

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 680**

21 Número de solicitud: 201830469

51 Int. Cl.:

F24C 3/12

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

16.05.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.11.2019

71 Solicitantes:

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A. (50.0%)
Avda. de la Industria 49
50016 Zaragoza ES y
BSH HAUSGERÄTE GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

BALLESTER CASTAÑER, Javier;
CORRAL RICALDE, Javier;
LLORENTE GIL, Sergio;
MOYA LASHERAS, Eduardo;
OCHOA TORRES, Jose Salvador;
RIVERA PEMÁN, Julio;
SAGÜES BLÁZQUIZ, Carlos y
SERRANO GARCÍA, David

74 Agente/Representante:

PALACIOS SUREDA, Fernando

54 Título: **DISPOSITIVO DE APARATO DE COCCIÓN A GAS**

57 Resumen:

Dispositivo de aparato de cocción de gas.

Con el fin de proporcionar un dispositivo de aparato de cocción a gas (10a-b) con mejores características en lo relativo a la comodidad del usuario, se propone un dispositivo de aparato de cocción a gas (10a-b) que comprenda al menos una válvula (12a-b) controlable eléctricamente, y al menos una unidad de control (14a-b), donde la unidad de control (14a-b) accione la válvula (12a-b) en al menos un estado de funcionamiento para ajustar el promedio del flujo de gas durante un periodo de tiempo.

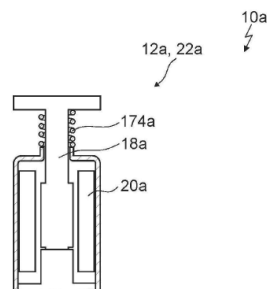


Fig. 3

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE APARATO DE COCCIÓN A GAS

La presente invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción a gas según la reivindicación 1 y a un método para poner en funcionamiento un dispositivo de aparato de cocción a gas según la reivindicación 16.

5 Los dispositivos de aparato de cocción a gas son ya conocidos a través de la técnica anterior. El flujo de gas y, por lo tanto, la potencia de calentamiento, se controlan manualmente mediante una llave que puede ser ajustada por el usuario. Este dispositivo de aparato de cocción a gas comprende una válvula controlable eléctricamente. Esta válvula está conectada a un termopar que genera una corriente
10 eléctrica baja cuando hay una llama encendida. La válvula se utiliza para detener el flujo de gas en el caso de que la llama esté encendida y, por lo tanto, el termopar deje de alimentar la válvula. Por consiguiente, el termopar y la válvula actúan como dispositivo de apagado de emergencia. No obstante, esta potencia de calentamiento ajustada manualmente es bastante imprecisa y difícilmente repetible.

15 La invención resuelve el problema técnico de proporcionar un dispositivo de aparato de cocción a gas con mejores características en lo relativo a la comodidad del usuario. Según la invención, este problema técnico se resuelve mediante las características de las reivindicaciones 1 y 16, mientras que de las reivindicaciones dependientes se pueden extraer realizaciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

20 La invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción a gas, el cual comprende al menos una válvula controlable eléctricamente, y al menos una unidad de control, donde la unidad de control acciona la válvula en al menos un estado de funcionamiento para ajustar el promedio del flujo de gas durante un periodo de tiempo.

Mediante la invención, es posible conseguir una gran comodidad para el usuario. Asimismo, se puede conseguir un control muy preciso de la potencia suministrada a la
25 batería de cocción en comparación con un control manual del flujo de gas. También es posible poner en práctica un proceso de cocción automático, consiguiéndose así una gran comodidad para el usuario. El proceso de cocción automático puede incluir al menos un temporizador y/o al menos un modo de temperatura regulada y/o al menos
30 una función de cocción predefinida. Además, se puede conseguir una gran flexibilidad, pudiendo así llevarse a la práctica con facilidad una cantidad elevada de aparatos de cocción a gas diferentes. Mediante la válvula controlable electrónicamente, es posible conseguir un control más complejo y/o exacto y/o preciso y/o repetible de la potencia

de calentamiento solicitada en comparación con una llave ajustable manualmente, por ejemplo, mediante al menos el control del *feedback* de la temperatura detectada.

El término “dispositivo de aparato de cocción a gas” incluye el concepto de al menos una parte, preferiblemente un subgrupo constructivo, de un aparato de cocción a gas.

5 El aparato de cocción a gas comprende al menos un quemador. En el estado de funcionamiento, el quemador calienta al menos un recipiente. El aparato de cocción a gas también comprende al menos un soporte de recipiente, el cual está previsto para posicionar al menos un recipiente con el fin de calentarlo. En particular, el dispositivo de aparato de cocción a gas comprende al menos una placa de campo de cocción. La
10 placa de campo de cocción define al menos una parte de una carcasa exterior, en concreto, de una carcasa exterior de aparato de cocción a gas. El soporte de recipiente está dispuesto sobre la placa de campo de cocción en el estado de funcionamiento. En vista vertical sobre el plano de extensión principal de la placa de campo de cocción, el quemador está dispuesto dentro del área del soporte de
15 recipiente.

En el estado de funcionamiento, el dispositivo de aparato de cocción a gas y/o el aparato de cocción a gas pueden estar conectados a al menos una fuente de gas. La fuente de gas puede ser parte de al menos un edificio en el que esté dispuesto el dispositivo de aparato de cocción a gas y/o el aparato de cocción a gas.

20 El término “plano de extensión principal” de un objeto incluye el concepto de un plano que esté orientado en paralelo a la mayor superficie lateral del menor paralelepípedo rectangular imaginario que envuelva ajustadamente por completo al objeto, y el cual discurra a través del punto central del paralelepípedo rectangular.

El término “válvula” incluye el concepto de una unidad que regule y/o dirija y/o controle el flujo de gas. En al menos un estado cerrado de la válvula, ésta bloquea y/o cierra al
25 menos un paso del gas. La válvula abre al menos un paso del gas en al menos un estado de apertura de la válvula.

La válvula comprende al menos un émbolo, que define el estado de la válvula al menos parcialmente. Asimismo, la válvula comprende al menos un primer límite y al
30 menos un segundo límite, que difiere del primer límite. En el caso de que el émbolo se encuentre junto al primer límite, la válvula está en su estado abierto. En el caso de que el émbolo se encuentre junto al segundo límite, la válvula está en su estado cerrado. El émbolo abre y/o cierra al menos el flujo de gas hacia el quemador y, en particular, al menos una salida de gas de quemador para al menos una cámara de gas. El émbolo

puede utilizarse en particular para permitir o impedir el flujo de gas hacia un quemador determinado. El primer límite y el segundo límite se encuentran en dos posiciones finales opuestas entre sí del émbolo de la válvula.

5 La válvula comprende al menos una bobina de válvula para activar la válvula y ajustar el movimiento del émbolo. La unidad de control puede accionar la válvula modificando al menos una tensión de la bobina de válvula y/o modificado al menos una corriente que fluya a través de la bobina de válvula.

10 A modo de ejemplo, la válvula puede estar configurada para abrir parcialmente al menos un paso del gas en el estado de funcionamiento. De manera alternativa o adicional, la válvula puede estar configurada para abrir o cerrar por completo al menos un paso del gas en el estado de funcionamiento. La válvula difiere de una válvula neumática y/o de una válvula controlable mecánicamente y/o de una válvula ajustable mecánicamente.

15 En el estado de funcionamiento, la válvula abre y/o bloquea el flujo de gas hacia el quemador. El quemador proporciona en el estado de funcionamiento una potencia de calentamiento basándose en el flujo de gas. La potencia de calentamiento suministrada por el quemador es proporcional al flujo de gas que fluye a través de la válvula. Cuanto mayor sea el flujo de gas a través de la válvula, mayor será la potencia de calentamiento suministrada por el quemador.

20 El término "unidad de control" incluye el concepto de una unidad electrónica que preferiblemente esté integrada al menos en parte en una unidad de control y/o en una unidad reguladora de un aparato de cocción a gas, y la cual esté configurada preferiblemente para controlar y/o regular al menos la válvula. De manera preferida, la unidad de control comprende una unidad de cálculo y, adicionalmente a la unidad de
25 cálculo, al menos una unidad de almacenamiento con un programa de control y/o de regulación almacenado en ella, el cual está previsto para ser ejecutado por la unidad de cálculo. La unidad de control puede comprender al menos un microcontrolador y/o puede estar realizada como microcontrolador.

30 La unidad de control acciona la válvula mediante al menos una señal de control. La señal de control puede tener al menos dos niveles del estado de control, en particular, al menos un estado de control de nivel elevado y al menos un estado de control de nivel bajo. En el estado de control de nivel elevado, la válvula puede estar en su estado abierto. En el estado de control de nivel bajo, la válvula puede estar en su estado cerrado. La señal de control de nivel bajo puede estar definida por una tensión

de al menos aproximadamente y, de manera preferida, de exactamente cero. La señal de control de nivel elevado puede estar definida por una tensión que difiera de cero y/o que tenga un valor absoluto mayor que cero.

5 La unidad de control regula la válvula para que se proporcione un flujo de gas de salida de la válvula que se corresponda aproximada o exactamente con la potencia de calentamiento solicitada. La potencia de calentamiento solicitada puede venir dada por un programa de cocción automática, y puede estar almacenada en la unidad de almacenamiento de la unidad de control. De manera alternativa y/o adicional, la potencia de calentamiento solicitada puede ser determinada por el usuario. La
10 potencia de calentamiento solicitada puede ser introducida a través de al menos una interfaz de usuario.

El dispositivo de aparato de cocción a gas comprende al menos una interfaz de usuario para introducir y/o para emitir al menos un parámetro de funcionamiento. El parámetro de funcionamiento puede ser al menos una potencia de calentamiento y/o al
15 menos una densidad de la potencia de calentamiento y/o al menos una zona de calentamiento.

Asimismo, el dispositivo de aparato de cocción a gas comprende al menos un circuito de activación y/o circuito de entrada que alimenta a la válvula, el cual está configurado para abrir y/o cerrar la válvula y/o para el suministro eléctrico de ésta.

20 En este contexto, el término “configurado/a” incluye el concepto de programado/a, diseñado/a y/o equipado/a de manera específica. La expresión consistente en que un objeto esté configurado para una función determinada incluye el concepto relativo a que el objeto satisfaga y/o realice esta función determinada en uno o más estados de aplicación y/o de funcionamiento.

25 La válvula puede estar realizada como válvula con al menos tres, de manera preferida, con al menos cuatro, de manera ventajosa, con al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, con al menos siete, de manera preferida, con al menos diez y, de manera particularmente preferida, con múltiples posiciones estables. En el estado de funcionamiento, la unidad de control puede ajustar electrónicamente la
30 válvula mediante una tensión y regular el flujo de gas a través de la válvula mediante el ajuste de al menos una de las posiciones estables de la válvula que se corresponda con y/o que dé como resultado la potencia de calentamiento solicitada. De manera preferida, la válvula está realizada como válvula de encendido-apagado y tiene exactamente dos posiciones estables. En concreto, la válvula está realizada como

válvula solenoide de encendido-apagado. La válvula tiene exactamente dos posiciones estables, en particular, un estado abierto de la válvula y un estado cerrado de la válvula. En al menos un estado de funcionamiento, la unidad de control conmuta la válvula con una frecuencia tal que la potencia suministrada a una batería de cocción se corresponda al menos aproximadamente y, de manera preferida, exactamente con el grado de potencia deseado. Como resultado de ello, se puede conseguir que los costes sean bajos y/o una realización sencilla. Asimismo, se puede conseguir una gran fiabilidad.

Asimismo, se propone que la unidad de control accione la válvula en el estado de funcionamiento mediante la modulación de la duración de los impulsos. En el estado de funcionamiento, la unidad de control acciona la válvula con una señal de control que tiene una relación de impulsos de al menos el 5%, de manera preferida, de al menos el 10%, de manera ventajosa, de al menos el 15%, de manera particularmente ventajosa, de al menos el 20%, de manera preferida, de al menos el 25% y, de manera particularmente preferida, de al menos el 30%, y del 95% como máximo, de manera preferida, del 90% como máximo, de manera ventajosa, del 85% como máximo, de manera particularmente ventajosa, del 80% como máximo, de manera preferida, del 75% como máximo y, de manera particularmente preferida, del 70% como máximo. Cuanto más tiempo esté abierta la válvula y/o cuanto más elevada sea la relación de impulsos de la señal de control, mayor será el flujo de gas medio y mayor será en particular la potencia de calentamiento. Gracias a esto, se puede conseguir un sencillo mecanismo de control y/o que el gasto en programación sea reducido, consiguiéndose así que los costes sean bajos y/o que el proceso de fabricación sea rápido. En particular, se ha observado que las emisiones de CO a niveles bajos de calentamiento son mucho menores en el caso de que se accione la válvula mediante la modulación de la duración de los impulsos que utilizándose las llaves mecánicas convencionales.

Además, se propone que la unidad de control accione la válvula en el estado de funcionamiento a través de una señal de control periódica con una frecuencia de al menos 5 Hz, de manera preferida, de al menos 10 Hz, de manera ventajosa, de al menos 15 Hz, de manera particularmente ventajosa, de al menos 20 Hz, de manera preferida, de al menos 25 Hz y, de manera particularmente preferida, de al menos 30 Hz. De este modo, se puede evitar que la llama se apague, lo cual podría suceder si la válvula estuviera cerrada durante un periodo de tiempo demasiado extenso.

Asimismo, se propone que la unidad de control accione la válvula en el estado de funcionamiento a través de una señal de control periódica con una frecuencia de 500

Hz como máximo, de manera preferida, de 400 Hz como máximo, de manera ventajosa, de 300 Hz como máximo, de manera particularmente ventajosa, de 250 Hz como máximo, de manera preferida, de 225 Hz como máximo y, de manera particularmente preferida, de 200 Hz como máximo. De manera preferida, la unidad de control acciona la válvula en el estado de funcionamiento con una frecuencia de más de 30 Hz y de 200 Hz como máximo. De esta forma, se puede considerar un periodo de tiempo para conmutar entre el estado abierto y el estado cerrado de la válvula, con el cual se consiga una conmutación óptima y/o completa de la válvula entre el estado abierto y el estado cerrado de la misma. En particular en combinación con la característica consistente en que la unidad de control accione la válvula en al menos un estado de funcionamiento con una frecuencia de al menos 5 Hz, de manera preferida, de al menos 10 Hz, de manera ventajosa, de al menos 15 Hz, de manera particularmente ventajosa, de al menos 20 Hz, de manera preferida, de al menos 25 Hz y, de manera particularmente preferida, de al menos 30 Hz, se puede encontrar un punto intermedio óptimo entre el apagado de la llama y la inercia de la válvula.

A modo de ejemplo, la información para el accionamiento de la válvula puede estar almacenada en la unidad de almacenamiento de la unidad de control en gran parte o por completo y, de manera preferida, por completo, en el estado de funcionamiento. La unidad de control puede accionar la válvula en el estado de funcionamiento basándose en la información almacenada en la unidad de almacenamiento de la unidad de control. Preferiblemente, el dispositivo de aparato de cocción a gas comprende además al menos una unidad sensora para detectar directa y/o indirectamente al menos un parámetro de válvula de la válvula. La expresión “en gran parte o por completo” incluye el concepto de en un porcentaje, en concreto, en un porcentaje en peso y/o porcentaje en volumen, del 70% como mínimo, preferiblemente, del 80% como mínimo, de manera ventajosa, del 90% como mínimo y, de manera particularmente ventajosa, del 95% como mínimo. El término “unidad sensora” incluye el concepto de una unidad que tenga al menos un detector para detectar al menos un parámetro de sensor y la cual esté prevista para emitir un valor que caracterice al parámetro de sensor, donde el parámetro de sensor pueda ser ventajosamente al menos una magnitud física y/o al menos una magnitud química. La unidad sensora puede comprender al menos un sensor, realizado como voltímetro y/o amperímetro, para la detección del parámetro de sensor. La unidad sensora puede detectar el parámetro de sensor de manera indirecta en el estado de funcionamiento. Por ejemplo, la unidad sensora puede detectar en el estado de funcionamiento al menos una tensión de al menos un resistor *shunt* y/o al menos una corriente que fluya a

través de al menos un resistor *shunt*. El resistor *shunt* puede estar conectado eléctricamente a la válvula. La tensión del resistor *shunt* puede ser proporcional a la tensión de la válvula. La corriente que fluye a través del resistor *shunt* puede ser proporcional a la corriente que fluye a través de la válvula. El aparato de cocción a gas puede comprender al menos un resistor *shunt* que esté conectado eléctricamente a la válvula. De manera alternativa, la unidad sensora puede detectar en el estado de funcionamiento el parámetro de sensor de manera directa, en particular, mediante el sonido de al menos una operación de conmutación de la válvula. La unidad sensora puede comprender al menos un sensor en forma de micrófono para la detección del parámetro de sensor. Como resultado, se pueden optimizar las operaciones de conmutación de la válvula en el estado de funcionamiento, con lo cual se consigue un alto grado de funcionalidad y/o una gran comodidad para el usuario.

Además, se propone que la unidad de control estime al menos una inductancia de la válvula en el estado de funcionamiento. El dispositivo de aparato de cocción a gas comprende al menos un resistor *shunt* que está conectado eléctricamente a la válvula. El resistor *shunt* tiene una resistencia del 50% como máximo, de manera preferida, del 35% como máximo, de manera ventajosa, del 20% como máximo, de manera particularmente ventajosa, del 15% como máximo, de manera preferida, del 12% como máximo y, de manera particularmente preferida, del 10% como máximo de la resistencia de la válvula. Para la estimación de la inductancia de la válvula, la unidad sensora mide la corriente que fluye a través del resistor *shunt* en el estado de funcionamiento. La unidad de control estima la inductancia de la válvula basándose en la corriente medida a través del resistor *shunt* en el estado de funcionamiento. Para la estimación de la inductancia de la válvula, la unidad de control hace uso en el estado de funcionamiento de una estimación en tiempo real y, en particular, de un método llamado filtro de Kalman y/o de un método llamado *reset observer*. De esta forma, es posible controlar y/o comprobar el correcto funcionamiento de la válvula, consiguiéndose así un alto grado de seguridad.

Asimismo, se propone que la unidad de control estime el estado de la válvula en el estado de funcionamiento basándose en la inductancia de la válvula. En concreto, la unidad de control estima en tiempo real en el estado de funcionamiento la posición de un émbolo de la válvula basándose en la inductancia estimada de ésta. Para la estimación de la posición del émbolo de la válvula, la unidad de control utiliza en el estado de funcionamiento una estrategia de creación de modelos que podría ser al menos un modelo teórico basado en los circuitos magnéticos equivalentes (MEC) y/o en el análisis de elementos finitos (FEA) y/o al menos una expresión empírica

identificada con datos experimentales. La inductancia de la válvula es una función f de la posición del émbolo de la válvula. Adicionalmente, la inductancia de la válvula puede ser una función f de al menos otra variable como, por ejemplo, una corriente y/o una tensión. En el estado de funcionamiento, la unidad de control puede estimar la posición del émbolo de la válvula mediante la función inversa de la función f . En al menos un estado de funcionamiento, la unidad de control puede calcular el estado del contacto basándose en la posición del émbolo, en concreto, la posición del émbolo estimada anteriormente. A modo de ejemplo, dado un trayecto lineal del émbolo de la válvula, el estado abierto de la válvula se corresponde con al menos un límite del movimiento del émbolo. También a modo de ejemplo, dado un trayecto lineal del émbolo de la válvula, el estado cerrado de la válvula se corresponde con al menos otro límite del movimiento del émbolo, el cual difiere del anterior límite del movimiento de la válvula. Como resultado de ello, la válvula puede ser controlada y/o ajustada de manera óptima, de modo que se hace posible una dosificación perfecta del flujo de gas y, así, un ajuste exacto de la potencia de calentamiento solicitada. La estimación del estado de la válvula se hace posible sólo mediante la medición de la corriente que fluya a través del resistor *shunt*. En particular mediante la utilización de una estrategia de creación de modelos basada en al menos un modelo teórico, es posible utilizar una estrategia de creación de modelos estocásticos, consiguiéndose así solidez frente a los errores de medición. La estimación del estado de la válvula puede usarse para determinar que las válvulas de cierre de seguridad estén abiertas o cerradas como se espera, con lo cual aumenta la seguridad del aparato de cocción a gas. La estimación del estado de la válvula puede ser ajustada con facilidad para diferentes válvulas, las cuales podrían diferir entre sí en al menos una característica como el tamaño y/o el tipo. El ajuste de la estimación del estado de la válvula puede efectuarse cambiándose los valores de los parámetros de la estrategia de creación de modelos basada en al menos un modelo teórico y/o de la estimación en tiempo real de la inductancia de la válvula.

A modo de ejemplo, la unidad de control puede accionar la válvula en el estado de funcionamiento mediante una señal de control periódica con forma rectangular. En el estado de funcionamiento, la unidad de control puede activar el movimiento del émbolo de la válvula mediante la señal de control periódica. El émbolo puede ralentizarse en el estado de funcionamiento chocando contra al menos un límite de su movimiento. De manera preferida, la unidad de control está configurada para reducir la velocidad de un émbolo de la válvula antes de que éste alcance una posición final estable de la válvula. En el estado de funcionamiento, la unidad de control inicia el movimiento del

émbolo de la válvula mediante al menos un impulso de activación de la señal de control. La unidad de control ralentiza la velocidad del émbolo en el estado de funcionamiento mediante al menos un contraimpulso de la señal de control. El contraimpulso puede tener un signo diferente en comparación con el impulso de activación. De esta forma, es posible evitar el ruido que puede ser provocado en particular por el émbolo golpeando al menos un límite de la válvula, y/o el desgaste de la válvula, con lo que se puede conseguir una gran comodidad para el usuario y/o una realización duradera.

La operación de conmutación de la válvula puede ser optimizada por un técnico en al menos un proceso de fabricación. De manera preferida, la unidad de control optimiza al menos una operación de conmutación de la válvula en el estado de funcionamiento basándose en al menos una operación de conmutación anterior de la válvula. Como resultado, la operación de conmutación de la válvula puede ser controlada de manera óptima, de modo que es posible un ajuste óptimo de la potencia de calentamiento suministrada desde el quemador. En particular, se pueden reducir los efectos no deseables que pueden producirse en una operación de conmutación de la válvula, permitiéndose así la utilización de válvulas de encendido-apagado en entornos domésticos. Los efectos no deseables pueden ser, por ejemplo, el rebote del émbolo de la válvula y/o el desgaste de la válvula y/o el ruido producido por la válvula. Puesto que las válvulas de encendido-apagado son unidades que llevan a cabo una función cíclica, un método para optimizar la operación de conmutación de la válvula simplemente utiliza al menos una operación de conmutación ordinaria para avanzar poco a poco hasta la operación de conmutación óptima. Expresado de otro modo, cada operación de conmutación de la válvula, con independencia de si es “buena” o “mala”, puede usarse para mejorar la siguiente operación de conmutación de la válvula. Asimismo, si la válvula se utiliza en aplicaciones de alta frecuencia, como en aparatos de cocción a gas, es posible conseguir que el tiempo necesario para obtener un buen rendimiento sea breve.

En concreto, la unidad de control optimiza la operación de conmutación de la válvula en el estado de funcionamiento usando un método de optimización de la operación de conmutación de la válvula. De manera preferida, la unidad de control optimiza de manera continua la operación de conmutación de la válvula en el estado de funcionamiento mediante la utilización de datos de una o más operaciones de conmutación anteriores de la válvula, en particular, de al menos dos, de manera preferida, de al menos tres, de manera ventajosa, de al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, de al menos siete, de manera preferida, de al menos diez y,

de manera particularmente preferida, de múltiples operaciones de conmutación anteriores de la válvula. En el estado de funcionamiento, la unidad de control escoge una señal de control, que puede estar predefinida y/o almacenada en una unidad de almacenamiento de la unidad de control y/o que puede ser introducida por el usuario a través de una interfaz de usuario. La unidad de control parametriza la señal de control que se ha escogido. Por ejemplo, la unidad de control puede parametrizar la señal de control en términos de uno o varios parámetros de la tensión y/o de uno o varios parámetros temporales. El rendimiento del método de optimización de la operación de conmutación de la válvula depende de la complejidad y/o simplicidad de la señal de control escogida y de su parametrización. Las señales de control complejas pueden conseguir mejores resultados que las sencillas, pero la optimización puede necesitar probablemente más iteraciones y mayores requisitos computacionales. La parametrización ha de ser suficientemente flexible para que la señal de control pueda adaptarse para conseguir diferentes fines.

En el estado de funcionamiento, la unidad sensora mide el parámetro de sensor mediante el sensor realizado como micrófono y/o amperímetro. La unidad de control define en el estado de funcionamiento una función de costes. En el estado de funcionamiento, la unidad de control transforma al menos un parámetro de sensor, que es una variable medida, en un único valor que ha de ser minimizado. Esto puede considerarse la obtención de un valor de optimalidad que cuantifique la calidad del rendimiento actual. En particular en relación con el ruido detectado mediante el sensor realizado como micrófono, varias funciones de costes pueden ser definidas usándose la señal proporcionada por el micrófono, incluyéndose, por ejemplo, el valor cuadrático medio y/o el valor absoluto medio y/o el valor absoluto máximo. En particular en estos casos, cuanto menor sea este valor, mayor será la calidad del método de optimización de la operación de conmutación de la válvula. Así, principalmente puesto que el método de optimización de la operación de conmutación de la válvula se lleva a cabo mediante datos experimentales, dicho método de optimización es muy versátil y funciona para diferentes válvulas y/o señales de control y/o circuitos de activación y/o fuentes de alimentación. Para diferentes válvulas del mismo modelo, se pueden usar diferentes señales de control y/o señales de activación para conseguir el mismo fin.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control utiliza un algoritmo de optimización para optimizar al menos una operación de conmutación de la válvula basándose en al menos una operación de conmutación anterior de la válvula. El algoritmo de optimización se basa en el/los parámetro(s) de sensor y está configurado para la optimización de la función de costes. En el estado de funcionamiento, la unidad

de control calcula uno o más parámetros optimizados para la parametrización de una señal de control optimizada. A modo de ejemplo, el algoritmo de optimización puede ser un algoritmo de búsqueda de patrones. El algoritmo de optimización puede no presentar derivadas analíticas.

5 En el estado de funcionamiento, la unidad de control distingue entre una operación de apertura de la válvula y una operación de cierre de la misma. En concreto, la unidad de control utiliza en el estado de funcionamiento un método de optimización de la operación de conmutación de la válvula para la operación de cierre de la válvula y para la operación de apertura de la misma simultáneamente. Puesto que la cantidad de
10 operaciones de apertura y la cantidad de operaciones de cierre son idénticas, los métodos de optimización empleados por la unidad de control para cada operación de conmutación de la válvula pueden llevarse a cabo de manera simultánea. Los métodos de optimización empleados por la unidad de control para cada operación de conmutación de la válvula son independientes entre sí y pueden utilizar diferentes mediciones y/o funciones de costes y/o algoritmos de optimización.
15

Puesto que el método de optimización de la operación de conmutación de la válvula puede ser ejecutado de forma continua, el método de optimización de la operación de conmutación de la válvula puede ser sólido frente a los cambios y/o al desgaste de la válvula y/o del aparato de cocción a gas, especialmente si pueden usarse métodos de
20 optimización sin derivadas, por ejemplo como un algoritmo de búsqueda de patrones. Esto significa que si el punto óptimo cambia su posición como consecuencia de un cambio en la válvula y/o en el aparato de cocción a gas, el método de optimización puede avanzar hacia el nuevo mínimo.

Asimismo, se propone que el dispositivo de aparato de cocción a gas comprenda además al menos otra unidad de control y al menos una unidad de seguridad para
25 evitar las fugas de gas no deseables, donde la unidad de control y la otra unidad de control estén configuradas para cerrar la válvula mediante la unidad de seguridad en el caso de fallo eléctrico de una de las unidades de control y/o de la válvula. Como resultado de esto, se puede conseguir un alto grado de seguridad para el usuario y/o
30 se puede evitar que se produzcan fugas de gas. En particular en el caso de que cualquier componente electrónico, por ejemplo, la válvula y/o una de las unidades de control, falle de algún modo, se hace posible el cierre de la válvula mediante un circuito de activación y/o un circuito de entrada que alimente a la válvula. La válvula puede usarse de manera flexible y, en particular, para dos o más funciones, que

pueden ser controlar el flujo de gas y/o evitar que se produzcan fugas de gas no deseables.

El dispositivo de aparato de cocción a gas puede comprender una unidad de seguridad para cada quemador. En concreto, el dispositivo de aparato de cocción a gas puede comprender al menos dos, de manera preferida, al menos tres, de manera ventajosa, al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, al menos siete, de manera preferida, al menos diez y, de manera particularmente preferida, múltiples unidades de seguridad.

La unidad sensora comprende al menos un sensor realizado como termopar. El sensor realizado como termopar detecta en al menos un estado de funcionamiento la extinción de una llama del quemador. En al menos un estado de funcionamiento, el sensor realizado como termopar transmite una señal de salida de sensor a la unidad de control y/o a la otra unidad de control. En concreto, el sensor realizado como termopar transmite una señal de salida de sensor que está en un primer estado en el caso de que la llama del quemador esté activa. En el caso de que el sensor realizado como termopar detecte la extinción de la llama del quemador, el sensor transmite una señal de salida de sensor que está en un segundo estado que difiere del primer estado. La unidad de control y/o la otra unidad de control cierran la válvula mediante la unidad de seguridad basándose en la señal de salida de sensor recibida del sensor realizado como termopar. La unidad de control y/o la otra unidad de control cierran la válvula mediante la unidad de seguridad en el caso de que se reciba la segunda señal de salida de sensor. La señal de salida de sensor puede ser una corriente eléctrica.

El término “unidad de seguridad” incluye el concepto de una unidad que en al menos un estado de funcionamiento cierre la válvula basándose en al menos un parámetro de sensor medido por la unidad sensora, en concreto, por al menos un sensor de la unidad sensora realizado como termopar. Para cerrar la válvula, la unidad de seguridad comprende al menos un elemento de conmutación para abrir y/o cerrar al menos un circuito de activación y/o circuito de entrada que alimente a la válvula. El elemento de conmutación puede ser un transistor.

En al menos un estado de funcionamiento, la unidad de control y la otra unidad de control pueden comunicarse entre sí. De esta forma, se puede asegurar la correcta funcionalidad de la unidad de control y/o de la otra unidad de control. En particular en el caso de que una de las unidades de control tenga un fallo eléctrico, la otra unidad de control puede cerrar la válvula, impidiéndose así que se produzcan fugas de gas no deseables. En el estado de funcionamiento, la interfaz de usuario puede comunicarse

con la unidad de control y/o con la otra unidad de control, de modo que se posibilita la comunicación entre el usuario y la unidad de control y/o la otra unidad de control. La unidad de control y la otra unidad de control pueden estar conectadas eléctricamente en paralelo entre sí.

5 La unidad de seguridad puede comprender al menos un circuito de activación dinámica para cada elemento de conmutación y/o para cada unidad de control. El circuito de activación dinámica puede comprender y, preferiblemente, estar compuesto por, al menos un filtro de paso de banda y/o al menos un rectificador, que estén conectados eléctricamente en serie.

10 En el caso de que se accione la válvula y/o en el caso de la primera señal de control de sensor, al menos una primera unidad de control de las unidades de control puede generar una señal de control periódica de una frecuencia determinada, que pueda ser filtrada y/o rectificada por el circuito de activación dinámica, saturando al menos un, en concreto el primer, elemento de conmutación. En el caso de que la primera unidad de control emita una señal de control constante, por ejemplo, como consecuencia de un fallo, el circuito de activación dinámica puede eliminar la señal de control para cerrar el primer elemento de conmutación.

En paralelo a la primera unidad de control, al menos una segunda unidad de control de las unidades de control puede controlar una señal que genere un flujo de gas con el fin de controlar al menos un, en concreto el segundo, elemento de conmutación, que puede abrir y/o cerrar el circuito de activación y/o circuito de entrada que alimenta a la válvula, abriéndose y/o cerrándose así la válvula. Al menos un elemento de conmutación, en particular, el primer elemento de conmutación y el segundo elemento de conmutación, puede cerrar el circuito de activación y/o circuito de entrada que alimenta a la válvula en el caso de que el otro falle y produzca un cortocircuito.

La tensión del resistor *shunt*, que puede ser proporcional a la corriente que fluye a través de la bobina de válvula, puede ser enviada a la primera unidad de control con el fin de asegurar que el émbolo de la válvula se esté moviendo como se espera, es decir, que la segunda unidad de control esté funcionando correctamente. La tensión del resistor *shunt*, que puede ser proporcional a la corriente que fluye a través de la bobina de válvula, puede ser enviada a la segunda unidad de control con el fin de controlar adecuadamente el émbolo de la válvula.

A modo de ejemplo, el dispositivo de aparato de cocción a gas puede comprender al menos una unidad de control y/o al menos otra unidad de control y/o al menos una

interfaz de usuario para cada quemador y, en particular, para cada unidad de seguridad. De manera ventajosa, el dispositivo de aparato de cocción a gas puede comprender exactamente una unidad de control y/o exactamente otra unidad de control y/o exactamente una interfaz de usuario para gran parte de y, en particular, para todos los quemadores y/o unidades de seguridad.

También a modo de ejemplo, el dispositivo de aparato de cocción a gas puede comprender exactamente una válvula. De manera preferida, el dispositivo de aparato de cocción a gas comprende al menos otra válvula. Por ejemplo, el dispositivo de aparato de cocción a gas puede comprender al menos una unidad de cuerpo base para cada una de las válvulas. De manera preferida, el dispositivo de aparato de cocción a gas comprende además al menos otra válvula controlable electrónicamente y al menos una unidad de cuerpo base, donde la unidad de cuerpo base define al menos una cámara de gas, al menos otra cámara de gas, al menos una salida de gas de quemador para la cámara de gas y al menos otra salida de gas de quemador para la otra cámara de gas, estando la válvula configurada para abrir y/o cerrar la salida de gas de quemador y estando la otra válvula configurada para abrir y/o cerrar la otra salida de gas de quemador. El dispositivo de aparato de cocción a gas puede comprender al menos dos, de manera preferida, al menos tres, de manera ventajosa, al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, al menos siete, de manera preferida, al menos diez y, de manera particularmente preferida, otras múltiples válvulas controlables electrónicamente. La unidad de cuerpo base puede definir al menos dos, de manera preferida, al menos tres, de manera ventajosa, al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, al menos siete, de manera preferida, al menos diez y, de manera particularmente preferida, otras múltiples cámaras de gas. La cantidad de las otras válvulas y la cantidad de las otras cámaras de gas puede ser idéntica. La unidad de cuerpo base puede definir al menos otra salida de gas de quemador para cada otra cámara de gas. La unidad de cuerpo base define al menos una entrada de gas para la cámara de gas y al menos otra entrada de gas para la otra cámara de gas. La unidad de cuerpo base puede definir al menos otra entrada de gas para cada otra cámara de gas. El término “unidad de cuerpo base” incluye el concepto de una unidad que defina y/o delimite al menos una cámara de gas y/o al menos un canal para el flujo de gas. La unidad de cuerpo base define al menos la dirección del flujo del gas. El término “cámara de gas” incluye el concepto de una cavidad definida por la unidad de cuerpo base para alojar el gas. El término “salida de gas de quemador” para una cámara de gas incluye el concepto de un tubo de gas definido por la unidad de cuerpo base a través del cual el gas puede ser dirigido en el estado de

funcionamiento de la cámara de gas a al menos un quemador, en particular, al quemador. El término "entrada de gas" para una cámara de gas incluye el concepto de un tubo de gas definido por la unidad de cuerpo base a través del cual el gas puede ser dirigido en el estado de funcionamiento a la cámara de gas. La entrada de gas

5 puede estar conectada en cuanto a los fluidos con la fuente de gas y/o con al menos otra cámara de gas. La unidad de cuerpo base puede comprender al menos dos, de manera preferida, al menos tres, de manera ventajosa, al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, al menos siete, de manera preferida, al menos diez y, de manera particularmente preferida, múltiples elementos de cuerpo base. En el estado

10 de funcionamiento, los elementos de cuerpo base pueden estar unidos entre sí mecánicamente y, de manera preferida, fijados entre sí. La cantidad de elementos de cuerpo base y la cantidad de válvulas controlables electrónicamente y, en particular, la cantidad de quemadores, pueden ser idénticas. La unidad de cuerpo base puede ser modular, ya que varios elementos de cuerpo base pueden ser combinados de manera

15 flexible. Gracias a esto, es posible que una gran cantidad de diferentes cocinas de gas sean diseñadas mediante la misma unidad de cuerpo base, sólo mediante la utilización de diferentes cantidades de elementos de cuerpo base. Cada uno de los elementos de cuerpo base puede comprender al menos una salida de gas de cámara que esté configurada para conectar en cuanto a los fluidos la cámara de gas con al menos otra

20 cámara de gas. En el estado de funcionamiento, la salida de gas de cámara para la cámara de gas se une con la otra entrada de gas para la otra cámara de gas situada junto a la cámara de gas. De manera alternativa, la unidad de cuerpo base puede comprender exactamente un elemento de cuerpo base, que pueda definir las cámaras de gas y, en particular, las entradas de gas. La unidad de cuerpo base y, en concreto,

25 el elemento de cuerpo base, puede estar formada en una pieza. A modo de ejemplo, la unidad de cuerpo base y, en concreto, el elemento de cuerpo base, puede estar hecha de una cerámica en gran parte o por completo. De manera ventajosa, la unidad de cuerpo base y, en concreto, el elemento de cuerpo base, puede estar hecha de al menos un metal en gran parte o por completo. Por ejemplo, la unidad de cuerpo base

30 y, en concreto, el elemento de cuerpo base, puede estar hecho de aluminio y/o latón y/o zamak y/o acero. De este modo, se puede proporcionar una cantidad elevada de quemadores, haciéndose así posible que el aparato de cocción a gas tenga múltiples quemadores dispuestos en un patrón de matriz. Asimismo, se puede conseguir una gran flexibilidad. Por otro lado, se posibilita la consecución de una construcción y/o

35 realización sencilla, con lo que se consigue una fabricación sencilla y/o que los costes de producción sean bajos.

Cada una de las cámaras de gas puede estar conectada directamente con la fuente de gas en cuanto a los fluidos por medio de la entrada de gas de la cámara de gas respectiva. De manera ventajosa, la otra cámara de gas está conectada indirectamente con la fuente de gas en cuanto a los fluidos. La otra cámara de gas está conectada con la fuente de gas en cuanto a los fluidos a través de la cámara de gas. Preferiblemente, la cámara de gas y la otra cámara de gas están conectadas en cuanto a los fluidos mediante al menos una de las entradas de gas. Como resultado, se puede conseguir una realización compacta. En concreto, es posible minimizar la cantidad y/o la extensión de las entradas de gas y/o de los tubos de gas, pudiendo conseguirse así costes de material bajos y/o una realización respetuosa con el medio ambiente. El gas puede ser dirigido hacia cada una de las cámaras de gas desde sólo una fuente de gas, únicamente mediante una unidad de cuerpo base y, en concreto, únicamente mediante un elemento de cuerpo base.

La válvula cierra la salida de gas de quemador en el estado cerrado de la válvula. En el estado cerrado de la válvula, la entrada de gas para la cámara de gas está libre, por lo que el gas puede entrar en la cámara de gas. En el estado cerrado de la válvula, la salida de gas de cámara para la cámara de gas está libre, por lo que el gas puede salir de la cámara de gas. En el estado cerrado de la válvula, la entrada de gas para la cámara de gas y la salida de gas de cámara para la cámara de gas están conectadas en cuanto a los fluidos. La válvula abre la salida de gas de quemador en el estado abierto de la válvula. En el estado abierto de la válvula, la entrada de gas para la cámara de gas está libre, por lo que el gas puede entrar en la cámara de gas. En el estado abierto de la válvula, la salida de gas de cámara para la cámara de gas está libre, por lo que el gas puede salir de la cámara de gas. En el estado abierto de la válvula, la entrada de gas para la cámara de gas y la salida de gas de cámara para la cámara de gas y, en particular, la salida de gas de quemador para la cámara de gas, están conectadas en cuanto a los fluidos. Como resultado, el gas puede cruzar de una cámara de gas a la siguiente con independencia del estado y/o la posición de la válvula para la cámara de gas.

Asimismo, se propone que la unidad de cuerpo base comprenda al menos un espacio de alojamiento para alojar al menos un sensor de la unidad sensora, en particular, el micrófono de la unidad sensora. El espacio de alojamiento puede ser un agujero y/o una cavidad y/o un vaciado de la unidad de cuerpo base, en concreto, de al menos un elemento de cuerpo base de la unidad de cuerpo base. En el estado de funcionamiento, el sensor de la unidad sensora, en concreto, el micrófono de la unidad sensora, puede estar dispuesto en el espacio de alojamiento en gran parte o por

completo. De esta forma, el sensor de la unidad sensora puede estar colocado de manera segura, gracias a lo cual se puede conseguir una realización duradera. En particular, se puede prescindir de un grupo constructivo adicional para colocar el sensor de la unidad sensora, pudiendo conseguirse así una realización compacta y/o con la que se ahorren costes. Asimismo, se hace posible la fijación de al menos un sensor, en concreto, un micrófono, de la unidad sensora, de modo que se puede estimar el estado de la válvula con facilidad.

Se puede conseguir una facilidad de uso para el usuario particularmente elevada mediante un aparato de cocción a gas que comprenda al menos un dispositivo de aparato de cocción a gas según la invención.

Es posible aumentar en mayor medida la facilidad de uso para el usuario mediante un método para poner en funcionamiento un dispositivo de aparato de cocción a gas, donde el dispositivo de aparato de cocción a gas comprenda al menos una válvula controlable eléctricamente, donde la válvula sea accionada electrónicamente en al menos un estado de funcionamiento para ajustar el promedio del flujo de gas durante un periodo de tiempo.

El dispositivo de aparato doméstico que se describe no está limitado a la aplicación ni a la forma de realización anteriormente expuestas, pudiendo en particular presentar una cantidad de elementos, componentes, y unidades particulares que difiera de la cantidad que se menciona en el presente documento, siempre y cuando se persiga el fin de cumplir la funcionalidad aquí descrita. Asimismo, en los rangos de valores indicados en esta descripción también se consideran divulgados y utilizables de la manera deseada aquellos valores que queden dentro de los límites mencionados.

Otras ventajas se extraen de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo están representados ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen características numerosas en combinación. El experto en la materia considerará las características ventajosamente también por separado, y las reunirá en otras combinaciones razonables.

Únicamente uno de cada uno de los objetos presentes varias veces va acompañado de símbolo de referencia en las figuras y en la descripción. La descripción de esta muestra del objeto puede aplicarse de manera correspondiente a los otros objetos del mismo tipo.

Muestran:

- Fig. 1 un aparato de cocción a gas que comprende un dispositivo de aparato de cocción a gas, en vista superior esquemática,
- 5 Fig. 2 una unidad de cuerpo base, una válvula controlable electrónicamente, y otras tres válvulas controlables electrónicamente del dispositivo de aparato de cocción a gas, en vista de sección esquemática,
- Fig. 3 la válvula controlable electrónicamente del dispositivo de aparato de cocción a gas, en vista esquemática de sección parcial,
- 10 Fig. 4 tres gráficas en las que se muestra la relación de impulsos de una señal de control para controlar la válvula, en vista esquemática,
- Fig. 5 dos gráficas, en cada una de las cuales se muestra una corriente de bobina que fluye a través de una bobina de válvula de la válvula durante un ciclo de activación-desactivación de la válvula, en vista esquemática,
- 15 Fig. 6 una sección de un circuito de activación y/o circuito de entrada que alimenta a la válvula, en vista esquemática,
- Fig. 7 tres gráficas, en las que la tensión y la corriente y la inductancia estimada están trazadas con respecto al tiempo, en vista esquemática,
- Fig. 8 pasos de un método de estimación del estado de la válvula, en vista esquemática,
- 20 Fig. 9 una gráfica en la que una medición de la corriente que fluye a través de un resistor *shunt* del dispositivo de aparato de cocción a gas y una estimación de la posición de la válvula están trazadas con respecto al tiempo, en vista esquemática,
- 25 Fig. 10 tres gráficas, en las que una señal de control, la posición del émbolo de la válvula, y el estado de la válvula están trazados con respecto al tiempo, en vista esquemática,
- Fig. 11 tres gráficas, en cada una de las cuales la tensión de la señal de control está trazada con respecto al tiempo, en vista esquemática,
- 30 Fig. 12 pasos de un método de optimización de una operación de conmutación de la válvula, en vista esquemática,

Fig. 13 un circuito de activación y/o circuito de entrada que alimenta a la válvula, en vista esquemática,

Fig. 14 cuatro gráficas, en cada una de las cuales una señal de control, una fuerza actuante sobre el émbolo de la válvula, la velocidad del émbolo de la válvula, y la posición del émbolo de la válvula están trazadas con respecto al tiempo, en vista esquemática, y

Fig. 15 una unidad de cuerpo base de un dispositivo de aparato de cocción a gas alternativo, en vista esquemática.

La figura 1 muestra un aparato de cocción a gas 50a, el cual comprende un dispositivo de aparato de cocción a gas 10a. El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende una placa de campo de cocción 52a. La placa de campo de cocción 52a define una parte de la carcasa exterior del aparato de cocción a gas. En la presente forma de realización, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende cinco zonas de calentamiento 54a. Únicamente uno de cada uno de los objetos presentes varias veces va acompañado de símbolo de referencia en las figuras.

El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende cuatro quemadores 56a. Para cada uno de los quemadores 56a, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende un soporte de recipiente 58a. A continuación, únicamente se describen uno de los quemadores 56a y uno de los soportes de recipiente 58a.

En un estado de funcionamiento, el soporte de recipiente 58a está dispuesto sobre la placa de campo de cocción 52a. En una vista vertical sobre el plano de extensión principal de la placa de campo de cocción 52a, el quemador 56a está dispuesto dentro del área del soporte de recipiente 58a. En esta forma de realización, el quemador 56a está dispuesto en el centro del área del soporte de recipiente 58a al observarse verticalmente sobre el plano de extensión principal de la placa de campo de cocción 52a.

El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende una interfaz de usuario 60a para la introducción y/o selección de parámetros de funcionamiento, por ejemplo, la potencia de calentamiento y/o la densidad de la potencia de calentamiento y/o la zona de calentamiento. Asimismo, la interfaz de usuario 60a está configurada para emitir al usuario el valor de un parámetro de funcionamiento.

Además, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende una unidad de control 16a. En esta forma de realización, el dispositivo de aparato de cocción a gas

10a comprende otra unidad de control 140a. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a y la otra unidad de control 140a se comunican entre sí. En el estado de funcionamiento, la interfaz de usuario 60a se comunica con la unidad de control 14a y con la otra unidad de control 140a. En esta forma de realización (véase también la figura 13), la unidad de control 14a y la otra unidad de control 140a están conectadas eléctricamente en paralelo. A continuación, únicamente se describe una de las unidades de control 14a, 140a a excepción de la descripción de la figura 13, en la que se describirán ambas unidades de control 14a, 140a.

La unidad de control 14a está configurada para ejecutar acciones y/o modificar ajustes en dependencia de los parámetros de funcionamiento introducidos mediante la interfaz de usuario 60a. Además, la unidad de control 14a regula el suministro de energía al quemador 56a en el estado de funcionamiento.

El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende una válvula 12a controlable electrónicamente (véanse las figuras 2 y 3). Adicionalmente a la válvula 12a, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende otras tres válvulas 22a controlables electrónicamente. A continuación, únicamente se describe una de las otras válvulas 22a controlables electrónicamente.

El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende también un circuito de activación y/o circuito de entrada 152a que alimenta a la válvula 12a en el estado de funcionamiento (véanse las figuras 6 y 13). En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a acciona la válvula 12a para ajustar el promedio del flujo de gas durante un periodo de tiempo. Otros detalles se describirán más adelante.

En un método para poner en funcionamiento el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a, la válvula 12a es accionada electrónicamente en el estado de funcionamiento para ajustar el promedio del flujo de gas durante un periodo de tiempo mediante la unidad de control 14a.

Asimismo, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende una unidad de cuerpo base 24a (véase la figura 2). En la presente forma de realización, la unidad de cuerpo base 24a comprende exactamente un elemento de cuerpo base 38a. La unidad de cuerpo base 24a y, en concreto, el elemento de cuerpo base 38a, está realizada como bloque, en concreto, como bloque rígido. En esta forma de realización, la unidad de cuerpo base 24a y, en concreto, el elemento de cuerpo base 38a, está hecha de al menos un metal en gran parte o por completo.

La unidad de cuerpo base 24a y, en particular, el elemento de cuerpo base 38a, define una cámara de gas 26a y una salida de gas de quemador 30a para la cámara de gas 26a. Además, la unidad de cuerpo base 24a y, en particular, el elemento de cuerpo base 38a, define una entrada de gas 34a para la cámara de gas 26a. La unidad de cuerpo base 24a y, en particular, el elemento de cuerpo base 38a, define además una salida de gas de cámara 62a para la cámara de gas 26a.

Asimismo, la unidad de cuerpo base 24a y, en particular, el elemento de cuerpo base 38a, define otra cámara de gas 28a y otra salida de gas de quemador 32a para la otra cámara de gas 28a. Además, la unidad de cuerpo base 24a y, en particular, el elemento de cuerpo base 38a, define otra entrada de gas 36a para la otra cámara de gas 28a. La unidad de cuerpo base 24a y, en particular, el elemento de cuerpo base 38a, define además otra salida de gas de cámara 64a para la otra cámara de gas 28a.

En el estado de funcionamiento, la entrada de gas 34a para la cámara de gas 26a está conectada con una fuente de gas 66a en cuanto a los fluidos. En el estado de funcionamiento, la salida de gas de cámara 62a para la cámara de gas 26a y la otra entrada de gas 36a para la otra cámara de gas 28a están conectadas en cuanto a los fluidos. Así, la cámara de gas 26a y la otra cámara de gas 28a están en conexión de fluidos en el estado de funcionamiento.

En el estado de funcionamiento, la cámara de gas 26a y la otra cámara de gas 28a están conectadas una a la otra herméticamente para evitar las fugas de gas. La cámara de gas 26a está conectada herméticamente a la fuente de gas 66a para evitar las fugas de gas.

El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende un tubo de gas 48a para cada una de las cámaras de gas 26a, 28a (véase la figura 2). En esta forma de realización, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende cuatro tubos de gas 48a. A continuación, únicamente se describe uno de los tubos de gas 48a, que está asociado a la cámara de gas 26a.

El tubo de gas 48a y la salida de gas de quemador 30a para la cámara de gas 26a están conectados en cuanto a los fluidos. La cámara de gas 26a está conectada herméticamente al tubo de gas 48a para evitar que se produzcan fugas de gas. El tubo de gas 48a conecta en cuanto a los fluidos la cámara de gas 26a y el quemador 56a. Tal y como puede observarse en la figura 2, la válvula 12a es el último elemento en una línea de gas antes del quemador 56a, en concreto, antes del inyector del quemador 56a.

La válvula 12a está asociada a la cámara de gas 26a. En el estado de funcionamiento, la válvula 12a abre y/o cierra la salida de gas de quemador 30a en dependencia de una señal de regulación de la unidad de control 14a. La válvula 12a está configurada para abrir y/o cerrar la salida de gas de quemador 30a. Además, la válvula 12a está fijada herméticamente a la unidad de cuerpo base 24a y, en concreto, al elemento de cuerpo base 38a, para evitar que se produzcan fugas.

La otra válvula 22a está asociada a la otra cámara de gas 28a. En el estado de funcionamiento, la otra válvula 22a abre y/o cierra la otra salida de gas de quemador 32a en dependencia de una señal de regulación de la unidad de control 14a. La otra válvula 22a está configurada para abrir y/o cerrar la otra salida de gas de quemador 32a. Además, la otra válvula 22a está fijada herméticamente a la unidad de cuerpo base 24a y, en concreto, al elemento de cuerpo base 38a, para evitar que se produzcan fugas.

En el ejemplo mostrado en la figura 2, la válvula 12a y una de las otras válvulas 22a se encuentran en su estado abierto. Dos de las otras válvulas 22a se muestran en su estado cerrado. En la figura 2, el flujo del gas se muestra mediante flechas. En esta forma de realización, la cantidad de válvulas 12a, 22a, la cantidad de quemadores 56a, y la cantidad de cámaras de gas 26a, 28a son idénticas.

La unidad de cuerpo base 24a comprende un espacio de alojamiento 42a para alojar al menos un sensor 68a de una unidad sensora 16a. En esta forma de realización, la unidad de cuerpo base 24a comprende un espacio de alojamiento 42a para un sensor 68a de la unidad sensora 16a. En una forma de realización alternativa, la unidad de cuerpo base 24a puede comprender al menos dos, de manera preferida, al menos tres, de manera ventajosa, al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, al menos siete, de manera preferida, al menos diez y, de manera particularmente preferida, múltiples espacios de alojamiento 42a.

El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende la unidad sensora 16a. En esta forma de realización, la unidad sensora 16a comprende un sensor 68a, que está realizado como micrófono. En una forma de realización alternativa, la unidad sensora 16a puede comprender al menos dos, de manera preferida, al menos tres, de manera ventajosa, al menos cinco, de manera particularmente ventajosa, al menos siete, de manera preferida, al menos diez y, de manera particularmente preferida, múltiples sensores 68a, cada uno de los cuales puede estar realizado como micrófono. La cantidad de espacios de alojamiento 42a y la cantidad de sensores 68a realizados como micrófono son idénticas.

En el estado de funcionamiento, el sensor 68a de la unidad sensora 16a detecta al menos un parámetro de válvula de la válvula 12a. En esta forma de realización, la unidad sensora 16a está configurada para detectar al menos un parámetro de válvula de la válvula 12a.

5 En el caso de que la válvula 12a se abra y/o se cierre, produce un ruido. La intensidad del ruido producido por la válvula 12a al abrirse y/o cerrarse depende de la distancia de esta válvula 12a particular con respecto al sensor 68a realizado como micrófono. La válvula 12a puede ser identificada basándose en el ruido que es detectado por el sensor 68a realizado como micrófono y que es producido por la válvula 12a al abrirse
10 y/o cerrarse. Si se produce un retardo en el sonido, que depende de la velocidad del sonido a través del material de la unidad de cuerpo base 24a, es tenido en cuenta al identificarse la válvula 12a por los sensores 68a realizados como micrófono y, en particular, por la disposición de los sensores 68a realizados como micrófono.

La válvula 12a está realizada como válvula de encendido-apagado. En este ejemplo
15 de realización, la válvula 12a está realizada como válvula solenoide de encendido-apagado. La otra válvula 22a está realizada como válvula de encendido-apagado. En este ejemplo de realización, la otra válvula 22a está realizada como válvula solenoide de encendido-apagado.

La estructura de la válvula 12a y la estructura de la otra válvula 22a son idénticas. Por
20 lo tanto, para la descripción de la estructura de la válvula 12a y de la otra válvula 22a, se describirá únicamente la válvula 12a.

La válvula 12a comprende un émbolo 18a móvil (véase la figura 3). La válvula 12a comprende una bobina de válvula 20a. La bobina de válvula 20a está configurada para
25 ajustar el movimiento y/o la posición del émbolo 18a de la válvula 12a. Para ajustar el movimiento y/o la posición del émbolo 18a de la válvula 12a, la unidad de control 14a controla la corriente que fluye a través de la bobina de válvula 20a en el estado de funcionamiento.

Para controlar el flujo de gas que fluye al quemador 56a, la unidad de control 14a acciona la válvula 12a en el estado de funcionamiento mediante modulación de la
30 duración de los impulsos. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a acciona la válvula 12a con una señal de control 44a que tiene una relación de impulsos del 0% como mínimo y del 100% como máximo (véase la figura 4).

La figura 4 muestra tres gráficas, en las que se muestra la relación de impulsos de la señal de control 44a para controlar la válvula 12a. La señal de control 44a tiene dos

estados de control, en concreto, un estado de control de nivel elevado y un estado de control de nivel bajo. En el estado de control de nivel elevado, la válvula 12a está en su posición abierta. En el estado de control de nivel bajo, la válvula 12a está en su posición cerrada. En la figura 4, se muestran tres ejemplos. En cada una de las gráficas mostradas en la figura 4, la señal de control 44a se muestra en el eje de ordenadas 72a. En el eje de abscisas 74a, se muestra el tiempo en cada una de las gráficas de la figura 4.

En la gráfica superior de la figura 4, se muestra una señal de control 44a con una relación de impulsos del 0%. En la gráfica central de la figura 4, se muestra una señal de control 44a con una relación de impulsos del 25%. En la gráfica inferior de la figura 4, se muestra una señal de control 44a con una relación de impulsos del 100%. La señal de control 44a tiene un periodo de conexión 46a constante. El valor medio de la señal de control 44a viene dado por un lapso de tiempo en el que la señal de control 44a está en el estado de control de nivel elevado.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a acciona la válvula 12a a través de una señal de control 44a periódica con una frecuencia de 30 Hz como mínimo y de 200 Hz como máximo.

La figura 5 muestra dos gráficas, en cada una de las cuales se muestra la corriente de bobina que fluye a través de la bobina de válvula 20a de la válvula 12a durante un ciclo de activación-desactivación de la válvula 12a. En cada una de las gráficas de la figura 5, en el eje de ordenadas 76a se muestra la corriente de bobina que fluye a través de la bobina de válvula 20a de la válvula 12a. En el eje de abscisas 78a, se muestra el tiempo en cada una de las gráficas de la figura 5. La señal de activación 84a y/o la señal de desactivación 84a se muestran en líneas discontinuas.

En el periodo de tiempo de apertura 80a de la válvula 12a, la válvula 12a cambia su estado del estado cerrado de la válvula 12a al estado abierto de la válvula 12a. En el periodo de tiempo de cierre 82a de la válvula 12a, la válvula 12a cambia su estado del estado abierto de la válvula 12a al estado cerrado de la válvula 12a. En esta forma de realización, el periodo de tiempo de apertura 80a de la válvula 12a es aproximadamente la mitad del periodo de tiempo de cierre 82a de la válvula 12a. A modo de ejemplo, el periodo de tiempo de apertura 80a puede ser de aproximadamente 3 ms, y el periodo de tiempo de cierre 82a puede ser de aproximadamente 6 ms.

En la gráfica superior de la figura 5, el émbolo 18a de la válvula 12a se está moviendo. En la gráfica inferior de la figura 5, el émbolo 18a de la válvula 12a se encuentra en una posición fija. Un cambio en la inductancia de la válvula 12a durante el periodo de tiempo de apertura 80a y el periodo de tiempo de cierre 82a es observable en la corriente de bobina que fluye a través de la bobina de válvula 20a de la válvula 12a.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a estima la inductancia de la válvula 12a. Para la estimación de la inductancia de la válvula 12a, la unidad sensora 16a comprende un sensor 70a configurado para medir la corriente eléctrica que fluye a través de un resistor *shunt* 86a (véase la figura 6). El resistor *shunt* 86a está conectado eléctricamente a la válvula 12a, en concreto, a la bobina de válvula 20a de la válvula 12a. El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende el resistor *shunt* 86a.

La unidad de control 14a estima el estado de la válvula 12a en el estado de funcionamiento. Para la estimación del estado de la válvula 12a, la unidad de control 14a utiliza un método de estimación del estado de la válvula 12a en el estado de funcionamiento. En la figura 8, se muestran los pasos del método de estimación del estado de la válvula 12a. A continuación, se describe el método de estimación del estado de la válvula 12a.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 16a mide la corriente que fluye a través del resistor *shunt* 86a mediante el sensor 70a, configurado para medir la corriente eléctrica que fluye a través de un resistor *shunt* 86a, en un paso de medición de la corriente 100a (véase la figura 8). El resistor *shunt* 86a es parte del sensor 70a.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a estima en un paso de estimación de la inductancia 102a la inductancia de la válvula 12a basándose en la corriente medida a través del resistor *shunt* 86a. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a utiliza una estimación en tiempo real para la estimación de la inductancia de la válvula 12a. En esta forma de realización, la unidad de control 14a utiliza un método llamado filtro de Kalman para la estimación de la inductancia de la válvula 12a. Como alternativa, la unidad de control 14a puede usar un método llamado *reset observer* para la estimación de la inductancia de la válvula 12a.

La figura 7 muestra tres gráficas, en las que la tensión y la corriente y la inductancia estimada están trazadas con respecto al tiempo. En la figura 7, se muestra un periodo de tiempo en el que tienen lugar cuatro ciclos de activación-desactivación.

En la gráfica superior de la figura 7, en el eje de ordenadas 88a se muestra la tensión de la señal de control 44a. En el eje de abscisas 90a, se muestra el tiempo en la gráfica superior de la figura 7.

5 En la gráfica central de la figura 7, en el eje de ordenadas 92a se muestra la corriente medida a través del resistor *shunt* 86a. En el eje de abscisas 94a, se muestra el tiempo en la gráfica central de la figura 7.

10 En la gráfica inferior de la figura 7, en el eje de ordenadas 96a se muestra la inductancia estimada de la válvula 12a. En el eje de abscisas 98a, se muestra el tiempo en la gráfica inferior de la figura 7. La estimación de la inductancia de la válvula 12a que se efectúa mediante el método llamado filtro de Kalman se muestra en línea continua. La estimación de la inductancia de la válvula 12a que se efectúa mediante el método llamado *reset observer* se muestra en línea discontinua. La estimación de la inductancia de la válvula 12a que se efectúa offline se muestra en línea de trazos y puntos.

15 En la figura 7, se puede observar que la unidad de control 14a optimiza una operación de conmutación de la válvula 12a en el estado de funcionamiento basándose en al menos una operación de conmutación anterior de la válvula 12a. Esto puede verse de forma que la estimación de la inductancia de la válvula 12a mejora con el aumento de la cantidad de operaciones de conmutación de la válvula 12a.

20 En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a estima la posición de la válvula 12a en un paso de estimación de la posición 104a. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a estima la posición de la válvula 12a en tiempo real basándose en la inductancia estimada de la válvula 12a. Puesto que la inductancia de la válvula 12a es una función f de la posición del émbolo 18a de la
25 válvula 12a, la unidad de control 14a estima la posición del émbolo 18a de la válvula 12a mediante la función inversa de la función f en el estado de funcionamiento.

La figura 9 muestra una gráfica en la que una medición de la corriente que fluye a través del resistor *shunt* 86a y una estimación de la posición de la válvula 12a están trazadas con respecto al tiempo para una única operación de conmutación de la
30 válvula 12a. En la figura 9, la medición de la corriente a través del resistor *shunt* 86a se muestra en el eje de ordenadas 106a. En el eje de ordenadas 106a de la figura 9, se muestra la estimación de la posición de la válvula 12a. En el eje de abscisas 108a, se muestra el tiempo en la figura 9.

La estimación de la posición de la válvula 12a se muestra en línea continua en la figura 9. La medición de la corriente a través del resistor *shunt* 86a se muestra en línea discontinua en la figura 9. En el periodo de tiempo de conmutación 110a tiene lugar una operación de conmutación de la válvula 12a. En la presente forma de realización, el periodo de tiempo de conmutación 110a, en el que el émbolo 18a de la válvula 12a se mueve de una posición final del émbolo 18a a otra posición final del émbolo 18a, puede ser de, por ejemplo, 2 ms.

En un paso de estimación del estado 180a (véase la figura 8), la unidad de control 14a estima el estado de la válvula 12a en el estado de funcionamiento basándose en la posición estimada de la válvula 12a. A modo de ejemplo, dado un trayecto lineal del émbolo 18a de la válvula 12a, el estado abierto de la válvula 12a se corresponde con uno de los límites del movimiento del émbolo 18a, y el estado cerrado se corresponde con el otro límite del movimiento del émbolo 18a.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a utiliza la posición estimada de la válvula 12a para reducir la velocidad del émbolo 18a de la válvula 12a, en particular, para reducir su impulso cuando la válvula 12a alcance uno de los límites del movimiento de su émbolo 18a. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a ralentiza la velocidad del émbolo 18a de la válvula 12a antes de que el émbolo 18a alcance una posición final estable de la válvula 12a, en concreto, el estado abierto de la válvula 12a y/o el estado cerrado de la válvula 12a. La posición final estable de la válvula 12a está definida si el émbolo 18a de la válvula 12a está situado junto a uno de los límites de la válvula 12a.

De manera alternativa y/o adicional a la utilización de la posición estimada de la válvula 12a para reducir la velocidad del émbolo 18a de la válvula 12a, la unidad de control 14a puede usar el ruido producido por la válvula 12a durante una operación de conmutación de la misma, en particular cuando el émbolo 18a de la válvula 12a alcance una posición final estable de la válvula 12a y/o un límite de la válvula 12a. En el estado de funcionamiento, la unidad sensora 16a puede detectar el ruido producido por la válvula 12a. El ruido producido por la válvula 12a puede ser el resultado de un fenómeno de rebote no deseado que se produzca cuando el émbolo 18a impacte con una gran velocidad. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a puede utilizar el ruido medido de la válvula 12a para optimizar la operación de conmutación de ésta mediante la utilización de alguna estrategia de control offline. La reducción de la velocidad del émbolo 18a de la válvula 12a puede tener como resultado un menor rebote y/o menos ruido y/o menos desgaste por contacto.

Para reducir la velocidad del émbolo 18a de la válvula 12a antes de que el émbolo 18a alcance una posición final estable de la válvula 12a, la unidad de control 14a utiliza en el estado de funcionamiento la señal de control 44a. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a inicia el movimiento del émbolo 18a de la válvula 12a mediante un impulso de activación 112a de la señal de control 44a (véase la figura 10). En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a reduce la velocidad del émbolo 18a mediante un contraimpulso 114a de la señal de control 44a. El contraimpulso 114a tiene un signo diferente en comparación con el impulso de activación 112a.

La figura 10 muestra tres gráficas, en las que la señal de control 44a, la posición del émbolo 18a de la válvula 12a, y el estado de la válvula 12a están trazados con respecto al tiempo. En la gráfica superior de la figura 10, en el eje de ordenadas 116a se muestra la tensión de la señal de control 44a. En el eje de abscisas 118a, se muestra el tiempo en la gráfica superior de la figura 10. En la gráfica central de la figura 10, en el eje de ordenadas 120a se muestra la posición del émbolo 18a de la válvula 12a. En el eje de abscisas 122a, se muestra el tiempo en la gráfica central de la figura 10. En la gráfica inferior de la figura 10, en el eje de ordenadas 124a se muestra el estado de la válvula 12a. En el eje de abscisas 126a, se muestra el tiempo en la gráfica inferior de la figura 10.

De manera alternativa a la señal de control 44a mostrada en la gráfica superior de la figura 10, la unidad de control 14a puede usar en el estado de funcionamiento una señal de control 44a alternativa (véase la figura 11). La figura 11 muestra tres gráficas, en las que la tensión de la señal de control 44a está trazada con respecto al tiempo. En cada una de las gráficas de la figura 11, en el eje de ordenadas 128a se muestra la tensión de la señal de control 44a. En el eje de abscisas 130a, se muestra el tiempo en cada una de las gráficas de la figura 11. La figura 11 muestra tres señales de control 44a1, 44a2, 44a3 diferentes, las cuales difieren en la forma de la tensión de la señal de control 44a1, 44a2, 44a3 respectiva.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a parametriza la señal de control 44a1, 44a2, 44a3 respectiva en términos de parámetros temporales T1c, T2c, T3c, T4c y parámetros de la tensión V1c, V2c. Mediante la parametrización de la señal de control 44a1, 44a2, 44a3 respectiva, la señal de control 44a1, 44a2, 44a3 respectiva puede ser ajustada para hacer que la válvula 12a consiga el rendimiento deseado.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a optimiza una operación de conmutación de la válvula 12a basándose en una operación de conmutación anterior de la válvula 12a. Para la optimización de la operación de conmutación de la válvula 12a, la unidad de control 14a utiliza en el estado de funcionamiento un método de optimización de la operación de conmutación de la válvula 12a que se muestra en la figura 12. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a optimiza de manera continua la operación de conmutación de la válvula 12a mediante la utilización de datos de todas las operaciones de conmutación anteriores de la válvula 12a.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a escoge una señal de control 44a en un paso de parametrización 132a. La unidad de control 14a parametriza en el paso de parametrización 132a la señal de control 44a que ha sido escogida.

En el estado de funcionamiento, la unidad sensora 14a mide el parámetro de sensor en un paso de medición de la optimización de la conmutación 134a. En el paso de medición de la optimización de la conmutación 134a, la unidad sensora 16a mide el parámetro de sensor mediante el sensor 68a realizado como micrófono. En esta forma de realización, el parámetro de sensor es un ruido producido por la válvula 12a en una operación de conmutación de ésta. De manera alternativa y/o adicional, el parámetro de sensor puede ser, por ejemplo, la corriente que fluye a través del resistor *shunt* 86a, que presenta una relación con la corriente que fluye a través de la válvula 12a, en concreto, a través de la bobina de válvula 20a.

En un paso de definición de la función de costes 136a, la unidad de control 14a define una función de costes en el estado de funcionamiento. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a transforma el/los parámetro(s) de sensor medido(s) en un único valor que ha de minimizarse.

En un paso de algoritmo de optimización 138a, la unidad de control 14a utiliza en el estado de funcionamiento un algoritmo de optimización para optimizar la operación de conmutación de la válvula 12a basándose en operaciones de conmutación anteriores de ésta. El algoritmo de optimización se basa en el/los parámetro(s) de sensor. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a optimiza la función de costes mediante el algoritmo de optimización. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a calcula al menos un parámetro optimizado para la parametrización de una señal de control 44a optimizada.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a regresa al paso de medición de la optimización de la conmutación 134a desde el paso de algoritmo de optimización

138a. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a repite de manera continua el método de optimización de una operación de conmutación de la válvula 12a, de modo que la operación de conmutación de la válvula 12a es mejorada con el aumento de la cantidad de operaciones de conmutación de la válvula 12a.

- 5 En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a distingue entre una operación de apertura de la válvula 12a y una operación de cierre de la válvula 12a. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a utiliza simultáneamente un método de optimización de una operación de conmutación de la válvula 12a para la operación de cierre de la válvula 12a y para la operación de apertura de la válvula 12a.
- 10 El método de optimización de la operación de conmutación de la válvula 12a puede no presentar ningún modelo, con lo que se puede evitar que surjan problemas relacionados con la precisión de los modelos.

- El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende al menos una unidad de seguridad 142a para evitar que se produzcan fugas de gas no deseables (véase la
- 15 figura 13). En esta forma de realización, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende una unidad de seguridad 142a para cada quemador 56a.

En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a y la otra unidad de control 140a están configuradas para cerrar la válvula 12a mediante la unidad de seguridad 142a en el caso de que haya un fallo eléctrico.

- 20 La unidad sensora 16a comprende un sensor 144a realizado como termopar. En el estado de funcionamiento, el sensor 144a realizado como termopar detecta la extinción de la llama del quemador 56a. El sensor 144a realizado como termopar transmite en el estado de funcionamiento una señal de salida de sensor a la unidad de control 14a y a la otra unidad de control 140a.

- 25 En el estado de funcionamiento, el sensor 144a realizado como termopar transmite una señal de salida de sensor que se encuentra en un primer estado en el caso de que la llama del quemador 56a esté activa. En el estado de funcionamiento, en el caso de que el sensor 144a realizado como termopar detecte la extinción de la llama del quemador 56a, el sensor 144a transmite una señal de salida de sensor que se
- 30 encuentra en un segundo estado, que difiere del primer estado.

El dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende al menos un amplificador 146a (véase la figura 13). En la presente forma de realización, el dispositivo de aparato de cocción a gas 10a comprende un amplificador 146a. El sensor 144a realizado como termopar está conectado eléctricamente con la unidad de control 14a

y/o con la otra unidad de control 140a a través del amplificador 146a. En el estado de funcionamiento, el amplificador 146a amplifica la señal de salida de sensor transmitida desde el sensor 144a realizado como termopar.

La unidad de control 14a y/o la otra unidad de control 140a cierran la válvula 12a mediante la unidad de seguridad 142a basándose en la señal de salida de sensor recibida del sensor 144a realizado como termopar. En el estado de funcionamiento, la unidad de control 14a y/o la otra unidad de control 140a cierran la válvula 12a mediante la unidad de seguridad 142a en el caso de que se reciba la segunda señal de salida de sensor.

En esta forma de realización, la unidad de seguridad 142a comprende un elemento de conmutación para cada unidad de control 14a, 140a, en concreto, un primer elemento de conmutación 148a controlable mediante la unidad de control 14a y un segundo elemento de conmutación 150a controlable mediante la otra unidad de control 140a. A continuación, el término "elemento de conmutación" sin símbolo de referencia hace referencia al primer elemento de conmutación 148a y/o al segundo elemento de conmutación 150a. Los elementos de conmutación 148a, 150a se describirán por separado únicamente en el caso de que sea necesario diferenciarlos.

El elemento de conmutación 148a abre y/o cierra el circuito de activación y/o circuito de entrada 152a que alimenta a la válvula 12a. En esta forma de realización, el elemento de conmutación 148a está realizado como transistor.

En esta forma de realización, la unidad de seguridad 142a comprende un circuito de activación dinámica 154a, 156a para cada elemento de conmutación 148a, 150a. La unidad de seguridad 142a comprende un primer circuito de activación dinámica 154a conectado eléctricamente con el primer elemento de conmutación 148a y con la unidad de control 14a. El primer circuito de activación dinámica 154a está dispuesto eléctricamente entre la unidad de control 14a y el primer elemento de conmutación 148a.

La unidad de seguridad 142a comprende un segundo circuito de activación dinámica 156a conectado eléctricamente con el segundo elemento de conmutación 150a y con la otra unidad de control 140a. El segundo circuito de activación dinámica 156a está dispuesto eléctricamente entre la otra unidad de control 140a y el segundo elemento de conmutación 150a.

En el caso de la primera señal de control de sensor, la unidad de control 14a genera una señal de control 44a periódica de una frecuencia determinada. La señal de control

44a generada por la unidad de control 14a, en el caso de la primera señal de control de sensor, es filtrada y/o rectificada por el primer circuito de activación dinámica 154a. El primer circuito de activación dinámica 154a satura el primer elemento de conmutación 148a en el caso de la primera señal de control de sensor. En el caso de que la primera unidad de control 14a emita una señal de control 44a constante, por ejemplo, como consecuencia de un fallo, el circuito de activación dinámica 154a elimina la señal de control 44a para cerrar el primer elemento de conmutación 148a en el estado de funcionamiento.

La otra unidad de control 140a controla una señal que genera el flujo de gas para controlar el segundo elemento de conmutación 150a. El segundo elemento de conmutación 150a abre y/o cierra el circuito de activación y/o circuito de entrada 152a que alimenta la válvula 12a, abriéndose y/o cerrándose así la válvula 12a.

Cualquier elemento de conmutación 148a, 150a, en concreto, el primer elemento de conmutación 148a y el segundo elemento de conmutación 150a, cierra el circuito de activación y/o circuito de entrada 152a que alimenta la válvula 12 en el caso de que el otro elemento de conmutación 148a, 150a falle y produzca un cortocircuito.

La tensión del resistor *shunt* 86a, que es proporcional a la corriente que fluye a través de la bobina de válvula 20a, es enviada a la unidad de control 14a para asegurar que el émbolo 18a de la válvula 12a se esté moviendo como se espera, lo cual significa que la otra unidad de control 140a está funcionando correctamente. La tensión del resistor *shunt* 86a, que es proporcional a la corriente que fluye a través de la bobina de válvula 20a, es enviada a la segunda unidad de control 140a para controlar adecuadamente el émbolo 18a de la válvula 12a.

La figura 14 muestra un ejemplo en el que se puede observar la disminución de la velocidad del émbolo 18a. En la primera gráfica de la figura 14, en el eje de ordenadas 158a se muestra la tensión de la señal de control 44a. En el eje de abscisas 160a, se muestra el tiempo en la primera gráfica de la figura 14a. El impulso de activación 112a de la señal de control 44a tiene una duración de un primer periodo de tiempo 176a. La señal de control 44a tiene una duración de un segundo periodo de tiempo 178a. El primer periodo de tiempo 176a es más breve que el segundo periodo de tiempo 178a. En el ejemplo mostrado en la figura 14a, el primer periodo de tiempo 176a asciende aproximadamente al 10% del segundo periodo de tiempo 178a.

En la segunda gráfica de la figura 14a, en el eje de ordenadas 162a se muestra una fuerza magnética que actúa sobre el émbolo 18a de la válvula 12a. La fuerza actuante

sobre el émbolo 18a de la válvula 12a se muestra en línea continua. Además de la fuerza actuante sobre el émbolo 18a de la válvula 12a, en el eje de ordenadas 162a de la segunda gráfica de la figura 14 se muestra la fuerza de un resorte 174a de la válvula 12a. La fuerza del resorte 174a de la válvula 12a se muestra en línea discontinua. En el eje de abscisas 164a, se muestra el tiempo en la segunda gráfica de la figura 14a.

En la tercera gráfica de la figura 14, en el eje de ordenadas 166a se muestra la velocidad del émbolo 18a de la válvula 12a. En el eje de abscisas 168a, se muestra el tiempo en la tercera gráfica de la figura 14a. Se puede observar que la velocidad del émbolo 18a aumenta debido al impulso de activación 112a de la señal de control 44a, empezando desde una velocidad de aproximadamente cero en un primer límite de la válvula 12a. La velocidad del émbolo 18a disminuye de manera continua hasta que alcanza el segundo límite de la válvula 12a.

En la cuarta gráfica de la figura 14, en el eje de ordenadas 170a se muestra la posición del émbolo 18a de la válvula 12a. En el eje de abscisas 172a, se muestra el tiempo en la cuarta gráfica de la figura 14. De manera análoga a la tercera gráfica de la figura 14, se puede observar que la velocidad del émbolo 18a disminuye de manera continua hasta que alcanza el segundo límite de la válvula 12a.

El ruido y el desgaste producidos por la válvula 12a durante una operación de conmutación de la misma son proporcionales a la energía cinética del émbolo 18a de la válvula 12a cuando el émbolo 18a llega a uno de los límites de la válvula 12a. Puesto que la energía cinética del émbolo 18a de la válvula 12a es proporcional a la masa del émbolo 18a y al cuadrado de la velocidad del émbolo 18a, el ruido y el desgaste producidos por la válvula 12a pueden ser reducidos mediante la reducción de la energía cinética del émbolo 18a y/o mediante la reducción de la velocidad del émbolo 18a.

La figura 15 muestra otro ejemplo de realización de la invención. La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias entre los ejemplos de realización, donde, en relación a componentes, características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción del ejemplo de realización de las figuras 1 a 14. Para la diferenciación de los ejemplos de realización, la letra "a" de los símbolos de referencia del ejemplo de realización de las figuras 1 a 14 ha sido sustituida por la letra "b" en los símbolos de referencia de los ejemplos de realización de la figura 15. En relación a componentes indicados del mismo modo, en particular, en cuanto a componentes con los mismos símbolos de referencia, también se puede remitir

básicamente a los dibujos y/o a la descripción del otro ejemplo de realización de las figuras 1 a 14.

La figura 15 muestra una unidad de cuerpo base 24b de un dispositivo de aparato de cocción a gas 10b alternativo. El dispositivo de aparato de cocción a gas 10b comprende una cantidad de N quemadores 56b. En esta forma de realización, la unidad de cuerpo base 24b comprende una cantidad de N-1 elementos de cuerpo base 38b. Los elementos de cuerpo base 38b son idénticos. Por lo tanto, a continuación sólo se describe uno de los elementos de cuerpo base 38b.

La unidad de cuerpo base 24b y, en particular, el elemento de cuerpo base 38b, define una cámara de gas 26b y una salida de gas de quemador 30b para la cámara de gas 26b. Además, la unidad de cuerpo base 24b y, en particular, el elemento de cuerpo base 38b, define una entrada de gas 34b para la cámara de gas 26b. La unidad de cuerpo base 24b y, en particular, el elemento de cuerpo base 38b, define también una salida de gas de cámara 62b para la cámara de gas 26b.

Adicionalmente a los N-1 elementos de cuerpo base 38b, la unidad de cuerpo base 24b comprende un segundo elemento de cuerpo base 40b. El segundo elemento de cuerpo base 40b difiere del elemento de cuerpo base 38b en que el elemento de cuerpo base 38b define una salida de gas de cámara 62b, mientras que el segundo elemento de cuerpo base 40b no presenta salida de gas de cámara 62b. El segundo elemento de cuerpo base 40b está realizado como pieza final.

En esta forma de realización, la unidad de cuerpo base 24b es de tipo modular. Varios elementos de cuerpo base 38b, 40b pueden ser combinados con flexibilidad. A modo de ejemplo, para un dispositivo de aparato de cocción a gas 10b con una cantidad de N quemadores 56b, una cantidad de N-1 elementos de cuerpo base 38b y un segundo elemento de cuerpo base 40b pueden ser combinados y, preferiblemente, conectados entre sí en cuanto a los fluidos.

Símbolos de referencia

10	Dispositivo de aparato de cocción a gas
12	Válvula
14	Unidad de control
16	Unidad sensora
18	Émbolo
20	Bobina de válvula
22	Otra válvula
24	Unidad de cuerpo base
26	Cámara de gas
28	Otra cámara de gas
30	Salida de gas de quemador
32	Otra salida de gas de quemador
34	Entrada de gas
36	Otra entrada de gas
38	Elemento de cuerpo base
40	Segundo elemento de cuerpo base
42	Espacio de alojamiento
44	Señal de control
46	Periodo de conexión
48	Tubo de gas
50	Aparato de cocción a gas
52	Placa de campo de cocción
54	Zona de calentamiento
56	Quemador
58	Soporte de recipiente
60	Interfaz de usuario
62	Salida de gas de cámara
64	Otra salida de gas de cámara
66	Fuente de gas
68	Sensor
70	Sensor
72	Eje de ordenadas
74	Eje de abscisas
76	Eje de ordenadas
78	Eje de abscisas

80	Periodo de tiempo de apertura
82	Periodo de tiempo de cierre
84	Señal
86	Resistor <i>shunt</i>
88	Eje de ordenadas
90	Eje de abscisas
92	Eje de ordenadas
94	Eje de abscisas
96	Eje de ordenadas
98	Eje de abscisas
100	Paso de medición de la corriente
102	Paso de estimación de la inductancia
104	Paso de estimación de la posición
106	Eje de ordenadas
108	Eje de abscisas
110	Periodo de tiempo de conmutación
112	Impulso de activación
114	Contraimpulso
116	Eje de ordenadas
118	Eje de abscisas
120	Eje de ordenadas
122	Eje de abscisas
124	Eje de ordenadas
126	Eje de abscisas
128	Eje de ordenadas
130	Eje de abscisas
132	Paso de parametrización
134	Paso de medición de la optimización de la conmutación
136	Paso de definición de la función de costes
138	Paso de algoritmo de optimización
140	Otra unidad de control
142	Unidad de seguridad
144	Sensor
146	Amplificador
148	Primer elemento de conmutación
150	Segundo elemento de conmutación

152	Circuito de activación y/o circuito de entrada
154	Circuito de activación dinámica
156	Circuito de activación dinámica
158	Eje de ordenadas
160	Eje de abscisas
162	Eje de ordenadas
164	Eje de abscisas
166	Eje de ordenadas
168	Eje de abscisas
170	Eje de ordenadas
172	Eje de abscisas
174	Resorte
176	Primer periodo de tiempo
178	Segundo periodo de tiempo
180	Paso de estimación del estado

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de aparato de cocción a gas, el cual comprende al menos una válvula (12a-b) controlable eléctricamente, y al menos una unidad de control (14a-b), donde la unidad de control (14a-b) acciona la válvula (12a-b) en al menos un estado de funcionamiento para ajustar el promedio del flujo de gas durante un periodo de tiempo.
2. Dispositivo de aparato de cocción a gas según la reivindicación 1, donde la válvula (12a-b) está realizada como válvula de encendido/apagado.
3. Dispositivo de aparato de cocción a gas según las reivindicaciones 1 ó 2, donde la unidad de control (14a-b) acciona la válvula (12a-b) en el estado de funcionamiento mediante la modulación de la duración de los impulsos.
4. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, donde la unidad de control (14a-b) acciona la válvula (12a-b) en el estado de funcionamiento a través de una señal de control (44a-b) periódica con una frecuencia de al menos 5 Hz.
5. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, donde la unidad de control (14a-b) acciona la válvula (12a-b) en el estado de funcionamiento a través de una señal de control (44a-b) periódica con una frecuencia de 500 Hz como máximo.
6. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, el cual comprende además al menos una unidad sensora (16a-b) para detectar al menos un parámetro de válvula de la válvula (12a-b).
7. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, donde la unidad de control (14a-b) estima al menos una inductancia de la válvula (12a-b) en el estado de funcionamiento.
8. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, donde la unidad de control (14a-b) estima el estado de la válvula (12a-b) en el estado de funcionamiento.

9. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, donde la unidad de control (14a-b) está configurada para reducir la velocidad de un émbolo (18a-b) de la válvula (12a-b) antes de que el émbolo (18a-b) alcance una posición final estable de la válvula (12a-b).
5
10. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, donde la unidad de control (14a-b) optimiza al menos una operación de conmutación de la válvula (12a-b) en el estado de funcionamiento basándose en al menos una operación de conmutación anterior de la válvula (12a-b).
10
11. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, el cual comprende además al menos otra unidad de control (140a-b) y al menos una unidad de seguridad (142a-b) para evitar las fugas de gas, donde la unidad de control (14a-b) y la otra unidad de control (140a-b) están configuradas para cerrar la válvula (12a-b) mediante la unidad de seguridad (142a-b) en el caso de fallo eléctrico.
15
20
12. Dispositivo de aparato de cocción a gas según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, el cual comprende además al menos otra válvula (22a-b) controlable electrónicamente y al menos una unidad de cuerpo base (24a-b), donde la unidad de cuerpo base (24a-b) define al menos una cámara de gas (26a-b), al menos otra cámara de gas (28a-b), al menos una salida de gas de quemador (30a-b) para la cámara de gas (26a-b) y al menos otra salida de gas de quemador (32a-b) para la otra cámara de gas (28a-b), estando la válvula (12a-b) configurada para abrir y/o cerrar la salida de gas de quemador (28a-b) y estando la otra válvula (22a-b) configurada para abrir y/o cerrar la otra salida de gas de quemador (32a-b).
25
30
13. Dispositivo de aparato de cocción a gas según las reivindicaciones 12 ó 13, donde la cámara de gas (26a-b) y la otra cámara de gas (28a-b) están conectadas en cuanto a los fluidos.
35
14. Dispositivo de aparato de cocción a gas según al menos las reivindicaciones 6 y 12, donde la unidad de cuerpo base (24a-b) comprende al menos un espacio

de alojamiento (42a-b) para alojar al menos un sensor (68a-b) de la unidad sensora (16a-b).

- 5 15. Aparato de cocción a gas que comprende al menos un dispositivo de aparato de cocción a gas (10a-b) según cualquiera de las reivindicaciones enunciadas anteriormente.
- 10 16. Método para poner en funcionamiento un dispositivo de aparato de cocción a gas (10a-b) según una de las reivindicaciones 1 a 14, donde el dispositivo de aparato de cocción a gas (10a-b) comprende al menos una válvula (12a-b) controlable eléctricamente, donde la válvula (12a-b) es accionada electrónicamente en al menos un estado de funcionamiento para ajustar el promedio del flujo de gas durante un periodo de tiempo.

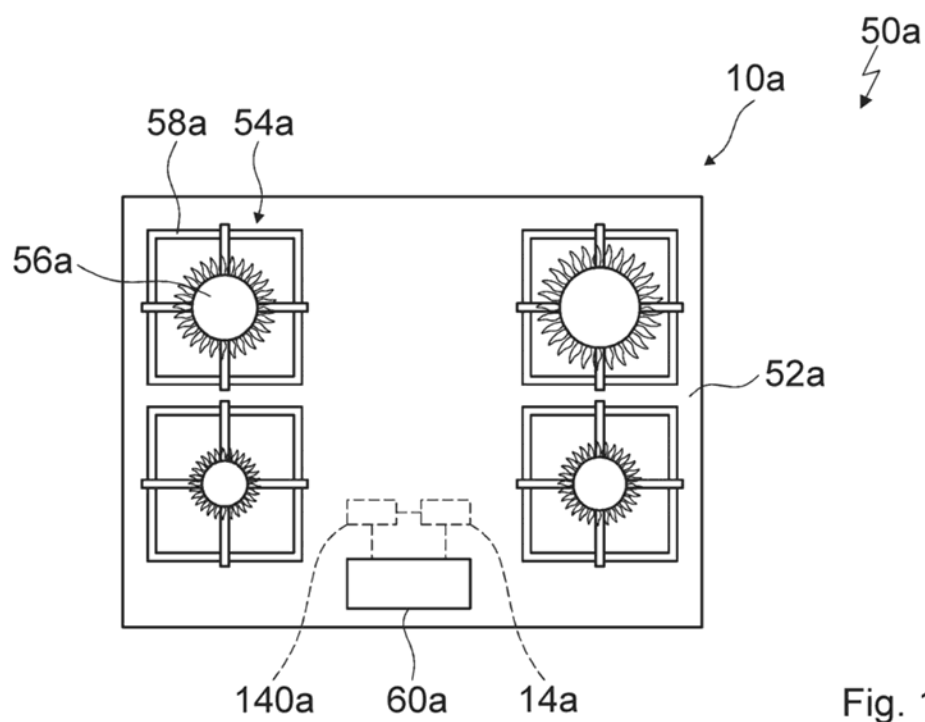


Fig. 1

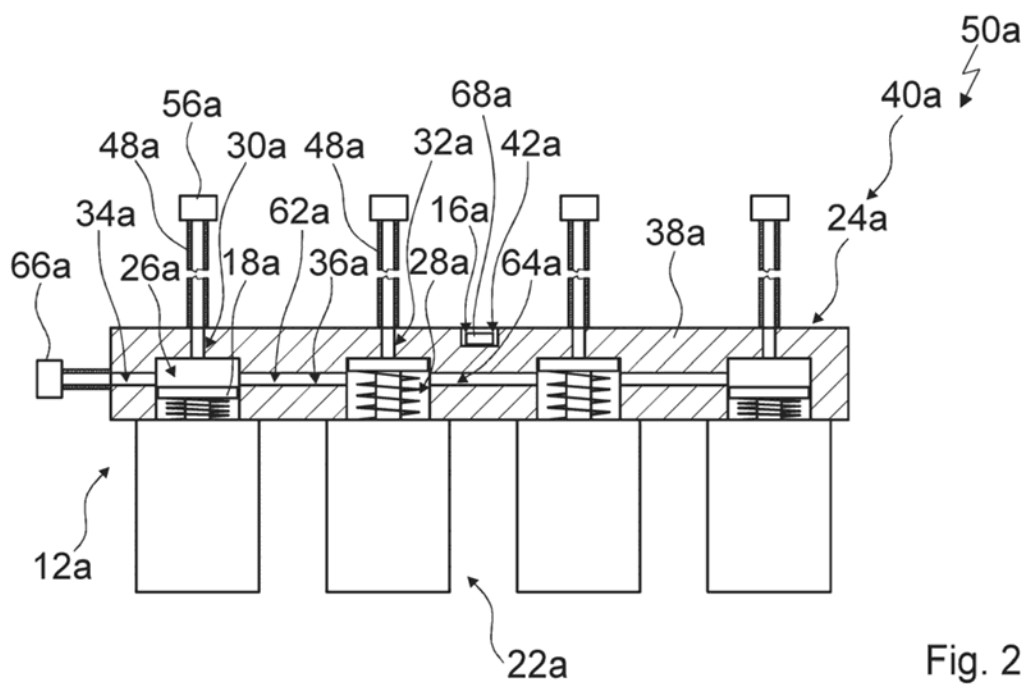


Fig. 2

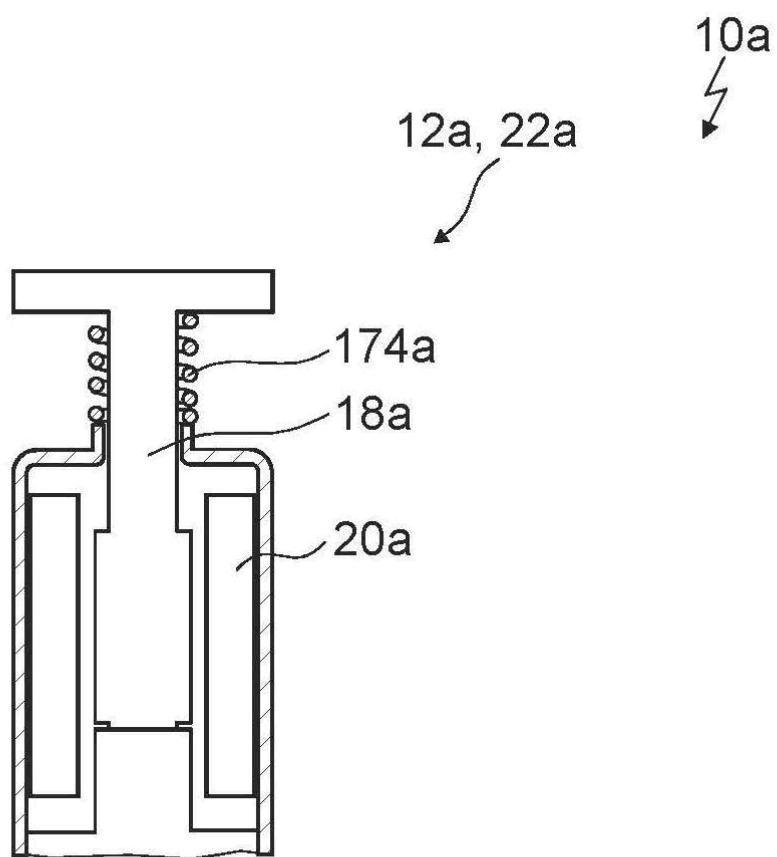


Fig. 3

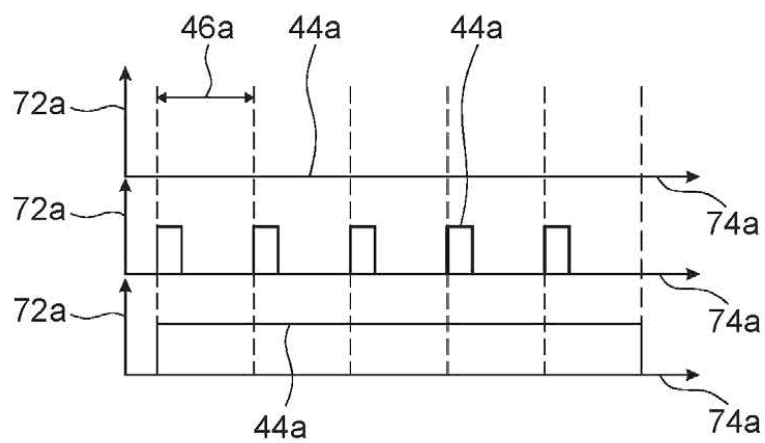


Fig. 4

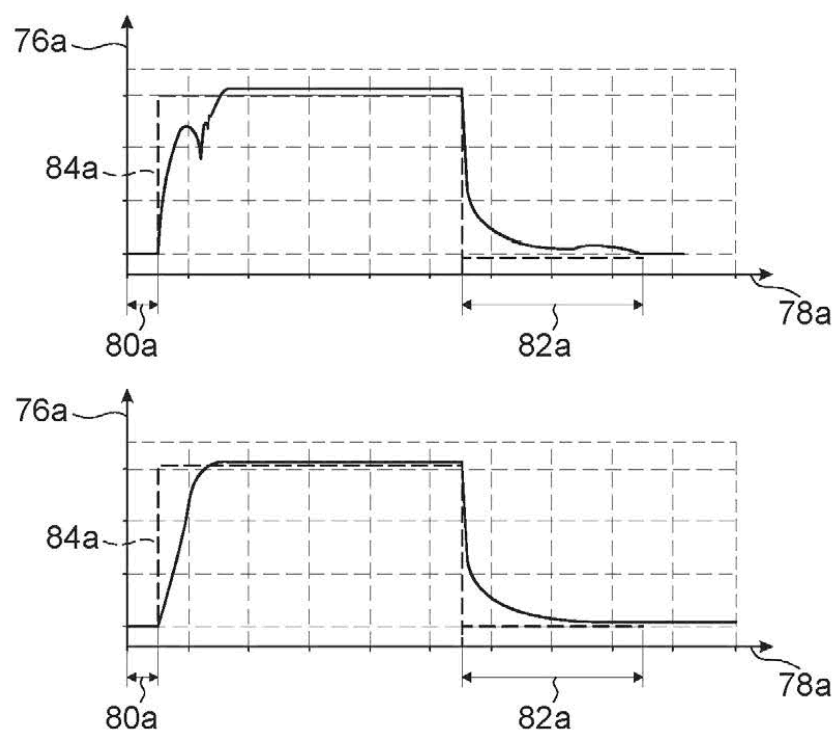


Fig. 5

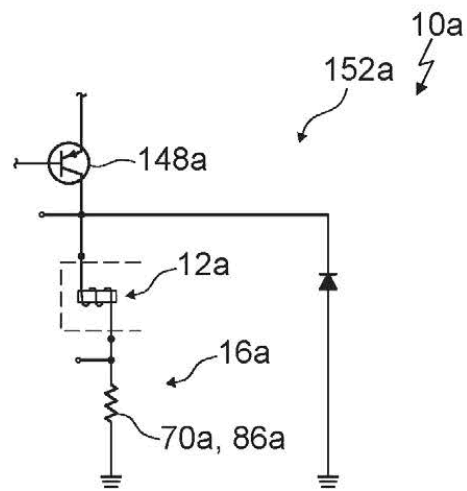


Fig. 6

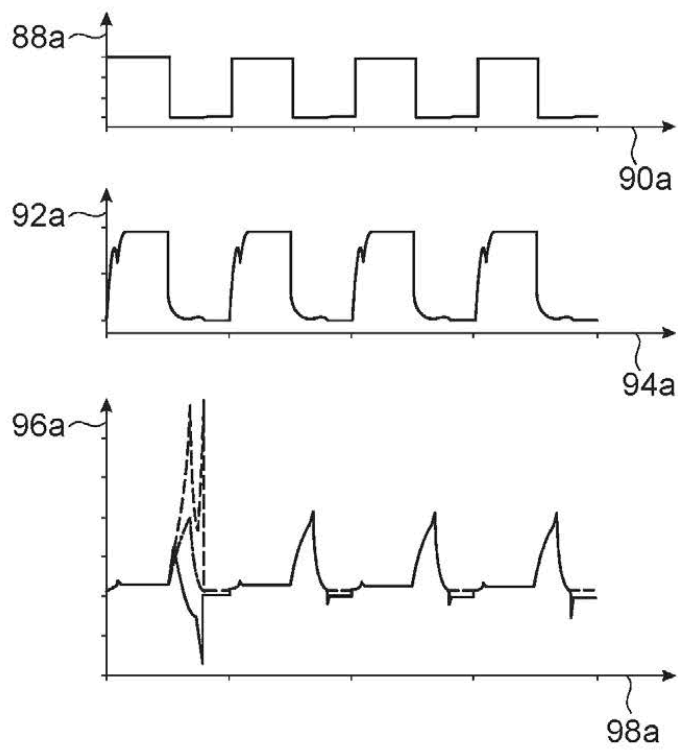


Fig. 7

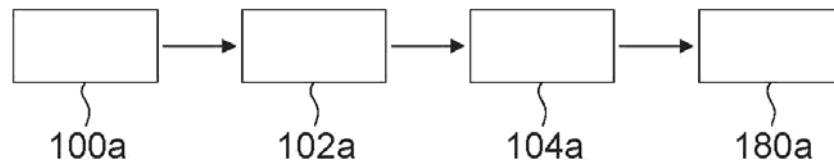


Fig. 8

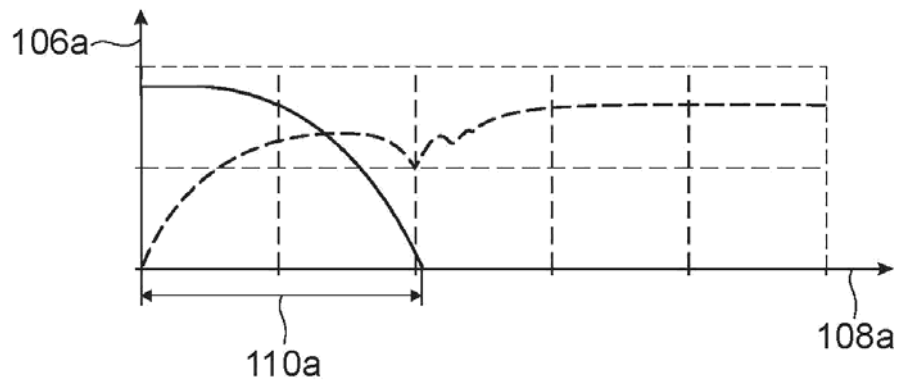


Fig. 9

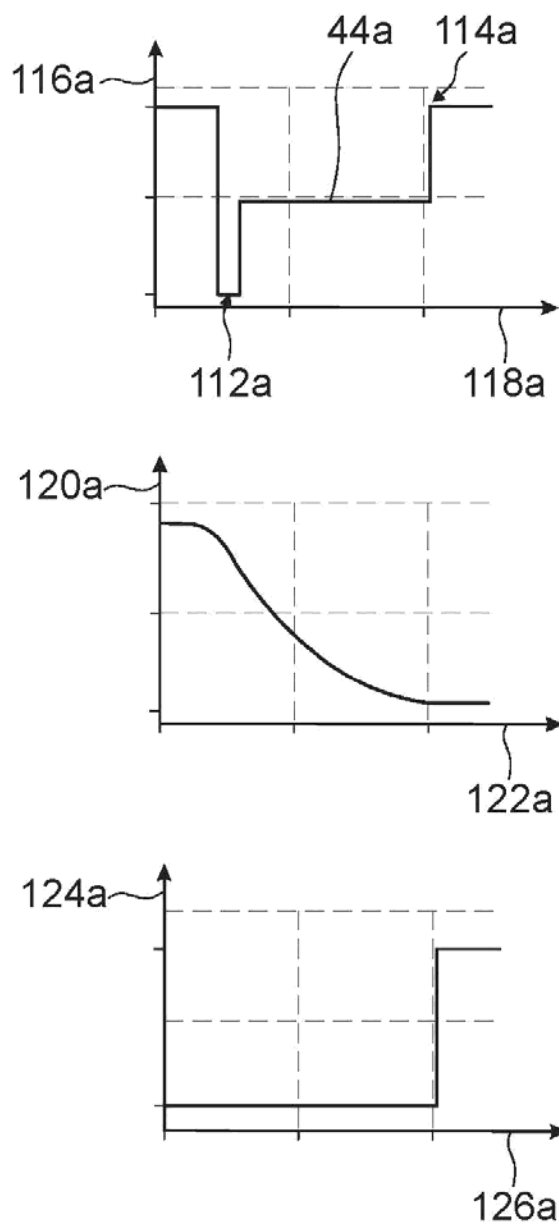


Fig. 10

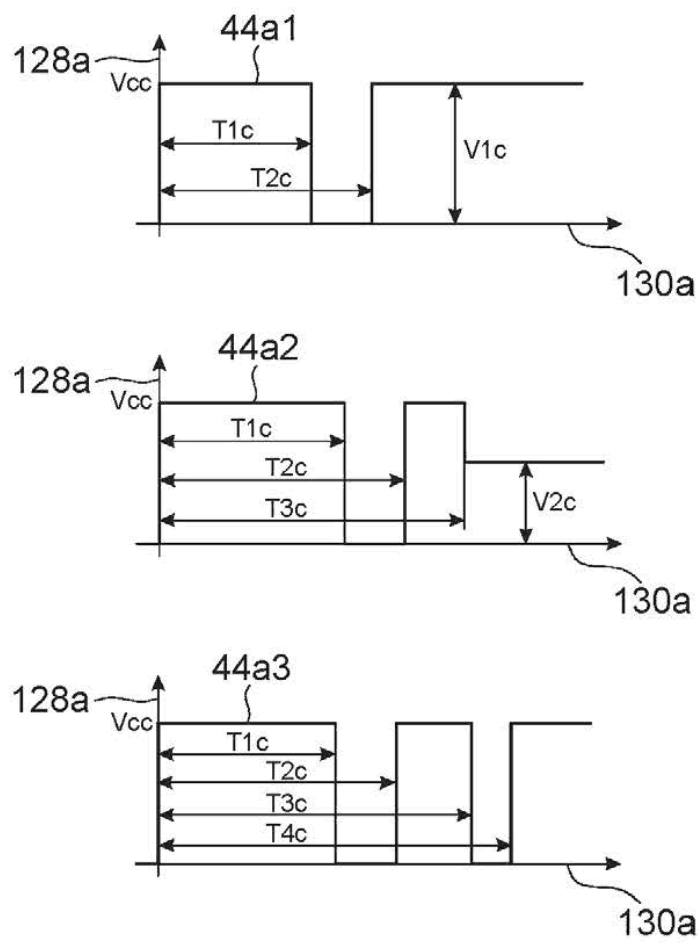


Fig.11

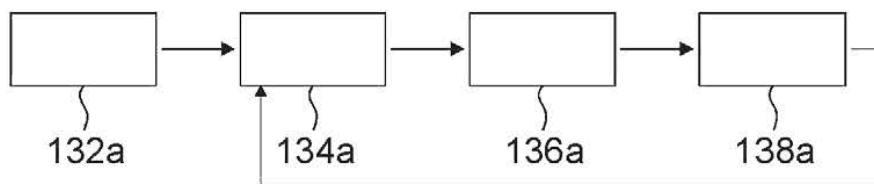


Fig. 12

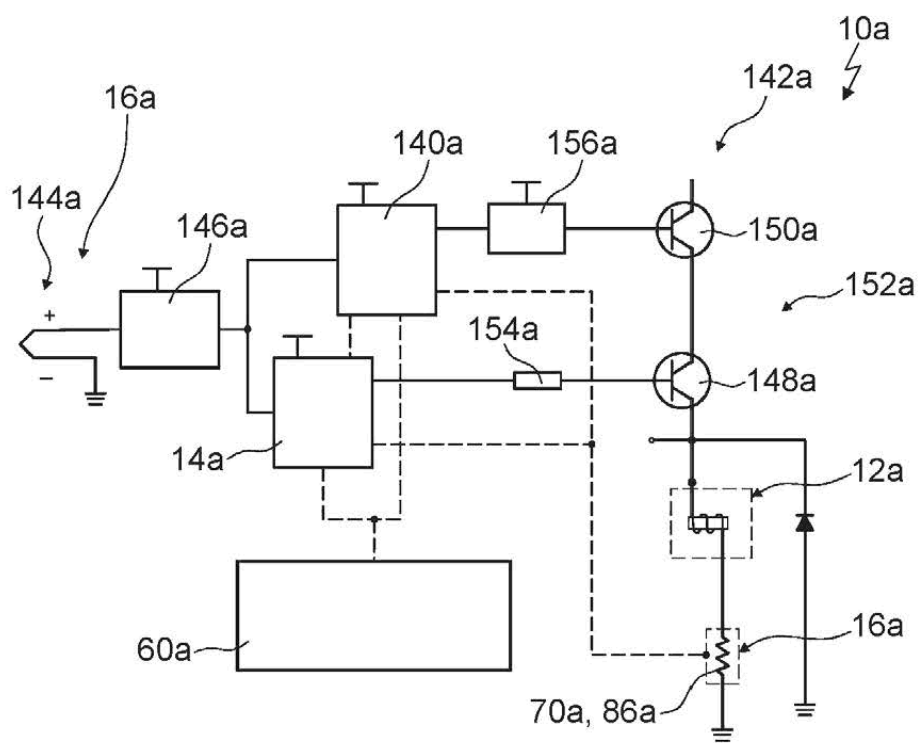


Fig. 13

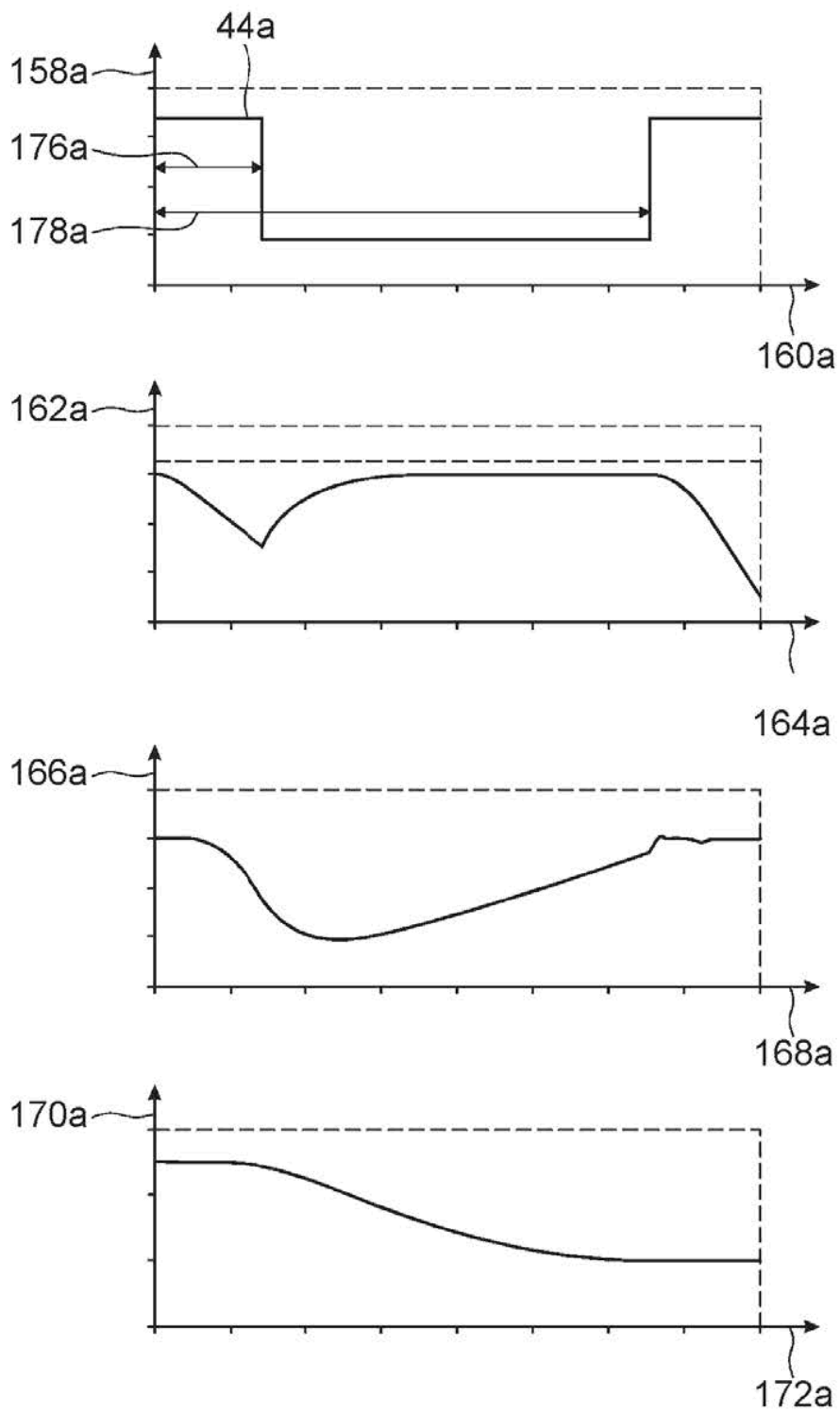


Fig. 14

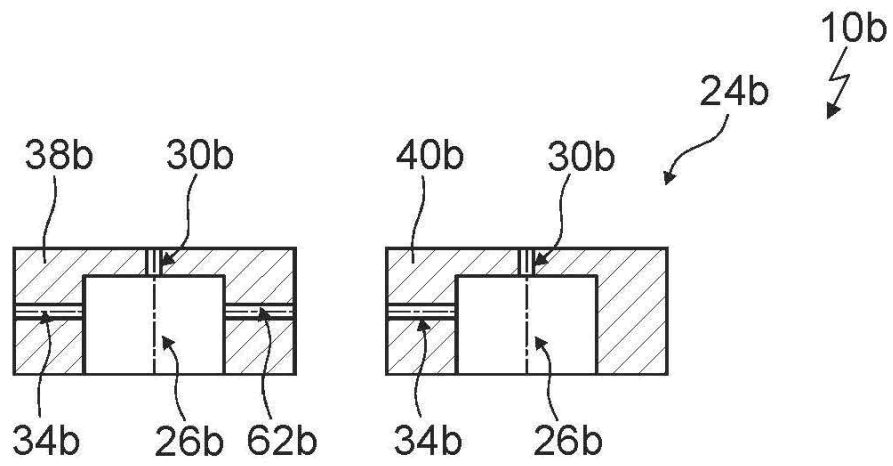


Fig. 15



- ②① N.º solicitud: 201830469
②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.05.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F24C3/12** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 102012218393 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH) 10/04/2014, Párrafos [27 - 37].	1, 2, 4-6, 9-11, 14-16
Y		3, 7, 8, 12, 13
Y	US 2009194720 A1 (MUGICA JOSE IGNACIO et al.) 06/08/2009, Párrafos [17 - 31].	3, 7, 8
Y	ES 287704U U 01/02/1986, Todo el documento.	12, 13
A	CN 105823091 A (GUANGDONG MIDEA KITCHEN APPLIANCES MFG CO LTD et al.) 03/08/2016, BASE DE DATOS WPI en EPOQUE,	1-16

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
27.03.2019

Examinador
J. A. Celemín Ortiz-Villajos

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F24C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC