuerpos calefactores 24 de diferentes columnas y diferentes series están cubiertos por la vajilla de preparación 18. En el ejemplo de realización mostrado se representa de forma ejemplar un grupo de 48 unidades calefactoras 22, respectivamente, con un cuerpo calefactor 24. Son posibles otras formas de realización del dispositivo de cocción 10, respectivamente, con otro número de unidades calefactoras 22.

En una operación de una unidad calefactora 22 se genera por el cuerpo calefactor 24 correspondiente una señal de calefacción H configurada como campo alterno magnético (ver la figura 2), que presenta una frecuencia de calefacción f_H. La señal de calefacción H induce corrientes eléctricas en el fondo metálico de la vajilla de preparación 18, 20. Estas corrientes eléctricas calientan a través de pérdidas óhmicas un alimentador que se encuentra en las vajillas de preparación 18, 20. Un cuerpo calefactor 24 en el funcionamiento de la unidad calefactora 22 correspondiente es alimentado para la generación de la señal de calefacción H con una corriente alterna eléctrica, que oscila con la frecuencia de calefacción f_H (ver las figuras 5 y 6). Para la generación de esta corriente alterna están previstas unas unidades de potencia 26 configuradas como inversores, que sirven para la alimentación de las unidades calefactoras 22 con potencia eléctrica. Estas unidades de potencia 26 se representan en la figura 2.

En la figura 2 se representa de forma esquemática un circuito de dispositivo de cocción 26 del dispositivo de cocción 10 de la figura 1. Como se puede reconocer a partir de la figura, el grupo de unidades calefactoras 22 está dividido en subgrupos de varias y, en concreto, especialmente de seis unidades calefactoras 22. A cada subgrupo de unidades calefactoras 22 está asociada una unidad de control diferente, que está prevista para el control del subgrupo. Un subgrupo forma con la unidad de control respectiva un módulo calefactor 30. En este caso, se designa un subgrupo como grupo de módulos calefactores 32 y la unidad de control de orden superior al subgrupo se designa como unidad de control de los módulos calefactores 34. El circuito del dispositivo de cocción 28 comprende varios módulos calefactores 30.1, 30.2 a 30.8. Los módulos calefactores 30 presentan, respectivamente, varias y, en concreto, especialmente seis unidades calefactoras 22, que comprenden, respectivamente, un cuerpo calefactor 24 configurado como bobina de inducción. En los módulos calefactores 30, a una unidad calefactora 24 está asociada, respectivamente, una unidad de potencia 26 para la alimentación de potencia de la unidad calefactora 24. Los módulos calefactores 30 presentan, además, respectivamente, varios medios sensores 35 para el reconocimiento de la olla, por medio de los cuales se puede reconocer si el cuerpo calefactor 24 correspondiente está cubierto, al menos parcialmente, por una de las vajillas de preparación 18, 20.

Las unidades de control de los módulos calefactores 34 están configuradas como microcontroladores y presentan un microprocesador no representado en detalle. Por ejemplo, las unidades de control de los módulos calefactores 34 pueden estar configuradas como DSP (Digital Signal Processor o Procesador de Señales Digitales). Las unidades de potencia 26 de un módulo calefactor 30 y la unidad de control de módulos calefactores 34 respectiva están montadas, respectivamente, sobre una placa de circuito impreso común 36. Las placas de circuitos impresos 36.1 a 36.8 que están asociadas, respectivamente, a un módulo calefactor 30.1 o bien 30.8 diferente están configuradas de manera separada unas de las otras. El dispositivo de cocción 10 presenta de esta manera una pluralidad de placas de circuitos impresos 36 diferentes, que corresponde al número de los módulos calefactores 30. Para mayor claridad, en la figura solamente se han representado dos módulos calefactores 30.1, 30.2 con las placas de circuitos impresos 36.1 o bien 36.2 correspondientes. Con respecto a la disposición de otros módulos calefactores 303.3 a 30.8º bien placas de circuitos impresos 36.3 a 36.8 se remite a las líneas de corriente representadas con línea de trazos. El circuito de dispositivo de cocción 28 está provisto, además, con una unidad de generación de pulsos de reloj 38, cuyo modo de funcionamiento se describe en detalle más adelante. La unidad de generación de pulsos de reloj 38 presenta un medio de generación de pulsos de reloj 39, que es diferente de las unidades de control de módulos calefactores 34. Está conectado con una alimentación de corriente de la red 40, por una parte, y con cada uno de los módulos calefactores 30, por otra parte. Además, la unidad de generación de pulsos de reloj 38 presenta una línea de generación de pulsos de reloj 42, sobre la que el medio de generación de pulsos de reloj 39 acondiciona una señal de generación de pulsos de reloj S y desde la que se derivan líneas se alimentación 44, respectivamente, hacia una de las unidades de control de módulos calefactores 34. La unidad de generación de pulsos de reloj 38 con el medio de generación de pulsos de reloj 39 y la línea de generación de pulsos de reloj 42 está configurada diferente de los módulos calefactores 30 y la señal de generación de pulsos de reloj S se distribuye por medio de la unidad de generación de pulsos de reloj 38 sobre los módulos calefactores 30.

Las unidades de potencia 26 están configuradas, respectivamente, como inversores. Una unidad de potencia 26 comprende con preferencia al menos una pareja de medios de conmutación 48, que están configurados como componentes semiconductores. Los medios de conmutación 48 de las unidades de potencia 26 se identifican de

forma esquemática con la ayuda de un símbolo de transistor independientemente de la topología de la unidad de potencia 26. En este ejemplo, los medios de conmutación 48 están configurados como IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor o Transistor Bipolar con Electrodo de Puerta Aislado). Es concebible una forma de realización alternativa de los medios de conmutación 48, por ejemplo, como Mosfet (Metal Oxid Semiconductor Field Effect Transistor o Transistor de Efecto de Campo de Semiconductores de Óxido de Metal), o son concebibles otros medios de conmutación que parezcan convenientes al técnico. Para la generación de una corriente alterna, por medio de la cual los cuerpos calefactores 24 generan la señal de calefacción H configurada como campo alterno magnético (ver las figuras 5 y 6), las unidades de potencia 26 están alimentadas con una señal eléctrica 50, que presenta una tensión continua V. Las unidades de potencia 26 generan la corriente alterna con la ayuda de esta señal eléctrica 50 por medio de procesos de conmutación de los medios de conmutación 48, que son controlados por la unidad de control del módulo calefactor 34 del módulo calefactor 30 correspondiente. Este principio es conocido y no se explica en detalle en el marco de esta descripción. La señal eléctrica 50 se genera por medio de un rectificador de una señal de alimentación de corriente de la red 52. A tal fin, el circuito de dispositivo de cocción 28 está provisto con un rectificador 54, que se representa de forma esquemática con la ayuda de un símbolo de diodos. El rectificador 54 está conectado a través de una barra colectora de corriente continua 56 con las placas de circuito impreso 36. Desde esta barra colectora de corriente continua 56 se derivan, respectivamente, líneas de alimentación 58 para la alimentación de la señal eléctrica 50 hacia una de las placas de circuitos impresos 36 o bien hacia las unidades de potencia 26 dispuestas sobre esta placa de circuito impreso 36. Las unidades de control el módulo calefactor 34 están unidas entre sí por medio de una línea 60, a través de la cual se puede establecer un tráfico de datos entre las unidades de control de módulos calefactores 34.

El dispositivo de cocción 10 está previsto para el calentamiento de las vajillas de preparación 18, 20 por medio de una operación de grupos de las unidades calefactoras 22. Esto se explica en detalle con la ayuda de la figura 3. En la figura se representa la disposición de las unidades calefactoras 22, de manera que la distribución de las unidades calefactoras 22 en los diferentes grupos de módulos calefactores 32.1 a 32.8 se representa de forma esquemática por medio de líneas continuas. Además, se pueden reconocer las unidades de control de módulos calefactores 34.1 a 34.8, que están previstas, respectivamente, para el control de uno de los grupos de módulos calefactores 32.1 a 32,8 y están conectadas entre sí para un intercambio de datos por medio de la línea 60. En un proceso de agrupamiento se investiga en primer lugar con la ayuda de los medios sensores 35 (ver la figura 2), si el cuerpo calefactor 24 que corresponde al medio sensor 35 respectivo está cubierto, al menos parcialmente, por una de las vajillas de preparación 18, 20. En este caso, se alimentan de manera conocida los cuerpos calefactores 24 con una corriente de investigación, que es evaluada con la ayuda de los medios sensores 35. Después del reconocimiento del estado de cobertura respectivo de los cuerpos calefactores 24 se forman por medio de una unidad de formación de grupos calefactores 62 (ver la figura 2) los grupos calefactores 64, 66, que están adaptados a las posiciones opcionales de las vajillas de preparación 18, 20 representadas por medio de líneas de círculos de puntos y trazos. Si un usuario pone en marcha un modo de cocción del dispositivo de cocción 10 por medio de la interfaz de usuario 16, se realiza este modo de cocción por medio de las unidades calefactoras 22 de ambos grupos calefactores 64, 66, mientras que las otras unidades calefactoras 22, que no pertenecen a ninguno de los grupos calefactores 64, 66 formados, permanecen inactivas. Si el usuario desplaza una de las vajillas de preparación 18, 20 sobre la placa de cocción 14 o coloca otra vajilla de preparación sobre la placa de cocción 14, se adaptan o bien se forman de nuevo grupos calefactores correspondientes de unidades calefactoras 22 con la ayuda de la nueva disposición de vajillas de preparación a calentar con relación a los cuerpos calefactores 24. Dentro de un grupo calefactor 64 o bien 68 se accionan las unidades calefactoras 22, que forman este grupo calefactor 64 o bien 66 con preferencia con una frecuencia calefactora f_H igual. La frecuencia calefactora f_H del grupo calefactor 64 puede ser diferente de la frecuencia calefactora f_H del grupo calefactor 66.

Las unidades calefactoras 22, que forman un grupo calefactor 64 ó 66, pertenecen típicamente a diferentes módulos calefactores 30. Por lo tanto, en un grupo calefactor 64 y/o 66 es ventajoso que esté prevista una unidad de guía de los grupos calefactores que sirve para el control del grupo calefactor 64 o bien 66. En el ejemplo de realización considerado, una de las unidades de control de los grupos calefactores 34 asume el papel de una unidad de control central de este tipo para el grupo calefactor 64 o bien 66. A tal fin, el circuito de dispositivo de cocción 28 está provisto con una unidad 68 mostrada en la figura 2, que está prevista para seleccionar entre las unidades de control de los módulos calefactores 34 una unidad de guía de los grupos calefactores, que sirve para el control del grupo calefactor 64 o bien 66. Por ejemplo, entre las unidades de control de los grupos calefactores 34, que pertenecen a módulos calefactores 30, que presentan unidades calefactoras 22 de un grupo calefactor 64 o bien 66, se puede seleccionar una unidad de control de los grupos calefactores 34, que está asociada a un número mínimo de unidades calefactoras 22 cubiertas. Por ejemplo, en el caso considerado de la figura 3, la unidad de control de los grupos calefactores 34.6 del módulo calefactor 30.6 se puede seleccionar como unidad de guía de los grupos calefactores para el control del grupo calefactor 64. Para el control del grupo calefactor 64 se establecen conexiones de control entre la unidad de guía de los grupos calefactores y las unidades calefactoras 22 que forman el grupo calefactor 64. En particular, la unidad de guía de los grupos calefactores está conectada indirectamente a través de la línea 60 y a través de una o varias más unidades de control de los módulos calefactores 34, que están asociadas al grupo calefactor 64, con cuerpos calefactores 24 de diferentes módulos calefactores 30. Estas unidades de control de los módulos calefactores 34 están subordinadas en este caso a la unidad de guía de los grupos calefactores. A

través de la unidad de guía de los grupos calefactores se toma una decisión sobre la estrategia de funcionamiento para el control del grupo calefactor 64.

En la operación de calefacción por medio del grupo calefactor 64 y/o 66, como ya se ha descrito anteriormente, los grupos calefactores 24 que forman el grupo calefactor 64 o bien 66 generan una señal de calefacción H configurada como campo alterno magnético, que oscila con la frecuencia de calefacción f_H. A tal fin, en los módulos calefactores 30 las unidades calefactoras 22 son alimentadas con una corriente alterna por medio de procesos de conmutación de las unidades de potencia 26. Para un control sincronizado de estos procesos de conmutación de diferentes unidades de potencia 26, los módulos calefactores están provistos, respectivamente, con una unidad de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70.1, 70.2, etc. (ver la figura 2). En el ejemplo de realización considerado, las unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70 corresponden, respectivamente, a un reloj interno de una unidad de control de módulos calefactores 34. A través de una unidad de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70 de un módulo calefactor 30 se pueden sincronizar entre sí unidades calefactoras 22 de este módulo calefactor 30 por medio de una señal de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores, de manera que las señales de calefacción H generadas por los cuerpos calefactores 24 del grupo de módulos calefactores 32 correspondiente están sincronizadas en su posición de fases.

Como se ha descrito anteriormente, típicamente las unidades calefactoras 22 de diferentes módulos calefactores 30 están implicadas en la formación de un grupo calefactor, como por ejemplo en los grupos calefactores 64, 66. Por lo tanto, es ventajoso que las unidades calefactoras 22, que pertenecen a diferentes módulos calefactores 30 o bien que están asociadas a diferentes unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70, sean sincronizadas entre sí. A tal fin, el circuito de dispositivo de cocción 28 presenta la unidad de generación de pulsos de reloj 38. Ésta está configurada separada de las unidades de control de módulos calefactores 34, en particular de las unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70 y está prevista para proporcionar la señal de generación de pulsos de reloj S para los módulos calefactores 30. En el ejemplo de realización considerado, la unidad de generación de pulsos de reloj 38 está en conexión operativa con cada una de las unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70 y está prevista para sincronizar entre sí las unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70 por medio de la señal de generación de pulsos de reloj S. La unidad de generación de pulsos de reloj 38 con el medio de generación de pulsos de reloj 39 y las unidades de control de módulos calefactores 34, en particular las unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores 70, forman en colaboración con ellas una unidad de sincronización 72, que sirve para sincronizar unidades calefactoras 22 de diferentes módulos calefactores 30 entre sí por medio de la señal de generación de pulsos de reloj S proporcionada a través de la unidad de generación de pulsos de reloj 38. En particular, a través de la unidad de sincronización 72 se puede conseguir que las unidades calefactoras 22, que forman el grupo calefactor 64 o bien 66, sean sincronizadas entre sí durante una operación del grupo calefactor 64 o bien 66. Un proceso de sincronización de las unidades calefactoras 22 que forman el grupo calefactor 64 o bien 66 por medio de la unidad de sincronización 72 se describe en detalle con la ayuda de las figuras 4 a 6.

En la figura 4 se muestra la generación de la señal de generación de pulsos de reloj S en función de una señal de alimentación de corriente de la red. En la parte superior del diagrama de curvas representado en la figura 4 se muestra la curva de una variable característica de alimentación de corriente de la red V_N, configurada como tensión de alimentación de la corriente de la red, de la alimentación de corriente de la red 40 como función del tiempo t. En la parte inferior, se muestra la curva de la señal de generación de pulsos de reloj S, que está configurada especialmente en la forma de una tensión eléctrica, como función del tiempo t. Como se puede deducir a partir de una comparación de los dos diagramas parciales, la unidad de generación de pulsos de reloj 38 genera un impulso 74 en un punto cero de la variable característica de alimentación de corriente de la red V_N. De esta manera, la señal de generación de pulsos de reloj S corresponde a una secuencia de impulsos 74. Estos impulsos 74 son generados con una frecuencia de generación de pulsos de reloj f_T, que corresponde en este ejemplo al doble de la frecuencia de la alimentación de la corriente de la red 40, y en concreto especialmente a 110 Hz.

La figura 5 muestra un proceso de sincronización de unidades calefactoras 22, que pertenecen a diferentes módulos calefactores 30, que están implicados en la formación del grupo calefactor 64. Como se puede deducir a partir de la figura 3, los módulos calefactores 30.1, 30.2, 30.5 y 30.6 están implicados en la formación del grupo calefactor 64. Las partes más altas del diagrama de curva mostrado en la figura 5 representan la curva de la corriente alterna, que es alimentada, respectivamente, a un cuerpo calefactor 24 de un módulo calefactor 30 diferente, como función del tiempo t. Por ejemplo, se muestra la corriente alterna en un cuerpo calefactor 24 del módulo calefactor 30.1, del módulo calefactor 30.2 y del módulo calefactor 30.5. Estas corrientes alternas están generadas, respectivamente, por medio de una unidad de potencia 26 de los diferentes módulos calefactores 30.1, 30.2, 30.5, y los procesos de conmutación de una unidad de potencia 26 son controlados con la unidad de control de módulos calefactores 34.1, 34.2 y 34.5 correspondiente. Estos procesos de conmutación generan una frecuencia calefactora f_H, que es idéntica para los módulos calefactores 30.1, 30.2, 30.5 y 30.6 implicados en el grupo calefactor 64 y tiene, por ejemplo, 25 kHz. El grupo calefactor 66, en el que se realiza la sincronización de las unidades calefactoras de manera similar al grupo calefactor 64, se puede accionar con este valor de la frecuencia calefactora f_H o con otro valor de la frecuencia calefactora f_H. De manera más ventajosa, el periodo de la señal de generación de pulsos de reloj S corresponde al menos a un múltiplo, como por ejemplo al menos a diez veces, en particular al menos a cien veces el periodo de la

señal de calefacción H.

La parte más baja del diagrama en la figura 5 muestra la curva de la señal de generación de pulsos de reloj S como función del tiempo t. En un instante t_S se genera un impulso 74 por medio de la unidad de generación de pulsos de reloj 38. Como se puede deducir a partir de la comparación de las partes más altas del diagrama, las corrientes alternas presentan en diferentes módulos calefactores 30 desplazamientos de fases $\Delta\phi$ ligeros relativamente entre sí. En el instante t_S se sincronizan las diferentes unidades de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores 70.1, 70.2, 70.5 y 70.6 entre sí. Esta sincronización de las diferentes unidades de generación de pulsos de reloj de los módulos calefactores 70 provoca que en los módulos calefactores 30.1, 30.2, 30.5 y 30.6 e inicien nuevos ciclos de procesos de conmutación de unidades de potencia 26 al mismo tiempo en el instante del impulso 74. Esto provoca de nuevo que las corrientes alternas y, por lo tanto, las señales de calefacción H generadas por los diferentes módulos calefactores 30.1, 30.2, 30.5 y 30.6 estén sincronizadas entre sí. En este caso, las posiciones de fases relativas entre las tres corrientes alternas se colocan a cero. Por medio de la señal de generación de pulsos de reloj S. las corrientes alternas y, por lo tanto, las señales calefactoras H de diferentes módulos calefactores 30 presentan la misma posición de las fases.

En la figura 6 se muestra una forma de realización alternativa de un proceso de sincronización de tres unidades calefactoras 22, de tres módulos calefactores 30.1, 30.2 y 30.5 diferentes. En este modo de sincronización alternativo, que se puede realizar por medio de la unidad de sincronización 72, se sincronizan las unidades calefactoras 22 durante un periodo de tiempo de sincronización Δt entre sí. En este caso, se genera por la unidad de generación de pulsos de reloj 38 una señal de generación de pulsos de reloj S', en la que se transfiere una tensión eléctrica en un punto cero de la variable característica de alimentación de la corriente de la red V_N desde cero hasta un valor, que se mantiene durante un periodo de tiempo, que corresponde a un periodo de tiempo de sincronización Δt. Durante el periodo de tiempo de sincronización Δt se modifican por medio de la unidad de sincronización 72 las frecuencias calefactoras f_H respectivas de las señales calefactoras H generadas por las diferentes unidades calefactoras 22, de tal manera que al final del periodo de tiempo de sincronización Δt las señales calefactoras H están en fase entre sí. Esta modificación de la frecuencia calefactora f_H en una unidad calefactora se realiza por medio de un control correspondiente de los procesos de conmutación de las unidades de potencia 26 a través de las unidades de control de los módulos calefactores 34.1, 34.2, 34.5 respectivos

Lista de signos de referencia

10	Dispositivo de cocción
12	Bastidor de fijación
14	Placa de cocción
16	Interfaz de usuario
18	Vajilla de preparación
20	Vajilla de preparación
22	Unidad calefactora
24	Cuerpo calefactor
26	Unidad de potencia
28	Circuito de dispositivo de cocción
30	Módulo calefactor
32	Grupo de módulos calefactores
34	Unidad de control del módulo calefactor
35	Medios sensores
36	Placa de circuito impreso
38	Unidad de generación de pulso de reloj
39	Medio de pulso de reloj
40	Alimentación de corriente de la red
42	Línea de pulso de reloj
44	Línea de alimentación
48	Medio de conmutación
50	Señal
52	Señal de alimentación de corriente de la red
54	Rectificador
56	Barra colectora de corriente continua
58	Línea de alimentación
60	Línea
62	Unidad de formación de grupos calefactores
64	Grupo calefactor
66	Grupo calefactor
68	Unidad
70	Unidad de generación de pulso de reloj del módulo calefactor

	72	Unidad de sincronización
	74	Impulso
	H	Señal de calefacción
	f_H	Frecuencia de calefacción
5	S, S’	Señal de pulso de reloj
	V	Tensión continua
	V_N	Variable característica de alimentación de corriente de la red
	t	Tiempo
	t_S	Instante
10	Δt	Periodo de tiempo de sincronización
	$\Delta\phi$	Desplazamiento de fases

REIVINDICACIONES

1.- Circuito de dispositivo de cocción con una pluralidad de unidades calefactoras (22) y con una unidad de formación de grupos calefactores (62), que está prevista para formar un grupo calefactor (64, 66) de unidades calefactoras (22), adaptada a una posición opcional de una vajilla de preparación (18, 20), y con una unidad de sincronización (72), que está prevista para sincronizar al menos dos unidades calefactoras (22) entre sí, **caracterizado** porque la unidad de sincronización (72) presenta una unidad de generación de pulso de reloj (38), que está prevista para generar una señal de generación de pulso de reloj (S) en función de una variable característica de alimentación de corriente de la red (V_N) por medio de una posición cero de la variable característica de alimentación de la corriente de la red (V_N).

2.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de sincronización (72) está prevista para sincronizar entre sí unidades calefactoras (22) de un grupo calefactor (64, 66) formado.

3.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por una pluralidad de módulos calefactores (30.1 – 30.8), que presentan, respectivamente, al menos una unidad calefactora (22) y, respectivamente, una unidad de control del módulo calefactor (34.1 – 34.8) diferente para el control de la unidad calefactora (22).

4.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque los módulos calefactores (30.1 – 30.8) presentan, respectivamente, un grupo de módulos calefactores (32.1 – 32.8) de unidades de calefacción (22) y, respectivamente, al menos una unidad de control de módulos calefactores (34.1 – 34.8) diferente para el control del grupo de módulos calefactores (32.1 – 32.8).

5.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque la unidad de sincronización (72) presenta una unidad de generación de pulso de reloj (38), que está configurada diferente de los módulos calefactores (30).

6.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque la unidad de sincronización (72) presenta una unidad de generación de pulsos de reloj (38), que está prevista para alimentar los módulos calefactores (30) en paralelo con una señal de generación de pulsos de reloj (S).

7.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque los módulos calefactores (30.1 - 30.8) presentan, respectivamente, una unidad de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores (70.1 - 70.8) para la generación de una señal de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores para un proceso de control el módulo calefactor (30.1 – 30.8) y la unidad de sincronización (72) presenta una unidad de generación de pulsos de reloj (38) para la generación de una señal de generación de pulsos de reloj (S) para al menos dos unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores (70.1 -70.8).

8.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la señal de generación de pulsos de reloj (S) sirve para la sincronización de al menos dos unidades de generación de pulsos de reloj de módulos calefactores (70.1 -70.8).

9.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado** porque la unidad de sincronización (72) está prevista para sincronizar entre sí al menos dos unidades calefactoras (22) de diferentes módulos calefactores (30.1 – 30.8)

10.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de sincronización (72) está prevista para sincronizar al menos dos unidades calefactoras (22) durante un periodo de tiempo de sincronización (Δt).

11.- Circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque en un modo de funcionamiento una unidad calefactora (22) sirve para la generación de una señal calefactora (H) con una frecuencia de calefacción (f_H) y la unidad de sincronización (72) está prevista para modificar la frecuencia calefactora (f_H) durante el periodo de tiempo de sincronización.

12.- Dispositivo de cocción con un circuito de dispositivo de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

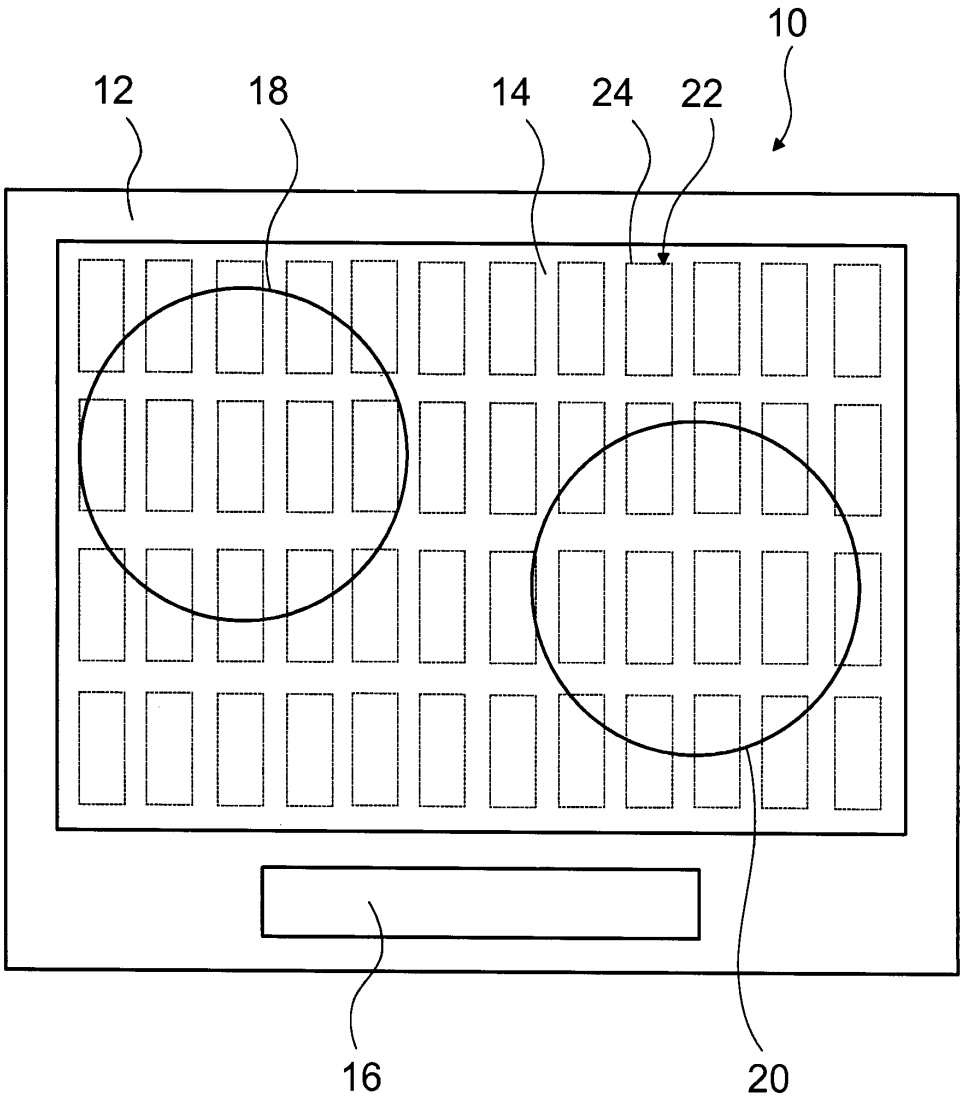

Fig. 1

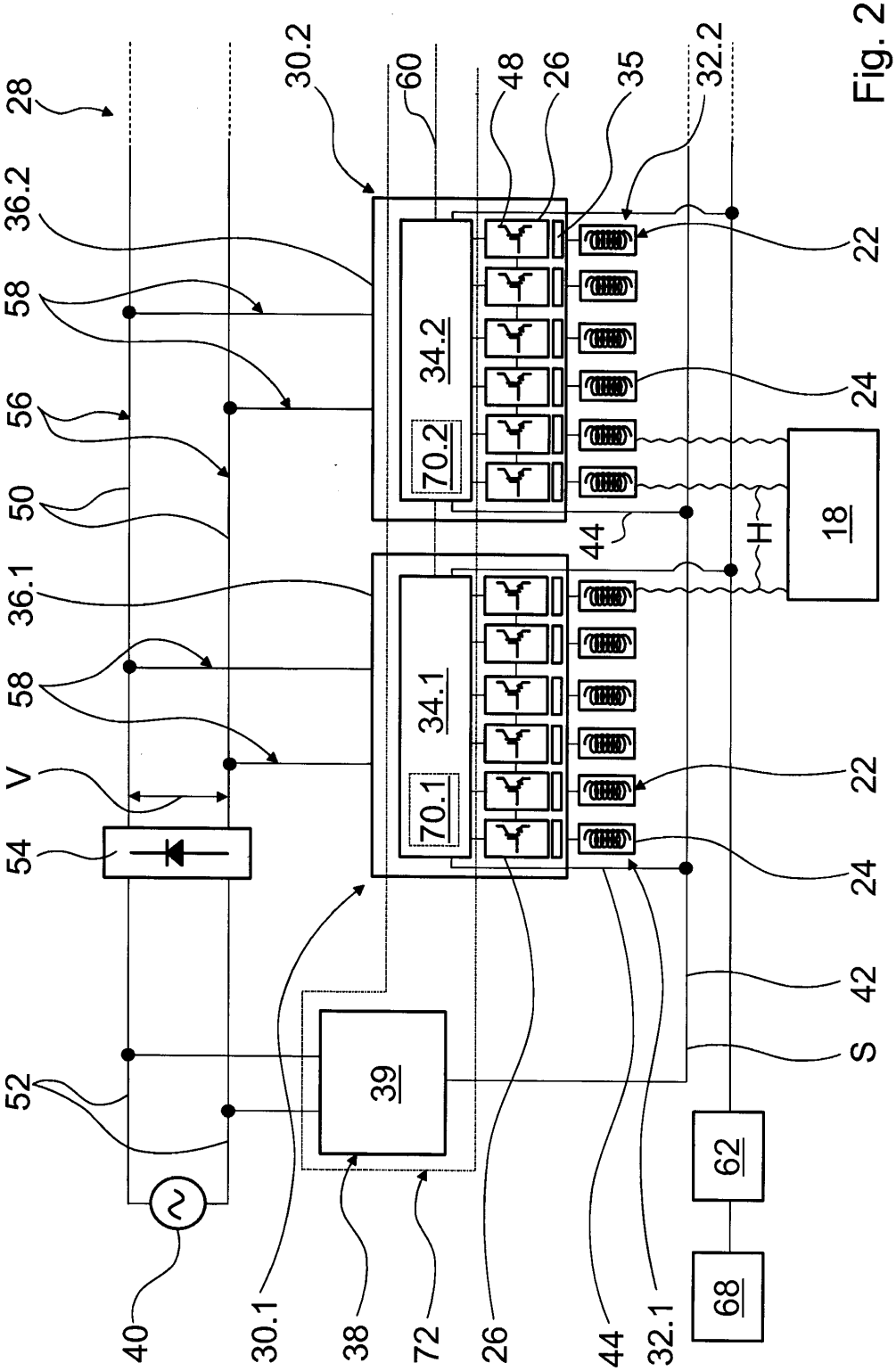
28
36.2
58
56
50
36.1
58
V
54
52
40
30.2
60
48
26
35
32.2
34.2
70.2
34.1
70.1
22
24
44
H
18
30.1
38
72
26
44
32.1
39
62
68
42
S

Fig. 2

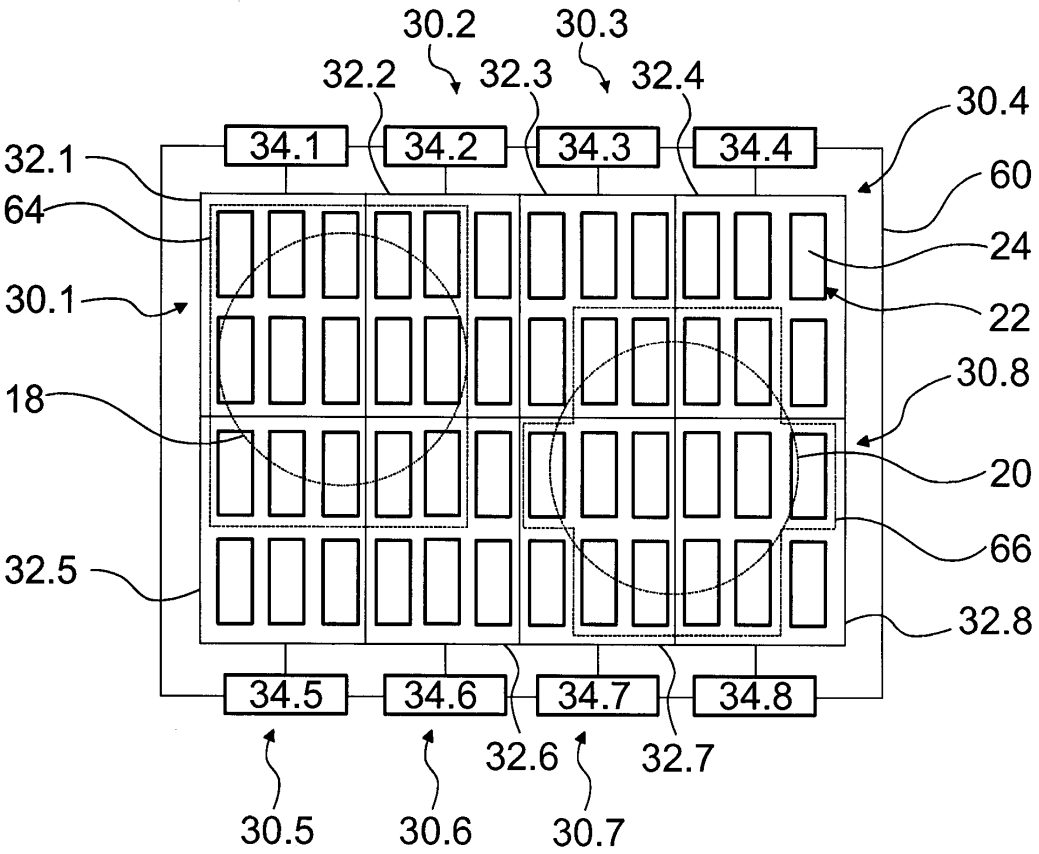
30.2
30.3
32.2
32.3
32.4
30.4
34.1
34.2
34.3
34.4
32.1
60
64
24
30.1
22
30.8
18
20
66
32.5
32.8
34.5
34.6
34.7
34.8
32.6
32.7
30.5
30.6
30.7

Fig. 3

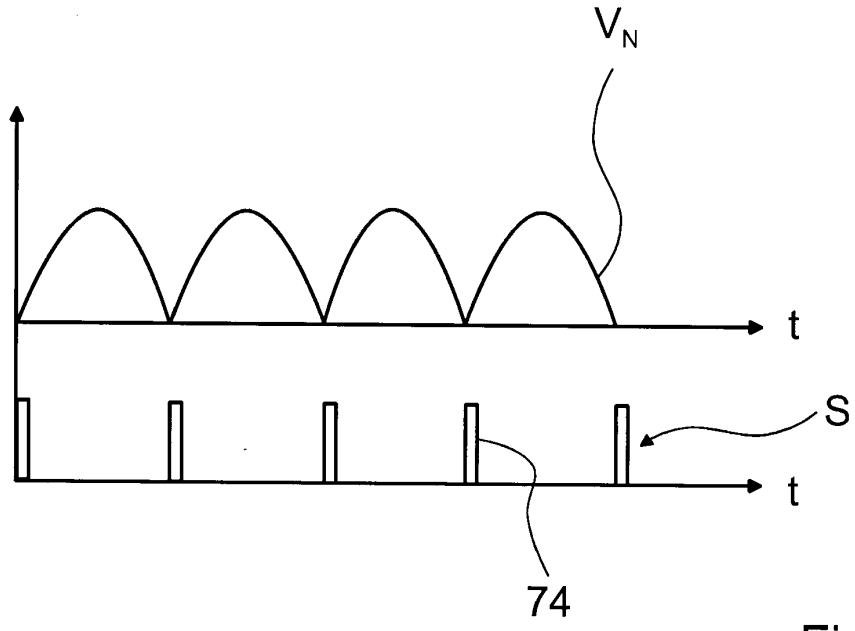

Fig. 4

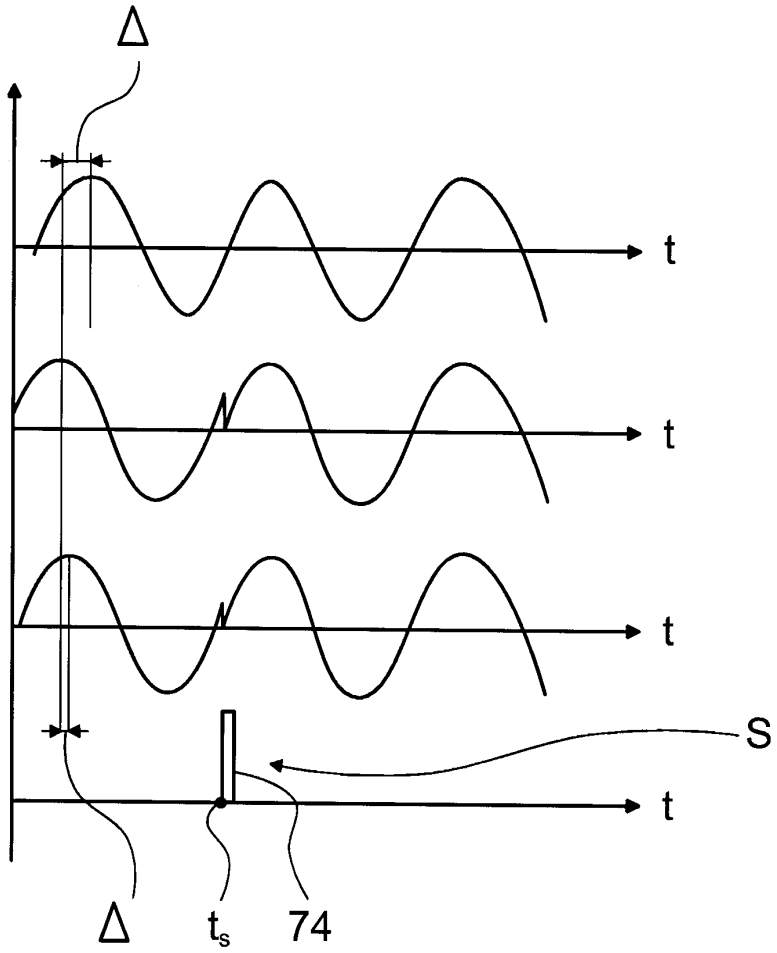

Fig. 5

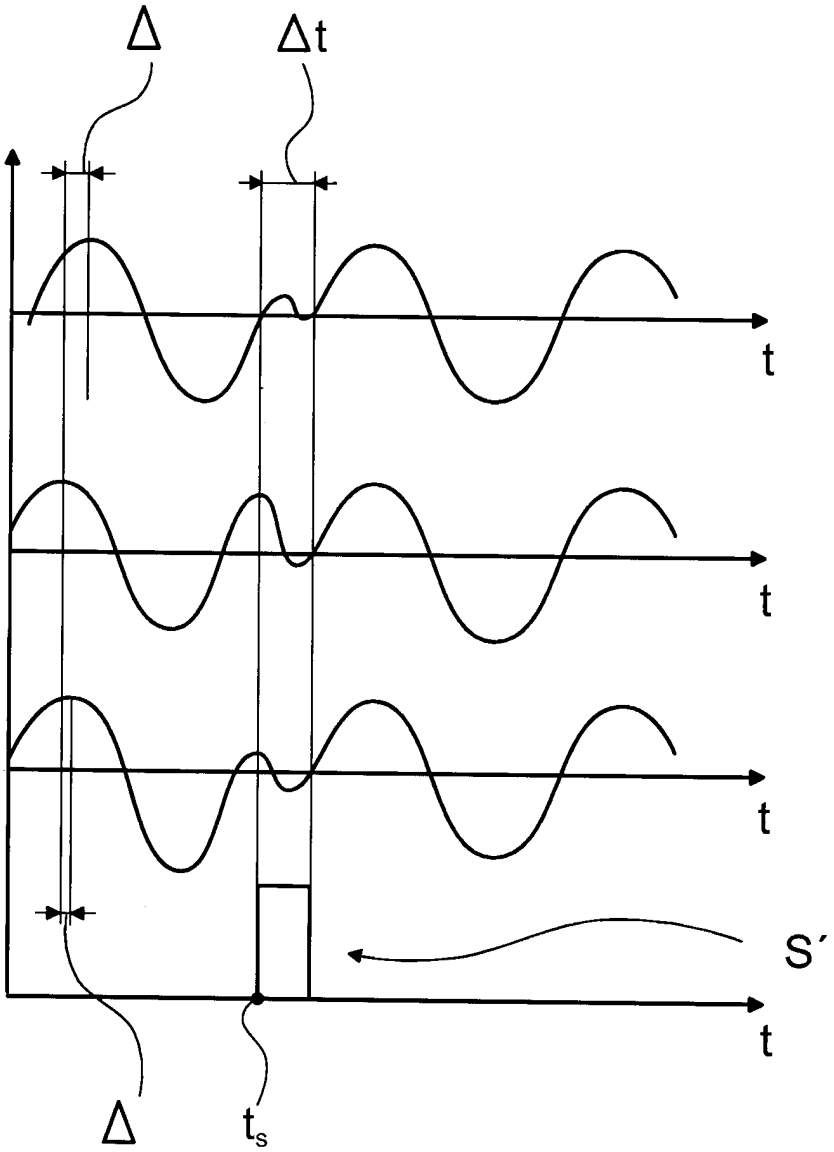

Fig. 6