

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 538**

51 Int. Cl.:

F22B 1/28 (2006.01)

A21B 3/04 (2006.01)

F24C 15/32 (2006.01)

F22G 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2020 E 20382669 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025 EP 3942935**

54 Título: **Sistema de generación de vapor adaptado a un aparato de cocción configurado para cocinar al vapor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2025

73 Titular/es:

EIKA, S.COOP. (100.00%)

Urresolo, 47

48277 Etxebarria, ES

72 Inventor/es:

DE LOS TOYOS LÓPEZ, DANIEL y

BAZTAN ESPARZA, JESUS JAVIER

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 3 015 538 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

Sistema de generación de vapor adaptado a un aparato de cocción configurado para cocinar al vapor

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con un sistema de generación de vapor adaptado a un aparato de cocción configurado para cocinar al vapor, con un aparato de cocción que comprende el sistema de generación de vapor, y con un método de funcionamiento del aparato de cocción.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

Son conocidos aparatos de cocción, en particular hornos, configurados para cocinar al vapor para lo cual calientan el vapor de agua generado en un primer dispositivo generador de vapor, obteniendo vapor sobrecalentado que introducen en el interior de la cámara de cocción del horno.

Así, en US 2016/0061490 A1 se divulga un aparato de cocción que comprende una cámara de cocción, un generador de vapor configurado para inyectar vapor de agua en el interior de la cámara de cocción, un calefactor por convección dispuesto en la cámara de cocción que calienta el vapor descargado desde el generador de vapor, estando dicho vapor en un estado de supervapor, pulverizado en el interior de la cámara de cocción.

US 2017/0010005 A1 divulga un horno que comprende un dispositivo generador de vapor conectado a un depósito de agua, un dispositivo de generación de vapor sobrecalentado a partir del vapor generado en el generador de vapor, un ventilador que impulsa el vapor sobrecalentado hacia la parte superior del horno y lo introduce en el interior de la cámara de cocción del horno y un dispositivo de descarga del vapor sobrecalentado dispuesto en el interior de la cámara de cocción.

WO 2019/167488 A1 comprende un generador de vapor sobrecalentado que comprende un conducto a través del cual pasa el vapor, una unidad de intercambio de calor dispuesta en el interior del conducto, un calefactor dispuesto fuera del conducto, substancialmente paralelo al conducto y una unidad de transferencia de calor dispuesta entre el conducto y el calefactor. El calor del calefactor calienta el conducto a través de la unidad de transferencia de calor y el vapor que pasa a través del conducto entra en contacto con el conducto para sobrecalentar el vapor.

JP H1189722 A divulga un método de generación de vapor saturado sobrecalentado para cocción a presión que implica mezclar vapor saturado sobrecalentado con aire seco o agua pulverizada durante la cocción. El aparato comprende una cámara de trabajo con entradas y una salida, un generador de vapor, y un super calefactor de vapor que se dispone en hilera a la cámara de trabajo y al generador de vapor. La cámara de trabajo comprende un sensor de presión, un sensor de caudal, un sensor de humedad y el sensor de temperatura y unos reguladores que actúan en respuesta a cada sensor.

WO 2019/167488 A1 divulga un generador de vapor sobrecalentado que incluye una tubería a través de la cual pasa el vapor, una unidad de intercambio de calor dispuesta dentro de la tubería, un calefactor dispuesto fuera de la tubería, sustancialmente paralelo a la tubería y una unidad de transferencia de calor dispuesta entre la tubería y el calefactor. El calefactor calienta la tubería a través de la unidad de transferencia de calor y el vapor que pasa a través de la tubería entra en contacto con la tubería para sobrecalentar el vapor.

JP 2004251511 A divulga un dispositivo de cocción de calentamiento a alta frecuencia que comprende unos primeros medios generadores de vapor, unos segundos medios generadores de calor, unos medios de calentamiento a alta frecuencia y unos medios de control.

KR 102069210 A1 describe un aparato de cocción continua que produce una gran cantidad de agua suministrando vapor mientras al mismo tiempo pulveriza agua a lo largo de la bandeja. El aparato comprende unos inyectores configurados para inyectar agua a una temperatura entre 30 y 90°C, esta temperatura no puede ser superior porque de otro modo, el agua caliente se evaporaría antes de entrar en contacto con el arroz de modo que el arroz se quedaría sin agua lo que provocaría un deterioro en el sabor. El aparato comprende además un dispositivo de inyección que inyecta vapor saturado o sobresaturado en la parte inferior de la cámara de cocción para calentar el arroz. El dispositivo de inyección incluye unos conductos y una pluralidad de inyectores. El aparato comprende además un dispositivo de suministro de vapor que comprende un tanque de generación de vapor y un super calefactor para generar vapor saturado del vapor generado en el tanque, suministrando de este modo el dispositivo de generación selectivamente vapor saturado generado en el tanque o vapor sobresaturado generado en el super calefactor.

KR 20180089344 A describe un aparato de cocción que inyecta vapor sobrecalentado en la cámara de cocción. La cámara de cocción aloja el dispositivo de vapor sobrecalentado conectado al dispositivo de calentamiento de modo que el dispositivo de calentamiento proporciona vapor al dispositivo generador de vapor sobrecalentado. El vapor sobrecalentado es inyectado en la comida a través de unos conductos conectados al generador de vapor y dispuestos

en la superficie superior e inferior de la cámara de cocción.

CN 106989378 A describe un aparato de cocción a vapor que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención es el de proporcionar un sistema de generación de vapor adaptado a un aparato de cocción configurado para cocinar al vapor, un aparato de cocción que comprende el sistema de generación de vapor y un método de funcionamiento del aparato de cocción que comprende el sistema de generación de vapor, según se define en las reivindicaciones.

Un aspecto de la invención se refiere a un sistema de generación de vapor adaptado a un aparato de cocción, comprendiendo el aparato de cocción una cámara de cocción que comprende al menos un punto de inyección de vapor. El sistema de generación de vapor comprende un depósito de agua, un generador de vapor comunicado con el depósito de agua y configurado para calentar agua a partir del agua alojada en el depósito de agua, y un dispositivo generador de doble fase conectable al punto de inyección de vapor correspondiente. El dispositivo generador de doble fase está comunicado con el generador de vapor y configurado para generar e inyectar vapor sobrecalentado en la cámara de cocción a través del punto de inyección de vapor correspondiente, a partir del vapor o agua caliente generado en el generador de vapor.

Una de las ventajas de la invención es que el sistema de generación de vapor es más eficiente energéticamente con respecto a otras soluciones conocidas en el estado de la técnica, ya que el fluido que llega al dispositivo generador de doble fase llega a una temperatura elevada de modo que, con menos energía, se consigue vapor en unas temperaturas que permiten el cocinado directo de los alimentos. La generación de vapor sobrecalentado y la inyección se producen en el mismo dispositivo, en el dispositivo generador de doble fase, y además, en el punto de inyección de la cámara de cocción, simplificándose y optimizándose el aparato de cocción. Además, al disponer de un dispositivo generador de doble fase en cada punto de inyección se independiza cada punto de inyección de cara a mantenimiento, averías, etc., pudiendo ser fácilmente reemplazable el dispositivo generador de doble fase correspondiente. El dispositivo generador de doble fase obtenido es un dispositivo compacto y simplificado.

Uno de los mayores problemas que suelen tener los sistemas de generación de vapor conocidos en el estado de la técnica es el derivado de las acumulaciones de residuos secos existentes en el agua que estropean dichos sistemas de generación de vapor haciéndolos inservibles. Los residuos secos, que pueden ser lodos con partículas metálicas, cal etc., se depositan principalmente en los recovecos de los inyectores. Con la combinación del generador de vapor y el dispositivo generador de doble fase se consigue que la mayor parte de los residuos secos existentes en el agua se queden en el generador de vapor, de modo que el fluido que llega al dispositivo generador de doble fase es mucho más limpio. Se minimizan las sustancias perjudiciales que puedan llegar al alimento a través del dispositivo generador de doble fase y se minimiza la generación de cal en dicho dispositivo generador de doble fase, alargándose su vida útil.

Otro aspecto de la invención se refiere a un aparato de cocción que comprende la cámara de cocción que incluye al menos un punto de inyección de vapor a través del cual se inyecta vapor al interior de la cámara de cocción, y el sistema de generación de vapor comunicado con el punto de inyección de vapor.

Otro aspecto de la invención se refiere a un método de funcionamiento del aparato de cocción que comprende el sistema de generación de vapor, comprendiendo el método al menos un modo de funcionamiento de cocinado a vapor que comprende una primera fase de calentamiento rápido en la cual el dispositivo generador de doble fase opera al menos a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento y el generador de vapor opera al menos a, aproximadamente, el 50% de su máxima capacidad de calentamiento hasta alcanzarse una temperatura de consigna en la cámara de cocción, y una segunda fase estacionaria que comienza cuando se alcanza la temperatura de consigna en la cámara de cocción, en la cual el generador de vapor opera al menos a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento, y el dispositivo generador de doble fase opera al menos a, aproximadamente, el 25% de su máxima capacidad e inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción.

Por capacidad de calentamiento del dispositivo generador de doble fase y/o del generador de vapor se entiende como la energía eléctrica introducida en el dispositivo de doble fase y/o al generador de vapor (es decir la potencia eléctrica) menos las pérdidas térmicas ocasionadas en ambos dispositivos, siendo dichas pérdidas térmicas dinámicas en el tiempo.

El método de funcionamiento permite operar el sistema de generación de vapor de un modo eficiente energéticamente. Por otra parte, cuando se cocina con el segundo modo de funcionamiento, el alimento se puede cocinar directamente con el vapor sobrecalentado de modo que mantiene las propiedades organolépticas del alimento y evita su resecado. Además, reduce la aportación energética de las resistencias de grill y solera del propio horno, de modo que dichas resistencias no serían las responsables del cocinado del alimento, sino que su aportación energética sería mínima, para evitar la condensación rápida del vapor sobrecalentado.

Además, el método de funcionamiento permite que el fluido que llega al dispositivo generador de doble fase sea mucho más limpio. Se minimizan las sustancias perjudiciales que puedan llegar al alimento a través del dispositivo generador de doble fase y se minimiza la generación de cal y/o el depósito de residuos sólidos en dicho dispositivo generador de doble fase, alargándose su vida útil.

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista esquemática de un aparato de cocción que comprende un sistema de generación de vapor según una realización de la invención.

La figura 2 muestra una vista seccionada de un generador de vapor comprendido en el sistema de generación de vapor mostrado en la figura 1.

La figura 3 muestra una sección longitudinal de un dispositivo generador de doble fase comprendido en el sistema de generación de vapor mostrado en la figura 1.

La figura 4 muestra otra sección longitudinal del dispositivo generador de doble fase mostrado en detalle en la figura 3.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la figura 1, se muestra esquemáticamente un aparato de cocción 1 configurado para cocinar al vapor, que comprende una cámara de cocción 3 con al menos un punto de inyección 8, un depósito de agua 5, y un sistema de generación de vapor 100 según la invención.

El sistema de generación de vapor 100 según la invención comprende un generador de vapor 10 comunicado con el depósito de agua 5 y configurado para calentar el agua del depósito 5, y al menos un dispositivo generador de doble fase 20 en el punto de inyección 8 correspondiente, estando el dispositivo generador de doble fase 20 comunicado con el generador de vapor 10 y configurado para generar vapor sobrecalentado a partir del agua saliente del generador de vapor 10 y para inyectar dicho vapor sobrecalentado en el interior de la cámara de cocción 3.

El generador de vapor 10, representado esquemáticamente en la figura 1, está configurado para calentar el agua del depósito 5 preferentemente hasta una temperatura de entre aproximadamente 85° C y 110° C, preferentemente entre 95° C y 100° C, es decir, el agua sale del generador de vapor 10 en forma de vapor o en estado líquido a una temperatura muy alta, próxima a la evaporación. Cuando a lo largo de la descripción y reivindicaciones se haga referencia al agua o fluido saliente del generador de vapor 10 o al agua o fluido entrante en el dispositivo generador de doble fase 20, se debe entender que dicha agua o fluido bien es vapor de agua o agua a una temperatura muy alta próxima a la temperatura de evaporación.

El dispositivo generador de doble fase 20 está configurado para calentar el agua que previamente ha pasado por el generador de vapor 10 y que puede estar en modo líquido o gaseoso tal y como se ha explicado anteriormente, preferentemente hasta una temperatura de entre aproximadamente, 120° C a hasta, aproximadamente, 140° C, generándose vapor sobrecalentado.

El aparato de cocción 1 mostrado esquemáticamente en la figura 1 comprende un punto de inyección 8, disponiéndose el dispositivo generador de doble fase 20 conectado directamente a dicho punto de inyección 8. En otras realizaciones no representadas, el aparato de cocción 1 comprende una pluralidad de puntos de inyección 8 y el sistema generador de vapor 100 comprende una pluralidad de dispositivos generadores de doble fase 20, disponiéndose conectado cada dispositivo generador de doble fase 20 directamente al punto de inyección 8 correspondiente. Los puntos de inyección 8 donde se conectan los dispositivos generadores de doble fase 20, se disponen en la parte central y/o superior de unas paredes laterales 4b de la cámara de cocción 3 y/o de un techo 4a de dicha cámara de cocción 3.

Cada dispositivo generador de doble fase 20 es amovible, es decir, es fácilmente extraíble e intercambiable del sistema de generación de vapor 100 y de la cámara de cocción 3. En caso de necesidad de mantenimiento, reparación y/o sustitución, el dispositivo generador de doble fase 20 en su conjunto puede ser extraído y sustituido de un modo rápido y sencillo sin afectar al resto de la instalación.

Cada dispositivo generador de doble fase 20 comprende unos medios calefactores 21 configurados para calentar el agua entrante generando vapor sobrecalentado, y un inyector 23 configurado para inyectar el vapor sobrecalentado a la cámara de cocción 3 a través del punto de inyección 8 correspondiente. Cada dispositivo generador de doble fase

20 se dispone alojado principalmente en el exterior de la cámara de cocción 3, disponiéndose el inyector 23 alojado al menos parcialmente en el interior de la cámara de cocción 3.

Los medios calefactores 21 del dispositivo generador de doble fase 20 comprenden preferentemente al menos un elemento resistivo. En una realización de la invención, el elemento resistivo está fabricado mediante tecnologías de deposición, serigrafía o inyección de tintas activas funcionales. En la realización mostrada en las figuras, el elemento resistivo es una resistencia de película gruesa o thick-film. En otras realizaciones, el elemento resistivo podría ser un elemento resistivo tubular.

El dispositivo generador de doble fase 20, mostrado en detalle en las figuras 3 y 4, comprende un cuerpo 22 en cuyo interior se alojan los medios calefactores 21, incluyendo el cuerpo 22 al menos un deflector 24 configurado para desviar el agua entrante en el dispositivo generador de doble fase 20. De este modo, la transferencia de calor de los medios calefactores al agua que atraviesa el dispositivo generador de doble fase 20 es mucho más efectiva.

En una realización de la invención, mostrada en las figuras 3 y 4, cada dispositivo generador de doble fase 20 comprende una pluralidad de deflectores 24 que se disponen configurando un recorrido laberíntico para el agua a lo largo del dispositivo generador de doble fase 20.

En una realización preferente de la invención, los medios calefactores 21 se disponen fijados al interior del cuerpo 22, tal y como se muestra en la figura 3. En otras realizaciones, los medios calefactores pueden disponerse sobre los deflectores 24.

En una realización preferente de la invención, el cuerpo 22 del dispositivo generador de doble fase 20 tiene una geometría sustancialmente cilíndrica, tal y como se muestra en las figuras 3 y 4. En otra realización según la invención no mostrada en las figuras, el cuerpo 22 tiene una geometría sustancialmente prismática.

Por otro lado, en una de las realizaciones, el inyector 23 del dispositivo generador de doble fase 20 puede ser orientable. En particular, el inyector 23 del dispositivo generador de doble fase 20 puede disponerse orientado hacia el centro de la cámara de cocción 3 o hacia unas aspas de un ventilador (no representado en las figuras) alojadas en el interior de la cámara de cocción 3 de modo que se produce un reparto homogéneo del fluido inyectado. Para ello, los medios de control del aparato de cocción 1 controlan la velocidad del ventilador de modo que opera en velocidades compatibles con inyección de vapor sobrecalentado. En otra realización, el inyector 23 del dispositivo generador de doble fase 20 puede disponerse orientado hacia el centro de la cámara de cocción 3.

El inyector 23 comprende una boquilla 27 acoplada al cuerpo 22, y un conducto 26 de silicona acoplado a la boquilla 27, atravesando el conducto 26 la cámara de cocción 3 a través del punto de inyección 8 correspondiente. El conducto 26 se dispone alojado en el interior de la cámara de cocción 3. El conducto 26 está acoplado a la boquilla 27 preferentemente a través de un elemento hecho de un material con memoria de forma. Este elemento, no representado en las figuras, está configurado para alargarse cuando se alcanza una temperatura determinada, provocando que el conducto 26 gire o se doble con respecto a la boquilla 27 orientándose con respecto a ella, recuperando su posición inicial cuando vuelve a disminuir la temperatura por debajo de la temperatura determinada. El objetivo es orientar la inyección de vapor sobresaturado hacia el alimento situado en la cámara de cocción 3.

Por otra parte, el generador de vapor 10, mostrado en detalle en la figura 2, comprende un cuerpo 11 con una entrada 12 de agua y una salida 13, y unos medios calefactores 14 alojados en el interior del cuerpo 11 configurados para calentar rápidamente el agua entrante hasta alcanzar una temperatura de, aproximadamente, entre 85° C y 110° C, preferentemente entre, aproximadamente 95° C y, aproximadamente, 100° C. El generador de vapor 10 no es un acumulador de agua como tal, pero sí que aloja un mínimo de agua para generar vapor, dado que la generación de vapor en dicho generador de vapor 10 no es instantánea. Es decir, el agua del depósito 5 es impulsado hacia el generador de vapor 10 donde se aloja hasta que se calienta a través de los medios calefactores 14 y sale convertida en vapor o en agua muy caliente a una temperatura entre, aproximadamente, 85° C y aproximadamente, 110° C, hacia el interior de la cámara de cocción 3 o hacia el dispositivo generador de doble fase 20. En el dispositivo generador de doble fase 20 no se acumula el fluido, según entra sale del dispositivo convertido en vapor sobrecalentado sin que se acumule vapor en su interior.

Los medios calefactores 14 del generador de vapor 10 comprenden al menos un elemento resistivo. En una realización preferente, el elemento resistivo está fabricado mediante tecnologías de deposición, serigrafía o inyección de tintas activas funcionales. En una realización preferente, el elemento resistivo es una resistencia de película gruesa o thick-film. En otras realizaciones según la invención no mostradas en las figuras, el elemento resistivo puede ser tubular.

Los medios calefactores 14 del generador de vapor 10 tienen una potencia eléctrica superior a los medios calefactores 21 del dispositivo generador de doble fase 20. En una realización de la invención, la potencia eléctrica del generador de vapor 10 es del orden de aproximadamente tres veces la potencia eléctrica del dispositivo generador de doble fase 20. En una realización preferente, la potencia eléctrica del dispositivo generador de doble fase 20 es de entre aproximadamente, 350W y aproximadamente, 550W, y la potencia eléctrica del generador de vapor 10 es de entre, aproximadamente, 1300W y 1500W.

El generador de vapor 10 mostrado en detalle en la figura 2 comprende una pluralidad de deflectores 15 en el interior del cuerpo 11 que se disponen configurando un recorrido laberíntico para el agua a través del generador de vapor 10. De este modo la transferencia de calor de los medios calefactores 14 al agua que atraviesa el generador de vapor 10 es mucho más efectiva. En otras realizaciones, el generador de vapor 10 puede no incluir deflectores.

En la realización mostrada en las figuras, los medios calefactores 14 se disponen fijados sobre el interior del cuerpo 11. En otras realizaciones no mostradas en las figuras, los medios calefactores 14 se disponen sobre el deflector 15 correspondiente.

En una realización preferente, el cuerpo 11 del generador de vapor 10 tiene una geometría sustancialmente cilíndrica, tal y como es el caso en la realización de la figura 2. En otra realización, el cuerpo 11 tiene una geometría sustancialmente prismática.

En otra realización de la invención no representada, el generador de vapor comprende un conducto conectado con la entrada y con la salida del generador de vapor, alojado en el interior del cuerpo y dispuesto sobre los medios calefactores, de modo que el agua circula a través de dicho conducto calentándose por medio de los medios calefactores. En una realización preferente, el conducto puede definir un recorrido en espiral.

Por otro lado, el sistema de generación de vapor 100 comprende además preferentemente unos medios de impulsión 6 configurados para impulsar el agua hacia el generador de vapor 10. En la realización mostrada en las figuras, los medios de impulsión 6 comprenden una bomba dispuesta entre el depósito de agua 5 y el generador de vapor 10.

En una realización preferente de la invención, el generador de vapor 10 está comunicado con el dispositivo generador de doble fase 20 por gravedad. Así, los medios de impulsión 6, el depósito de agua 5 y el generador de vapor 10 se disponen en la parte superior del aparato de cocción 1.

Además, el sistema de generación de vapor 100 según la invención comprende unos medios de regulación 7a y 7b dispuestos entre el generador de vapor 10 y el dispositivo generador de doble fase 20. En la realización mostrada en las figuras, los medios de regulación 7a y 7b comprenden una doble electroválvula 7a entre los medios de impulsión 6 y el dispositivo generador 10 y otra doble electroválvula 7b a la salida del dispositivo generador de vapor 10.

Además, el sistema de generación de vapor 100 comprende un conducto 2 configurado para comunicar los medios de impulsión 6 con el dispositivo generador de doble fase 20 puenteando el generador de vapor 10. En particular, el conductor 2 comunicaría directamente las dos electroválvulas 7a y 7b entre sí. Este puenteo del generador de vapor 10 permite en un momento dado suministrar directamente vapor sobrecalentado generado directamente en el dispositivo generador de doble fase 20 sin que pase previamente por el generador de vapor 10. Se suministra un caudal muy pequeño de vapor sobrecalentado en la cámara de cocción 3.

El sistema de generación de vapor 100 comprende también preferentemente unos inyectores secundarios 18 en la cámara de cocción 3 configurados para poder introducir el fluido saliente del generador de vapor 10 directamente a la cámara de cocción 3. Los inyectores secundarios 18 se disponen conectados a unos puntos de inyección secundarios 9 comprendidos en la cámara de cocción 3. Dichos puntos de inyección secundarios 9 se disponen en la parte central y/o inferior de las paredes laterales 4b de la cámara de cocción 3.

Los inyectores secundarios 18 al igual que el inyector 23 del dispositivo generador de doble fase 20 pueden ser orientables. En particular, cada inyector secundario 18 puede disponerse orientado hacia el centro de la cámara de cocción 3 o hacia las aspas de un ventilador (no representado en las figuras) alojadas en el interior de la cámara de cocción 3, de modo que se produce un reparto homogéneo del vapor inyectado. Para ello, los medios de control del aparato de cocción 1 controlan la velocidad del ventilador de modo que opera en velocidades compatibles con la inyección de vapor.

En otra realización, cada inyector secundario 18 y/o cada inyector 23 del dispositivo generador de doble fase 20 puede disponerse orientados de modo fijo hacia el centro de la cámara de cocción 3 o hacia las aspas del ventilador.

Por otro lado, el sistema de generación de vapor 100 comprende unos medios de control 30 y 31, configurados para controlar la temperatura del fluido en cada momento y posibilitar un control eficiente del sistema de generación de vapor 100, y para, por otro lado, evitar que se alcancen temperaturas excesivas en el generador de vapor 10 y en el dispositivo generador de doble fase 20 respectivamente, que pudieran dañarlos o deteriorarlos. Estos medios de control 30 y 31 son capaces de detectar rápidamente los cambios de temperatura del fluido en el generador de vapor 10 y en el dispositivo generador de doble fase 20 respectivamente, lo que permite actuar sobre el control del aparato de cocción 1 rápidamente. Los medios de control 30 y 31 comprenden un termistor 32 y 33 alojado respectivamente en el interior del generador de vapor 10 y del dispositivo de doble fase 20, y una carcasa metálica 34 y 35 que envuelve al termistor 32 y 33 respectivo. Tanto el termistor 32 y 33 como la carcasa 34 y 35 respectivos están alojados al menos parcialmente en el interior del generador de vapor 10 y del dispositivo de doble fase 20 respectivamente. Las carcasas

ES 3 015 538 T3

metálicas 34 y 35 son inoxidable. En una realización preferente, los termistores 32 y 33 son termistores de tipo NTC o PTC.

En el dispositivo generador de doble fase 20, el termistor 33 y la carcasa metálica 35 se disponen preferentemente alojados al menos parcialmente en el interior de uno de los deflectores 24 del dispositivo generador de doble fase 20. En particular, se disponen alojados en el deflector 24 situado más próximo a la entrada de fluido del dispositivo generador de doble fase 20. Para ello, el deflector 24 comprende un alojamiento 24b correspondiente. La carcasa metálica 35 es inoxidable. Dado que en el dispositivo de doble fase 20 el comportamiento del agua es inestable al circular el fluido de modo muy rápido a diferentes temperaturas y caudales, al alojarse los medios de control 30 en el interior de uno de los deflectores 24, dicho deflector 24 protege a los medios de control 30 frente a variaciones muy rápidas e inestables de la temperatura, posibilitando ralentizar la detección.

En la realización mostrada en las figuras, en el generador de vapor 10, la carcasa 34 está en contacto con el agua circulante. Los medios de control 30 correspondientes no se disponen alojados en un deflector porque la rápida variación de las temperaturas del fluido no se considera tan crítica como en el caso del dispositivo generador de doble fase 20. En otras realizaciones no representadas, los medios de control 30 podrían estar alojados en el interior de un deflector 15 del generador de vapor 10 para mayor seguridad.

Los medios de control 30 y 31 comprenden además un relé de estado sólido no representado conectado a la electroválvula 7a y 7b correspondiente y configurado para conmutar rápidamente, desconectando eléctricamente el dispositivo generador de doble fase 20 y/o el generador de vapor 10 cuando se detecta una temperatura superior a una temperatura límite predeterminada y volviéndolo a conectar cuando la temperatura baja de la temperatura límite.

Por último, el sistema de generación de vapor 100 comprende unos termostatos de seguridad 36 y 37, dispuestos respectivamente en el generador de vapor 10 y en el dispositivo generador de doble fase 20, cuya función es proteger eléctrica y térmicamente el aparato de cocción 1. Es decir, en el caso de que los medios de control 30 y 31 fallaran, o que se perdiera el control del aparato de cocción 1 por diferentes motivos, los termostatos de seguridad 36 y 37 cortarían el suministro eléctrico al resto del aparato de cocción 1 evitándose accidentes o incluso incendios. Los termostatos de seguridad 36 y 37 se disponen respectivamente sobre el exterior del cuerpo 14 y 21 respectivo del generador de vapor 10 y del dispositivo generador de doble fase 20. En particular, se disponen fijados próximos a la salida respectiva del generador de vapor 10 y del dispositivo generador de doble fase 20. En una realización preferente, los termostatos de seguridad 36 y 37 son termostatos bimetalicos.

Por otro lado, otro aspecto de la invención es un método de funcionamiento del aparato de cocción 1 que comprende el sistema de generación de vapor 100 descrito anteriormente.

El método de funcionamiento según la invención comprende al menos un modo de funcionamiento de cocinado a vapor que comprende una primera fase de calentamiento rápido en la cual el dispositivo generador de doble fase 20 opera al menos a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento y el generador de vapor 10 opera al menos a, aproximadamente, el 50% de su máxima capacidad de calentamiento hasta alcanzarse una temperatura de consigna en la cámara de cocción 3, y una segunda fase estacionaria que comienza cuando se alcanza la temperatura de consigna en la cámara de cocción 3, en la cual el generador de vapor 10 opera al menos a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento, y el dispositivo generador de doble fase 20 opera al menos a, aproximadamente, el 25% de su máxima capacidad e inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción 3.

A lo largo del documento, por capacidad de calentamiento del dispositivo generador de doble fase y/o del generador de vapor, se entiende la energía eléctrica introducida en el dispositivo de doble fase y/o en el generador de vapor (es decir la potencia eléctrica) menos las pérdidas térmicas ocasionadas en el dispositivo de doble fase y/o generador de vapor correspondiente, siendo dichas pérdidas térmicas dinámicas en el tiempo.

Por otra parte, en este modo de funcionamiento, el dispositivo generador de doble fase 20 correspondiente no inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción 3 hasta que se haya alcanzado la temperatura de consigna en el interior de la cámara de cocción 3. En este modo de funcionamiento, el vapor generado en el generador de vapor 10 no se inyecta a la cámara de cocción 3 sino que va al dispositivo generador de segunda fase 20.

Según este modo de funcionamiento, se puede cocinar a vapor por ejemplo con humedad a media temperatura o con humedad a alta temperatura. En el caso de que se cocine a vapor con humedad a media temperatura en la primera fase de calentamiento rápido, el dispositivo generador de doble fase 20 opera a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento y el generador de vapor 10 opera a, aproximadamente, el 80% de su máxima capacidad de calentamiento hasta alcanzarse la temperatura de consigna establecida, y en la segunda fase estacionaria, que comienza cuando se alcanza la temperatura de consigna en la cámara de cocción 3, el generador de vapor 10 opera entre, aproximadamente, el 65% y aproximadamente, el 75% de su máxima capacidad de calentamiento, y el dispositivo generador de doble fase 20 opera entre, aproximadamente, el 25% y aproximadamente, el 35% de su capacidad e inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción 3.

ES 3 015 538 T3

En un ejemplo de realización de cocinado a vapor con humedad a media temperatura, la temperatura de consigna de la cámara de cocción 3 es inferior a, aproximadamente, 125° C, siendo preferentemente dicha temperatura entre, aproximadamente 110° C y aproximadamente 120° C. El dispositivo generador de doble fase 20 correspondiente no inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción 3 hasta que se haya alcanzado la temperatura de consigna establecida en el interior de la cámara de cocción 3. El vapor generado en el generador de vapor 10 no se inyecta a la cámara de cocción 3 sino que va al dispositivo generador de segunda fase 20.

En el caso de que se cocine a vapor con humedad a alta temperatura, en la primera fase de calentamiento rápido, el dispositivo generador de doble fase 20 opera a, aproximadamente, el 50% de su máxima capacidad de calentamiento y el generador de vapor 10 opera a, aproximadamente, el 50% de su máxima capacidad de calentamiento hasta alcanzarse la temperatura de consigna, y en la segunda fase estacionaria, que comienza cuando se alcanza la temperatura de consigna, el generador de vapor 10 opera entre, aproximadamente, el 20% y aproximadamente, el 40% de su máxima capacidad de calentamiento y el dispositivo generador de doble fase 20 opera entre, aproximadamente, el 60% y aproximadamente, el 80% de su máxima capacidad de calentamiento e inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción 3.

En el caso de que se cocine a vapor con humedad a alta temperatura, la temperatura de consigna de la cámara de cocción 3 es superior a la temperatura de consigna de la cámara de cocción 3 para cocinado a vapor con humedad a media temperatura. En un ejemplo de realización en el caso de cocción a vapor con humedad a alta temperatura, la temperatura de consigna es inferior a, aproximadamente, 140° C, siendo preferentemente dicha temperatura entre, aproximadamente 125° C y aproximadamente 135° C. En este caso, el dispositivo generador de doble fase 20 correspondiente no inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción 3 hasta que se haya alcanzado la temperatura de consigna correspondiente en el interior de la cámara de cocción 3. El vapor generado en el generador de vapor 10 no se inyecta a la cámara de cocción 3 sino que va al dispositivo generador de segunda fase 20.

El método de funcionamiento según la invención comprende preferentemente un modo de funcionamiento adicional de cocinado a vapor, correspondiente a cocinado a vapor a baja temperatura, en donde el generador de vapor 10 está en funcionamiento y el dispositivo generador de doble fase 20 se mantiene apagado, siendo inyectado vapor de agua al interior de la cámara de cocción 3 a través del dispositivo generador de doble fase 20 y/o a través de al menos un inyector secundario 18 conectado a un punto de inyección adicional 9 de la cámara de cocción 3. No se inyecta vapor sobrecalentado en el interior de la cámara de cocción 3, siendo suministrado vapor a través de los inyectores secundarios 18 dispuestos en los puntos de inyección de vapor adicionales 9 una vez que se ha alcanzado la temperatura de consigna en la cámara de cocción 3. Dichos puntos de inyección adicionales 9 están dispuestos en la parte central y/o en la parte inferior de la cavidad 3.

En un ejemplo de realización de este modo adicional, la temperatura de consigna de la cámara de cocción 3 es inferior a, aproximadamente, 110° C, siendo preferentemente dicha temperatura entre, aproximadamente 100° C y aproximadamente 105° C.

Independientemente del modo de funcionamiento que el usuario elija, previo a la generación de vapor, el método de funcionamiento comprende una etapa de llenado parcial del generador de vapor 10 con agua para lo cual se accionan los medios de impulsión 6 para llenar parcialmente dicho generador de vapor 10 y una etapa posterior de calentamiento que tiene como objetivo calentar el generador de vapor 10. En esta etapa de calentamiento el dispositivo generador de doble fase 20 no está en funcionamiento y el agua calentada a través del generador de vapor 10 es introducida en la cavidad 3 a través de los inyectores 18 dispuestos en los puntos de inyección adicionales 9.

En cualquiera de los modos de funcionamiento, una vez alcanzada la temperatura de consigna establecida se controla el ciclado del dispositivo generador de doble fase 20 y del generador de vapor 10 para mantener dicha temperatura de consigna a través de controles PWM, PID, o similares, en función de los requisitos de cocción requeridos. Preferentemente, se utilizarán controles eléctricos que permiten el suministro de energía eléctrica de manera uniforme tales como semiconductores de potencia o similares.

El sistema de generación de vapor 100 inyecta vapor sobrecalentado a caudal constante, entre, aproximadamente, 10 g/minuto hasta, aproximadamente, 60 g/minuto.

Por último, cuando cualquiera de los termostatos de seguridad 36 y 37 detecta una temperatura superior a 150° C, tanto el dispositivo generador de doble fase 20 como el generador de vapor 10 deja de ser alimentado eléctricamente. En una realización, se paran los medios de impulsión 6 para que no circule agua. En otra realización, los medios de impulsión 6 pasan a funcionar en modo refrigeración de modo que circula agua al generador de vapor 10 y/o al dispositivo generador de doble fase 20 para que la temperatura máxima detectada descienda a una temperatura considerada como segura. En ese momento, el sistema de generación de vapor 100 reiniciará el ciclo que quedó interrumpido por seguridad. Cuando los medios de impulsión 6 pasan a funcionar a modo de refrigeración, el control del aparato de cocción 1 puede hacer conmutar la electroválvula 7a de modo que impida el paso de agua hacia el generador de vapor 10 derivando el agua directamente hacia el dispositivo generador de doble fase 20 a través del conducto 2.

ES 3 015 538 T3

Lo descrito para el sistema de generación de vapor en cualquiera de sus realizaciones y/o configuraciones, es también válido para las realizaciones y/o configuraciones del método y viceversa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de generación de vapor adaptado a un aparato de cocción (1), comprendiendo el aparato de cocción (1) una cámara de cocción (3) que comprende al menos un punto de inyección de vapor (8) a través del cual se inyecta vapor al interior de la cámara de cocción (3), comprendiendo el sistema de generación de vapor (100) un depósito de agua (5) y un generador de vapor (10) comunicado con el depósito de agua (5) y configurado para calentar el agua que le llega del depósito de agua (5), **caracterizado porque** comprende al menos un dispositivo generador de doble fase (20) dispuesto en el correspondiente punto de inyección de vapor (8), estando el dispositivo generador de doble fase (20) comunicado con el generador de vapor (10) y configurado para generar e inyectar vapor sobrecalentado en la cámara de cocción (3) a través del punto de inyección de vapor (8) correspondiente, a partir del agua caliente o vapor generado en el generador de vapor (10), siendo el dispositivo generador de doble fase (20) amovible.
2. Sistema de generación de vapor según la reivindicación anterior, que comprende una pluralidad de dispositivos generadores de doble fase (20) conectables cada uno de ellos a un punto de inyección (8) correspondiente de la cámara de cocción (3).
3. Sistema de generación de vapor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo generador de doble fase (20) se dispone conectado por gravedad con el generador de vapor (10).
4. Sistema de generación de vapor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos medios de impulsión (6) adaptados para impulsar el agua del depósito (5) al generador de vapor (10) y/o al dispositivo generador de doble fase (20), estando comunicado el dispositivo generador de doble fase (20) con los medios de impulsión (6) a través del generador de vapor (10).
5. Sistema de generación de vapor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo generador de doble fase (20) comprende un cuerpo (22), unos medios calefactores (21) alojados en el cuerpo (22) y configurados para calentar el fluido entrante generando vapor sobrecalentado, y un inyector (23) configurado para inyectar el vapor sobrecalentado a la cámara de cocción (3) a través del punto de inyección (8) correspondiente, siendo preferentemente el inyector (23) orientable con respecto a un soporte configurado para conectarse al punto de inyección de vapor (8).
6. Sistema de generación de vapor según la reivindicación 5, en donde los medios calefactores (21) del dispositivo generador de doble fase (20) y/o unos medios calefactores (14) del generador de vapor (10) comprenden al menos un elemento resistivo, preferentemente una resistencia de película gruesa.
7. Sistema de generación de vapor según la reivindicación 6, en donde los medios calefactores (21) del dispositivo generador de doble fase (20) se disponen fijados al interior del cuerpo (22) del dispositivo generador de doble fase (20) y/o los medios calefactores (14) del generador de vapor (10) se disponen fijados al interior de un cuerpo (11) del generador de vapor (10).
8. Sistema de generación de vapor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo generador de doble fase (20) comprende al menos un deflector (24) alojado en el interior del dispositivo generador de doble fase (20) y configurado para desviar el agua entrante en el dispositivo generador de doble fase (20) y/o el generador de vapor (10) comprende al menos un deflector (15) alojado en el interior del generador de vapor (10) y configurado para desviar el agua entrante en el generador de vapor (10).
9. Sistema de generación de vapor según la reivindicación 8, que comprende unos medios de control de temperatura (31) que comprenden un termistor (33) y una carcasa metálica (35) que envuelve dicho termistor (33), disponiéndose alojados el termistor (33) y la carcasa metálica (35) al menos parcialmente en el interior del deflector (24) del dispositivo generador de doble fase (20).
10. Aparato de cocción que comprende una cámara de cocción (3) que comprende al menos un punto de inyección de vapor (8) a través del cual se inyecta vapor al interior de la cámara de cocción (3), y un sistema de generación de vapor (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comunicado con el punto de inyección de vapor (8).
11. Método de funcionamiento del aparato de cocción (1) que comprende una cámara de cocción (3) que comprende al menos un punto de inyección de vapor (8) a través del cual se inyecta vapor al interior de la cámara de cocción (3), y al menos un sistema de generación de vapor (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 comunicado con el correspondiente punto de inyección de vapor (8), **caracterizado porque** comprende al menos un modo de funcionamiento de cocinado a vapor que comprende una primera fase de calentamiento rápido, en la cual el dispositivo generador de doble fase (20) del sistema de generación de vapor (100) opera al menos a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento y el generador de vapor (10) del sistema de generación de vapor (100) opera al menos a, aproximadamente, el 50% de su máxima capacidad de calentamiento hasta alcanzarse una temperatura de consigna en la cámara

de cocción, y una segunda fase estacionaria que comienza cuando se alcanza la temperatura de consigna en la cámara de cocción (3), en la cual el generador de vapor (10) opera al menos a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento, y el dispositivo generador de doble fase (20) opera al menos a, aproximadamente, el 25% de su máxima capacidad e inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción (3).

12. Método de funcionamiento según la reivindicación 11, en donde en la primera fase de calentamiento rápido, el dispositivo generador de doble fase (20) opera a, aproximadamente, el 20% de su máxima capacidad de calentamiento y el generador de vapor (10) opera a, aproximadamente, el 80% de su máxima capacidad de calentamiento hasta alcanzarse la temperatura de consigna, y en la segunda fase estacionaria que comienza cuando se alcanza la temperatura de consigna, el generador de vapor (10) opera entre, aproximadamente, el 65% y aproximadamente, el 75% de su máxima capacidad de calentamiento y el dispositivo generador de doble fase (20) opera entre, aproximadamente, el 25% y aproximadamente, el 35% de su máxima capacidad e inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción (3).
13. Método de funcionamiento según la reivindicación 11 o 12, que comprende un modo de funcionamiento de cocinado a vapor adicional en donde en la primera fase de calentamiento rápido, el dispositivo generador de doble fase (20) opera a, aproximadamente, el 50% de su máxima capacidad de calentamiento y el generador de vapor (10) opera a, aproximadamente, el 50% de su máxima capacidad de calentamiento hasta alcanzarse la temperatura de consigna, y en la segunda fase estacionaria que comienza cuando se alcanza la temperatura de consigna, el generador de vapor (10) opera entre, aproximadamente, el 20% y aproximadamente, el 40% de su máxima capacidad de calentamiento y el dispositivo generador de doble fase (20) opera entre, aproximadamente, el 60% y aproximadamente, el 80% de su máxima capacidad e inyecta vapor sobrecalentado al interior de la cámara de cocción (3).
14. Método de funcionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende un modo de funcionamiento de cocinado a vapor adicional con una temperatura de consigna de la cámara de cocción (3) inferior a una temperatura predeterminada, en el cual el generador de vapor (10) está en funcionamiento y el dispositivo generador de doble fase (20) se mantiene apagado, siendo inyectado vapor de agua al interior de la cámara de cocción (3) a través del dispositivo generador de doble fase (20) y/o a través de al menos un inyector (18) conectado a un punto de inyección adicional (9) de la cámara de cocción (3).

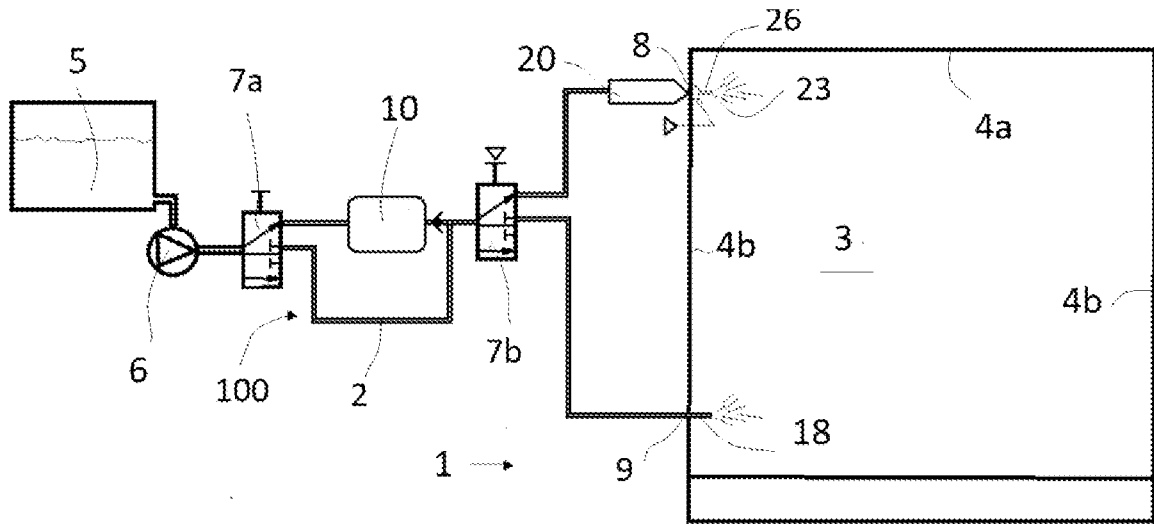


FIG. 1

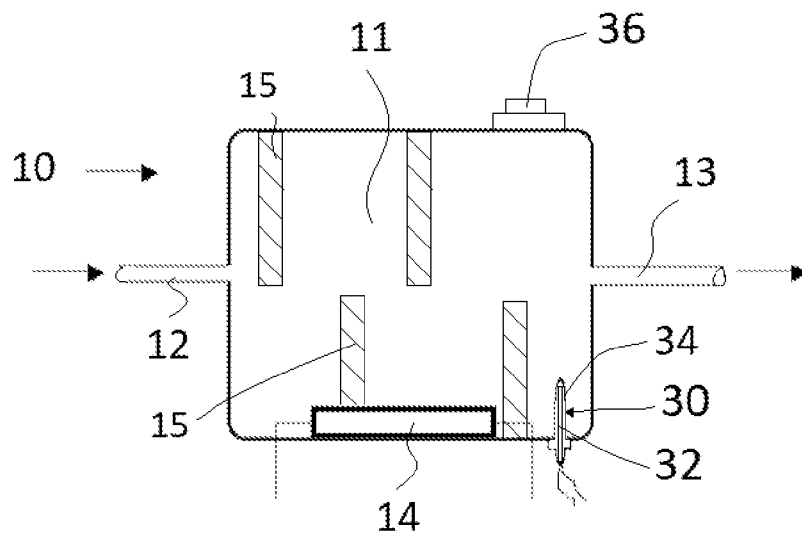


FIG. 2

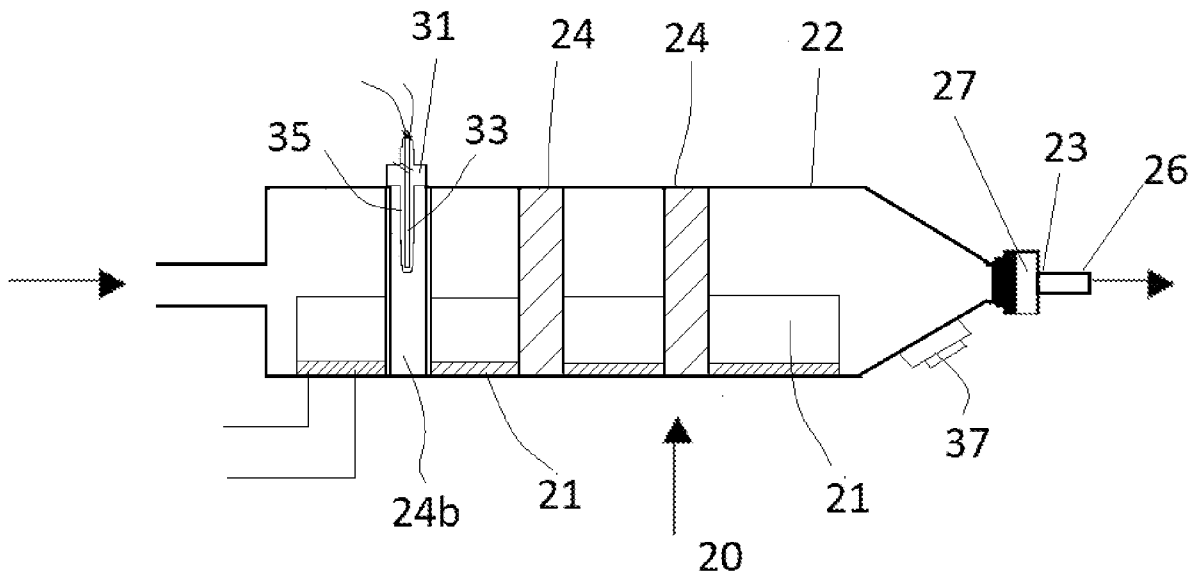


FIG. 3

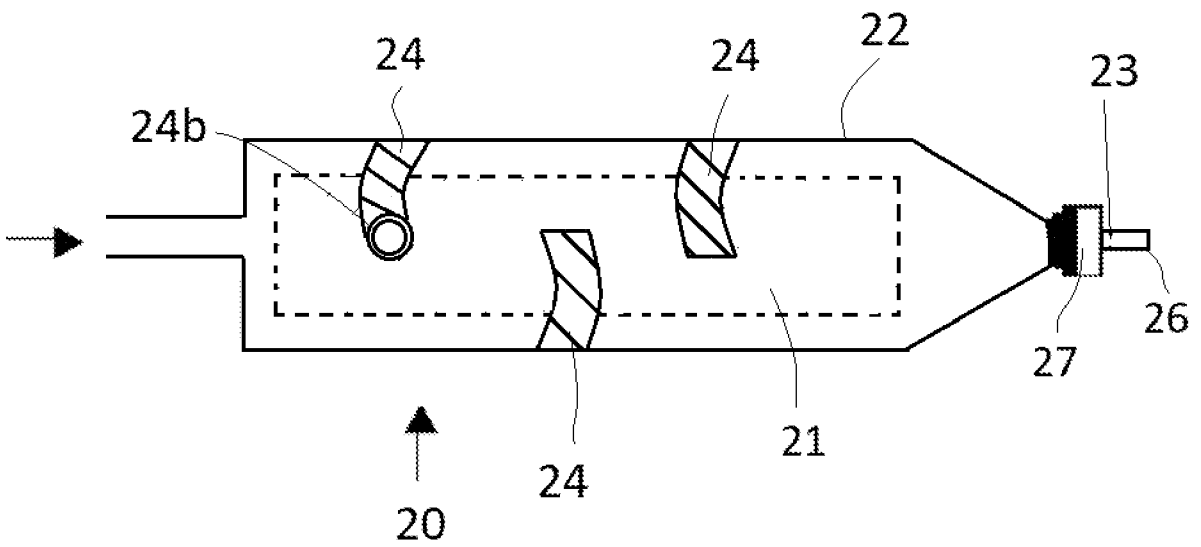


FIG. 4