

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 551**

51 Int. Cl.:

**A23L 3/375** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2015** **E 15154935 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 3009006**

54 Título: **Aparato, sistema y método para tratar un producto fluido**

30 Prioridad:

**17.10.2014 US 201462065183 P**

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

**11.03.2019**

73 Titular/es:

**LINDE AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Klosterhofstrasse 1  
80331 München, DE**

72 Inventor/es:

**LILAKOS, LOUIS;  
MADSEN, SCOTT THOMAS y  
ORTIZ-CORDOVA, MONICA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 703 551 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**

Aparato, sistema y método para tratar un producto fluido

**CAMPO TÉCNICO DE LA PRESENTE INVENCION**

5 La presente invención se refiere a un aparato, sistemas y métodos para reducir la temperatura de líquidos utilizados por ejemplo en las industrias de procesamiento y preparación de alimentos; más específicamente, la presente invención se refiere a un aparato, a un sistema y a un método para tratar un producto alimenticio líquido, que es en particular una sustancia seleccionada a partir de comestibles líquidos, salsas, y marinados líquidos.

**ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS DE LA PRESENTE INVENCION**

10 El enfriamiento rápido de productos alimenticios permite una mayor producción de los mismos y una mayor flexibilidad para procesar productos de entrada de alta carga térmica de diferentes tipos. Por ejemplo, en la industria de procesamiento de carne, los procesadores están limitados habitualmente a días de dieciséis horas de trabajo. El procesamiento aumentado, más efectivo elimina de este modo los turnos de fin de semana, ya que el procesador puede ahora funcionar a pleno rendimiento durante la semana y/o reducir las horas extraordinarias.

15 La velocidad de enfriamiento aumentada del producto reduce el crecimiento de bacterias en el producto; mientras que la temperatura del producto, la consistencia, la tasa de extracción y la calidad son todas mejoradas.

La industria alimentaria reduce actualmente el tiempo del ciclo de enfriamiento con sistemas mecánicos conocidos, que incluyen un recipiente con una camisa de freón/agua fría/glicol.

20 Con el fin de enfriar productos alimenticios líquidos, tales como rellenos para tartas, salsa para pizza, salsas y marinados, en las industrias de confección, panadería y carne, la industria alimentaria emplea sistemas de enfriamiento mecánico y otros métodos tales como un intercambiador de calor de agua a salsa para enfriar productos líquidos.

En tales métodos, y utilizando una salsa líquida por ejemplo, la salsa es extraída directamente desde una fuente caliente (cocción/pasteurización) y enfriada rápidamente a través de la zona a 40 °F (4,4 °C) para controlar el crecimiento bacteriano. Cuanto más rápidamente es enfriado el lote de líquido, mayor es la emisión de producto y/o se requieren menos hervidores/cubas/recipientes de refrigeración durante el proceso de refrigeración.

25 Los sistemas de enfriamiento mecánico más conocidos incluyen un compresor, un serpentín y una válvula de expansión, y un refrigerante tal como freón o amoníaco para enfriar el glicol que transfiere la temperatura a través de un contenedor revestido. Todos los sistemas de enfriamiento mecánico están limitados por el tamaño de estos componentes y por la eficiencia del ciclo de refrigeración. También se conoce la utilización de agua hecha circular a través de la camisa y/o una envolvente, y un intercambiador de calor de tubo para la transferencia de calor.

30 Los métodos de enfriamiento mecánico están limitados en su capacidad de enfriamiento y requieren períodos de tiempo más largos para disipar la carga térmica en el producto. Tales limitaciones incluyen los siguientes factores:

- limitado al tamaño y diseño del sistema/unidad mecánico, es decir cargas térmicas iniciales superiores, con temperaturas de verano que requieren más tiempo para refrigerarse;
- 35 - limitado a una diferencia de temperatura de enfriamiento más caliente, es decir dimensionado para enfriar cargas entre -20 °F (-29 °C) y -40 °F (-40 °C) (limitado a la capacidad del sistema de enfriamiento y al refrigerante);
- grandes cargas térmicas sobrecargan el sistema y crean un tiempo de enfriamiento aumentado; la unidad mecánica es un sistema de bucle cerrado con un diseño que absorbe una entrada de calor limitada y depende en gran medida de la transferencia de calor conductiva a través de las bobinas; cuando la carga térmica es
- 40 introducida por primera vez, el sistema lucha por eliminar el calor; con el tiempo, el sistema de refrigeración resultará más efectivo, pero esto lleva mucho tiempo;
- la humedad de las cargas térmicas se evapora y se condensa, luego se asienta y reviste los serpentines de intercambio de calor, reduciendo de este modo en gran medida la eficiencia de enfriamiento/congelación y aumentando el tiempo de proceso; y
- 45 - utilización de una descongelación caliente para eliminar la escarcha acumulada en el serpentín que por lo tanto introduce calor adicional y añade tiempo/costes eléctricos al proceso.

Históricamente, la mayoría de los inyectores y boquillas/lanzas se construyeron con materiales tales como acero inoxidable. Estos materiales proporcionan una excelente transferencia de calor conductiva a través de la superficie metálica al producto.

50 Sin embargo, esto es indeseable desde el punto de vista operacional ya que es propenso a la obstrucción cuando el

producto líquido se congela rápidamente y se acumula en la superficie de contacto hasta que el producto congelado bloquea o detiene el flujo de la tubería o congela el líquido en un bloque sobre la superficie de la lanza. Como resultado, la industria del gas industrial y la industria alimentaria tienen que desarrollar todavía un método de enfriamiento de salsa o aparato asociado que funcione.

5 Los sistemas de enfriamiento mecánico conocidos son por lo tanto susceptibles de deficiencias de procesamiento, y de mantenimiento y limpieza adicionales con respecto a la condensación. Los sistemas conocidos requieren una cantidad considerable de mantenimiento y reparación, lo que se traduce en una supervisión aumentada y apoyo operativo para hacer funcionar el sistema de enfriamiento mecánico convencional utilizado para reducir la temperatura de líquidos, tales como por ejemplo salsas, durante el procesamiento de productos alimenticios.

10 A partir del documento US 3 214 928, se conoce un método y aparato para congelar productos alimenticios. Más particularmente se han descrito métodos y aparato para congelar rápidamente productos alimenticios proporcionados en forma de partículas en una línea de producción.

El método del documento US 3 214 928 comprende las operaciones de

15 – transportar piezas o artículos individuales, respectivamente, de productos alimenticios que han de ser congelados a lo largo de una trayectoria que se extiende a través de una cámara térmicamente aislada por medio de un tornillo o cinta transportadora, en el que las piezas individuales de productos alimenticios pueden tener una forma de partícula relativamente pequeña, tal como granos de maíz, guisantes, etc., o una forma relativamente grande, tal como carne picada, carcasa de aves, etc.,

20 – descargar una pulverización de fluido criogénico en forma de gotitas de líquido en dicha cámara para contactar con los productos alimenticios cuando dichos productos son transportados más allá de una primera ubicación en dicha trayectoria, y

– descargar una lluvia de dióxido de carbono en forma de nieve en dicha cámara para que caiga sobre dichos productos alimenticios cuando dichos productos alimenticios pasan una segunda ubicación en dicha trayectoria posterior a dicha primera ubicación.

25 Para impedir que los productos que son manipulados por el aparato se adhieran a superficies metálicas, especialmente a las del transportador, sus superficies interiores pueden ser revestidas con un material plástico adecuado tal como Teflón. Se han previsto boquillas de pulverización para aplicar la pulverización de fluido criogénico en forma de gotitas de líquido en dicha cámara para contactar con los productos alimenticios. El fluido criogénico o la nieve, respectivamente es aplicado a las superficies de los productos alimenticios, y la transferencia de calor es realizada a través de las superficies de los artículos de productos alimenticios.

30 A partir del documento EP 2 700 454 A1, se conoce una construcción particular de una boquilla de inyección para introducir una sustancia criogénica, tal como dióxido de carbono líquido o nitrógeno líquido, desde una fuente remota de dicho material criogénico a un enfriador, una batidora, un hervidor o un mezclador, es decir un depósito de mezclado; dichos enfriador, batidora, hervidor, mezclador consisten en un recipiente, contenedor o tambor grande en el que un producto tal como un producto alimenticio están siendo procesado.

35 Con el fin de superar los problemas resultantes de productos alimenticios que se adhieren excesivamente a las boquillas y a la pared del enfriador, se ha propuesto que la boquilla de inyección comprenda:

40 – una parte de cuerpo de plástico que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo;

– un orificio o paso que se extiende a través de la parte de cuerpo de plástico y que tiene una primera abertura próxima al primer extremo y una segunda abertura en el segundo extremo; y

– una pluralidad de canales en comunicación con la primera abertura, terminando cada uno de la pluralidad de canales en una abertura correspondiente en el primer extremo.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PRESENTE INVENCION: OBJETO, SOLUCION, VENTAJAS

45 Comenzando por las desventajas e insuficiencias explicadas anteriormente además de tener en cuenta la técnica anterior como se ha analizado, un objeto de la presente invención es superar los problemas que han experimentado los aparatos, sistemas y métodos anteriores. Este objeto es conseguido por un aparato que comprende las características de la reivindicación 1, por un sistema que comprende las características de la reivindicación 4 además de por un método que comprende las características de la reivindicación 10. Se han descrito realizaciones ventajosas y mejoras convenientes de la presente invención en las reivindicaciones dependientes respectivas.

50 Se ha proporcionado una realización del aparato para tratar un producto alimenticio líquido, que comprende: un contenedor construido a partir de un primer material seleccionado del grupo que consiste en politetrafluoroetileno (PTFE), plástico, y PTFE y plástico;

5 una cámara de inyección dispuesta dentro del recipiente, y que incluye una entrada y una salida en comunicación fluida con la cámara de inyección; y al menos una boquilla construida de un segundo material seleccionado del grupo que consiste en PTFE, plástico y PTFE y plástico, incluyendo al menos una boquilla un primer extremo en comunicación fluida con una fuente de material criogénico y un segundo extremo en comunicación fluida con la cámara para proporcionar el material criogénico a la cámara.

De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, el flujo del material criogénico al menos a una boquilla puede ser controlado por medio de al menos una válvula en comunicación fluida con el primer extremo de al menos una boquilla.

10 También se ha proporcionado una realización del sistema para tratar un producto alimenticio líquido, que comprende: un contenedor construido a partir de un material seleccionado del grupo que consiste en politetrafluoroetileno (PTFE), plástico, y PTFE y plástico; una cámara de inyección dispuesta dentro del contenedor, y que incluye una entrada y una salida en comunicación fluida con la cámara de inyección; al menos una boquilla construida a partir de un material seleccionado del grupo que consiste en PTFE, plástico, y PTFE y plástico, incluyendo al menos una boquilla un primer extremo en comunicación fluida con una fuente de material criogénico y un segundo extremo en comunicación fluida con la cámara para proporcionar el material criogénico a la cámara; y un mezclador dispuesto aguas abajo de y en comunicación fluida con la salida de la cámara para proporcionar turbulencia para mezclar el material criogénico y el producto alimenticio líquido.

20 En una realización conveniente de la presente invención, el mezclador puede ser realizado como un mezclador estático y/o puede comprender una cámara o espacio interior con al menos un miembro conformado, en particular con al menos un miembro retorcido o de forma irregular, hecho por ejemplo de metal o de plástico, dispuesto en él para crear vórtices y para facilitar así la turbulencia para mezclar adicionalmente el material criogénico y el producto alimenticio líquido.

25 De acuerdo con una realización favorecida de la presente invención, un separador de desgasificación o separador de fase puede estar en comunicación con el mezclador para la eliminación de vapor de material criogénico de dicho mezclador. A medida que el material criogénico líquido se vaporiza tras entrar en contacto con el líquido que ha de ser enfriado, los vapores pueden afectar adversamente al flujo del líquido. El desgasificador o separador de fase reduce el efecto de la vaporización de material criogénico.

En una realización preferida de la presente invención, se ha proporcionado además

- un primer recipiente o hervidor para contener y calentar el producto alimenticio líquido;
- un segundo recipiente o hervidor para recibir y retener producto alimenticio líquido enfriado; y
- 30 – tuberías que interconectan el primer recipiente, el segundo recipiente y la cámara de inyección del contenedor para el producto alimenticio líquido y el producto alimenticio líquido enfriado que ha de ser recibido en dicha cámara de inyección.

Una tubería correspondiente puede comprender

- un primer extremo en comunicación con una salida aguas abajo del mezclador, y
- 35 – un segundo extremo en comunicación fluida con el segundo recipiente.

Otro aparato de administración de material criogénico puede estar en comunicación con el segundo recipiente.

40 Se ha proporcionado además una realización del método para tratar un producto alimenticio líquido, que comprende: proporcionar una pared construida de un material seleccionado del grupo que consiste en politetrafluoroetileno (PTFE), plástico, y PTFE y plástico, la pared conformada para definir una cámara que tiene una entrada y una salida; insertar al menos una boquilla a través de la pared y la abertura en la cámara, al menos una boquilla construida de un material seleccionado del grupo que consiste en PTFE, plástico, y PTFE y plástico; administrar el producto alimenticio líquido a través de la cámara desde la entrada hasta la salida; y proporcionar, en particular inyectar, un material criogénico a través de al menos una boquilla en el producto alimenticio líquido para mezclarlo con él en la cámara.

45 De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, el flujo del material criogénico al menos a una boquilla puede ser controlado, en particular por medio de al menos una válvula en comunicación fluida con el primer extremo de al menos una boquilla.

50 Se puede proporcionar conveniente la turbulencia al producto alimenticio líquido y el material criogénico para mezclar el producto alimenticio líquido y el material criogénico en una mezcla, en particular por medio de al menos un miembro conformado, por ejemplo por medio de al menos un miembro retorcido o de forma irregular, tal como hecho de metal o de plástico, para crear vórtices y facilitar así la turbulencia.

De acuerdo con una realización favorecida de la presente invención, la desgasificación de vapor y la evacuación del

## ES 2 703 551 T3

vapor de dicha mezcla se puede producir, en particular por medio de al menos un separador de desgasificación o un separador de fase que está en comunicación con el mezclador. A medida que el material criogénico líquido se vaporiza tras entrar en contacto con el líquido que ha de ser enfriado, los vapores pueden afectar adversamente al flujo del líquido. El separador de desgasificación o separador de fase reduce el efecto de la vaporización de material criogénico.

- 5 En ciertas realizaciones del aparato, el sistema y el método descritos en este documento, las boquillas y el contenedor o alojamiento del inyector son construidos del mismo material plástico.

Las presentes realizaciones pueden utilizar un material criogénico para reducir la temperatura del producto alimenticio líquido, en particular para enfriar, por ejemplo, comestibles líquidos tales como por ejemplo salsas y marinados de modo que se reduzca en gran medida el tiempo de enfriamiento de la salsa. El término "material criogénico" significa temperaturas a -80 °F a -20 °F (-62 °C a -29 °C).

Este aparato inyector es construido de material de calidad alimentaria de clasificación alimentaria tal como plástico para inyector, lanzas o boquillas especialmente configurados utilizados para inyectar el material criogénico y mezclarlo directamente con el líquido que ha de ser refrigerado o enfriado. Incluyendo una pared o alojamiento del aparato las lanzas o boquillas para el mismo también puede estar construido de polímeros, en particular de politetrafluoroetileno (PTFE), por ejemplo vendido bajo la marca registrada TEFLON® (TEFLON es una marca registrada de E. I. du Pont de Nemours y Compañía).

PTFE, en particular TEFLON, o plástico (al que puede hacerse referencia en este documento como "material plástico") es un aislante que reduce en gran medida la transferencia de calor conductiva a través del inyector/boquillas/lanzas y evita los problemas de taponamiento del mismo.

- 20 Las ventajas de los métodos de enfriamiento de salsa criogénica de las presentes realizaciones incluyen proporcionar:

- tasas de producción superiores y tiempo de enfriamiento/ciclo más rápido;
- menores costes de enfriamiento de la unidad;
- mejor flexibilidad/control de enfriamiento para adaptarse a cargas (pedidos) de líquido más grandes y/o más calientes;
- 25 - tiempo de inactividad y costes de mantenimiento/sustitución reducidos;
- una rentabilidad y un impacto de equipo no mayor que los sistemas conocidos para enfriar el producto en al menos una calidad y cantidad de producción similares;
- calidad de producto mejorada y menor número de bacterias con una congelación/enfriamiento más rápido y más fiable; y
- 30 - reducción o eliminación de descongelación caliente que reduce los costes de energía y proporciona tiempos de ciclo de enfriamiento más rápidos para el producto líquido.

El material criogénico, en particular una sustancia seleccionada del grupo que consiste en nitrógeno líquido (LIN), nitrógeno gaseoso (N<sub>2</sub>), dióxido de carbono líquido (CO<sub>2</sub>), y dióxido de carbono gaseoso (CO<sub>2</sub>) puede ser introducido o bien en una actualización o bien en una construcción en un nuevo sistema de enfriamiento.

35 Existen varias razones para conseguir un enfriamiento mucho más rápido, tal como N<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> pueden ser utilizados en puntos de ajuste mucho más fríos de -109 °F a -321 °F (-78 °C a -196 °C), en lugar de -20 °F a -40 °F (-29 °C a -40 °C) con una unidad mecánica; y N<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> emplean transferencia de calor convectiva de contacto directo que es una transferencia de calor más rápida y más eficiente que la transferencia de calor conductiva empleada por los métodos mecánicos conocidos a través de intercambiadores de calor.

40 En general, el N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> es un sistema de refrigeración abierto o directo, y es inyectado directamente en el líquido mediante la utilización de un inyector, lanza o conjunto de boquillas de material plástico de clasificación alimentaria especialmente diseñado. La inyección puede ser controlada con un bucle de control de temperatura que controla el flujo de material criogénico de acuerdo con el punto de ajuste preestablecido.

45 La unidad puede funcionar o bien con una válvula de solenoide de modulación o con una válvula de solenoide de encendido/apagado, y debe estar equipada con un escape, a diferencia del sistema mecánico que es un bucle cerrado. El escape hacia al exterior ventila el gas de N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> gastado o caliente que ha recogido tanto el calor como la humedad del producto.

Esta inyección directa produce una interacción convectiva entre el material criogénico líquido extremadamente frío y el líquido o salsa caliente que permite una transferencia de calor más rápida en el producto y una evacuación de la humedad de gas caliente restante. También se ha conseguido un enfriamiento rápido, porque se puede introducir una

gran cantidad de N<sub>2</sub> / CO<sub>2</sub> para sacar el calor del producto y no está limitado en la capacidad de enfriamiento.

El sistema de enfriamiento criogénico puede ser actualizado fácilmente para proporcionar más capacidad de enfriamiento. Un sistema de enfriamiento mecánico o un sistema de transferencia de calor de agua fría está mucho más limitado.

5 BREVE DE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Para una comprensión más completa de las descripciones de la presente realización y como ya se ha tratado anteriormente, existen varias opciones para encarnar además de mejorar la enseñanza de la presente invención de una manera ventajosa. Con este fin, se puede hacer referencia a las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1, de la reivindicación 4 además de la reivindicación 10; otras mejoras, características y ventajas de la presente invención se han explicado a continuación de forma más detallada con referencia a realizaciones particulares y preferidas a modo de ejemplo no limitativo y a la siguiente descripción de las realizaciones tomada en combinación con las figuras de los dibujos adjuntos, de las que:

La fig. 1 muestra una realización de un aparato inyector montado en una realización del sistema de la presente invención, funcionando dicha realización de acuerdo con el método de la presente invención;

15 La fig. 2 muestra una realización del aparato inyector utilizado en otra realización del sistema de la presente invención, funcionando dicha realización de acuerdo con el método de la presente invención; y

La fig. 3 muestra otra realización del sistema de acuerdo con la presente invención, funcionando dicha realización de acuerdo con el método de la presente invención.

20 En las figuras de los dibujos adjuntos, equipos similares están etiquetados con los mismos números de referencia a lo largo de la descripción de la fig. 1 a la fig. 3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS; MEJOR MANERA PARA PONER EN PRÁCTICA LA PRESENTE INVENCION

25 Antes de explicar las presentes realizaciones inventivas en detalle, se ha de comprender que las realizaciones no están limitadas en su aplicación a los detalles de construcción y disposición de partes ilustrados en los dibujos adjuntos, ya que la invención es capaz de otras realizaciones y de ser puesta en práctica o llevada a cabo de diferentes maneras. También, se ha de comprender que la fraseología o terminología empleada en este documento es con el propósito de descripción y no de limitación.

30 Con referencia en particular a la fig. 1, se ha mostrado un aparato 10 inyector de enfriamiento en línea instalado para utilizar con un sistema 12 de enfriamiento de salsa en línea. Se comprenderá que puede ser instalado y utilizado más de un aparato 10 inyector con el sistema 12.

También se ha de comprender que aunque esta descripción utiliza, a modo de ejemplo solamente, una "salsa" que ha de ser enfriada, se pueden procesar otros productos líquidos con el aparato 10 en el sistema 12.

35 El aparato 10 inyector incluye un alojamiento 14 construido de una pared lateral 16 de material plástico que define una cámara 18 dentro del alojamiento. El alojamiento 14 también está provisto de una entrada 20 y una salida 22, ambas están en comunicación fluida con la cámara 18.

Un fluido que ha de ser enfriado, tal como por ejemplo un producto alimenticio fluido tal como una salsa líquida o marinado caliente 26, es introducido en el sistema 12 de enfriamiento a modo de una tubería 24 que es dimensionada y conformada para ser recibida en la entrada 20 del aparato 10. La tubería 24 puede estar construida de acero inoxidable.

40 La salsa 26 fluye a través de la tubería 24 y directamente a la cámara 18 del aparato 10 donde es inmediatamente sometida a una sustancia criogénica de por ejemplo nitrógeno líquido (LIN) o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Alternativamente, también se puede proporcionar nitrógeno gaseoso mediante inyección a la cámara 18.

45 El LIN 28 se origina a partir una fuente remota, tal como por ejemplo a partir un depósito de almacenamiento a granel (no mostrado) y es introducido en el sistema 12 y el aparato 10 por medio de una tubería 30. La tubería 30 puede estar construida de acero inoxidable. La salsa 26 es por lo tanto sometida directamente a transferencia de calor estando en contacto con el LIN 28 u otro material criogénico en la cámara 18.

La salsa 26 ahora enfriada es sacada de la cámara 18 a través de la salida 22 y a otra tubería 32 que puede, en una realización, extenderse a una abertura 34 de extremo distal en un espacio 36 de merma de un hervidor 38 o recipiente para la recepción de la sala 26 enfriada. La tubería 32 puede estar construida de acero inoxidable. El espacio 36 de merma está presente por encima de una superficie 37 de salsa 26 enfriada en el recipiente 38.

50 En una realización alternativa, se puede interponer otro aparato 100 inyector en línea en la tubería 32 aguas abajo del aparato 10, y que incluye elementos similares y funciona sustancialmente igual que el aparato 10. La utilización del

## ES 2 703 551 T3

aparato 100 adicional en el sistema 12 es particularmente adecuada para cuando la salsa 26 entrante está a una temperatura o volumen que justifica la necesidad de una temperatura reducida sin comprometer el tiempo de enfriamiento del sistema 12.

5 Además, el aparato 100, que es ahora capaz de absorber alguna de la carga de transferencia de calor, permitirá al aparato 10 retener su tamaño y forma originales y no tiene que ser de un volumen inusualmente grande porque el aparato 100 puede absorber parte de la operación de transferencia de calor del sistema 12.

Además, tener una pluralidad de aparatos 10, 100 permite la flexibilidad en el sistema 12, de modo que uno o ambos de los aparatos pueden ser hechos funcionar dependiendo del tipo y/o cantidad de la salsa 26 u otro líquido que es introducido en el sistema 12.

10 Si se utiliza el aparato 100, una salida 222 estaría en comunicación fluida con una tubería 33 que tiene también la abertura del extremo distal 34 en el recipiente 38. La tubería 33 puede estar construida de acero inoxidable.

15 La tubería 30 a través de la cual es introducido el LIN 28 incluye una válvula 40 de solenoide para controlar el flujo del LIN 28 desde la tubería 30. Aguas abajo de la válvula 40 la tubería 30 se ramifica para proporcionar al menos una boquilla 42 y para ciertas aplicaciones una pluralidad de boquillas 42 para introducir el LIN 28 en la cámara 18 del alojamiento 14.

Las boquillas 42 están construidas de politetrafluoroetileno (PTFE) o plástico. El LIN 28 es inyectado directamente a la salsa 26 en la cámara 18 del aparato 10.

20 Si el aparato 100 es utilizado en el sistema 12, hay prevista otra válvula 44 de solenoide en una ramificación de tubería 46 que tiene un extremo en comunicación fluida con la tubería 30 para recibir el LIN 28, y otro extremo en comunicación fluida con una o más de las boquillas 142. La tubería 46 puede estar construida de acero inoxidable.

Similar al aparato 10, el aparato 100 inyector está fabricado a partir de un material plástico, y las boquillas 142 pueden estar fabricadas de manera similar a partir de un material plástico. De nuevo, el LIN 28 es inyectado directamente a la salsa 26 en la cámara 118 del aparato 100.

25 Otra ramificación 48 de tubería tiene un extremo en comunicación fluida con la tubería 30 para recibir el LIN 28, y un extremo distal que termina en al menos una y para ciertas aplicaciones una pluralidad de lanzas 50 dispuestas dentro del recipiente 38. La ramificación 48 de tubería puede estar construida de acero inoxidable.

30 Las lanzas 50 pueden estar construidas de material plástico, teniendo cada una de las cuales al menos una y para la mayoría de las aplicaciones una pluralidad de salidas 52 o boquillas para inyectar la salsa 26 enfriada al recipiente 38. La salsa 26 en el recipiente 38 está a aproximadamente 59 °F (15 °C). Otra válvula 54 de solenoide está prevista en la ramificación 48 de tubería para controlar el flujo del LIN 28 hacia las lanzas 50.

El recipiente 38 está provisto de una tapa 56 para acceder al interior del recipiente 38, y un conducto 58 de escape en comunicación fluida con el espacio 36 de merma del recipiente 38.

35 Un panel 60 de control de temperatura está conectado o cableado a cada una de las válvulas 40, 44, 54 de solenoide como se ha mostrado por las conexiones 62, 64, 66, respectivamente. El panel 60 de control también está en comunicación a través del cableado 70 con un indicador 68 de temperatura/nivel en el recipiente 38.

El panel 60 de control de temperatura puede por lo tanto recibir una señal de temperatura y/o de nivel introducida desde el indicador 68 y a partir de entonces transmitir una señal a una o más de las válvulas 40, 44, 54 de solenoide para ajustar la cantidad del LIN 28 que es dirigida al aparato 10 inyector o aparato 10, 100, y a las lanzas 50.

40 El gas en el espacio 36 de merma del recipiente 38 se produce cuando el LIN 28 es expuesto a la atmósfera más cálida y se evapora, incluso durante su transferencia a través de la tubería 33, de modo que el nitrógeno gaseoso puede ser sacado del recipiente 38 para otros usos y para reducir la presión dentro del mismo.

45 Con referencia a la fig. 2, se ha mostrado aún otra realización de un sistema inyector de enfriamiento en línea generalmente en 71 para reducir la temperatura de líquidos o salsas que son proporcionados al mismo. En esta realización, la salida 22 del aparato 10 inyector está en comunicación fluida con una sección arqueada de tubería 72 que puede estar fabricada por ejemplo a partir de acero inoxidable.

Esta sección 72 de tubería arqueada se asemeja a un codo de barrido ancho de tubería que se extiende a y está en comunicación fluida con un interior 74 de un hervidor 76 o recipiente. El hervidor 76 retiene y puede proporcionar refrigeración adicional de la salsa, marinado o fluido que ha sido movido por una bomba 77 que proporciona originalmente el líquido al aparato 10 inyector.

50 Interpuesto en la sección 72 de tubería hay una sección de mezclador estático 78 que está en comunicación fluida con la sección 72 de tubería. El mezclador estático 78 incluye una cámara interior 80 o espacio que puede incluir en él

miembros 82 metálicos o de plástico retorcidos o de forma irregular para crear vórtices y turbulencia para mezclar adicionalmente el líquido y el material criogénico que transita por la sección 72 de tubería.

5 Un separador 84 de desgasificación o de fase está en comunicación fluida con el mezclador estático 78. A medida que el nitrógeno líquido se vaporiza al entrar en contacto con el líquido que ha de ser enfriado, los vapores pueden afectar adversamente al flujo del líquido a través de la sección 72 de tubería. El desgasificador 84 reduce el efecto de la vaporización de LIN.

Para muchas aplicaciones de la realización en la fig. 2, el mezclador estático 78 y el separador 84 de desgasificación están montados para utilizar en la pata horizontal de la sección 72 de tubería como se ha mostrado en la fig. 2.

Con referencia a la fig. 3, se ha mostrado otra realización del sistema de acuerdo con la presente invención.

10 Un aparato 10 inyector de enfriamiento en línea está dispuesto para cooperar con un recipiente 86 o hervidor para calentar un producto alimenticio fluido 85 tal como por ejemplo una salsa, y un recipiente 88 o hervidor para recibir y retener el producto alimenticio fluido 85 que ha sido refrigerado o enfriado.

15 El recipiente 86 de calentamiento incluye una salida en comunicación fluida con una tubería 90 que tiene una válvula 92 en ella. El recipiente 88 de refrigeración o enfriamiento tiene una salida en comunicación fluida con una tubería 94 que tiene una válvula 96 en ella.

Una tubería 98 está en comunicación fluida con un extremo aguas abajo de la válvula 92 y con un extremo aguas abajo de la válvula 96. En ciertas aplicaciones, la válvula 96 puede ser una válvula de bola.

Otra tubería 102 está en comunicación fluida con la válvula 96, y la tubería 102 puede estar conectada a otro aparato (no mostrado) o para otro procesamiento aguas abajo de la realización mostrada en la fig. 3.

20 La tubería 98 tiene interpuesto en ella el inyector 10 en línea para funcionar como sigue:

El producto alimenticio líquido 85 calentado, tal como por ejemplo un marinado líquido o salsa, es retenido en el recipiente 86 de calentamiento hasta el momento en que debe ser liberado del mismo para su refrigeración y procesamiento posteriores. A continuación, la válvula 92 es abierta permitiendo que la salsa pase desde la tubería 90 y transite como se ha mostrado por la flecha 104 al aparato 10 inyector.

25 La salsa pasa hacia y a través del aparato 10 donde es mezclada directa e inmediatamente con el material criogénico y a partir de entonces dirigida como se ha mostrado por la flecha 106 que ha de ser descargada al recipiente 88 de refrigeración. El recipiente 88 puede ser similar en construcción y funcionamiento al hervidor 48 mostrado en la fig. 1. Es decir, se puede proporcionar un material criogénico tal como LIN a través de las lanzas 50.

30 Con el producto alimenticio fluido 85 refrigerado contenido ahora en el recipiente 88 de refrigeración, en un cierto punto el recipiente 88 se llenará o se necesitará el producto alimenticio líquido 85 para su procesamiento posterior. En ese momento, la válvula 96 puede ser abierta para liberar el producto alimenticio líquido 85 refrigerado a través de la tubería 102 como se ha mostrado por la flecha 108 para su utilización o procesamiento posterior.

35 Alternativamente, la válvula 96 puede ser girada (válvula de bola) y el producto alimenticio líquido 85 devuelto a través de la tubería 98 al aparato 10 inyector para su enfriamiento posterior y el ciclo es repetido de nuevo hasta ese momento en el que el producto alimenticio líquido 85 está a una temperatura deseada en el recipiente 88 para su utilización o procesamiento posterior.

En ciertas realizaciones del aparato, sistema y método descritos en este documento, el aparato 10, 100 inyector y las boquillas 42 están contruidos del mismo material plástico.

40 En ciertas aplicaciones, el producto alimenticio fluido 85 a modo de ejemplo está solo a una temperatura de al menos 35 °F (1,6 °C).

Las realizaciones de la presente invención no requieren los altos costes de capital asociados con un sistema de enfriamiento mecánico. Más producción de producto enfriado de una manera eficiente se traduce en menos horas extraordinarias y en una productividad superior. Más producción es igual a menores costes unitarios.

45 La flexibilidad del sistema que tiene el aparato 10 (y 100) permite manipular cargas térmicas superiores, y proporcionar control de calidad del producto de temperatura y bacterias. Un descenso más rápido de la temperatura mejora la calidad del producto y aumenta la producción.

50 Se comprenderá que las realizaciones descritas en este documento son meramente ejemplares. Las variaciones y modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del marco de la invención como se ha descrito y reivindicado en este documento. Además, todas las realizaciones descritas no están necesariamente en la alternativa, ya que pueden combinarse diferentes realizaciones de la invención para proporcionar el resultado deseado.

**Lista de números de referencia**

- 10 aparato, en particular aparato inyector, por ejemplo aparato inyector de enfriamiento en línea
- 5 100 aparato adicional o segundo aparato, en particular aparato inyector adicional o segundo aparato inyector, por ejemplo aparato inyector de enfriamiento en línea adicional o segundo aparato inyector de enfriamiento en línea
- 12 sistema, en particular sistema de enfriamiento, por ejemplo sistema de enfriamiento en línea, tal como sistema de enfriamiento de salsa en línea
- 14 contenedor o alojamiento
- 16 pared, en particular pared lateral, por ejemplo pared lateral de material plástico del contenedor o alojamiento 14
- 10 18 cámara, en particular cámara de inyección, dentro del contenedor o alojamiento 14
- 20 entrada del contenedor o alojamiento 14
- 22 salida del contenedor o alojamiento 14
- 24 tubería
- 15 26 producto fluido, en particular fluido o líquido, por ejemplo producto alimenticio fluido o comestibles líquidos, tales como marinado o salsa
- 28 material criogénico, en particular nitrógeno líquido (N<sub>2</sub>) o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- 30 tubería, en particular primera tubería
- 32 tubería, en particular tubería adicional o segunda tubería
- 33 tubería, en particular (aún) tubería adicional o tercera tubería
- 20 34 abertura del extremo distal
- 36 espacio de merma del hervidor o recipiente 38
- 37 superficie de la salsa 26 enfriada
- 38 hervidor o recipiente
- 40 válvula, en particular válvula de solenoide, en la tubería 30
- 25 42 boquilla
- 44 válvula adicional o segunda válvula, en particular válvula de solenoide adicional o segunda válvula de solenoide, en la ramificación 46
- 46 ramificación de la tubería 30
- 48 ramificación adicional o segunda ramificación de la tubería 30
- 30 50 lanza dentro del hervidor o recipiente 38
- 52 boquilla o salida de la lanza 50
- 54 (aún) válvula adicional o tercera válvula, en particular (aún) válvula de solenoide adicional o tercera válvula de solenoide, en la ramificación adicional o segunda ramificación 48
- 56 tapa del hervidor o recipiente 38
- 35 58 conducto de evacuación
- 60 panel de control, en particular panel de control de temperatura
- 62 conexión entre la válvula 40 y el panel 60 de control de temperatura
- 64 conexión entre la válvula adicional o segunda válvula 44 y el panel 60 de control de temperatura

## ES 2 703 551 T3

- 66 conexión entre (aún) la válvula adicional o tercera válvula 54 y el panel 60 de control de temperatura
- 68 indicador, en particular indicador de temperatura/nivel, en el hervidor o recipiente 38
- 70 cableado
- 5 71 sistema, en particular sistema inyector, por ejemplo sistema inyector de enfriamiento en línea, tal como el sistema inyector de enfriamiento de salsa en línea
- 72 sección de tubería, en particular sección de tubería arqueada
- 74 interior del hervidor o recipiente 76
- 76 hervidor o recipiente
- 77 bomba
- 10 78 mezclador, en particular mezclador estático
- 80 cámara o espacio interior del mezclador 78
- 82 miembro, en particular miembro conformado, por ejemplo miembro retorcido o de forma irregular, tal como un miembro metálico o plástico retorcido o de forma irregular, del mezclador 78
- 84 desgasificador o separador de desgasificación o separador de fase
- 15 85 producto fluido, en particular fluido o líquido, por ejemplo producto alimenticio fluido o comestibles líquidos, tales como marinado o salsa
- 86 hervidor o recipiente, en particular hervidor de calentamiento o recipiente de calentamiento, para calentar el producto fluido 85
- 20 88 hervidor o recipiente, en particular hervidor de refrigeración o enfriamiento o recipiente de refrigeración o enfriamiento, para recibir y retener el producto fluido 85
- 90 tubería en comunicación con el hervidor o recipiente 86
- 92 válvula en la tubería 90
- 94 tubería en comunicación con el hervidor o recipiente 88
- 96 válvula, en particular válvula de bola, en la tubería 94
- 25 98 tubería en comunicación con la válvula 92 y con la válvula 96
- 102 tubería en comunicación con la válvula 96
- 104 dirección del producto fluido 85 desde la tubería 90 al aparato 10
- 106 dirección del producto fluido 85 desde el aparato 10 al hervido o recipiente 88
- 108 dirección del producto fluido 85 a través de la tubería 102
- 30 114 contenedor o alojamiento
- 116 pared, en particular pared lateral, por ejemplo pared lateral de material plástico, del contenedor o alojamiento 114
- 118 cámara, en particular cámara de inyección, dentro del contenedor o alojamiento 114
- 142 boquilla
- 35 220 entrada del contenedor o alojamiento 114
- 222 salida del contenedor o alojamiento 114

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (10, 100) para tratar un producto alimenticio líquido (26; 85), que es en particular una sustancia seleccionada a partir de comestibles líquidos, salsas, y marinados líquidos, que comprende:
  - 5       – un contenedor (14, 114) construido a partir de un primer material seleccionado del grupo que consiste en politetrafluoroetileno (PTFE), plástico, y PTFE y plástico;
  - una cámara (18, 118) de inyección dispuesta dentro del contenedor (14, 114), y que incluye una entrada (20, 220) y una salida (22, 222) en comunicación fluida con la cámara de inyección (18, 118); y
  - al menos una boquilla (42, 142) construida a partir de un segundo material seleccionado del grupo que consiste en PTFE, plástico, y PTFE y plástico, incluyendo al menos una boquilla (42, 142)
  - 10       – un primer extremo en comunicación fluida con una fuente de material criogénico (28), que es en particular una sustancia seleccionada del grupo que consiste en nitrógeno líquido (LIN), nitrógeno gaseoso (N<sub>2</sub>), dióxido de carbono líquido (CO<sub>2</sub>), y dióxido de carbono gaseoso (CO<sub>2</sub>), y
  - un segundo extremo en comunicación fluida con la cámara (18, 118) de inyección para proporcionar el material criogénico (28) a la cámara (18, 118) de inyección;
- 15   2. El aparato según la reivindicación 1, en el que el primer y segundo materiales seleccionados son el mismo.
3. El aparato según la reivindicación 1 o 2, que comprende además una válvula (40) en comunicación fluida con el primer extremo de al menos una boquilla (42, 142) para controlar un flujo del material criogénico (28) a la boquilla (42, 142).
4. Un sistema (12; 71) para tratar un producto alimenticio líquido (26; 85), que es en particular una sustancia seleccionada a partir de comestibles líquidos, salsas, y marinados líquidos, que comprende:
  - 20       – un aparato (10, 100) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3; y
  - un mezclador (78) dispuesto aguas abajo de y en comunicación fluida con la salida (22, 222) de la cámara (18, 118) de inyección para proporcionar turbulencia para mezclar el material criogénico (28) y el producto alimenticio líquido (26; 85).
- 25   5. El sistema según la reivindicación 4, en el que el mezclador (78) comprende un miembro conformado (82) dispuesto en el mismo (80) para facilitar la turbulencia del material criogénico (28) y del producto alimenticio líquido (26; 85).
6. El sistema según la reivindicación 4 o 5, que comprende además un desgasificador (84) en comunicación fluida con el mezclador (78) para la eliminación de vapor de material criogénico de dicho mezclador (78).
7. El sistema según al menos una de las reivindicaciones 4 a 6, que comprende además:
  - un primer recipiente (86) para contener el producto alimenticio líquido (26; 85);
  - 30       – un segundo recipiente (88) para contener el producto alimenticio líquido (26; 85) enfriado; y
  - tuberías (32, 33; 72; 90, 94, 98) que interconectan el primer recipiente (86), el segundo recipiente (88) y la cámara (18, 118) de inyección del contenedor (14, 114) para el producto alimenticio líquido (26, 85) y el producto alimenticio líquido (26; 85) enfriado que ha de ser recibido en dicha cámara (18, 118) de inyección.
8. El sistema según al menos una de las reivindicaciones 4 a 7, que comprende además una tubería que tiene
  - 35       – un primer extremo en comunicación fluida con una salida aguas abajo del mezclador (78), y
  - un segundo extremo en comunicación fluida con el segundo recipiente (88).
9. El sistema según al menos una de las reivindicaciones 4 a 8, que comprende además otro aparato de administración de material criogénico en comunicación fluida con el segundo recipiente.
- 40   10. Un método para tratar un producto alimenticio líquido (26; 85), que es en particular una sustancia seleccionada a partir de comestibles líquidos, salsas, y marinados líquidos, que comprende:
  - proporcionar una pared (16, 116) construida a partir de un material seleccionado del grupo que consiste en politetrafluoroetileno (PTFE), plástico, y PTFE y plástico, la pared (16, 116) conformada para definir una cámara (18, 118) que tiene una entrada (20, 220) y una salida (22, 222);
  - insertar al menos una boquilla (42, 142) a través de la pared (16, 116) y abrirla a la cámara (18, 118), al menos

una boquilla (42, 142) construida de un material seleccionado del grupo que consiste en PTFE, plástico, y PTFE y plástico;

- administrar el producto alimenticio líquido (26; 85) a través de la cámara (18, 118) desde la entrada (20, 220) hasta la salida (22, 222); y
- 5       – proporcionar un material criogénico (28), que es en particular una sustancia seleccionada del grupo que consiste en nitrógeno líquido (LIN), nitrógeno gaseoso (N<sub>2</sub>), dióxido de carbono líquido (CO<sub>2</sub>), y dióxido de carbono gaseoso (CO<sub>2</sub>), a través de al menos una boquilla (42, 142) hacia el producto alimenticio líquido (26; 85) para mezclarlo (78) con él en la cámara (18, 118).
- 10      11. El método según la reivindicación 10, que comprende además controlar un flujo del material criogénico (28) al menos a una boquilla (42, 142).
12. El método según la reivindicación 10 u 11, en el que la provisión del material criogénico (28) comprende inyectar el material criogénico (28) a través de al menos una boquilla (42, 142) y hacia la cámara (18, 118).
- 15      13. El método según al menos una de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además proporcionar turbulencia al producto alimenticio líquido (26; 85) y al material criogénico (28) aguas debajo de la salida (22, 222) para mezclar (78) el producto alimenticio líquido (26; 85) y el material criogénico (28) en una mezcla, y que comprende además en particular desgasificar (84) la mezcla de vapor y evacuar el vapor de dicha mezcla.
14. El método según al menos una de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende además reducir una temperatura del producto alimenticio líquido (26; 85) con el material criogénico (28).
- 20      15. El método según al menos una de las reivindicaciones 10 a 14, en el que la administración del producto alimenticio líquido (26; 85) es a una temperatura de al menos 35 °F (1,6 °C).

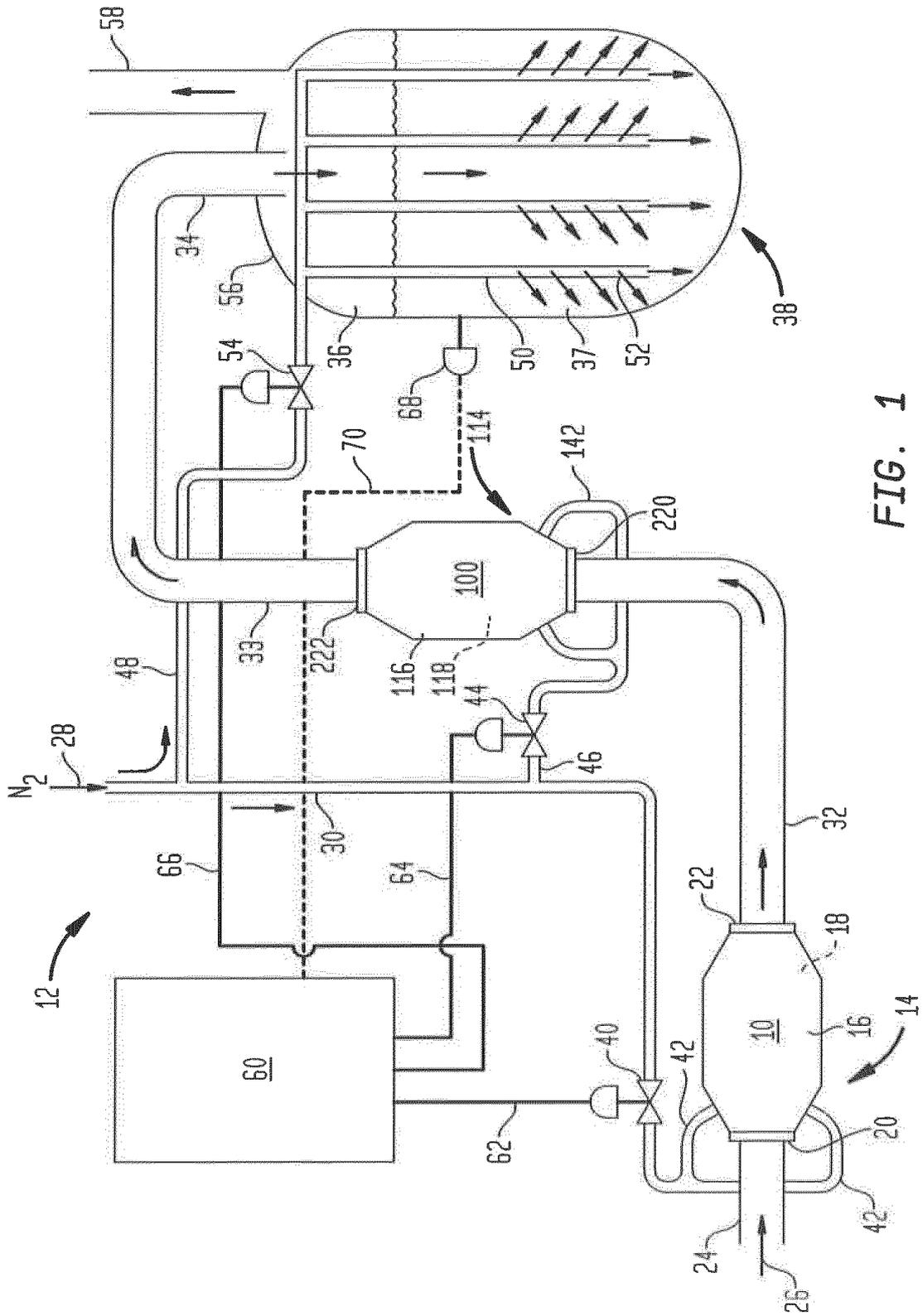


FIG. 1

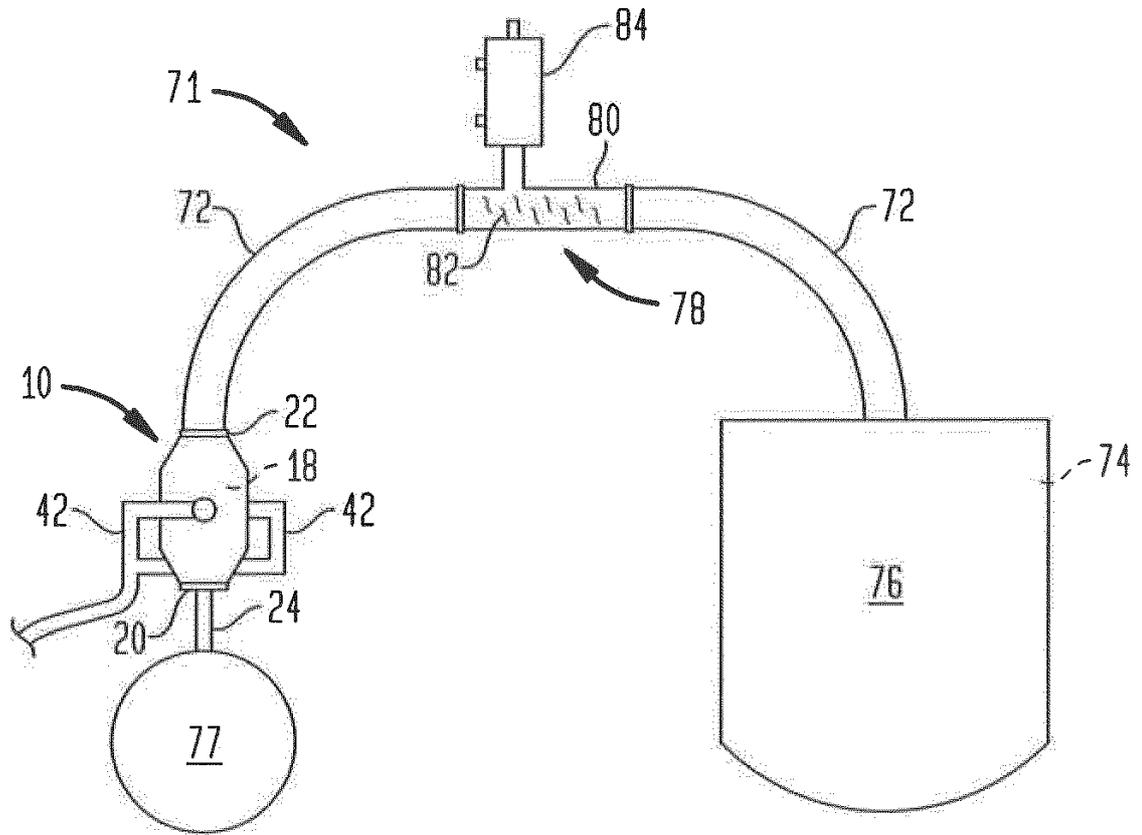


FIG. 2

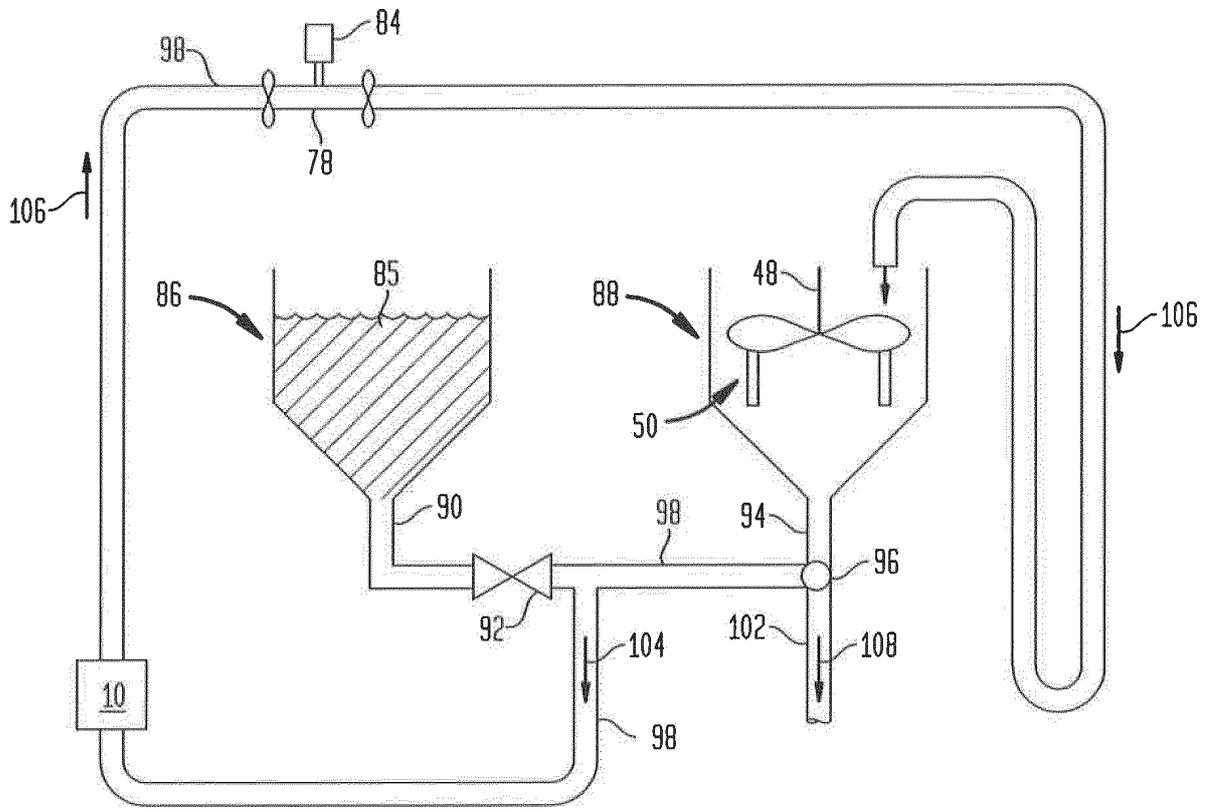


FIG. 3