

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 140**

51 Int. Cl.:

A23C 3/033 (2006.01)

A23L 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2015** **E 15380019 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018** **EP 3097785**

54 Título: **Procedimiento para la esterilización en continuo de un producto líquido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2018

73 Titular/es:

LIQUATS VEGETALS S.A. (100.0%)
Ctra. de Vic. km. 1,23
17406 Viladrau , ES

72 Inventor/es:

ERRA SERRABASA, JOSEP M.

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 671 140 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

Procedimiento para la esterilización en continuo de un producto líquido

5 Campo de la técnica

La presente invención concierne al campo de los métodos de esterilización de productos líquidos, en particular alimentarios, que requieren una larga conservación, mediante un tratamiento realizado en continuo, el cual comprende la elevación y mantenimiento de la temperatura del producto líquido por encima de un umbral durante un tiempo suficiente para asegurar su total esterilización, y su posterior enfriamiento evitando alterar sus propiedades organolépticas, estando el procedimiento especialmente previsto para el tratamiento de productos lácteos y bebidas elaboradas a partir de alimentos vegetales.

15 Estado de la técnica

Son conocidos distintos métodos de tratamiento de productos líquidos alimentarios, bebibles, para su esterilización mediante el calentamiento del producto líquido y su posterior enfriamiento, como por ejemplo la pasteurización o el procedimiento UHT (siglas de "ultra high temperature"), que difieren en la temperatura alcanzada y los tiempos de calentamiento y enfriamiento.

20 El documento US4610298 da a conocer un proceso según el cual un producto líquido, preferiblemente leche, es precalentado en diversas etapas, posteriormente sometido a un tratamiento de esterilización mediante su rápido calentamiento hasta temperaturas superiores a los 130°C, y finalmente sometido a un posterior enfriamiento, primero utilizando el producto líquido tratado caliente para producir dicho precalentamiento del producto líquido entrante, mediante al menos un intercambiador de calor que pone en contacto térmico el producto líquido a tratar con el producto líquido ya tratado, recuperando así parte del calor suministrado a dicho producto líquido durante su tratamiento de esterilización, y posteriormente produciendo un enfriamiento adicional del producto líquido tratado mediante su paso a través de un intercambiador de calor que lo pone en contacto térmico con agua a temperatura ambiente.

30 También los documentos US20050112257 y US20050112258 describen un método similar, pero según el cual dicho enfriamiento adicional se lleva a cabo poniendo el producto líquido tratado en contacto térmico con agua enfriada, preferiblemente agua con glicol enfriada.

35 Los documentos DE29710507U y WO0237975 describen un método en el que el intercambio de calor se produce a través de un intercambiador de calor de bucle cerrado intermedio.

Cualquiera de los documentos citados permite la reducción de la temperatura del producto esterilizado líquido por debajo de una temperatura media entre la temperatura del producto líquido más fría y la más caliente sin el uso de una unidad de enfriamiento que consuma energía.

40 Estos procedimientos, si bien recuperan parte del calor aplicado al producto líquido durante su esterilización, siguen requiriendo mucha energía y agua para ser llevados a cabo en especial por la necesidad, indispensable, de recurrir al aporte de agua enfriada.

45 Breve descripción de la invención

La presente invención concierne a un procedimiento para la esterilización en continuo de un producto líquido, alimentario, que preferiblemente pero de forma no limitativa será un producto lácteo como por ejemplo leche o una bebida elaborada a partir de alimentos vegetales siendo las más comunes las de cereales como la avena, el arroz, y la de soja como ejemplo de legumbres, y las de frutos secos.

55 El objetivo principal de la presente invención es el de conseguir un ahorro energético en una planta de tratamiento en particular por una mayor recuperación y reaprovechamiento de la energía empleada en la esterilización del producto líquido, consiguiendo unos menores costes de operación de la planta, sin que ello repercuta en la calidad del producto líquido tratado.

Así pues, el procedimiento propuesto comprende las siguientes etapas:

60 a) extracción de dicho producto líquido desde un depósito de almacenamiento a una primera temperatura y suministro del mismo a presión a través de una conducción de suministro;

65 b) precalentamiento de dicho producto líquido en una zona de precalentamiento mediante al menos un intercambiador térmico de precalentamiento en contacto con un líquido a una segunda temperatura superior a dicha primera temperatura;

c) esterilización de dicho producto líquido precalentado alcanzando una temperatura de esterilización y manteniéndose durante un tiempo de retención predeterminado;

5 d) enfriamiento del producto líquido esterilizado en una conducción de evacuación, mediante su paso a través del citado intercambiador térmico de precalentamiento que es al menos uno y por el paso a través de un primer intercambiador de enfriamiento en contacto térmico con agua a temperatura ambiente y su posterior paso por un segundo intercambiador térmico de enfriamiento en contacto térmico con agua enfriada por debajo de la temperatura ambiente.

10 Así pues, el procedimiento propuesto incluye precalentar el producto líquido a esterilizar, entrante, antes del tratamiento térmico de esterilización mediante su paso a través de al menos un intercambiador térmico de precalentamiento donde se aprovecha parte del calor transportado por el producto líquido tras su esterilización para producir dicho precalentamiento del producto líquido entrante, a la vez que se logra mediante el intercambio térmico un enfriamiento parcial del producto líquido ya esterilizado.

15 El tratamiento térmico de esterilización incluye elevar rápidamente la temperatura del producto líquido para producir la muerte de cualquier microorganismo que pudiera contener.

20 Tras la esterilización y el enfriamiento parcial del producto líquido ya esterilizado mediante su paso a través del citado intercambiador térmico de precalentamiento que es al menos uno, dicho producto líquido esterilizado es sucesivamente enfriado mediante su paso a través de un primer intercambiador térmico de enfriamiento, donde es puesto en contacto con agua a temperatura ambiente, y por el paso sucesivo a través de un segundo intercambiador térmico de enfriamiento, donde es puesto en contacto térmico con agua enfriado por debajo de la temperatura ambiente.

25 Mediante el primer intercambiador térmico de enfriamiento, que pone el producto líquido ya esterilizado en contacto térmico con agua a temperatura ambiente, no es posible reducir la temperatura de dicho producto líquido por debajo de dicha temperatura ambiente, por lo que un enfriamiento adicional por otros medios es requerido. El segundo intercambiador térmico de enfriamiento es energéticamente costoso, al requerir poner en contacto térmico el producto líquido ya esterilizado con un líquido enfriado por debajo de la temperatura ambiente, preferiblemente agua glicolada generada en una unidad de enfriamiento.

30 Con este procedimiento se consigue recuperar parte del calor aplicado al producto líquido durante su tratamiento de esterilización, pero sigue siendo necesario un aporte adicional y oneroso de energía y agua para completar el enfriamiento del producto líquido.

35 Por ese motivo se propone que el método además incluya, durante dicha etapa de enfriamiento, un enfriamiento del producto líquido esterilizado mediante un tercer intercambiador térmico de enfriamiento intercalado entre dicho primer y segundo intercambiadores térmicos de enfriamiento, realizándose en dicho tercer intercambiador térmico de enfriamiento un intercambio térmico entre el producto líquido a esterilizar recién extraído de dicho depósito de almacenamiento y el producto esterilizado evacuado. Dicho intercambio térmico puede ser directo o indirecto.

40 La posición de dicho tercer intercambiador térmico, emplazado entre el primer y el segundo intercambiadores térmicos de enfriamiento, permite que el tercer intercambiador térmico de enfriamiento pueda reducir la temperatura del producto líquido ya esterilizado por debajo de la temperatura ambiente sin ningún coste energético, consiguiendo además una recuperación y reutilización de parte de la energía ya empleada, de modo que el trabajo de enfriamiento que debe ser llevado a cabo por el segundo intercambiador térmico de enfriamiento, mediante la inyección de energía empleada para su enfriamiento, es menor o nula y por lo tanto menos costoso, o incluso innecesario.

45 Además el primer intercambiador térmico en el que se empieza a calentar el producto líquido a esterilizar, entrante, lo pone en contacto con el producto líquido ya esterilizado que ya ha sido considerablemente enfriado hasta una temperatura cercana a la temperatura ambiente, tras pasar por el o los intercambiador térmico de precalentamiento y por el primer intercambiador térmico de enfriamiento. Gracias a esto, el primer calentamiento del producto líquido a esterilizar no es súbito, ni produce que dicho producto líquido alcance unas elevadas temperaturas, lo que podría dañar sus propiedades organolépticas, o su sabor, cosa que podría pasar si dicho tercer intercambiador térmico estuviera emplazado antes de que el producto líquido ya esterilizado pasara a través del primer intercambiador térmico de enfriamiento, y por lo tanto pudiendo elevar la temperatura del producto líquido a esterilizar por encima de la temperatura ambiente.

50 Por el contrario, si dicho tercer intercambiador térmico propuesto en la presente invención se emplazara aguas abajo del segundo intercambiador térmico de enfriamiento, la diferencia de temperatura entre los dos lados de dicho tercer intercambiador térmico sería escasa y por lo tanto su eficacia limitada. Tampoco supondría un ahorro importante de energía en dicho segundo intercambiador térmico de enfriamiento.

Según una realización alternativa del método propuesto, dicho precalentamiento se realiza mediante dos intercambiadores térmicos de precalentamiento consecutivos, ambos utilizando el producto líquido ya esterilizado como fuente de calor para el precalentamiento del producto líquido a esterilizar.

5 Adicionalmente se propone que entre dichos dos intercambiadores térmicos de precalentamiento se realice una etapa de homogeneización del producto líquido, previo a su esterilización. Dicha etapa de homogeneización se realiza tanto en la fase de entrada del producto a esterilizar, en el que puede ser opcional, como después de la esterilización, sobre el producto líquido saliente.

10 Además, de forma preferida, pero no limitativa, la esterilización consiste en un proceso de UHT en el que se alcanzan temperaturas superiores a los 135°C, conseguidas en pocos segundos, lo que extermina cualquier microorganismo que pudiera contener dicho producto líquido, evitando futuros crecimientos bacterianos o de otro tipo que pudieran contaminar o estropear dicho producto líquido.

15 El posterior paso del producto líquido ya esterilizado a través de sucesivos intercambiadores térmicos permite reducir nuevamente su temperatura de forma rápida y en continuo, devolviendo el producto líquido a una temperatura ambiente o inferior, evitando que la prolongada exposición a las elevadas temperaturas modifique lo menos posible las propiedades organolépticas del producto líquido, o destruya algunos de sus nutrientes.

20 Según una realización opcional del método propuesto, dicho proceso de esterilización UHT es directo, comportando una etapa de contacto del fluido de calentamiento (vapor de agua) con el líquido a esterilizar seguido de una etapa de evaporación rápida controlada.

25 Típicamente dicho contacto se producirá inyectando vapor en el producto líquido, o proyectándolo contra él. Dicho vapor condensará añadiendo contenido de agua al producto líquido, que posteriormente deberá ser evaporado para reestablecer las condiciones iniciales del producto líquido.

También se contempla que la esterilización del producto líquido mediante su calentamiento se obtenga mediante un procedimiento de esterilización UHT mixto, es decir que combine calentar dicho producto líquido parcialmente poniéndolo en contacto con el fluido de calentamiento, y simultáneamente transfiriéndole calor sin contacto directo. Otros métodos de esterilización por calor pueden ser implementados en el presente método sin que ello afecte al principio de la invención, incluyendo también modificación de la presión, o calentamiento por otros medios. En particular se contempla la aplicación de calentamiento mediante ondas de alta frecuencia (microondas o radiofrecuencia) que en contacto con el líquido se convierten en calor.

35 Según otra realización propuesta, dicho producto líquido es un producto alimentario líquido, bebible que incorpora agua que tiene en disolución uno o más componentes seleccionados entre soja, cebada o un cereal o semilla de una planta herbácea de semillas comestibles. En cualquier caso el producto a tratar ha de tener una viscosidad determinada que haga posible la circulación del mismo a lo largo de las conducciones del circuito.

40 Alternativamente se propone que dicho producto líquido sea un producto lácteo.

Breve descripción de las figuras

45 Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

50 la Fig. 1 muestra un esquema simplificado de una planta que implementa el método propuesto.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

55 La Fig. 1 muestra, con carácter ilustrativo no limitativo, un esquema simplificado del funcionamiento de una planta que implementa un método para la esterilización en continuo de un producto líquido que comprende las siguientes etapas:

Primero se almacena en un depósito de almacenamiento 1 un producto líquido 3 a esterilizar, preferentemente comestible, como por ejemplo leche, derivado lácteo, o zumos, exprimidos o una bebida elaborada a partir de alimentos de origen vegetal, que requieran un largo período de tiempo de conservación.

60 Al no estar dicho producto líquido 3 esterilizado, es preferible que dicho almacenaje se produzca en condiciones de frío pero no de congelación, como por ejemplo temperaturas de entre 0° y 6°C. En la presente realización la temperatura será de 5°C.

ES 2 671 140 T3

Desde dicho depósito de almacenamiento 1 se extrae de forma constante, mediante una bomba, dicho producto líquido 3 a esterilizar y se canaliza a través de una conducción de suministro 2.

5 A continuación dicho producto líquido 3 a esterilizar canalizado se conduce a un tercer intercambiador térmico de enfriamiento 8, que pone dicho producto líquido 3 a esterilizar y refrigerado en contacto térmico con un producto líquido 9 ya esterilizado y que aún conserva parte de la energía calorífica que se le ha inyectado durante el proceso de esterilización. Dicho tercer intercambiador térmico de enfriamiento 8 produce pues el enfriamiento del producto líquido ya esterilizado 9, a la vez que se produce un primer calentamiento del producto líquido a esterilizar 3. Dicho tercer intercambiador térmico de enfriamiento 8 puede ser directo o indirecto, en este último caso, mediante un
10 circuito cerrado de agua esterilizada como transportador calorífico, para evitar un riesgo de contacto entre los dos productos en caso de una fuga.

15 Seguidamente el producto líquido a esterilizar 3 es conducido hasta una zona de precalentamiento en la que atraviesa consecutivamente dos intercambiadores térmicos de precalentamiento 4a y 4b, que ponen dicho producto líquido a esterilizar 3 en contacto térmico con el producto líquido ya esterilizado 9, consiguiendo así la doble función de precalentar el producto líquido a esterilizar 3, a la vez que se obtiene el enfriamiento del producto líquido ya esterilizado 9, consiguiendo así recuperar parte de la energía del sistema.

20 Entre dichos dos intercambiadores térmicos de precalentamiento 4a y 4b, se puede intercalar una unidad de homogeneización, haciendo pasar dicho producto líquido a esterilizar 3 por ella.

25 Tras pasar por la zona de precalentamiento, y habiendo ya aumentado considerablemente su temperatura, el producto líquido a esterilizar 3 alcanza una unidad de esterilización 10, en la que su temperatura es elevada hasta temperaturas de esterilización, por ejemplo superiores a los 135°C y hasta 150°C, y dicho producto líquido es mantenido a dicha temperatura de esterilización en dicha unidad 10 durante un tiempo de retención suficiente para asegurar su correcta esterilización.

30 Dependiendo del proceso de esterilización empleado la temperatura alcanzada y el tiempo de retención pueden diferir, por ejemplo en función de si el proceso es un proceso UHT o HT.

35 La forma de elevar la temperatura del producto líquido a esterilizar 3 hasta temperaturas de esterilización también puede diferir. En el ejemplo descrito dicho incremento de temperatura se alcanza mediante un calentamiento indirecto, es decir mediante un intercambio térmico sin contacto directo entre el producto líquido y el líquido transportador del calor, es decir por ejemplo mediante un intercambiador de calor que pone el producto líquido en contacto térmico con vapor, o con un aceite a alta temperatura.

40 También se contempla que dicho calentamiento de esterilización se produzca de forma directa, es decir poniendo el producto líquido en contacto directo con el fluido transportador del vapor, que deberá ser apto para el consumo humano, provocando su mezcla. Típicamente dicho contacto se producirá inyectando vapor a alta temperatura dentro del producto líquido, lo que provoca la condensación de dicho vapor y la mezcla del agua condensada con el producto líquido, que posteriormente se someterá a un proceso de evaporación de dicha agua añadida, a fin de recuperar el contenido de agua original previo a la esterilización, así como para eliminar algún aroma o sabor no deseado. Este proceso también puede ser combinado con un control de la presión, consiguiendo rápidos incrementos o disminuciones de la temperatura del producto líquido, haciendo más efectiva la esterilización.

45 El producto líquido ya esterilizado 9, tras su paso por la unidad de esterilización 10, debe entonces ser rápidamente enfriado, para evitar que la elevada temperatura sostenida dañe su sabor, o sus propiedades alimenticias. Por ello dicho producto líquido es conducido sucesivamente a través de los dos intercambiadores térmicos de precalentamiento 4b y 4a, donde cederá parte de su calor para precalentar el producto líquido entrante 3 a esterilizar. Entre dichos dos intercambiadores se halla una unidad de homogeneización 11, opcional a la entrada y necesaria a la salida, para el producto ya esterilizado 9.

50 Seguidamente el producto líquido ya esterilizado 9 es enfriado mediante un primer intercambiador térmico de enfriamiento 6, en el que se pone en contacto térmico con agua a temperatura ambiente, por ejemplo agua que es enfriada en una torre del modo habitual.

55 En dicho punto el producto líquido ya esterilizado 9 aún conserva parte de su calor, pues estará ligeramente por encima de la temperatura ambiente, con lo que procesos de enfriamiento adicionales son requeridos, especialmente si se desea que dicho producto líquido ya esterilizado 9 sea almacenado a temperaturas refrigeradas por encima de la temperatura de congelación, pero por debajo de la temperatura ambiente, por lo que el intercambio térmico con agua a temperatura ambiente no es suficiente para alcanzar dicha temperatura refrigerada.

60 Producir el enfriamiento del producto líquido ya esterilizado 9 desde la temperatura actual por encima de la temperatura ambiente hasta la temperatura de almacenaje supone una inversión energética costosa. Por ese motivo se propone poner el producto líquido ya esterilizado 9, que se halla a una temperatura por encima de la temperatura
65

5 ambiente en contacto térmico con el producto líquido a esterilizar 3 refrigerado mediante el tercer intercambiador térmico de enfriamiento 8, consiguiendo reducir la temperatura del producto líquido ya esterilizado por debajo de la temperatura ambiente sin coste energético alguno, a la vez que se calienta el producto líquido a esterilizar 3 refrigerado, consiguiendo así un doble ahorro, pues al haberse reducido la temperatura del producto líquido ya esterilizado 9 por debajo de la temperatura ambiente, el coste energético del enfriamiento producido en el segundo intercambiador térmico de enfriamiento 7 alimentado por la unidad de enfriamiento 12 es menor, ya que e la energía que debe extraer también es menor.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la esterilización en continuo de un producto líquido (3) que comprende las siguientes etapas:

- 5 a) extracción de dicho producto líquido desde un depósito de almacenamiento (1) a una primera temperatura y suministro del mismo a presión a través de una conducción (2) de suministro; y calentamiento del producto líquido entrante a ser esterilizado poniendo dicho producto líquido en contacto con el líquido ya esterilizado a través de un primer intercambiador térmico;
- 10 b) precalentamiento de dicho producto líquido (3) en una zona de precalentamiento mediante al menos un intercambiador térmico de precalentamiento (4a) en contacto con un líquido a una segunda temperatura superior a dicha primera temperatura;
- 15 c) esterilización de dicho producto líquido (3) precalentado alcanzando una temperatura de esterilización y manteniéndose durante un tiempo de retención predeterminado;
- 20 d) enfriamiento del producto líquido esterilizado en una conducción de evacuación (5), mediante su paso a través del citado intercambiador térmico de precalentamiento (4a) que es al menos uno y por un tercer intercambiador térmico de enfriamiento (8) en el que se realiza un intercambio entre el producto líquido (3) a ser esterilizado recién extraído de dicho depósito de almacenamiento (1) y el producto esterilizado evacuado; y por su posterior paso por un segundo intercambiador térmico de enfriamiento (7) en contacto térmico con agua enfriada por debajo de la temperatura ambiente,
- 25 caracterizado porque dicha etapa de enfriamiento comprende además un enfriamiento del producto líquido esterilizado mediante su paso a través del primer intercambiador térmico de enfriamiento (6) en contacto térmico con agua a temperatura ambiente antes del tercer intercambiador térmico de enfriamiento (8) que está intercalado entre dichos dos intercambiadores térmicos de enfriamiento (6, 7) en contacto térmico con agua a temperatura ambiente y con agua enfriada; y en el
- 30 que el primer intercambiador de calor que calienta el producto líquido entrante pone dicho producto líquido entrante en contacto con el producto líquido ya esterilizado enfriado a una temperatura cercana a la temperatura ambiente, después de pasar a través del/los intercambiador/es térmicos de precalentamiento (4a) y a través del primer intercambiador térmico de enfriamiento (6)
- 35 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho precalentamiento se realiza mediante dos intercambiadores térmicos de precalentamiento (4a, 4b).
- 40 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que entre dichos dos intercambiadores térmicos de precalentamiento (4a, 4b) se realiza al menos una etapa de homogeneización del producto líquido.
- 45 4.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicha esterilización consiste en un proceso de UHT en el que se alcanzan temperaturas de hasta 150 °C.
- 50 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicho proceso de esterilización UHT es indirecto, sin contacto del fluido de calentamiento con el líquido a esterilizar.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicho proceso de esterilización UHT es directo comportando una etapa de contacto del fluido de calentamiento con el líquido a esterilizar seguido de una etapa de evaporación rápida controlada.
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicho proceso de esterilización UHT es mixto.
- 55 8.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho proceso de esterilización se realiza por aplicación de energía mediante ondas de alta frecuencia.
- 60 9.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho producto líquido es un producto alimentario líquido, bebible que incorpora agua que tiene en disolución uno o más componentes seleccionados entre soja, cebada o un cereal o semilla de una planta herbácea de semillas comestibles.
- 10.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho producto líquido es un producto lácteo.

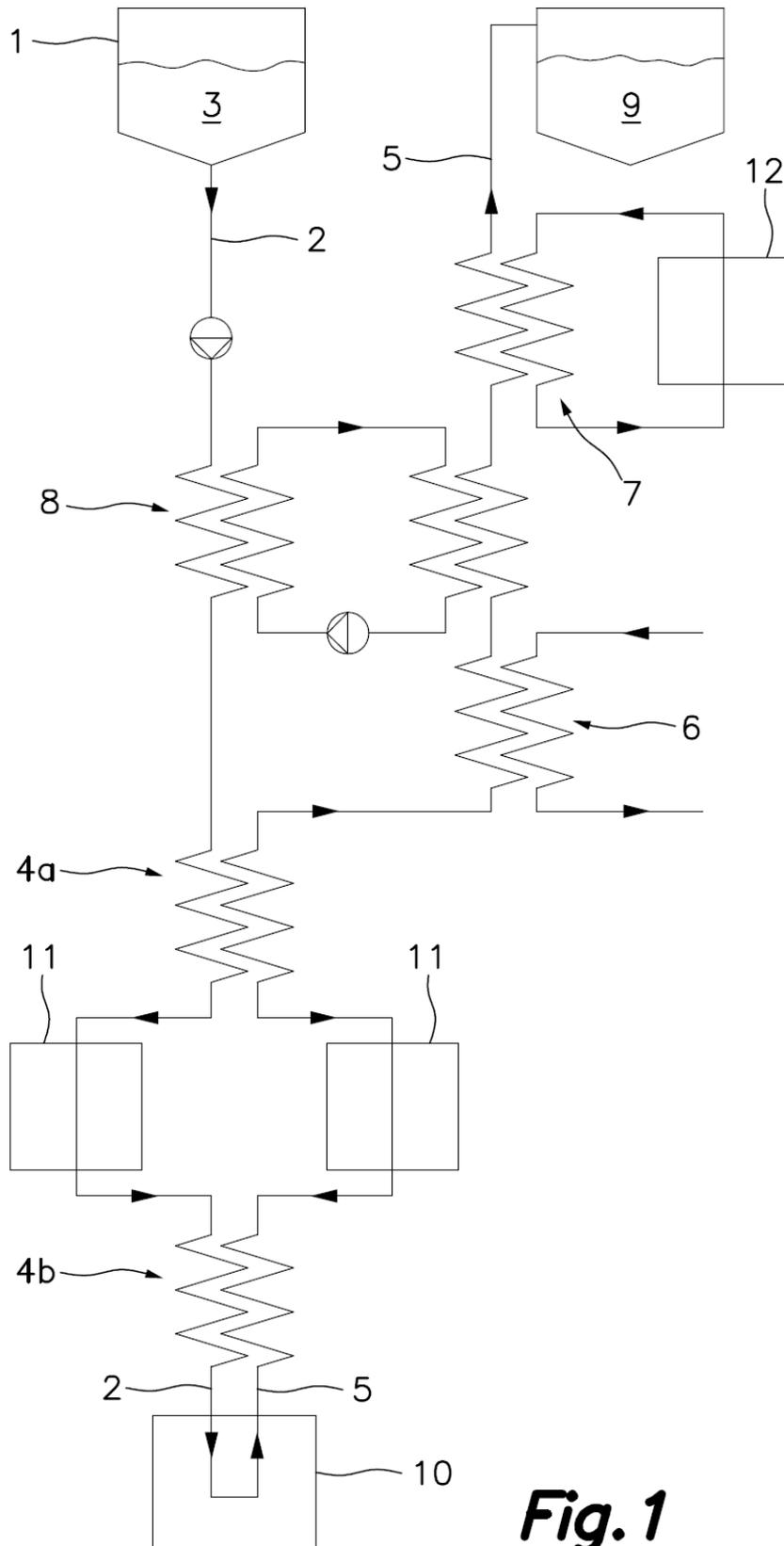


Fig. 1