

UN GENERADOR DE HUMO Y UN SISTEMA PARA ALIMENTAR PARTÍCULAS DE HUMO A UN GABINETE DE HUMO

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere al campo de ahumar productos en un gabinete de humo, y en particular al campo de la generación de partículas de humo a partir del condensado de humo.

ANTECEDENTES

El ahumado es el proceso de dar sabor, dorar, cocinar o conservar alimentos exponiéndolos al humo de material en combustión o en brasas, generalmente madera.

El ahumado se puede realizar de cuatro maneras: ahumado en frío, ahumado tibio, ahumado en caliente y mediante el uso de “humo líquido”, también conocido como condensado de humo. El humo líquido, el cual es un producto derivado de compuestos de humo en agua, se aplica a los alimentos mediante atomización, empapado, pulverización o inmersión. Sin embargo, se necesita bastante tiempo para producir alimentos ahumados utilizando humo líquido en unidades convencionales, ya que las partículas de humo generadas son mucho mayores y demasiado grandes para poder penetrar en los productos expuestos a este humo. Por lo tanto, es necesario mejorar el proceso de ahumado basado en el condensado de humo.

RESEÑA

Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un generador de humo que genere partículas de humo a partir de humo líquido, con el fin de mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias y desventajas mencionadas anteriormente, ya sea de manera individual o combinada, y proporcionar un sistema para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo. Otro objetivo de la invención también es presentar un diseño de generador de humo que permita la generación de partículas de humo de pequeño diámetro, preferiblemente menores de 10 micrómetros.

Este objetivo se logra mediante un generador de humo que comprende una carcasa con una entrada de condensado para recibir un condensado de humo y una entrada de vapor para recibir vapor de agua sobrecalentado, donde el condensado de humo se convierte en partículas de humo cuando el condensado de humo interactúa con el vapor de agua sobrecalentado, y las partículas de humo son accesibles en una salida de humo.

Una ventaja del generador de humo es que el tamaño de las partículas de humo es similar al del humo natural, por ejemplo, el humo generado por la combustión de madera, pero la composición del humo contiene menos sustancias nocivas, como el alquitrán, que el humo natural. Según una realización, el vapor de agua sobrecalentado tiene una temperatura de 120 grados Celsius.

Según una realización, el generador de humo comprende una boquilla adjunta a la entrada de condensado, configurada para distribuir el condensado de humo dentro de la carcasa.

Según una realización, la boquilla está situada entre la entrada de vapor y la salida de humo, y la distancia desde la boquilla hasta la salida de humo es de al menos 100 mm, preferiblemente al menos 200 mm, o aún más preferiblemente al menos 400 mm. De este modo, se evita la obstrucción del condensado que no se ha dividido finamente en partículas de humo en las superficies internas de las paredes de la carcasa.

Según una realización, la distancia entre la boquilla y la pared o paredes de la carcasa que rodean la boquilla y se extienden desde la entrada de vapor hasta la salida de humo es de al menos 20 mm, preferiblemente al menos 50 mm, o aún más preferiblemente al menos 100 mm. De este modo, se evita aún más la obstrucción del condensado que no se ha dividido finamente en partículas de humo en las superficies internas de las paredes de la carcasa.

Según algunas realizaciones, la carcasa tiene un ancho interno de 40-200 mm y una longitud interna, desde la entrada de vapor hasta la salida de humo, de 400-2000 mm. Según una realización, la geometría de la carcasa es cilíndrica, en donde el ancho se refiere al diámetro.

Según una realización, el generador de humo está provisto de un regulador de condensado de humo que regula la tasa de flujo del condensado de humo a través de la entrada de condensado hacia la carcasa del generador de humo.

Según una realización, la tasa de flujo está en el rango de 0.1 a 20 litros/hora. En otras palabras, la entrada de condensado de humo y el regulador de condensado de humo están configurados para entregar el condensado en la carcasa con una tasa de flujo de 0.1 a 20 litros/hora.

Según una realización, el generador de humo está provisto de un regulador de presión que regula la presión del vapor de agua sobrecalentado que entra a través de la entrada de vapor en la carcasa del generador de humo.

Según una realización, la presión está en el rango de 0.2 a 1.2 bar. En otras palabras, la entrada de vapor y el regulador de presión están configurados para entregar vapor en la carcasa con una presión de 0.2 a 1.2 bar.

Según una realización, el generador de humo está configurado para generar una tasa de flujo mezclado de vapor y líquido (suma de condensado y vapor) a través de la carcasa en el rango de 25 a 300 kg/hora.

Este objetivo también se logra mediante un sistema para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo. El sistema comprende un generador de humo como se definió anteriormente, un suministro de vapor, un suministro de condensado de humo, una unidad de control y el gabinete de humo. El suministro de vapor proporciona vapor de agua sobrecalentado con una temperatura de vapor, T_s , a la entrada de vapor del generador de humo a través de un regulador de presión, el suministro de condensado de humo proporciona el condensado de humo a la entrada de condensado del generador de humo a través de un regulador de condensado, y las partículas de humo de la salida de humo del generador de humo se proporciona a una entrada del gabinete de humo que opera a una temperatura del gabinete, T_c . La unidad de control está configurada para controlar la conversión del condensado de humo en partículas de humo basándose en la temperatura de vapor, T_s , y la temperatura del gabinete, T_c .

Una ventaja del sistema es que el tiempo para ahumar los alimentos se reduce en comparación con los sistemas anteriores.

Según una de las realizaciones, el sistema tiene un sensor para medir la temperatura del vapor, T_s , y el gabinete de humo está configurado para operar a una temperatura del gabinete, T_c , donde el sistema además comprende una unidad de control configurada para controlar la conversión del condensado de humo en partículas de humo basándose en la temperatura del vapor, T_s , y la temperatura del gabinete, T_c .

Según una de las realizaciones, la unidad de control está además configurada para controlar el regulador de condensado, para regular la tasa de flujo del condensado de humo y/o el regulador de presión, para regular la presión del vapor de agua sobrecalentado, para controlar la conversión del condensado de humo en partículas de humo, preferentemente de manera que el tamaño de las partículas de humo generadas por el generador de humo sea menor de 10 micrómetros.

Según una de las realizaciones, el sistema está configurado para generar una tasa de flujo de una mezcla de vapor y líquido (suma de condensado y vapor) a través de la carcasa en el rango de 25-300 kg/hora.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más detallada de los ejemplos de las realizaciones, tal como se ilustra en las figuras adjuntas en las que los mismos caracteres de referencia se refieren a las mismas partes a lo largo de las diferentes vistas. Las figuras no están necesariamente a escala, poniendo énfasis en ilustrar los ejemplos de las realizaciones.

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un generador de humo;

La Figura 2 ilustra una primera realización de un sistema para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo; y

La Figura 3 ilustra una segunda realización de un sistema para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo que incluye una unidad de control.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los aspectos de la presente divulgación se describirán con mayor detalle a continuación con referencia a las figuras adjuntas. Sin embargo, el aparato y el método divulgados aquí pueden realizarse en muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a los aspectos establecidos en este documento. Los mismos números en las figuras se refieren a los mismos elementos en todo el documento.

La terminología utilizada en este documento tiene el propósito de describir solo los aspectos particulares de la divulgación, y no pretende limitar la invención. Tal como se utiliza en este documento, las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” están destinadas a incluir las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Algunas de las realizaciones de ejemplo presentadas en este documento están dirigidas a un dispositivo generador de humo y a un sistema para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo para ahumar alimentos. El sistema de esta divulgación regenera el humo líquido en partículas de humo de tamaño natural ya que las partículas generadas en el proceso lo convierten de nuevo en un estado natural con partículas más pequeñas que en los sistemas convencionales que utilizan humo líquido, donde las partículas de humo son de aproximadamente 100 micrómetros. Así, el tamaño de las partículas de humo generadas por el generador de humo descrito en esta divulgación es menor a 10 micrómetros, y en algunos ejemplos las partículas de humo ni siquiera son visibles a simple vista, es decir, el tamaño de las partículas es menor a 7 micrómetros. El tamaño de las partículas de humo generadas puede compararse con el tamaño de las partículas en el humo natural, lo que significa que el condensado de humo puede convertirse en partículas de humo de tamaño natural en el generador de humo.

El humo se utiliza con frecuencia para proporcionar a los productos alimenticios aroma y color, además del sabor ahumado. Tradicionalmente, el humo líquido, también conocido como condensado de humo, se ha rociado sobre los productos alimenticios en el gabinete de humo para recubrir la superficie de los productos. Sin embargo, el resultado de aplicar el condensado de humo en los productos alimenticios es un color desigual, un proceso lento y un sabor ahumado menos agradable.

El objetivo de la presente invención es utilizar el condensado de humo y convertirlo en partículas de humo en un generador de humo antes de introducirlo en el gabinete de humo para ahumar los productos alimenticios, y el tamaño de las partículas de humo generadas puede ser de tamaño natural. El generador de humo garantizará que la coloración de los productos alimenticios sea más uniforme, que el proceso de ahumado sea más rápido en comparación con la pulverización y que se logre un sabor ahumado más natural y, por lo tanto, más agradable.

La Figura 1 muestra una ilustración esquemática de un generador de humo 10 que comprende una carcasa 15 con dos entradas 11, 12 y una salida de humo 13. Una primera entrada, también conocida como entrada de condensado 11, está configurada para recibir el condensado de humo. Con el fin de reducir el efecto de las sustancias nocivas que normalmente están presentes en el condensado de humo, se puede proporcionar un tanque de condensado donde las partículas pesadas, como el alquitrán, se separan y caen al fondo del tanque de condensado. La porción del condensado de humo que permanece más cerca de la superficie del tanque de condensado se

introduce en el generador de humo 10 y, por lo tanto, contiene menos sustancias nocivas que el condensado de humo original.

Una segunda entrada, también conocida como entrada de vapor 12, está configurada para recibir vapor de agua sobrecalentado, es decir, vapor de agua con una temperatura de vapor, T_s , de más de 100 grados Celsius, $T_s > 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se ha encontrado que es preferible que la temperatura del vapor esté en el rango de 100-140 $^{\circ}\text{C}$, más preferiblemente 110-130 $^{\circ}\text{C}$, y aún más preferiblemente 120 $^{\circ}\text{C}$. El vapor de agua sobrecalentado puede pasar a través de una trampa de vapor para reducir la humedad del vapor de agua antes de ser introducido en el generador de humo 10.

El condensado de humo se convierte en partículas de humo cuando interactúa con el vapor de agua sobrecalentado, y las partículas de humo están luego accesibles en la salida de humo 13. Cabe señalar que la conversión del condensado de humo en partículas de humo ocurre cuando el condensado de humo interactúa con el vapor de agua sobrecalentado, independientemente de la implementación de las entradas. Es decir, cualquier tipo de abertura (con o sin boquilla) puede utilizarse al introducir el condensado de humo o el vapor de agua sobrecalentado en el generador de humo 10.

Las Figuras 2 y 3 ilustran dos implementaciones diferentes del generador de humo en un sistema para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo.

La Figura 2 ilustra una primera realización de un sistema 20 para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo 23, en donde el sistema comprende un generador de humo 10a (tal como se describió anteriormente y se indicó por una línea de puntos y guiones), un suministro de vapor 22 y un suministro de condensado de humo 21. El suministro de vapor 22 proporciona vapor de agua sobrecalentado a una entrada de vapor 12 del generador de humo 10a a través de un regulador de presión 25, y el suministro de condensado de humo 21 proporciona condensado de humo a una entrada de condensado 11 del generador de humo 10a a través de un regulador de condensado 24. Las partículas de humo de una salida de humo 13 del generador de humo se proporcionan a una entrada 26 del gabinete de humo 23.

En esta realización, el generador de humo comprende una boquilla 14 acoplada a la entrada de condensado 11, la cual está configurada para distribuir el condensado de humo dentro de la

carcasa 15 del generador de humo. Además, el generador de humo 10a está, en esta realización, provisto de un regulador de condensado de humo 24 controlado manualmente, que regula la tasa de flujo del condensado de humo a través de la entrada de condensado 11 hacia la carcasa 15 del generador de humo 10a. La tasa de flujo está preferentemente en el rango de 0.1 a 20 litros/hora.

Además, el generador de humo 10a está, en esta realización, provisto de un regulador de presión 25 controlado manualmente que regula la presión del vapor de agua sobrecalentado que entra a través de la entrada de vapor 12 en la carcasa 15 del generador de humo 10a. La presión está preferentemente en el rango de 0.2 a 1.2 bar. El gabinete de humo 23 no es en esta realización una parte del sistema 20 y, por lo tanto, está ilustrado con líneas discontinuas.

Dentro de la carcasa 15, la entrada de condensado 11, o más precisamente la boquilla 14, se encuentra entre la entrada de vapor 12 y la salida de humo 13. La distancia desde la boquilla 14 hasta la salida de humo 13 es de al menos 100 mm, preferiblemente al menos 200 mm, o aún más preferiblemente al menos 400 mm. De este modo, con la aplicación de las presiones y tasas de flujo mencionadas anteriormente para el condensado y el vapor, la distancia entre la boquilla 14 y la salida de humo 13 garantizará que se generen partículas de humo de pequeño tamaño antes de que el condensado alcance una pared interna de la carcasa 15 en la que se encuentra la salida de humo. La distancia entre la boquilla 14 y la pared o paredes de la carcasa 15 que rodean la boquilla 14 y se extienden entre la entrada de vapor 12 y la salida de humo 13 es de al menos 20 mm, preferiblemente al menos 50 mm, o aún más preferiblemente al menos 100 mm. De este modo, con la aplicación de las presiones y tasas de flujo mencionadas anteriormente para el condensado y el vapor, la distancia entre la boquilla 14 y las paredes circundantes de la carcasa 15 evitará que el condensado alcance y obstruya en gran medida la superficie de las paredes.

La tasa de flujo de la mezcla de vapor y líquido (suma de condensado y vapor) a través de la carcasa 15 está en el rango de 25-300 kg/hora.

La Figura 3 ilustra una segunda realización de un sistema 30 para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo, que incluye una unidad de control 31, en donde el sistema comprende un generador de humo 10b (tal como se describió anteriormente y se indicó por una línea de puntos y guiones), un suministro de vapor 22, un suministro de condensado de humo 21 y la unidad de control 31. El suministro de vapor 22 proporciona vapor de agua sobrecalentado a una entrada de

vapor 12 del generador de humo 10b a través de un regulador de presión 35, y el suministro de condensado de humo 21 proporciona condensado de humo a una entrada de condensado 11 del generador de humo 10b a través de un regulador de condensado 34. Las partículas de humo de una salida de humo 13 del generador de humo están configuradas para ser proporcionadas a una entrada 26 del gabinete de humo 23.

En esta realización, el vapor de agua sobrecalentado tiene un sensor 32 para medir la temperatura del vapor, T_s , y el gabinete de humo está configurado para operar a una temperatura del gabinete, T_c , donde la unidad de control 31 está configurada para controlar la conversión del condensado de humo en partículas de humo en función de la temperatura del vapor, T_s , y la temperatura del gabinete, T_c . Para lograr esto, el generador de humo 10b está provisto de un regulador de condensado de humo 34 controlado automáticamente que regula la tasa de flujo del condensado de humo a través de la entrada de condensado 11 en la carcasa 15, y un regulador de presión 35 controlado automáticamente que regula la presión del vapor de agua sobrecalentado que entra a través de la entrada de vapor 12 en la carcasa 15 del generador de humo 10b.

La tasa de flujo está preferentemente en el rango de 0.1 a 20 litros/hora y la presión está preferentemente en el rango de 0.2 a 1.2 bar. El gabinete de humo 23 no forma parte del sistema 30 y, por lo tanto, está ilustrado con líneas discontinuas.

La presente divulgación se refiere a un generador de humo que comprende una carcasa con una entrada de condensado para recibir un condensado de humo y una entrada de vapor para recibir vapor de agua sobrecalentado, donde el condensado de humo se convierte en partículas de humo cuando interactúa con el vapor de agua sobrecalentado, y las partículas de humo son accesibles en una salida de humo.

Según algunas realizaciones, el vapor de agua sobrecalentado tiene una temperatura de 120 grados Celsius.

Según algunas realizaciones, el generador de humo además comprende una boquilla acoplada a la entrada de condensado configurada para distribuir el condensado de humo dentro de la carcasa.

Según algunas realizaciones, el generador de humo está provisto de un regulador de condensado de humo que regula la tasa de flujo del condensado de humo a través de la entrada de condensado hacia la carcasa del generador de humo. La tasa de flujo puede estar en el rango de 0.1 a 20 litros/hora.

Según algunas realizaciones, el generador de humo está provisto de un regulador de presión que regula la presión del vapor de agua sobrecalentado que entra a través de la entrada de vapor en la carcasa del generador de humo. La presión puede estar en el rango de 0.2 a 1.2 bar.

La presente divulgación también se refiere a un sistema para alimentar partículas de humo a un gabinete de humo. El sistema comprende un generador de humo tal como se definió anteriormente, un suministro de vapor y un suministro de condensado de humo. El suministro de vapor proporciona vapor de agua sobrecalentado a la entrada de vapor del generador de humo a través de un regulador de presión. El suministro de condensado de humo proporciona condensado de humo a la entrada de condensado del generador de humo a través de un regulador de condensado, y las partículas de humo de la salida de humo del generador de humo están configuradas para ser proporcionadas a una entrada del gabinete de humo. El gabinete de humo puede ser un gabinete donde los productos están expuestos mientras están estacionarios, así como un sistema continuo donde el producto está en movimiento momentáneamente o en pasos cíclicos utilizando una banda, transportador u otras formas de movimiento. El propio gabinete puede tener aberturas que no se cierran, ya que los sistemas continuos tienen esta característica.

Según algunas realizaciones, el vapor de agua sobrecalentado tiene un sensor para medir la temperatura del vapor, T_s , y el gabinete de humo está configurado para operar a una temperatura del gabinete, T_c , donde el sistema además comprende una unidad de control configurada para controlar la conversión del condensado de humo en partículas de humo basándose en la temperatura del vapor, T_s , y la temperatura del gabinete, T_c . Cabe señalar que las partículas de humo pueden ser de tamaño natural, por ejemplo, partículas de humo no visibles con un tamaño inferior a 7 micrómetros.

Según algunas realizaciones, la unidad de control está además configurada para controlar el regulador de condensado a fin de regular la tasa de flujo del condensado de humo y/o el regulador

de presión para regular la presión del vapor de agua sobrecalentado para controlar la conversión del condensado de humo en partículas de humo, que pueden ser de tamaño natural.

La descripción de las realizaciones de ejemplo proporcionada aquí se ha presentado con fines ilustrativos. La descripción no pretende ser exhaustiva ni limitar las realizaciones de ejemplo a la forma precisa divulgada, y son posibles modificaciones y variaciones a la luz de las enseñanzas anteriores o que pueden adquirirse a partir de la práctica de varias alternativas a las realizaciones proporcionadas. Los ejemplos discutidos aquí fueron elegidos y descritos para explicar los principios y la naturaleza de varias realizaciones de ejemplo y su aplicación práctica, con el fin de permitir que alguien con conocimientos en la materia utilice las realizaciones de ejemplo de diversas maneras y con varias modificaciones adecuadas al uso particular contemplado. Las características de las realizaciones descritas aquí pueden combinarse en todas las combinaciones posibles de métodos, aparatos, módulos, sistemas y productos de programas informáticos. Debe apreciarse que las realizaciones de ejemplo presentadas aquí pueden practicarse en cualquier combinación entre sí.

Cabe señalar que la palabra “que comprende” no excluye necesariamente la presencia de otros elementos o pasos además de los enumerados, y las palabras “un” o “una” que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de dichos elementos. También debe señalarse que cualquier signo de referencia no limita el alcance de las reivindicaciones, que las realizaciones de ejemplo pueden implementarse al menos en parte por medio de hardware y software, y que varios “medio”, “unidades” o “dispositivos” pueden estar representados por el mismo elemento de hardware.

En las figuras y la memoria descriptiva, se ha divulgado realizaciones ejemplares. Sin embargo, se pueden realizar muchas variaciones y modificaciones a estas realizaciones. En consecuencia, aunque se emplean términos específicos, se utilizan solo en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación, estando el alcance de las realizaciones definido por las siguientes reivindicaciones.