

SISTEMA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EL CONTROL DE FUGAS EN ESTUFAS DE GAS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece al campo técnico del control de suministros de gas natural domiciliario y gas propano envasado en cilindros. Particularmente, la invención se encuentra relacionada con sistemas para controlar un suministro de gas en caso de fuga. Aún con más detalle, la presente invención divulga sistemas para controlar el cerrado del suministro de gas de los fogones de una estufa, ante una posible fuga.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

En el estado de la técnica ya se encuentran reportadas diferentes tecnologías para prevenir la fuga de gas en estufas, mediante el control del suministro de gas, como se puede apreciar a continuación.

El documento de patente CN205102186 divulga una estufa de alta eficiencia, la cual puede ser monitoreada y controlada por comunicación inalámbrica. El sistema está basado en el internet de las cosas e inteligencia en la nube. El mismo está compuesto por un microprocesador, una válvula solenoide, un sistema de encendido electrónico, detectores de llama, sensores de temperatura, detectores de fugas, alarma y sistema de protección de llama. El centro de monitoreo incluye comunicación inalámbrica, servidores en la nube y comunicación con la terminal móvil. Sin embargo, la tecnología de control empleada por esta estufa no puede ser implementada en estufas existentes previamente. Adicionalmente, la tecnología de este documento utiliza un detector de fugas, el cual genera una alerta cuando ya existe una alta concentración de gas natural en el ambiente. Más aun, la tecnología de esta anterioridad utiliza una válvula solenoide, la cual se instala de forma invasiva en el circuito de gas para habilitar y deshabilitar el suministro de gas a toda la estufa.

Por otro lado, la patente CN105333464 se refiere a una estufa que implementa el concepto de internet de las cosas, que cuenta con una válvula solenoide y un centro de control inteligente que contiene: un módulo principal, un módulo de cálculo de consumo de gas, un módulo de cronometraje para controlar la ignición, un módulo detector de fugas y un módulo de comunicación inalámbrica para controlar el sistema. Sin embargo, esta tecnología consiste en una estufa ya instalada y no se puede implementar en estufas ya existentes. La estufa emplea

una válvula solenoide para realizar el control del suministro de gas a toda la estufa, la cual se encuentra instalada de forma invasiva dentro del circuito. En esta anterioridad, la fuga de gas es detectada mediante un detector de gas en el aire, el cual requiere que exista una concentración elevada de gas natural en una atmósfera confinada para poder detectar la fuga.

En cuanto al documento CN101706113, el mismo da a conocer una cocina de gas inteligente, que resuelve los problemas del bajo grado de control inteligente, la falta de seguridad y la gran ocupación de la cocina de gas convencional. La cocina de gas inteligente comprende un módulo de comunicación con el usuario a través de un teléfono. Igualmente, la tecnología divulgada en esta anterioridad no puede ser instalada en estufas ya existentes y emplea la determinación de cambio de concentración de gas en el aire para detectar fugas. Para poder detectar la fuga, esta tecnología requiere que la concentración del gas en el aire sea elevada para poder generar una alerta.

La solicitud de patente CN105258170 divulga una estufa y método para controlarla, que comprende sensores de temperatura de comida, una terminal de control, perillas de motor y un fogón de encendido. Esta estufa y método permiten brindar instrucciones de cocción al sistema y que este controle la combustión. Esta tecnología lleva a cabo control de temperatura sobre los alimentos, de manera que no logra detectar fugas de gas de manera inmediata.

El documento CN102767850 se refiere a un dispositivo de control de seguridad inteligente para una cocina doméstica de gas. El dispositivo de control inteligente de seguridad comprende un circuito de control digital y una válvula de control. La válvula de control se compone de un motor de corriente continua de micro desaceleración, un conjunto de engranajes, un micro interruptor y un cuerpo de válvula de control manual. Sin embargo, este dispositivo de control no utiliza comunicación inalámbrica para notificar al usuario en caso de fuga.

De manera que aunque ya existen estufas que comprenden tecnologías para el control de fugas y dispositivos para este mismo fin, no existe aún un sistema que pueda ser implementado e instalado en estufas ya existentes, que logre detectar las fugas de gas antes que se alcance una concentración elevada (lo cual genera una atmósfera explosiva), que también logre cerrar el suministro de gas en cada uno de los fogones de forma individual y que envíe una señal de alerta vía inalámbrica a una interfaz de usuario, desde donde el mismo puede enviar la instrucción de cierre de los fogones. Es precisamente lo anterior lo que la presente invención desea solucionar.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCION

La presente invención divulga un sistema para el control del cerrado automático del suministro de gas de una estufa, ante una posible fuga. El sistema se compone de un dispositivo maestro, uno o más dispositivos esclavos, uno o más sensores de temperatura y una interfaz de usuario. El uno o más dispositivos esclavos se instalan directamente sobre las perillas que controlan la apertura del suministro de gas a cada uno de los fogones de una estufa. El uno o más dispositivos esclavos indican la apertura de cada una de las perillas en la cubierta y realizan el cerrado automático de acuerdo con las condiciones indicadas por el dispositivo maestro. El dispositivo maestro se encarga de realizar mediciones, operar el uno o más dispositivos esclavos y llevar a cabo la conexión inalámbrica con la interfaz de usuario. Adicionalmente, el dispositivo maestro permite la detección de ausencia de llama a través de la medición de temperatura, y la determinación del estado de apertura de cada una de las perillas.

Todos los elementos que componen el sistema son compactos y modulares, lo que permite que el mismo pueda ser instalado en cualquier cubierta de cocción. Adicionalmente, el sistema desarrollado determina las fugas mediante la detección de ausencia de llama a través de medición de temperatura, más no de concentraciones elevadas de gas en una atmósfera confinada. Además, el sistema permite realizar el cerrado individual del suministro de gas a cada fogón de una estufa, al haber un dispositivo esclavo en cada una de las perillas, sin la necesidad de emplear válvulas tipo solenoide de forma invasiva en el circuito de gas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1 - Ilustra un diagrama general de la invención, el cual enseña cada uno de los fogones de una estufa (5) que comprenden sensores de temperatura (4), los cuales se encuentran conectados al dispositivo maestro (1), el cual a su vez se conecta a los dispositivos esclavos (2) en los vástagos de las perillas de la estufa y de forma inalámbrica a una interfaz de usuario (3).

Figura 2 – Ilustra el dispositivo esclavo (2), el cual es instalado en cada una de los vástagos de las perillas de una estufa.

Figura 3 – Ilustra la cubierta de una estufa en la que se ha instalado el dispositivo esclavo (2) sobre uno de los vástagos de las perillas e indica el despiece del dispositivo esclavo (2).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema para el control del cerrado automático y/o asistido del suministro de gas de una estufa, ante una posible fuga. El sistema comprende un dispositivo maestro (1), uno o más dispositivos esclavos para instalarse sobre las perillas de una estufa (2) y una interfaz de usuario (3), como se ejemplifica en la Figura 1.

El dispositivo esclavo comprende un motor (8) y un mecanismo (9 y 10) que se acopla al vástago de la perilla de cada fogón de una estufa. Adicionalmente, el dispositivo esclavo (2) cuenta con un sensor de apertura (11) en cada perilla (6), el cual envía una señal al dispositivo maestro (1), indicando si la perilla (6) está abierta o cerrada. De manera similar, el dispositivo esclavo (2) recibe desde el dispositivo maestro (1) la orden de energización del motor para efectuar el cerrado de la perilla (6), en caso de ser necesario.

En una modalidad preferente de la invención, el sensor de apertura es un sensor de fin de carrera que se encuentra acoplado mecánicamente al dispositivo esclavo (2). En esta modalidad preferida, cuando la perilla se abre, la señal que es enviada al dispositivo maestro (1) se lleva a cabo mediante un contacto normalmente abierto.

En las Figuras 2 y 3, se ilustra una modalidad preferente del dispositivo esclavo (2) y la forma en la que el mismo se instala en los vástagos de las perillas de una estufa. Particularmente en la Figura 2, se ilustran los diferentes elementos que conforman el dispositivo esclavo (2), los cuales son: una perilla (6), un diodo emisor de luz (7), un motor (8), un engranaje de la cubierta (9), un piñón motor (10) y un sensor de final de carrera (11). La perilla (6) sirve como protección para el mecanismo interno ante la humedad y permite la operación manual del fogón. El diodo emisor de luz (7) indica al usuario cuándo la perilla se encuentra abierta. El motor (8) genera el movimiento rotatorio para cerrar el suministro de gas en caso de requerirse, previa orden del dispositivo maestro. El piñón motor (10) se acopla al eje del motor para aumentar el torque en conjunto con el engranaje de la cubierta (9). El sensor de final de carrera (11) indica al dispositivo maestro cuándo la perilla está abierta (permitiendo el paso de gas) o cerrada (impidiendo el paso de gas). El engranaje de la cubierta (9) y el piñón motor (10) solamente se acoplan mecánicamente al motor (8) cuando el sistema es energizado por el dispositivo maestro (1) para realizar el proceso de cierre automático y/o asistido. Cuando el dispositivo esclavo (2) se opera manualmente por el usuario, el motor (8) se encuentra desacoplado mecánicamente del vástago, evitando con esto el desgaste del motor por el uso cotidiano.

El uno o más dispositivos esclavos (2) se instalan de manera superficial, no invasiva sobre cada vástago de las perillas. Esto permite que el sistema pueda ser instalado en cualquier estufa ya existente y que se pueda llevar a cabo el cerrado de cada una de las perillas, de forma individual.

El dispositivo maestro (1) comprende un procesador, el cual realiza el procesamiento de las variables medidas y ejecuta la estrategia de control por cada fogón (5). El dispositivo maestro (1) se encuentra conectado a un sensor de temperatura (4) y al sensor de apertura (11) en cada uno de los fogones (5) de la estufa.

En una modalidad preferente de la invención, el sensor de temperatura (4) es un termopar. En una modalidad aún más preferida, el termopar es un termopar tipo tornillo alambrado.

En una modalidad preferente de la invención, el dispositivo maestro comprende entradas analógicas, mediante las cuales se conecta al sensor de temperatura (4) en cada uno de los fogones (5) de la estufa.

El procesador del dispositivo maestro (1) ejecuta la estrategia de control, llevando a cabo la siguiente metodología:

1. Leer la temperatura reportada por el sensor de temperatura (4) en cada uno de los fogones (5) de la estufa;
2. Leer el estado (abierto o cerrado) de cada una de las perillas (6) de la estufa;
3. Cuando se determine que la perilla (6) esté abierta, iniciar un retardo parametrizable para detectar cambios de temperatura;
4. Cuando el tiempo de retardo transcurre, comparar el valor leído de temperatura versus un valor (parametrizable por el proveedor) de alarma alta previamente establecido;
5. Si la temperatura leída es inferior al nivel de alarma fijado, enviar desde el dispositivo maestro (1) al dispositivo esclavo (2) una orden de cerrado.

Mediante esta metodología, el dispositivo maestro (1) logra identificar la ausencia de llama. Cuando la perilla (6) está abierta, se espera que haya un incremento en la temperatura en presencia de llama. Sin embargo, si no aumenta la temperatura mientras la perilla (6) está abierta, es porque no hay una llama encendida en el fogón y por consiguiente existe una fuga. La metodología llevada a cabo por el procesador del dispositivo maestro (1) permite determinar que cuándo no ocurre

un incremento en la temperatura en un fogón, la perilla está abierta, determinando así la ocurrencia de una fuga de gas.

Esta metodología permite identificar fugas, antes que la concentración de gas alcance niveles muy elevados que pueden acarrear serios problemas de seguridad.

En una modalidad preferente de la invención, el sistema puede comprender adicionalmente un servidor de base de datos en la nube para llevar a cabo el registro de eventos que generen alarma. De manera que el dispositivo maestro (1), de forma opcional, puede enviar una notificación al servidor de base de datos en la nube en caso de alarma.

Opcionalmente, el dispositivo maestro (1) puede también enviar al servidor los datos de temperatura con una frecuencia determinada, cuando estos están por encima del valor de alarma, indicando que hay llama.

Opcionalmente, el dispositivo maestro (1) puede también enviar un aviso al servidor de base de datos, indicando cuándo cada perilla está abierta. Esta funcionalidad se usa para control parental, evitando que personas no autorizadas (niños por ejemplo) operen la cubierta de cocción.

En otra modalidad de la invención, el dispositivo maestro comprende un contador de horas de uso por fogón, que envía de manera anónima dicha información al servidor.

Opcionalmente, la interfaz de usuario (3) envía al servidor de bases de datos la programación de temporización del cerrado de las perillas (6). El servidor de bases de datos envía al dispositivo maestro (1) la orden de comenzar un proceso de cerrado temporizado, junto con el tiempo respectivo y el número del fogón (5). Una vez el tiempo transcurre, el dispositivo maestro (1) envía la señal de cerrado al dispositivo esclavo (2) en la perilla (6) correspondiente.

En una modalidad de la invención, el dispositivo maestro (1) se instala en la parte inferior de la cubierta en condiciones controladas de temperatura y humedad relativa.

El dispositivo maestro (1) se encuentra en comunicación inalámbrica con la interfaz de usuario (3). Cuando alguna de las perillas (6) ha sido accionada, el dispositivo maestro (1) envía una señal a la interfaz (3), la cual muestra al usuario una notificación.

En la interfaz de usuario (3), el usuario puede fijar las coordenadas del punto de instalación en la cubierta de la estufa, de manera que se puede calcular la distancia entre el usuario y la estufa. Cuando existe una distancia superior a una distancia inicialmente parametrizada y se detecta apertura de uno o varios fogones, se genera una notificación y se brinda la posibilidad de cierre remoto de la perilla (6) correspondiente.

La interfaz (3) permite también realizar control temporizado de cada perilla (6), facilitando la cocción de algunos alimentos.

Más aún, la interfaz (3) permite al usuario visualizar la temperatura de llama de cada fogón (5), a partir de una señal enviada desde el dispositivo maestro (1).

Por medio de la interfaz (3), de forma opcional, se puede notificar al usuario acerca de horarios de operación relacionadas con ofertas de servicios de mantenimiento.