

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 798**

51 Int. Cl.:

**F24H 9/20** (2006.01)

**F04D 27/00** (2006.01)

**F23N 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2016 PCT/CN2016/113301**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2018 WO18040433**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2016 E 16869368 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3312523**

54 Título: **Calentador de agua a gas y sistema de control de seguridad y procedimiento para el mismo**

30 Prioridad:

**31.08.2016 CN 201610792278**

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

**01.06.2020**

73 Titular/es:

**WUHU MIDEA KITCHEN AND BATH APPLIANCES  
MFG. CO, LTD. (100.0%)**

**East Road Wanchun, Wuhu Committee of  
Economic-Technological, Development Zone  
East Area  
Wuhu, Anhui 241009, CN**

72 Inventor/es:

**XUE, CHENGZHI;  
DAI, XIANFENG;  
LIANG, GUORONG;  
TANG, XIAOE y  
QIAN, XIAOLIN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 763 798 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Calentador de agua a gas y sistema de control de seguridad y procedimiento para el mismo

### Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere al campo de la tecnología de calentadores de agua y, más particularmente, a un calentador de agua a gas, un procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas y un sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas.

### Antecedentes

10 En la actualidad, los calentadores de agua a gas en el mercado generalmente incluyen: calentadores de agua a gas tipo D (tipo de extracción natural), calentadores de agua a gas tipo Q (tipo de extracción forzada), calentadores de agua a gas tipo P (tipo de extracción natural y suministro de aire), calentadores de agua a gas tipo G (tipo de extracción forzada y suministro de aire) y calentadores de agua a gas tipo W (tipo de configuración exterior) y así sucesivamente. Los calentadores de agua a gas tipo Q y tipo G están provistos de ventiladores de extracción directamente, para expulsar a la fuerza el gas residual generado al quemar el gas, de modo que se pueda evitar la explosión de gas residual o similar.

15 En la técnica relacionada, el calentador de agua a gas tipo Q adopta principalmente una unidad de detección de presión del viento para detectar la presión del viento en una salida de aire y controla el ventilador de extracción y una unidad de encendido de acuerdo con la presión del viento detectada, para garantizar que el calentador de agua a gas puede funcionar normalmente. Aunque la operación de combustión del calentador de agua a gas en el caso del flujo de viento hacia atrás puede evitarse mediante la adopción de la unidad de detección de presión del viento, el coste del dispositivo es alto y el funcionamiento del calentador de agua a gas puede interrumpirse debido a la ligera presión del viento, lo que da como resultado que el usuario no puede usar el calentador de agua a gas normalmente.

20 El documento WO2009/107897A1 se refiere a un aparato y un procedimiento para controlar la combustión en una caldera. Se instala una unidad de detección de corriente de válvula electrónica proporcional para detectar una cantidad de corriente que fluye a través de una válvula electrónica proporcional y transmitir la cantidad de corriente detectada a una sección de control. Cuando un usuario establece una temperatura en modo de calefacción o de agua caliente, de modo que se emite una señal de comando de combustión desde una sección de control, la sección de control compara una cantidad de corriente que fluye realmente a través de la válvula electrónica proporcional que es detectada por la unidad de detección de corriente de la válvula electrónica proporcional y un valor de comando de corriente desde la sección de control y corrige un valor de corriente de la válvula electrónica proporcional aumentando o disminuyendo el valor de corriente de la válvula electrónica proporcional basándose en la diferencia entre la cantidad real de corriente y el valor de comando de corriente.

25 El documento CN102080878A se refiere a un procedimiento de control de ventilador de tiro de equipo de gas, que comprende las siguientes etapas de: A. determinar el estado de funcionamiento actual del equipo de gas; B. controlar la velocidad de rotación de un ventilador de tiro de acuerdo con el estado de funcionamiento actual del equipo de gas: B1. considerando que la cantidad de aire de combustión interna del equipo de gas en la combustión es demasiado grande en el estado de funcionamiento actual, reducir la velocidad de rotación del ventilador de tiro; B2 considerando que el equipo de gas está en un estado de funcionamiento de combustión normal o en un estado de funcionamiento de combustión aceptable, mantener la velocidad de rotación actual del ventilador de tiro; B3 considerando que el equipo de gas está en un posible estado de funcionamiento de combustión incompleto, aumentar la velocidad de rotación del ventilador de tiro; y B4 considerando que el equipo de gas está en un estado de trabajo de bloqueo de extracción, detener el suministro de gas para el equipo de gas.

### Sumario

45 La presente divulgación pretende resolver al menos uno de los problemas técnicos anteriores en la técnica relacionada, al menos en cierta medida.

50 Por consiguiente, un primer objetivo de la presente divulgación pretende proporcionar un sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas. El sistema de control de seguridad puede garantizar que el calentador de agua a gas pueda tener un buen estado de combustión y funcione de manera segura y fiable. Además, la velocidad de respuesta del sistema es rápida y se puede proporcionar un volumen de aire preciso, de modo que se mejore la precisión del control.

Un segundo objetivo de la presente divulgación pretende proporcionar un calentador de agua a gas.

Un tercer objetivo de la presente divulgación pretende proporcionar un procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento de control de seguridad para un calentador

de agua a gas como se establece en la reivindicación 1, un sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas como se establece en la reivindicación 4, y un calentador de agua a gas como se establece en la reivindicación 9. Otros aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

5 Con el sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, en primer lugar, la unidad de detección de velocidad de rotación obtiene la velocidad de rotación del ventilador de extracción, la unidad de obtención de potencia obtiene el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción, y a continuación la unidad de control de extracción determina la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida y ajusta el valor establecido para la potencia de salida de acuerdo con la  
10 situación de presión del viento, de modo que puede realizarse el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantiza que se pueda lograr un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, asegurando así que el calentador de agua a gas pueda funcionar de forma segura y fiable. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también proporciona un  
15 volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que la precisión del control mejora y el coste total del sistema es bajo.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el sistema de control de seguridad anterior incluye además una unidad de control del sistema configurada para realizar una comunicación mutua con la unidad de control de extracción, en la que la unidad de control de extracción está configurada para enviar una señal de cerrado a la unidad de control del sistema de modo que la unidad de control del sistema controla el calentador de agua a gas para que se cierre de acuerdo con la señal de cerrado, cuando la unidad de control de extracción determina que la situación de presión del viento es una situación extrema de presión del viento alta o la velocidad de rotación es mayor que un umbral de velocidad de rotación.  
20

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el sistema de control de seguridad anterior incluye además: una unidad de suministro de agua, conectada a la unidad de control del sistema; y una unidad de obtención de temperatura, conectada con la unidad de control del sistema, configurada para obtener una temperatura establecida para el agua de salida del calentador de agua a gas y una temperatura del agua fría del calentador de agua a gas, en la que la unidad de control del sistema está configurada para calcular un calor total requerido por el calentador de agua a gas de acuerdo con una cantidad de suministro de agua de la unidad de suministro de agua, la temperatura establecida para el agua de salida y la temperatura del agua fría, y para obtener una instrucción de control de corriente y un valor establecido inicial para la potencia de salida de acuerdo con el calor total.  
25  
30

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el sistema de control de seguridad anterior incluye además una unidad de gas, conectada a la unidad de control del sistema y provista de una válvula proporcional, en la que la unidad de control del sistema está configurada para controlar la unidad de gas controlando la unidad proporcional válvula de acuerdo con la instrucción de control de corriente.  
35

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el calentador de agua a gas es un calentador de agua a gas de tipo de extracción forzada.

Para lograr los objetivos anteriores, realizaciones de un segundo aspecto de la presente divulgación proporcionan un calentador de agua a gas, que incluye el sistema de control de seguridad anterior.

40 Con el sistema de control de seguridad anterior, el calentador de agua a gas de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación puede determinar la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida y ajustar el valor establecido para la potencia de salida de acuerdo con la situación de presión del viento, de modo que se pueda realizar el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantiza que se puede lograr un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, garantizando de este modo el funcionamiento seguro y fiable del calentador de agua a gas. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también proporciona un volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que se mejora la precisión del control.  
45  
50

Para lograr los objetivos anteriores, realizaciones de un tercer aspecto de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas, que incluye: detectar una velocidad de rotación de un ventilador de extracción en el calentador de agua a gas; obtener un valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción; y determinar una situación de presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida, y ajustar el valor establecido para la potencia de salida de acuerdo con la situación de presión del viento.  
55

Con el procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, en primer lugar se detecta la velocidad de rotación del ventilador de extracción y se obtiene el

valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción, y a continuación se determina la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida, y el valor establecido para la potencia de salida se ajusta de acuerdo con la situación de presión del viento, de modo que pueda realizarse el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantice que se puede lograr un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, asegurando de este modo un funcionamiento seguro y fiable del calentador de agua a gas. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también proporciona un volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que se mejora la precisión del control.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, determinar una situación de presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción de aire de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida y ajustar el valor establecido para la potencia de salida de acuerdo con la situación de presión del viento incluye además: controlar el calentador de agua a gas para que se cierre, cuando se determina que la situación de presión del viento es una situación extrema de presión del viento alta o que la velocidad de rotación es mayor que un umbral de velocidad de rotación.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el procedimiento de control de seguridad anterior incluye además: obtener una cantidad de suministro de agua del calentador de agua a gas, una temperatura establecida para el agua de salida del calentador de agua a gas y una temperatura del agua fría del calentador de agua a gas; calcular un calor total requerido por el calentador de agua a gas de acuerdo con la cantidad de suministro de agua, la temperatura establecida para el agua de salida y la temperatura del agua fría, y obtener una instrucción de control de corriente y un valor establecido inicial para la potencia de salida de acuerdo con el calor total; y realizar un control de combustión de gas controlando una válvula proporcional en una unidad de gas del calentador de agua a gas de acuerdo con la instrucción de control de corriente.

#### 25 **Breve descripción de los dibujos**

Estos y otros aspectos y ventajas de las realizaciones de la presente divulgación serán evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de las siguientes descripciones hechas con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

30 La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una relación entre un valor establecido para la potencia de salida de un ventilador de extracción y una velocidad de rotación del ventilador de extracción de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

35 La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra una relación entre el calor total requerido por un calentador de agua a gas y una cantidad controlada de una válvula proporcional y un valor establecido para la potencia de salida de un ventilador de extracción de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

#### 40 **Descripción detallada**

Realizaciones de la presente divulgación se describirán en detalle y ejemplos de las realizaciones se ilustrarán en los dibujos adjuntos. Los elementos iguales o similares y los elementos que tienen funciones iguales o similares se denotan con números de referencia similares a lo largo de las descripciones. Las realizaciones descritas en el presente documento con referencia a los dibujos son explicativas, que pretenden ilustrar la presente divulgación, pero no deben interpretarse como limitantes de la presente divulgación.

A continuación, se describirá un calentador de agua a gas y un sistema de control de seguridad y un procedimiento para el mismo de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 1, el sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas incluye un ventilador de extracción 10, una unidad 20 de detección de velocidad de rotación, una unidad 30 de obtención de potencia y una unidad 40 de control de extracción.

El ventilador de extracción 10 está configurado para extraer el gas residual generado cuando el calentador de agua a gas quema gas. La unidad 20 de detección de velocidad de rotación está configurada para detectar una velocidad de rotación del ventilador de extracción 10. La unidad 30 de obtención de potencia está configurada para obtener un valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción. La unidad 40 de control de extracción está conectada al ventilador de extracción 10, la unidad 20 de detección de velocidad de rotación y la unidad 30 de obtención de potencia, respectivamente. La unidad 40 de control de extracción está configurada para determinar una situación de presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción 10 de acuerdo con la velocidad de

rotación del ventilador de extracción 10 y el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10, y para ajustar el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10.

5 Específicamente, durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, la unidad 20 de detección de velocidad de rotación detecta la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 en tiempo real y se determina la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción 10 en combinación con el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10, y a continuación el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 se ajusta de acuerdo con la situación de presión del viento, de modo que pueda realizarse el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10, y se garantiza que se puede lograr un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, garantizando de este modo la seguridad y fiabilidad del calentador de agua a gas. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también proporciona un volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que se mejora la precisión del control y el coste total del sistema es bajo.

15 En una realización de la presente divulgación, cuando la unidad 40 de control de extracción determina la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción 10 de acuerdo con la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 y el valor establecido para la potencia de salida y ajusta el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 de acuerdo con la situación de presión del viento del ventilador de extracción 10, el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 se controla para que disminuya en un primer valor predeterminado cuando la unidad 40 de control de extracción determina que la situación de presión del viento del ventilador de extracción 10 es una situación de presión del viento baja; el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 se controla para mantenerse sin cambios cuando la unidad 40 de control de extracción determina que la situación de presión del viento del ventilador de extracción 10 es una situación de presión del viento media; y el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 se controla para aumentarlo en un segundo valor predeterminado cuando la unidad 40 de control de extracción determina que la situación de presión del viento del ventilador de extracción 10 es una situación de presión del viento alta. El primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden determinarse de acuerdo con situaciones reales, que pueden ser valores fijos o pueden ajustarse dinámicamente de acuerdo con situaciones reales.

30 Específicamente, como se muestra en la figura 2, en el caso de un cierto valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10, si la velocidad de rotación  $R$  del ventilador de extracción 10 está por debajo de la primera curva  $R1$  (Región I), esto indica que la presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción 10 es pequeña, entonces la unidad 40 de control de extracción controla el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 para que disminuya en el primer valor predeterminado, es decir, el valor establecido para la potencia de salida es:  $P = P - \Delta P1$ , de modo que la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 disminuye; si la velocidad de rotación  $R$  del ventilador de extracción 10 está por encima de la primera curva  $R1$  pero por debajo de la segunda curva  $R2$  (Región II), esto indica que la presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción 10 es adecuada y la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 aumenta naturalmente debido a la característica física del ventilador de extracción a medida que aumenta la presión del viento, de modo que no es necesario ajustar el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10; si la velocidad de rotación  $R$  del ventilador de extracción 10 está por encima de la segunda curva  $R2$  pero por debajo de la tercera curva  $R3$  (Región III), esto indica que la presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción 10 es grande, entonces la unidad 40 de control de extracción controla el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 para que aumente en el segundo valor predeterminado, es decir, el valor establecido para la potencia de salida es:  $P = P + \Delta P2$ , de modo que aumente la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10.

50 En otras palabras, cuando el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 es  $P1$ , si la velocidad de rotación detectada del ventilador de extracción 10 cumple una condición de  $R < C$ , entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 se ajusta a  $P1 - \Delta P1$ ; si la velocidad de rotación cumple una condición de  $C \leq R < B$ , entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 se mantiene sin cambios; si la velocidad de rotación cumple una condición de  $B \leq R < A$ , entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 se ajusta a  $P1 + \Delta P2$ , de modo que se realiza el control activo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantiza que el volumen de aire del ventilador de extracción alcance un equilibrio con la presión del viento en la salida de aire y que el calentador de gas tenga un buen estado de combustión.

60 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se muestra en la figura 3, el sistema de control de seguridad anterior para un calentador de agua a gas incluye además una unidad 50 de control del sistema. La unidad 50 de control del sistema está configurada para realizar una comunicación mutua con la unidad 40 de control de extracción. Si la unidad 40 de control de extracción determina que la situación de presión del viento en la salida de aire es una situación extrema de presión del viento alta o la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 es mayor que un umbral de velocidad de rotación, la unidad 40 de control de extracción envía una señal de cerrado

a la unidad 50 de control del sistema, de modo que la unidad 50 de control del sistema controla el calentador de agua a gas para que se cierre de acuerdo con la señal de cerrado.

Específicamente, como se muestra en la figura 2, en el caso de un cierto valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10, si la velocidad de rotación R del ventilador de extracción 10 está por encima de la tercera curva R3 (Región IV), esto indica que la presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción 10 es demasiado alta, entonces es necesario controlar el calentador de agua a gas para cerrarlo. Por ejemplo, cuando el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 es P1, si la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 cumple una condición de  $R \geq A$ , entonces el calentador de agua a gas se controla para que se cierre. Como alternativa, si la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 es mayor que un umbral de velocidad de rotación predeterminado (límite superior para la velocidad de rotación), entonces el calentador de agua a gas se controla para que se cierre. De esta forma, se garantiza la seguridad del calentador de agua a gas.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se muestra en la figura 3, el sistema de control de seguridad anterior para un calentador de agua a gas incluye además una unidad 60 de suministro de agua y una unidad de obtención de temperatura (no mostrada). La unidad 60 de suministro de agua está conectada a la unidad 50 de control del sistema, y la unidad de obtención de temperatura también está conectada a la unidad 50 de control del sistema. La unidad de obtención de temperatura está configurada para obtener la temperatura establecida para el agua de salida del calentador de agua a gas y una temperatura del agua fría del calentador de agua a gas. La unidad 50 de control del sistema está configurada para calcular el calor total requerido por el calentador de agua a gas de acuerdo con una cantidad de suministro de agua de la unidad 60 de suministro de agua, la temperatura establecida para el agua de salida y la temperatura del agua fría, y para obtener una instrucción de control de corriente y un valor establecido inicial para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 de acuerdo con el calor total.

Además, como se muestra en la figura 3, el sistema de control de seguridad anterior para un calentador de agua a gas incluye además una unidad 70 de gas conectada a la unidad 50 de control del sistema y provista de una válvula proporcional (no mostrada). La unidad 50 de control del sistema está configurada para controlar la unidad 70 de gas controlando la válvula proporcional de acuerdo con la instrucción de control de corriente.

Específicamente, después de suministrar energía al calentador de agua a gas, la unidad 50 de control del sistema calcula en primer lugar el calor total requerido por el calentador de agua a gas para calentar el agua fría a la temperatura establecida para el agua de salida de acuerdo con la temperatura establecida para el agua de salida establecida por el usuario, la cantidad de suministro de agua de la unidad 60 de suministro de agua y la temperatura del agua fría. Y después, como se muestra en la figura 4, la unidad 50 de control del sistema obtiene la cantidad de control (es decir, la instrucción de control de corriente) de la válvula proporcional en la unidad 70 de gas y el valor establecido para la potencia de salida que se configurará como un valor establecido inicial para la potencia de salida de acuerdo con el calor total requerido por el calentador de agua a gas. Finalmente, la unidad 50 de control del sistema controla la válvula proporcional de acuerdo con la cantidad de control obtenida para controlar la unidad 70 de gas, y envía el valor establecido inicial para la potencia de salida a la unidad 40 de control de extracción a través del bus CAN o similar.

Después de recibir el valor establecido inicial para la potencia de salida, la unidad 40 de control de extracción controla el ventilador de extracción 10 de acuerdo con el valor establecido inicial para la potencia de salida y detecta la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 a través de la unidad de detección de velocidad de rotación 30 en tiempo real. Si la velocidad de rotación detectada se encuentra en la región I, entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 es  $P = P_{\text{inicial}} - \Delta P1$ .  $P_{\text{inicial}}$  representa el valor establecido inicial para la potencia de salida. Si la velocidad de rotación detectada se encuentra en la región II, el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 es  $P = P_{\text{inicial}}$ . Si la velocidad de rotación detectada se encuentra en la región III, el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción 10 es  $P = P_{\text{inicial}} + \Delta P2$ . Y así sucesivamente, si la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 se encuentra en la región IV en el caso de un cierto valor establecido para la potencia de salida o la velocidad de rotación del ventilador de extracción 10 es mayor que el umbral de velocidad de rotación, o una instrucción de cerrado es recibida por el usuario, a continuación el calentador de agua a gas es controlado para que se cierre.

Durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, si se cambia la temperatura establecida para el agua de salida, o se cambia la cantidad de suministro de agua de la unidad 60 de suministro de agua, entonces la unidad 50 de control del sistema obtiene la cantidad de control de la válvula proporcional y el valor establecido inicial para la potencia de salida de nuevo, y controla el calentador de agua a gas de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente.

En una realización de la presente divulgación, el calentador de agua a gas puede ser un calentador de agua a gas de tipo de extracción forzada, que no está limitado en el presente documento.

Con el sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, en primer lugar la velocidad de rotación del ventilador de extracción es detectada por la unidad de detección de velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción es

obtenido por la unidad de obtención de potencia, y a continuación la unidad de control de extracción determina la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida, y ajusta el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción de acuerdo con la situación de presión del viento, de modo que se pueda realizar el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantice que se puede lograr un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, asegurando de este modo el funcionamiento seguro y fiable del calentador de agua a gas. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también proporciona un volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que se mejora la precisión del control y el coste total del sistema es bajo.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 5, el procedimiento de control de seguridad incluye las siguientes etapas.

En la etapa S1, se detecta una velocidad de rotación de un ventilador de extracción en el calentador de agua a gas.

En la etapa S2, se obtiene un valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción.

En la etapa S3, se determina una situación de presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida, y el valor establecido para la potencia de salida se ajusta de acuerdo con la situación de presión del viento.

Específicamente, durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, la velocidad de rotación del ventilador de extracción se detecta en tiempo real, y la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción se determina en combinación con el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción, y a continuación el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción se ajusta de acuerdo con la situación de presión del viento, de modo que se pueda realizar el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantice que puede lograrse un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, garantizando de este modo la seguridad y la fiabilidad del calentador de agua a gas. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también proporciona un volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que se mejora la precisión del control.

En una realización de la presente divulgación, determinar una situación de presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida y ajustar el valor establecido para la potencia de salida de acuerdo con la situación de presión del viento incluye: controlar el valor establecido para la potencia de salida para que disminuya en un primer valor predeterminado cuando se determina que la situación de presión del viento es una situación de presión del viento baja; controlar el valor establecido para la potencia de salida para que se mantenga sin cambios cuando se determina que la situación de presión del viento es una situación de presión del viento media; y controlar el valor establecido para la potencia de salida para que aumente en un segundo valor predeterminado cuando se determina que la situación de presión del viento es una situación de presión del viento alta.

Específicamente, como se muestra en la figura 2, en el caso de un cierto valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción, si la velocidad de rotación R del ventilador de extracción está por debajo de la primera curva R1 (Región I), esto indica que el viento la presión en la salida de aire del ventilador de extracción es pequeña, entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción se controla para que se reduzca en el primer valor predeterminado, es decir, el valor establecido para la potencia de salida es:  $P = P - \Delta P1$ , de modo que la velocidad de rotación del ventilador de extracción disminuye; si la velocidad de rotación R del ventilador de extracción está por encima de la primera curva R1 pero por debajo de la segunda curva R2 (Región II), esto indica que la presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción es apropiada y la velocidad de rotación del ventilador de extracción aumenta naturalmente debido a la característica física del ventilador de extracción a medida que aumenta la presión del viento, de modo que no es necesario ajustar el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción; si la velocidad de rotación R del ventilador de extracción está por encima de la segunda curva R2 pero por debajo de la tercera curva R3 (Región III), esto indica que la presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción es grande, entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción se controla para que aumente en el segundo valor predeterminado, es decir, el valor establecido para la potencia de salida es:  $P = P + \Delta P2$ , de modo que la velocidad de rotación del ventilador de extracción aumenta.

En otras palabras, cuando el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción es  $P1$ , si la velocidad de rotación detectada del ventilador de extracción cumple una condición de  $R < C$ , entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción se ajusta a  $P1 - \Delta P1$ ; si la velocidad de rotación cumple una condición de  $C \leq R < B$ , entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de

extracción no cambia; si la velocidad de rotación cumple una condición de  $B \leq R < A$ , entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción se ajusta a  $P1 + \Delta P2$ , de modo que se realiza el control activo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantiza que el volumen de aire del ventilador de extracción de aire alcance un equilibrio con la presión del viento en la salida de aire y que el calentador de gas tenga un buen estado de combustión.

Además, determinar una situación de presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción de aire de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida y ajustar el valor establecido de la potencia de salida de acuerdo con la situación de presión del viento incluye además: controlar el calentador de agua a gas para que se cierre, cuando se determina que la situación de presión del viento es una situación extrema de presión del viento alta o la velocidad de rotación es mayor que un umbral de velocidad de rotación.

Específicamente, como se muestra en la figura 2, en el caso de un cierto valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción, si la velocidad de rotación  $R$  del ventilador de extracción está por encima de la tercera curva  $R3$  (Región IV), esto indica que la presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción es demasiado alta, entonces es necesario controlar el calentador de agua a gas para que se cierre. Por ejemplo, cuando el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción es  $P1$ , si la velocidad de rotación del ventilador de extracción cumple una condición de  $R \geq A$ , el calentador de agua a gas se controla para que se cierre. Como alternativa, si la velocidad de rotación del ventilador de extracción es mayor que un umbral de velocidad de rotación predeterminado (límite superior para la velocidad de rotación), entonces el calentador de agua a gas se controla para que se cierre. De esta forma, se garantiza la seguridad del calentador de agua a gas.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el procedimiento de control de seguridad anterior incluye además: obtener una cantidad de suministro de agua del calentador de agua a gas, una temperatura establecida para el agua de salida del calentador de agua a gas y una temperatura del agua fría del calentador de agua a gas; calcular un calor total requerido por el calentador de agua a gas de acuerdo con la cantidad de suministro de agua, la temperatura establecida para el agua de salida y la temperatura del agua fría, y obtener una instrucción de control de corriente y un valor establecido inicial para la potencia de salida de acuerdo con el calor total; y realizar un control de combustión de gas controlando una válvula proporcional en una unidad de gas del calentador de agua a gas de acuerdo con la instrucción de control de corriente.

Específicamente, después de suministrar energía al calentador de agua a gas, en primer lugar, se calcula el calor total requerido por el calentador de agua a gas para calentar el agua fría a la temperatura establecida para el agua de salida de acuerdo con la temperatura establecida para el agua de salida establecida por el usuario, el suministro de agua cantidad y la temperatura del agua fría. Y después, como se muestra en la figura 4, la cantidad de control (es decir, la instrucción de control de corriente) de la válvula proporcional en la unidad de gas y el valor establecido para la potencia de salida que se configurará como un valor establecido inicial para la potencia de salida se obtienen de acuerdo con el calor total requerido por el calentador de agua a gas. Finalmente, la válvula proporcional se controla de acuerdo con la cantidad de control obtenida para controlar la unidad de gas, y el ventilador de extracción se controla de acuerdo con el valor establecido inicial para la potencia de salida.

La velocidad de rotación del ventilador de extracción se detecta en tiempo real y se determina. En el caso del valor establecido para la potencia de salida  $P_{inicial}$ , si la velocidad de rotación detectada se encuentra en la región I, entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción es  $P = P_{inicial} - \Delta P1$ ; si la velocidad de rotación detectada se encuentra en la región II, entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción es  $P = P_{inicial}$ ; si la velocidad de rotación detectada se encuentra en la región III, entonces el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción es  $P = P_{inicial} + \Delta P2$ . Y así sucesivamente, si la velocidad de rotación del ventilador de extracción se encuentra en la región IV en el caso de un cierto valor establecido para la potencia de salida, o la velocidad de rotación del ventilador de extracción es mayor que el umbral de velocidad de rotación, o el usuario recibe una instrucción de cerrado, entonces el calentador de agua a gas se controla para que se cierre.

Durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, si se cambia la temperatura establecida para el agua de salida, o se cambia la cantidad de suministro de agua, la cantidad de control de la válvula proporcional y el valor establecido inicial para la potencia de salida se obtienen nuevamente, y el calentador de agua a gas se controla de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente.

Con el procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, en primer lugar se detecta la velocidad de rotación del ventilador de extracción y se obtiene el valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción, y a continuación se determina la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida, y el valor establecido para la potencia de salida se ajusta de acuerdo con la situación de presión del viento, de modo que pueda realizarse el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantice que se puede lograr un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, asegurando de este modo un funcionamiento seguro y fiable del calentador de agua a gas. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también

proporciona un volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que se mejora la precisión del control.

Además, se proporciona un calentador de agua a gas de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, que incluye el sistema de control de seguridad anterior para un calentador de agua a gas.

5 Con el sistema de control de seguridad anterior, el calentador de agua a gas de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación puede determinar la situación de presión del viento en la salida de aire del ventilador de extracción de acuerdo con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida y ajustar el valor establecido para la potencia de salida de acuerdo con la situación de presión del viento, de modo que se pueda realizar el ajuste de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, y se garantice que se puede lograr un buen estado de combustión después de mezclar el gas y el aire introducidos durante el funcionamiento del calentador de agua a gas, garantizando de este modo el funcionamiento seguro y fiable del calentador de agua a gas. Mientras tanto, el ajuste directo del valor establecido para la potencia de salida es un control activo, que no solo tiene una velocidad de respuesta rápida sino que también proporciona un volumen de aire más preciso en comparación con el control pasivo de la velocidad de rotación del ventilador de extracción, de modo que se mejora la precisión del control.

En la memoria descriptiva, debe entenderse que debe interpretarse que términos tales como "central", "longitudinal", "lateral", "longitud", "anchura", "espesor", "superior", "inferior", "frontal", "posterior", "izquierda", "derecha", "vertical", "horizontal", "parte superior", "parte inferior", "interno", "externo", "en sentido horario", "en sentido antihorario", "axial", "radial" y "circunferencial" se refieren a la orientación o la posición como se describe entonces o como se muestra en los dibujos en análisis. Estos términos relativos solo se usan para simplificar la descripción de la presente divulgación, y no indican ni implican que el dispositivo o elemento mencionado debe tener una orientación particular, o construirse o hacerse funcionar en una orientación particular. Por lo tanto, no se puede interpretar que estos términos limitan la presente divulgación.

Además, términos tales como "primero" y "segundo" se usan en el presente documento con fines de descripción y no pretenden indicar o implicar importancia relativa o trascendencia o implicar el número de características técnicas indicadas. Por lo tanto, la característica definida con "primero" y "segundo" puede comprender una o más de esta característica. En la descripción de la presente divulgación, "una pluralidad de" significa dos o más de dos, a menos que se especifique lo contrario.

En la presente divulgación, a menos que se especifique o se limite de otra manera, los términos "montado", "conectado", "acoplado", "fijado" y similares se usan ampliamente, y pueden ser, por ejemplo, conexiones fijas, conexiones desmontables o conexiones integrales; también pueden ser conexiones mecánicas o eléctricas; también pueden ser conexiones directas o conexiones indirectas a través de estructuras intermedias; también pueden ser comunicaciones internas de dos elementos, que pueden entender los expertos en la materia de acuerdo con situaciones específicas.

En la presente divulgación, a menos que se especifique o se limite de otra manera, una estructura en la que una primera característica está "sobre" o "bajo" una segunda característica puede incluir una realización en la que la primera característica está en contacto directo con la segunda característica, y también puede incluir una realización en la que la primera característica y la segunda característica no están en contacto directo entre sí, sino que contactan a través de una característica adicional formada entre ellas. Además, una primera característica "sobre", "por encima de" o "en la parte superior de" una segunda característica puede incluir una realización en la que la primera característica está recta u oblicuamente "sobre", "por encima de" o "en la parte superior de" la segunda característica, o simplemente significa que la primera característica está a una altura más alta que la de la segunda característica; mientras que una primera característica "bajo", "por debajo de" o "en la parte inferior de" una segunda característica puede incluir una realización en la que la primera característica está recta u oblicuamente "bajo", "por debajo de" o "en la parte inferior de" la segunda característica, o simplemente significa que la primera característica está a una altura inferior a la de la segunda característica.

La referencia en toda esta memoria descriptiva a "una realización", "algunas realizaciones", "un ejemplo", "un ejemplo específico" o "algunos ejemplos" significa que un elemento, estructura, material o característica particular descrita en relación con la realización o un ejemplo se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente divulgación. Por lo tanto, las apariciones de las frases anteriores en toda esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización o ejemplo de la presente divulgación. Además, los elementos, estructuras, materiales o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos.

Aunque se han mostrado y descrito realizaciones de la presente invención, los expertos en la materia apreciarían que se pueden realizar cambios, modificaciones y variaciones en las realizaciones sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de seguridad para un calentador de agua a gas, que comprende:

5 detectar una velocidad de rotación de un ventilador de extracción (10) en el calentador de agua a gas;  
 obtener un valor establecido para la potencia de salida del ventilador de extracción (10); y  
 determinar una situación de presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción (10) de acuerdo  
 con la velocidad de rotación y el valor establecido para la potencia de salida, y ajustar el valor establecido para la  
 potencia de salida de acuerdo con la situación de presión del viento,  
 estando el procedimiento de control de seguridad **caracterizado porque** determinar la situación de presión del  
 10 viento en una salida de aire del ventilador de extracción comprende:

controlar el valor establecido para la potencia de salida para que disminuya en un primer valor  
 predeterminado cuando se determina que la situación de presión del viento es una situación de presión del  
 viento baja;  
 15 controlar el valor establecido para la potencia de salida para que se mantenga sin cambios cuando se  
 determina que la situación de presión del viento es una situación de presión del viento media; y  
 controlar el valor establecido para la potencia de salida para que aumente en un segundo valor  
 predeterminado cuando se determina que la situación de presión del viento es una situación de presión del  
 viento alta.

2. Procedimiento de control de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, en el que determinar una situación de  
 20 presión del viento en una salida de aire del ventilador de extracción (10) de acuerdo con la velocidad de rotación y el  
 valor establecido para la potencia de salida y ajustar el valor establecido para la potencia de salida de acuerdo con  
 la situación de presión del viento comprende además:

controlar el calentador de agua a gas para que se cierre, cuando se determina que la situación de presión del viento  
 es una situación extrema de presión del viento alta o la velocidad de rotación es mayor que un umbral de velocidad  
 25 de rotación.

3. El procedimiento de control de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

obtener una cantidad de suministro de agua del calentador de agua a gas, una temperatura establecida para el  
 agua de salida del calentador de agua a gas y una temperatura del agua fría del calentador de agua a gas;  
 30 calcular un calor total requerido por el calentador de agua a gas de acuerdo con la cantidad de suministro de  
 agua, la temperatura establecida para el agua de salida y la temperatura del agua fría, y obtener una instrucción  
 de control de corriente y un valor establecido inicial para la potencia de salida de acuerdo con el calor total; y  
 realizar un control de combustión de gas controlando una válvula proporcional en una unidad (70) de gas del  
 calentador de agua a gas de acuerdo con la instrucción de control de corriente.

4. Un sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas, que comprende:

35 un ventilador de extracción (10), configurado para extraer el gas residual generado cuando el calentador de agua  
 a gas quema gas;  
 una unidad (20) de detección de velocidad de rotación, configurada para detectar una velocidad de rotación del  
 ventilador de extracción (10);  
 40 una unidad (30) de obtención de potencia, configurada para obtener un valor establecido para la potencia de  
 salida del ventilador de extracción (10); y  
 una unidad (40) de control de extracción, conectada al ventilador de extracción (10), la unidad (20) de detección  
 de velocidad de rotación y la unidad (30) de obtención de potencia respectivamente,  
**caracterizado porque** el sistema de control de seguridad está configurado para llevar a cabo las etapas del  
 procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

45 5. El sistema de control de seguridad de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además una unidad (50) de  
 control del sistema configurada para realizar una comunicación mutua con la unidad (40) de control de extracción, en  
 la que la unidad (40) de control de extracción está configurada para enviar una señal de cerrado a la unidad (50) de  
 control del sistema de modo que la unidad (50) de control del sistema controle que el calentador de agua a gas se  
 cierre de acuerdo con la señal de cerrado, cuando la unidad (40) de control de extracción determina que la situación  
 50 de presión del viento es una situación extrema de presión del viento alta o la velocidad de rotación es mayor que un  
 umbral de velocidad de rotación.

6. El sistema de control de seguridad de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además:

una unidad (60) de suministro de agua, conectada a la unidad (50) de control del sistema; y  
 una unidad de obtención de temperatura, conectada con la unidad (50) de control del sistema, configurada para  
 55 obtener una temperatura establecida para el agua de salida del calentador de agua a gas y una temperatura del  
 agua fría del calentador de agua a gas,

en el que, la unidad (50) de control del sistema está configurada para calcular un calor total requerido por el calentador de agua a gas de acuerdo con la cantidad de suministro de agua de la unidad de suministro de agua, la temperatura establecida para el agua de salida y la temperatura del agua fría, y para obtener una instrucción de control de corriente y un valor establecido inicial para la potencia de salida de acuerdo con el calor total.

5 7. El sistema de control de seguridad de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además:

una unidad (70) de gas, conectada a la unidad (50) de control del sistema y provista de una válvula proporcional, en el que

la unidad (50) de control del sistema está configurada para controlar la unidad (70) de gas controlando la válvula proporcional de acuerdo con la instrucción de control de corriente.

10 8. El sistema de control de seguridad de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el calentador de agua a gas es un calentador de agua a gas de extracción forzada.

9. Un calentador de agua a gas, que comprende el sistema de control de seguridad para un calentador de agua a gas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-8.

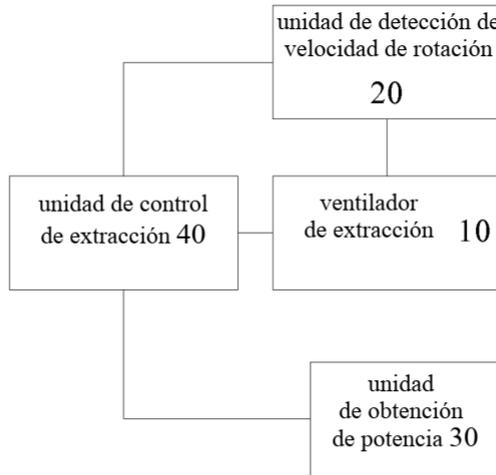


Fig. 1

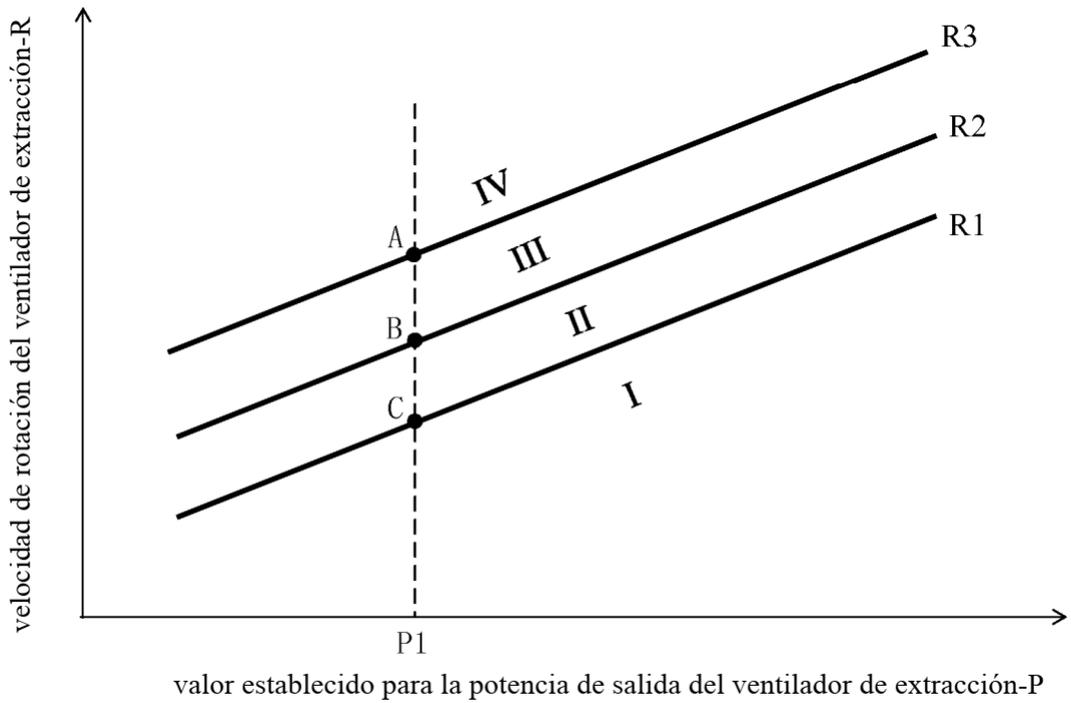


Fig. 2

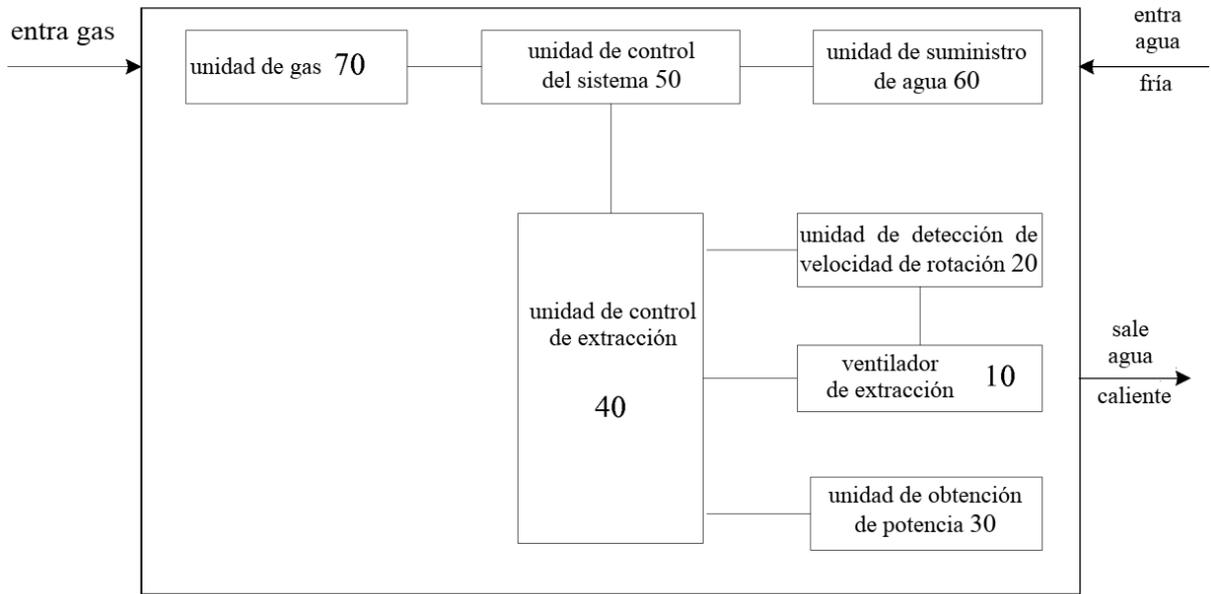


Fig. 3

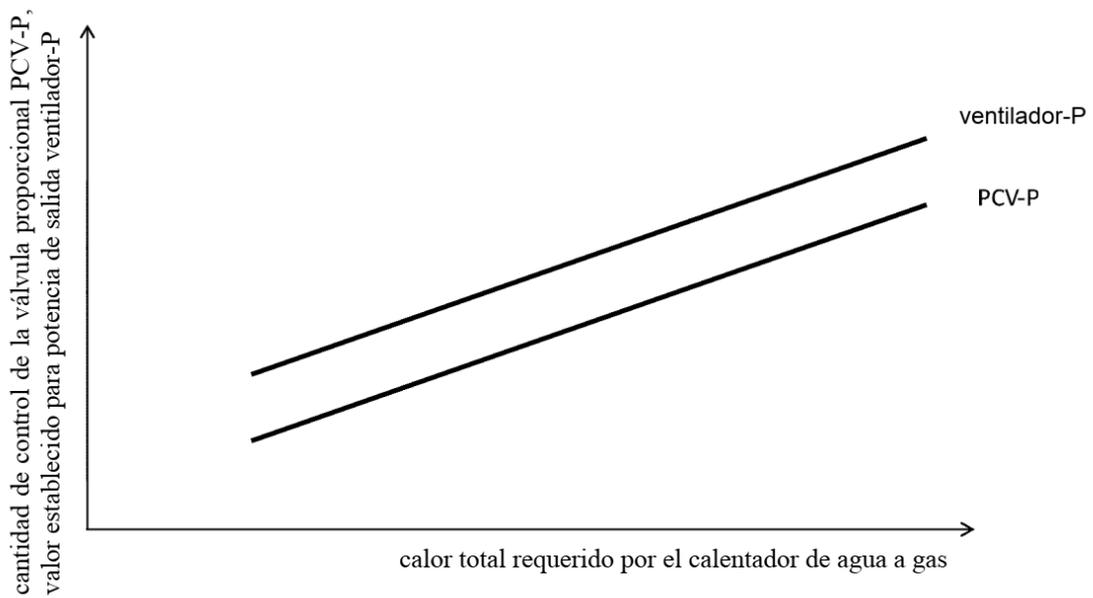


Fig. 4

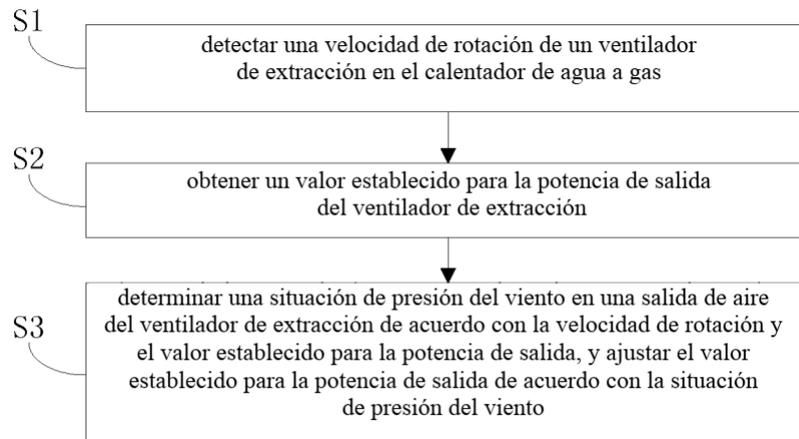


Fig. 5