

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 878**

21 Número de solicitud: 201531722

51 Int. Cl.:

A23C 3/02

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

26.11.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.05.2017

Fecha de concesión:

08.02.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

15.02.2018

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2016/070791

73 Titular/es:

**METRONICS TECHNOLOGIES, S.L. (100.0%)
Pol. Ind. Arbide 1, Nave 11
31110 NOAIN (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

DE ORTE GLARÍA, Benito Andrés

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO PARA TRATAMIENTO DE LÍQUIDO ALIMENTICIO A ALTA PRESIÓN**

57 Resumen:

Sistema, y método que emplea dicho sistema, para tratamiento de líquido alimenticio a alta presión que comprende una zona de tratamiento (3); medios de bombeo (2) para bombear el líquido que comprenden un primer lado (2.1) para entrada y salida del líquido sin tratar y un segundo lado (2.2) para entrada y salida del líquido tratado, cada uno de los lados (2.1, 2.2) con una cámara (2.4) en la que es alojable el líquido, y un elemento desplazable principal (2.3) para bombear alternativamente el líquido por el primer lado (2.1) y por el segundo lado (2.2); y, un conducto (1) dispuesto para conducir el líquido sin tratar a la cámara (2.4) del primer lado (2.1) y de la cámara (2.4) del primer lado (2.1) a la zona de tratamiento (3), y para conducir el líquido tratado de la zona de tratamiento (3) a la cámara (2.4) del segundo lado (2.2) y a la salida de la cámara (2.4) del segundo lado (2.2).

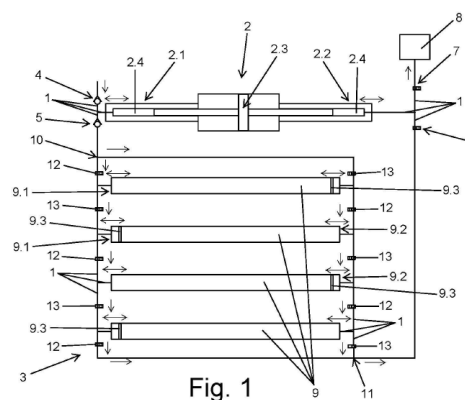


Fig. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

ES 2 613 878 B1

DESCRIPCION

SISTEMA Y MÉTODO PARA TRATAMIENTO DE LÍQUIDO ALIMENTICIO A ALTA PRESIÓN

5

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con la industria dedicada al tratamiento de alimentos a alta presión, y más concretamente con la industria dedicada a la pasteurización o esterilización de alimentos en estado líquido.

10

Estado de la técnica

Actualmente, son conocidos sistemas, y métodos acorde a estos sistemas, para tratar o pasteurizar alimentos a alta presión (HPP). Estos métodos se llevan a cabo mediante sistemas que incluyen básicamente una cámara para contener los alimentos durante su pasteurización y unos medios de bombeo unidireccionales para bombear agua a esa cámara. Estando los alimentos alojados en la cámara, se lleva a cabo la introducción de agua en la cámara hasta alcanzar una presión adecuada para llevar a cabo el tratamiento deseado.

20

Esta presión es mantenida durante un período de tiempo, el cual es dependiente de los alimentos que se encuentran dispuestos en la cámara. Una vez transcurre dicho período de tiempo, se abre una válvula de descarga de la cámara para liberar al menos parcialmente el agua contenida en la cámara, de forma que la presión se reduce hasta equipararse a la presión atmosférica del entorno en el que se encuentra la cámara para posibilitar de forma sencilla y segura su apertura.

25

Para llevar a cabo este tipo de métodos para pasteurizar los alimentos, los alimentos se disponen en envases adaptados para la pasteurización a alta presión (HPP) previamente a su introducción en la cámara. En el caso de alimentos líquidos, estos son introducidos en los envases, tales como por ejemplo botellas flexibles o en bolsas asépticas, y son pasteurizados mediante el mismo método y el mismo sistema empleado para el caso de alimentos sólidos.

30

35

Este tratamiento de los alimentos líquidos de la misma manera que los alimentos sólidos impide una optimización del sistema y del método empleado, por ejemplo desde el punto de vista energético. Se hace por tanto necesario un sistema y un método de tratamiento de alimentos líquidos que supongan una alternativa efectiva a los sistemas y métodos empleados actualmente.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para tratamiento de líquido alimenticio a alta presión, el cual comprende una zona de tratamiento en la que el líquido es sometido a alta presión; unos medios de bombeo para bombear el líquido, los cuales a su vez comprenden un primer lado para entrada y salida del líquido sin tratar y un segundo lado para entrada y salida del líquido tratado, cada uno de los lados con una cámara en la que es alojable el líquido, además de un elemento desplazable principal para bombear alternativamente el líquido por el primer lado y por el segundo lado; y, un conducto dispuesto para conducir el líquido sin tratar a la cámara del primer lado y de la cámara del primer lado a la zona de tratamiento, y para conducir el líquido tratado de la zona de tratamiento a la cámara del segundo lado y a la salida de la cámara del segundo lado. De esta forma, el sistema tiene capacidad para recuperar al menos una parte de la energía transmitida al líquido sin tratar por los medios de bombeo mediante el líquido, tras ser tratado, que vuelve a los medios de bombeo. Los medios de bombeo, por tanto, además de bombear el líquido recuperan energía.

El sistema comprende una primera válvula mayor en una parte anterior a la cámara del primer lado y una segunda válvula mayor en una parte localizada entre la cámara del primer lado y la zona de tratamiento, estando la primera válvula mayor y la segunda válvula mayor dispuestas para conjuntamente regular el paso del líquido sin tratar a la entrada y a la salida de la cámara del primer lado.

El sistema comprende una tercera válvula mayor en una parte localizada entre la zona de tratamiento y la cámara del segundo lado y una cuarta válvula mayor en una parte posterior a la cámara del segundo lado, estando la tercera válvula mayor y la cuarta válvula mayor dispuestas para conjuntamente regular el paso del líquido tratado a la entrada y a la salida de la cámara del segundo lado.

El sistema comprende un número de recipientes en la zona de tratamiento para contener el líquido a alta presión, cada uno de los recipientes comprendiendo un primer extremo para entrada y salida del líquido, un segundo extremo para entrada y salida del líquido, y un elemento desplazable secundario de desplazamiento libre. El número de recipientes es de al menos dos, estando los recipientes conectados en paralelo entre sí.

El conducto, por su parte, tiene un punto de divergencia para conducir mediante dos ramales el líquido sin tratar al primer extremo y al segundo extremo de los recipientes, y un punto de convergencia para unificar los dos ramales tras el paso del líquido por los recipientes.

El sistema comprende unas primeras válvulas menores y unas segundas válvulas menores para regular la entrada de líquido a cada uno de los recipientes por el primer extremo y por el segundo extremo de forma alternada.

La presente invención también se refiere a un método para tratamiento de líquido alimenticio a alta presión, el cual emplea el sistema objeto también de la presente invención. El método comprende los pasos de entrada del líquido sin tratar a la cámara del primer lado; bombeo del líquido sin tratar desde la cámara del primer lado a la zona de tratamiento; salida del líquido tratado de la zona de tratamiento por acción del líquido sin tratar bombeado desde la cámara del primer lado a la zona de tratamiento; entrada del líquido tratado a la cámara del segundo lado; y, salida del líquido tratado de la cámara del segundo lado.

En el método, se permite el paso del líquido por la segunda válvula mayor y se impide el paso del líquido por la primera válvula mayor durante la salida del líquido de la cámara del primer lado.

Adicionalmente, estando la cuarta válvula mayor impidiendo el paso de líquido, la tercera válvula mayor se cierra mientras el elemento desplazable principal está bombeando líquido por el primer lado.

También, estando el elemento desplazable principal en el segundo lado y la cuarta válvula mayor impidiendo el paso de líquido, se abre la tercera válvula mayor para permitir la entrada del líquido a la cámara del segundo lado.

El método comprende el paso de líquido regulado de forma que entra alternadamente por el primer extremo y el segundo extremo de cada uno de los recipientes.

El método comprende un paso de presurización inicial del sistema. La presurización inicial preferentemente se lleva a cabo con otro líquido diferente al líquido alimenticio a ser tratado. Adicional o alternativamente, en la presurización inicial el líquido entra simultáneamente por el primer extremo y el segundo extremo de cada uno de los recipientes.

Descripción de la figura

La figura muestra un sistema para tratamiento de líquidos a alta presión, objeto de la presente invención, el cual se emplea en un método para tratamiento de líquidos a alta presión, también objeto de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un sistema y a un método para tratamiento de líquidos a alta presión. Los líquidos son líquidos alimenticios y mediante la presente invención se lleva a cabo su esterilización o pasteurización sin la necesidad de que sean envasados. El sistema comprende un conducto (1) para conducir el líquido, unos medios de bombeo (2) y una zona de tratamiento (3) en la cual el líquido es sometido a altas presiones.

En la presente descripción, el orden de localización o posicionamiento de elementos y de partes de los elementos en el sistema está establecido de acuerdo al recorrido que sigue el líquido, el cual se refleja en la figura mediante flechas. Por ejemplo, los términos “anterior” y “posterior” se emplean teniendo en cuenta dicho recorrido.

Los medios de bombeo (2) comprenden un primer lado (2.1), un segundo lado (2.2) y un elemento desplazable principal (2.3). Tanto el primer lado (2.1) como el segundo lado (2.2) están configurados para conectar con el conducto (1) y además comprenden una cámara (2.4) en la que es alojable el líquido. El elemento desplazable principal (2.3) está configurado para ser accionado. Mediante el desplazamiento del elemento desplazable principal (2.3), el líquido entra y sale alternativamente por los dos citados lados (2.1, 2.2). Durante el funcionamiento del sistema, el elemento desplazable principal (2.3) se desplaza linealmente y de forma continua de acuerdo a un movimiento de vaivén. El elemento

desplazable principal (2.3) es preferentemente un pistón accionable. De esta forma, preferentemente los medios de bombeo (2) son un intensificador de presión, en el cual sus válvulas anti-retorno del segundo lado (2.2) son sustituidas por una tercera válvula mayor (6) y una cuarta válvula mayor (7), las cuales se describen más adelante.

5

La zona de tratamiento (3) está intercalada en el conducto (1), es decir dispuesta en serie con dicho conducto (1), y los medios de bombeo (2) están conectados en paralelo con la zona de tratamiento (3) mediante el conducto (1). Los medios de bombeo (2) están dispuestos para recibir el líquido sin tratar en la cámara (2.4) localizada en el primer lado (2.1) y el líquido tratado en la cámara (2.4) localizada en el segundo lado (2.2).

10

Mediante esta configuración, es posible para el sistema recuperar energía. El líquido es bombeado a la zona de tratamiento (3) por los medios de bombeo (2) volviendo por acción de ese bombeo a dichos medios de bombeo (2), por lo que a los medios de bombeo (2) vuelve el líquido con al menos una parte de la energía que le ha transmitido los medios de bombeo (2) para su bombeo a la zona de tratamiento (3). Es decir, el líquido saliente de la zona de tratamiento (3) contribuye en la entrada del líquido en la zona de tratamiento (3).

15

El sistema está configurado de forma que el líquido sin tratar llega a la zona de tratamiento (3) siendo bombeado por los medios de bombeo (2). Para esto, el sistema comprende una primera válvula mayor (4) dispuesta en una parte anterior a la cámara (2.4) del primer lado (2.1) y una segunda válvula mayor (5) dispuesta en una parte localizada entre la cámara (2.4) del primer lado (2.1) y la zona de tratamiento (3). Cuando el líquido sin tratar es bombeado por los medios de bombeo (2), dicho líquido es conducido por el conducto (1) a la zona de tratamiento (3) pasando a través de la segunda válvula mayor (5), estando impedido o bloqueado el paso de líquido sin tratar a través de la primera válvula mayor (4) a fin de optimizar el bombeo del líquido a la zona de tratamiento (3).

20

25

La segunda válvula mayor (5) está configurada para impedir el paso de líquido desde la zona de tratamiento (3) a la cámara (2.4) del primer lado (2.1). Adicionalmente, de forma preferente, cuando está permitido el paso del líquido a través de la primera válvula mayor (4), el paso del líquido a través de la segunda válvula mayor (5) está impedido.

30

De esta forma, la primera válvula mayor (4) y la segunda primera válvula mayor (5) pueden ser controladas para su apertura y cierre, o pueden ser válvulas anti-retorno, lo cual

35

simplifica el funcionamiento del sistema.

El sistema adicionalmente comprende la tercera válvula mayor (6) dispuesta en una parte localizada entre la zona de tratamiento (3) y la cámara (2.4) del segundo lado (2.2), además de la cuarta válvula mayor (7) dispuesta en una parte posterior a la cámara (2.4) del segundo lado (2.2).

De acuerdo al sistema descrito, el elemento desplazable principal (2.3) es accionado para su desplazamiento desde el primer lado (2.1) hasta el segundo lado (2.2) mientras el líquido sin tratar se introduce en la cámara (2.4) del primer lado (2.1). Para esto, la primera válvula mayor (4) se encuentra permitiendo el paso del líquido a través de la misma. Al mismo tiempo, la cuarta válvula mayor (7) está permitiendo el paso del líquido a través de la misma de forma que el líquido tratado es bombeado desde la cámara (2.4) del segundo lado (2.2) hacia una máquina envasadora (8), no objeto de la presente invención. Adicionalmente, el paso del líquido tratado a la zona de tratamiento (3) está impedido mediante la tercera válvula mayor (6).

Posteriormente, el elemento desplazable principal (2.3) se desplaza desde el segundo lado (2.2) hasta el primer lado (2.1). Mediante este desplazamiento el líquido sin tratar alojado en la cámara (2.4) del primer lado (2.1) es bombeado a la zona de tratamiento (3). Para esto, la primera válvula mayor (4) se encuentra impidiendo el paso del líquido a través de la misma, mientras que la segunda válvula mayor (5) se encuentra permitiendo el paso a través de la misma. El líquido sin tratar es contenido en la zona de tratamiento (3) a alta presión, lo cual conlleva una compresión del líquido, mediante dicho bombeo del líquido a la zona de tratamiento (3).

Cuando el elemento desplazable principal (2.3) se encuentra en el segundo lado (2.2), preferentemente antes de comenzar su desplazamiento hacia el primer lado (2.1), y la cuarta válvula mayor (7) impidiendo el paso del líquido a través de la misma, la tercera válvula mayor (6) se abre para permitir que el líquido tratado sea conducido desde la zona de tratamiento (3) hasta la cámara (2.4) del segundo lado (2.2). Al encontrarse el líquido a alta presión en la zona de tratamiento (3), éste sale con energía de dicha zona de tratamiento (3) y se introduce en la cámara (2.4) del segundo lado (2.2) ejerciendo una fuerza de empuje en el elemento desplazable principal (2.3).

Esta fuerza de empuje, resultado de la descompresión que sufre el líquido al abrirse la tercera válvula mayor (6), contribuye en el desplazamiento del elemento desplazable principal (2.3) hacia el primer lado (2.1), suponiendo una reducción de la energía necesaria para dicho desplazamiento del elemento desplazable principal (2.3). Así, el sistema está optimizado para la recuperación de energía. Los medios de bombeo (2), por tanto, además de bombear el líquido actúan como recuperador de energía.

La tercera válvula mayor (6) se cierra antes de que los medios de bombeo (2) bombeen a la zona de tratamiento (3) todo el líquido sin tratar alojado en la cámara (2.4) del primer lado (2.1). De esta forma se dispone el líquido localizado en la zona de tratamiento (3) a alta presión, concretamente a la presión requerida para su esterilización o pasteurización. El momento de cierre de la tercera válvula mayor (6) es función de la presión de tratamiento del líquido. Así también se consigue una descompresión controlada del líquido en la cámara (2.4) del segundo lado (2.2), además de que la presión en la zona de tratamiento (3) se mantenga, es decir que no caiga.

El sistema adicionalmente comprende, en la zona de tratamiento (3), un número de recipientes (9) para contener el líquido a alta presión. Este número de recipientes (9) es de al menos uno, y más preferentemente de al menos dos. El número de recipientes (9) es función de, al menos, los siguientes aspectos: tiempo de permanencia del líquido a alta presión requerido para su esterilización o pasteurización, capacidad de bombeo de los medios de bombeo (2) y cantidad de líquido alojable en cada uno de los recipientes (9). Preferentemente, dicha cantidad es la misma para todo los recipientes (9). Esto se debe a que el líquido se somete a alta presión estando en circulación por el recipiente (9) o los recipientes (9), es decir no se encuentra inmóvil durante todo el tiempo que es sometido a alta presión. Preferentemente, la cantidad de líquido alojable en cada uno de los recipientes (9) es mayor que la cantidad de líquido alojable en cada una de las cámaras (2.4).

Cada uno de los recipientes (9) comprende un primer extremo (9.1), un segundo extremo (9.2) y un elemento desplazable secundario (9.3). Los elementos desplazables secundarios (9.3) son de libre desplazamiento. Los elementos desplazables secundarios (9.3) son preferentemente pistones de libre desplazamiento. Alternativamente, los elementos desplazables secundarios (9.3) son membranas flexibles.

Cuando la zona de tratamiento (3) comprende varios de los recipientes (9), es decir al

menos dos, dichos recipientes (9) se encuentran conectados en paralelo entre sí de forma consecutiva. De esta forma, los primeros extremos (9.1) de los recipientes (9) dispuestos consecutivos están conectados entre sí, al igual que los segundos extremos (9.2) de dichos recipientes (9) están conectados entre sí.

5

Los elementos desplazables secundarios (9.3) son desplazados como consecuencia del líquido bombeado por los medios de bombeo (2) a la zona de tratamiento (3). Adicionalmente, cada uno de los elementos desplazables secundarios (9.3) está configurado para empujar con su desplazamiento el líquido, impidiendo el paso del líquido a través de los mismos. De esta forma, al ser los elementos desplazables secundarios (9.3) desplazados, éstos (9.3) desplazan el líquido haciéndolo salir por el mismo extremo (9.1; 9.2) por el que ha entrado a los recipientes (9).

10

El conducto (1), en un tramo dispuesto para conducir el líquido desde los medios de bombeo (2) hasta la zona de tratamiento (3) antes de ser el líquido tratado, incluye un punto de divergencia (10) que divide el conducto (1) en dos ramales para conducir el líquido tanto al primer extremo (9.1) como al segundo extremo (9.2) de los recipientes (9). Preferentemente, el conducto (1) adicionalmente incluye un punto de convergencia (11) como fin o unificación de los dos ramales. El conducto (1) también conduce el líquido, el cual ya ha sido tratado, desde el punto de convergencia (11) hasta la cámara (2.4) del segundo lado (2.2) de los medios de bombeo (2). El punto de convergencia (11) conlleva, por ejemplo, una simplificación del conducto (1) y que la tercera válvula mayor (6), sólo una, pueda regular el paso del líquido tratado a la cámara (2.4) del segundo lado (2.2).

15

20

El sistema comprende unas primeras válvulas menores (12) y unas segundas válvulas menores (13) para regular, es decir permitir o impedir, la conducción del líquido entre el punto de divergencia (10) y el punto de convergencia (11) por cada uno de los dos ramales de forma conjunta. Esto se lleva a cabo al disponerse en cada uno de los dos ramales las primeras válvulas menores (12) y las segundas válvulas menores (13) de forma alternada.

25

30

Todas las primeras válvulas menores (12) están configuradas para abrirse y cerrarse al mismo tiempo. Todas las segundas válvulas menores (13) también están configuradas para abrirse y cerrarse al mismo tiempo. A su vez, las primeras válvulas menores (12) y las segundas válvulas menores (13) se abren y se cierran alternadamente, es decir que cuando el líquido pasa a través de unas de estas válvulas, éste no pasa por las otras de estas

35

válvulas. Dicha alternancia conlleva un cambio en el sentido de desplazamiento de los elementos desplazables secundarios (9.3). Preferentemente, esta alternancia se da cuando dichos elementos desplazables secundarios (9.3) llegan a un final de carrera.

5 La entrada del líquido a los recipientes (9) dispuestos en posiciones impares por los primeros extremos (9.1) se encuentra regulada por una de las primeras válvulas menores (12) y la entrada a dichos recipientes (9) por los segundos extremos (9.2) se encuentra regulada por una de las segundas válvulas menores (13). Asimismo, la entrada del líquido a los recipientes (9) dispuestos en posiciones pares por los primeros extremos (9.1) se encuentra regulada por una de las segundas válvulas menores (13) y la entrada a dichos recipientes (9) por los segundos extremos (9.2) se encuentra regulada por una de las primeras válvulas menores (12).

Adicionalmente, cuando la entrada del líquido al recipiente (9) dispuesto en última posición por uno de los extremos (9.1; 9.2) se encuentra regulada por una de las primeras válvulas menores (12), la salida del líquido de dicho recipiente (9) por el mismo extremo (9.1; 9.2) se encuentra regulada por una de las segundas válvulas menores (13), y cuando la entrada del líquido al recipiente (9) dispuesto en última posición por uno de los extremos (9.1; 9.2) se encuentra regulada por una de las segundas válvulas menores (13), la salida del líquido de dicho recipiente (9) por el mismo extremo (9.1; 9.2) se encuentra regulada por una de las primeras válvulas menores (12).

Los elementos desplazables secundarios (9.3) impiden el paso del líquido a través de los mismos, sin embargo el sistema comprende una válvula de limitación de presión diferencial, no representada en las figuras por motivos de claridad, para aliviar o reducir la presión en el interior de los recipientes (9) cuando ésta alcanza valores peligrosos al llegar los elementos desplazables secundarios (9.3) a uno de los finales de carrera. Las válvulas de limitación de presión diferencial reducen la presión permitiendo el paso de parte del líquido localizado a un lado de los elementos desplazables secundarios (9.3) al otro lado. El sistema comprende una de las válvulas de limitación de presión diferencial en cada uno de los elementos desplazables secundarios (9.3).

La puesta en marcha del sistema requiere una presurización inicial. Este paso de presurización inicial se lleva a cabo, preferentemente, con otro líquido diferente al líquido a ser tratado, a fin de reducir costes. De esta forma, preferentemente este otro líquido es

agua.

Para la presurización inicial, el paso del líquido a través de las primeras válvulas menores (12) es alternado con el paso a través de las segundas válvulas menores (13) como durante el funcionamiento del sistema estando la zona de tratamiento (3) a alta presión, lo cual no requiere modificación alguna del funcionamiento del sistema. Una vez se alcanza la presión deseada, y en caso de emplearse otro líquido diferente al líquido a ser tratado, se da comienzo al llenado del sistema con el líquido a ser tratado.

Alternativamente, tanto las primeras válvulas menores (12) como las segundas válvulas menores (13) son dispuestas de manera que permiten el paso del líquido a través de las mismas, simplificando y agilizando la disposición de la zona de tratamiento (3) a alta presión. Una vez se alcanza la presión deseada, mediante el cierre de las primeras válvulas menores (12) o las segundas válvulas menores (13) se desplazan los elementos desplazables secundarios (9.3) hasta uno de sus finales de carrera. Después, en el caso de emplearse otro líquido diferente al líquido a ser tratado, se da comienzo al llenado del sistema con el líquido a ser tratado.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema para tratamiento de líquido alimenticio a alta presión, caracterizado por que comprende:

- 5 – una zona de tratamiento (3) en la que el líquido es sometido a alta presión;
- medios de bombeo (2) para bombear el líquido, que comprenden:
 - o un primer lado (2.1) para entrada y salida del líquido sin tratar y un segundo lado (2.2) para entrada y salida del líquido tratado, cada uno de los lados (2.1, 2.2) con una cámara (2.4) en la que es alojable el líquido;
 - 10 o un elemento desplazable principal (2.3) para bombear alternativamente el líquido por el primer lado (2.1) y por el segundo lado (2.2);
 - un conducto (1) dispuesto para conducir el líquido sin tratar a la cámara (2.4) del primer lado (2.1) y de la cámara (2.4) del primer lado (2.1) a la zona de tratamiento (3), y para conducir el líquido tratado de la zona de tratamiento (3) a la cámara (2.4)
 - 15 del segundo lado (2.2) y a la salida de la cámara (2.4) del segundo lado (2.2).

2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que adicionalmente comprende una primera válvula mayor (4) en una parte anterior a la cámara (2.4) del primer lado (2.1) y una segunda válvula mayor (5) en una parte localizada entre la cámara (2.4) del primer lado (2.1) y la zona de tratamiento (3), estando la primera válvula mayor (4) y la segunda válvula mayor (5) dispuestas para conjuntamente regular el paso del líquido sin tratar a la entrada y a la salida de la cámara (2.4) del primer lado (2.1).

3.- Sistema según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que adicionalmente comprende una tercera válvula mayor (6) en una parte localizada entre la zona de tratamiento (3) y la cámara (2.4) del segundo lado (2.2) y una cuarta válvula mayor (7) en una parte posterior a la cámara (2.4) del segundo lado (2.2), estando la tercera válvula mayor (6) y la cuarta válvula mayor (7) dispuestas para conjuntamente regular el paso del líquido tratado a la entrada y a la salida de la cámara (2.4) del segundo lado (2.2).

4.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que adicionalmente comprende un número de recipientes (9) en la zona de tratamiento (3) para contener el líquido a alta presión, cada uno de los recipientes (9) comprendiendo un primer extremo (9.1) para entrada y salida del líquido, un segundo extremo (9.2) para entrada y salida del líquido y un elemento desplazable secundario (9.3) de desplazamiento libre.

5.- Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por que el número de recipientes (9) es de al menos dos, estando los recipientes (9) conectados en paralelo entre sí.

5 6.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado por que el conducto (1) tiene un punto de divergencia (10) para conducir mediante dos ramales el líquido sin tratar al primer extremo (9.1) y al segundo extremo (9.2) de los recipientes (9), y un punto de convergencia (11) para unificar los dos ramales.

10 7.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que adicionalmente comprende unas primeras válvulas menores (12) y unas segundas válvulas menores (13) para regular la entrada de líquido a cada uno de los recipientes (9) por el primer extremo (9.1) y por el segundo extremo (9.2) de forma alternada.

15 8.- Método para tratamiento de líquido alimenticio a alta presión, que emplea el sistema definido según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende los pasos de:

- entrada del líquido sin tratar a la cámara (2.4) del primer lado (2.1);
- bombeo del líquido sin tratar desde la cámara (2.4) del primer lado (2.1) a la zona de
- 20 tratamiento (3);
- salida del líquido tratado de la zona de tratamiento (3) por acción del líquido sin tratar bombeado desde la cámara (2.4) del primer lado (2.1) a la zona de tratamiento (3);
- entrada del líquido tratado a la cámara (2.4) del segundo lado (2.2);
- salida del líquido tratado de la cámara (2.4) del segundo lado (2.2).

25 9.- Método según la reivindicación 8, caracterizado por que se permite el paso del líquido por la segunda válvula mayor (5) y se impide el paso del líquido por la primera válvula mayor (4) durante la salida del líquido de la cámara (2.4) del primer lado (2.1).

30 10.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado por que estando la cuarta válvula mayor (7) impidiendo el paso de líquido, la tercera válvula mayor (6) se cierra mientras el elemento desplazable principal (2.3) está bombeando líquido por el primer lado (2.1).

35 11.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que

estando el elemento desplazable principal (2.3) en el segundo lado (2.2) y la cuarta válvula mayor (7) impidiendo el paso de líquido, se abre la tercera válvula mayor (6) para permitir la entrada del líquido a la cámara (2.4) del segundo lado (2.2).

5 12.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que el paso de líquido está regulado de forma que alternadamente entra por el primer extremo (9.1) y el segundo extremo (9.2) de cada uno de los recipientes (9).

10 13.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por que comprende un paso de presurización inicial del sistema.

14.- Método según la reivindicación 13, caracterizado por que en el paso de la presurización inicial el líquido entra simultáneamente por el primer extremo (9.1) y el segundo extremo (9.2) de cada uno de los recipientes (9).

15

15.- Método según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado por que el paso de la presurización inicial se lleva a cabo con otro líquido diferente al líquido alimenticio a ser tratado.

20

25

30

35

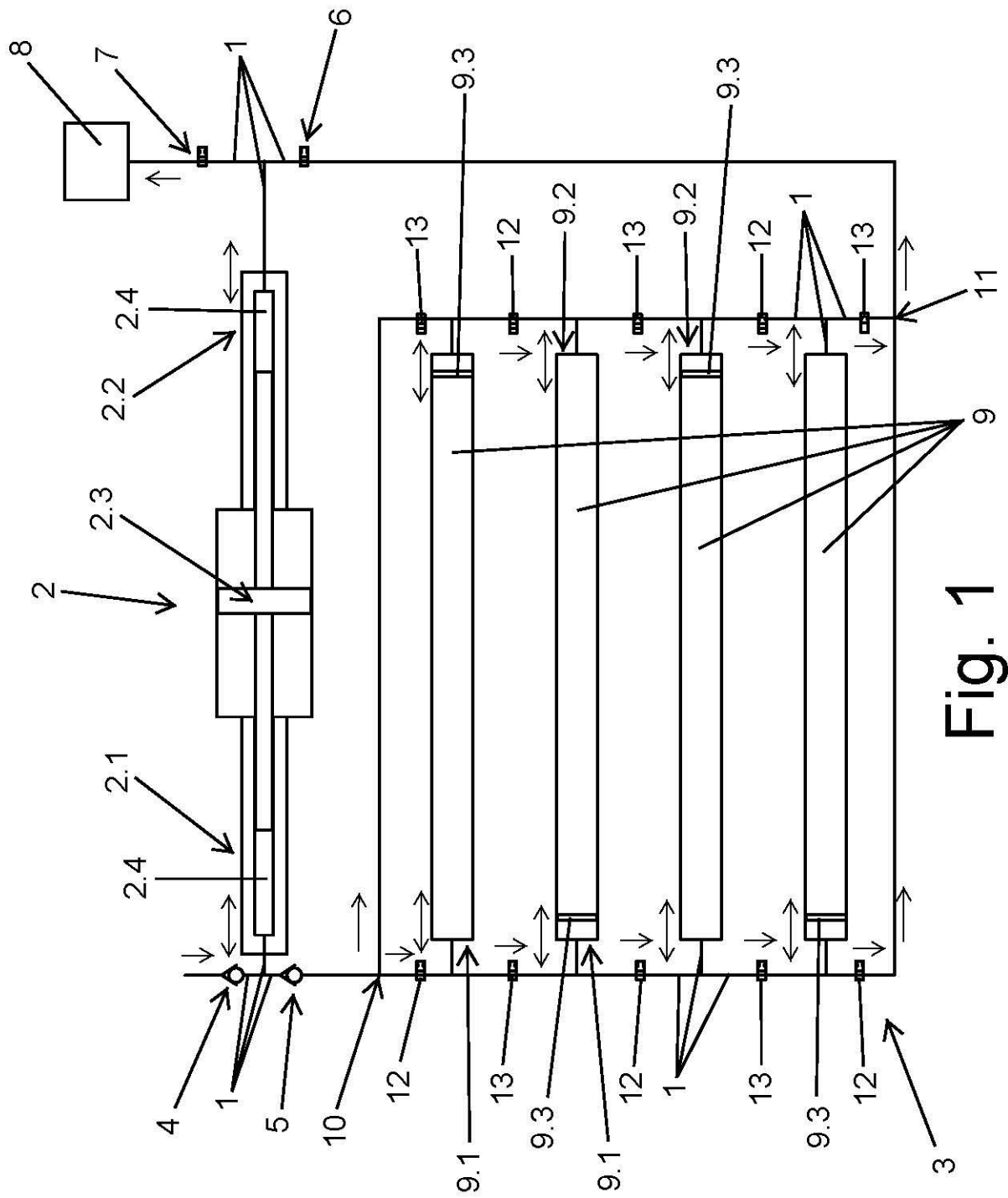


Fig. 1