

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 862 225**

51 Int. Cl.:

**F28F 13/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2014** **E 18214017 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2020** **EP 3524918**

54 Título: **Intercambiador de calor higiénico**

30 Prioridad:

**11.04.2013 DK PA201300215**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**07.10.2021**

73 Titular/es:

**SPX FLOW TECHNOLOGY DANMARK A/S  
(100.0%)  
Pasteursvej 1  
8600 Silkeborg, DK**

72 Inventor/es:

**POULSEN, OLE y  
THORSEN, KNUD**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 862 225 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**

Intercambiador de calor higiénico

5 La presente divulgación se relaciona con un intercambiador de calor de tipo tubular higiénico de producto alimenticio a producto alimenticio que es adecuado para uso en aplicaciones de procesamiento de alimentos, es decir un intercambiador de calor que puede ser limpiado fácil y regularmente por dentro y por fuera mediante una limpieza normal en el lugar por ejemplo al enjuagar con un fluido ácido.

Técnica antecedente

10 Los intercambiadores de calor tubulares de productos alimenticios conocidos tienen una placa de tubo en cada extremo de un alojamiento (carcasa) alargado y típicamente cilíndrico con una pluralidad de tubos axiales densamente empaquetados que se extienden entre las dos placas de tubo como un haz de tubos. Los extremos de los tubos son recibidos en los correspondientes orificios pasantes en las respectivas placas de tubo. Durante la fabricación del intercambiador de calor los extremos de los tubos son insertados en los orificios y con un ajuste relativamente apretado y este ajuste relativamente apretado puede ser aumentado laminando el lado interno de los tubos de tal manera que la pared de tubo se vuelva más delgada en el área laminada de esa manera intenta aumentar su diámetro lo cual hace  
15 que la superficie exterior del área de tubo laminada sea presionada contra la pared del orificio en la placa de tubo. La laminación solo es aplicada en la porción de extremo del tubo que es recibida dentro de un orificio en la placa de tubo. Después de esto, el extremo del tubo es soldado a la placa de tubo en el lado exterior del tubo. Este procedimiento da una conexión fuerte que es satisfactoria en diversos aspectos tales como costes de producción, fiabilidad y prevención de fugas de líquido desde el interior del alojamiento cilíndrico.

20 Sin embargo, en el campo de los intercambiadores de calor higiénicos, es decir intercambiadores de calor que son adecuados para uso con productos alimenticios líquidos y que entran en contacto directo con productos alimenticios líquidos es de suma importancia evitar esquinas afiladas, hendiduras, fisuras, bolsas u otras formas de rebajes son difíciles de enjuagar y esterilizar y donde los restos de comida pueden permanecer de este modo con el riesgo de que los microorganismos empiecen a florecer.

25 La junta laminada con la soldadura en el lado exterior de las placas de tubo en los intercambiadores de calor conocidos (como se muestra en la figura 6) no cumple con los requisitos higiénicos debido a que deja hendiduras entre la superficie exterior del tubo y la superficie interior de los orificios de la placa de tubo y deja una esquina 26 afilada en la transición entre el lado interior de la placa de tubo y la superficie exterior de los tubos. Por lo tanto, en este tipo de intercambiadores de calor los productos alimenticios solo pueden ser usados en el lumen de los tubos y no en el  
30 interior del alojamiento alargado.

Los documentos WO 2010/068157 A1, US 2008/190593 A1 y WO 2009/148822 A2 divulgan intercambiadores de calor relevantes para la presente invención.

Divulgación

35 En este antecedente, es un objeto de esta divulgación proporcionar un intercambiador de calor de tubos axiales higiénico que pueda operar con productos alimenticios líquidos en el lumen de los tubos y también en el interior del intercambiador de calor que rodea los tubos con el fin de proporcionar un intercambiador de calor de producto alimenticio a producto alimenticio, es decir un intercambiador de calor que supera o al menos reduce los inconvenientes mencionados anteriormente.

40 El objeto anterior es logrado proporcionando un intercambiador de calor higiénico de producto alimenticio a producto alimenticio, comprendiendo el intercambiador de calor: un alojamiento cilíndrico alargado y hueco; una placa de tubo de metal en cada uno de los extremos opuestos del alojamiento alargado; un haz de tubos con una pluralidad de tubos de metal estrechamente espaciados que se extienden axialmente entre las placas de tubo con los extremos de los tubos siendo recibidos en orificios estrechamente espaciados de manera correspondiente en las respectivas placas de tubo o con el lumen de los tubos estando alineado con dichos orificios estrechamente espaciados de manera  
45 correspondiente en las placas de tubo; una primera entrada conectada a las aberturas en un extremo de los tubos para permitir que un primer medio de producto alimenticio líquido entre en el interior de los tubos; una primera salida conectada a las aberturas en el otro extremo de los tubos para permitir que el primer medio de producto alimenticio líquido salga del interior de los tubos; una segunda entrada para permitir que un segundo producto alimenticio líquido entre en el interior del alojamiento cilíndrico alargado; una segunda salida para permitir que un segundo producto alimenticio líquido salga del interior del alojamiento alargado; estando la segunda salida espaciada axialmente de la  
50 segunda entrada de tal manera que el segundo producto alimenticio líquido fluya sobre el lado exterior de los tubos entre la segunda entrada y la segunda salida; la segunda entrada puede ser dirigida de manera tangencial y la segunda salida puede ser dirigida de manera tangencial para provocar una trayectoria de flujo helicoidal para el segundo medio alimenticio líquido cuando fluye desde la segunda entrada a la segunda salida.

55 En una realización la segunda entrada comprende un conducto tubular dirigido de manera tangencial conectado al alojamiento cilíndrico alargado y hueco y en donde la segunda salida comprende un conducto tubular dirigido de manera tangencial conectado al alojamiento cilíndrico alargado y hueco.

En otra realización el conducto tubular dirigido de manera tangencial de la segunda entrada tiene un eje que está desplazado en relación con el eje del alojamiento cilíndrico alargado y el conducto tubular dirigido de manera tangencial de la segunda salida tiene un eje que está desplazado en relación con el eje del alojamiento cilíndrico alargado.

- 5 En otra realización el intercambiador de calor comprende además una barra helicoidal enrollada alrededor y asegurada al haz de tubos para estimular el segundo producto alimenticio líquido para que siga una trayectoria de flujo helicoidal cuando fluye desde la segunda entrada a la segunda salida.

Objetos, características, ventajas y propiedades adicionales del intercambiador de calor higiénico y del método de acuerdo con la divulgación serán evidentes a partir de la descripción detallada así como de las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

- 10 En la siguiente porción detallada de la presente descripción, la divulgación será explicada con más detalle con referencia a las realizaciones de ejemplo mostradas en los dibujos, en los cuales:

La figura 1, es una vista en sección a través de un intercambiador de calor higiénico de acuerdo con una realización de ejemplo,

La figura 2, es una vista en sección transversal del intercambiador de calor higiénico que se muestra en la figura 1,

- 15 La figura 3 es una vista en sección que muestra detalles de la porción de extremo de un intercambiador de calor higiénico que se muestra en la figura 1,

La figura 4 es una representación esquemática del flujo de un medio líquido alrededor de los tubos del intercambiador de calor higiénico que se muestra en la figura 1

- 20 La figura 5 es una vista en sección que muestra detalles de otra realización de ejemplo de porción de extremo de un intercambiador de calor higiénico que se muestra en la figura 1, y

La figura 6 es una vista en sección que muestra detalles de un intercambiador de calor higiénico de la técnica anterior que se muestra en la figura 1.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

- 25 En la siguiente descripción detallada del intercambiador de calor higiénico se describirá mediante las realizaciones de ejemplo.

Las figuras 1 a 3 muestran una realización de ejemplo de un intercambiador 1 de calor de tubos rectos de paso único. El intercambiador 1 de calor está provisto de una pluralidad de tubos 2 interiores estrechamente espaciados que forman en conjunto un haz 3 de tubos que está situado en una carcasa 4. La carcasa 4 forma un alojamiento 4 cilíndrico alargado y hueco. Los tubos 2 interiores pueden ser ya sea lisos o corrugados.

- 30 Los extremos de la carcasa 4 están cerrados por una placa 6 de tubo en cada extremo de la carcasa 4. Las placas 6 de tubo están provistas de una pluralidad de orificios pasantes estrechamente espaciados que están dispuestos en un patrón adecuado.

- 35 Las placas 6 de tubo en forma de disco tienen un grosor sustancial, típicamente el grosor de las placas 6 de tubo es mayor que el diámetro de los tubos 2. Las placas 6 de tubo son aseguradas de manera sellada al extremo respectivo de la carcasa 6 y las placas de tubo son aseguradas de manera sellada a los tubos 2 de tal manera que creen un espacio 10 interior herméticamente sellado dentro de la carcasa 4 con un lado de una placa 6 de tubo mirando hacia el interior del intercambiador 1 de calor y el otro lado de las placas de tubo mirando hacia un recinto de entrada o uno de salida.

- 40 Una primera entrada 12 con un recinto 13 de entrada está situada en uno de los extremos de la carcasa 4. Una primera salida 14 con un recinto 15 de salida está situada en el otro extremo de la carcasa 4. La primera entrada 12 permite que un medio entre en el intercambiador 1 de calor y fluya a través del lumen en los tubos 2 hasta la primera salida 14. La primera salida 14 permite que el medio salga del intercambiador 1 de calor. La colocación de la primera entrada 12 y la primera salida 14 puede ser intercambiada de tal manera que el medio fluye en la dirección opuesta a través del lumen de los tubos 2.

- 45 Los tubos 6 rectos (corrugados o no) se extienden en paralelo y estrechamente espaciados, típicamente la distancia S de la línea central a línea central es menor que el doble del diámetro exterior de los tubos 2, como un haz 3 de tubos en el interior 10 del intercambiador 1 de calor.

- 50 Los tubos 2, las placas 6 de tubo y la carcasa 4 están en una realización hechos de un metal resistente a la corrosión, tal como acero inoxidable, de tal manera que el intercambiador de calor es fuerte y fiable, tiene buenas cualidades conductoras de calor y puede ser desinfectado o esterilizado usando un medio agresivo, tal como un ácido fuerte.

- Los extremos longitudinales de los tubos 2 son recibidos en los orificios correspondientes en las placas 6 de tubo. En una realización los tubos 2 son insertados tan profundo en los orificios que los extremos de los tubos 2 están a nivel con el lado de la placa 6 de tubo que mira hacia el recinto de entrada o salida. Los orificios en la placa 6 de tubo tienen esencialmente el mismo diámetro que el diámetro exterior de los tubos 2 de tal manera que los tubos 2 se ajustan con bastante precisión en los orificios de tal manera que los tubos pueden ser insertados en los orificios aplicando no más de una fuerza moderada.
- La junta entre las placas 6 de tubo que miran hacia el espacio 10 interior y la superficie exterior de los tubos 2 es una soldada que proporciona una transición redondeada suave entre los tubos 2 y la placa 6 de tubo. Los tubos 2 están en una realización asegurados a las placas 6 de tubo por una junta 20 soldada que rodea cada uno de los tubos 2. La junta 20 soldada es colocada en la transición entre un tubo 2 y la placa 6 de tubo, es decir en el lado que mira hacia adentro de las placas 6 de tubo. La junta 20 soldada proporciona una transición suave entre el tubo 2 y la placa 6 de tubo que está libre de grietas, hendiduras, fisuras y otros rebajes y por lo tanto proporciona una construcción higiénica que se puede permitir que entra en contacto con productos alimenticios dado que se puede enjuagar y esterilizar de manera efectiva. La junta 20 soldada también es fuerte, fiable y proporciona un sello hermético.
- Los tubos 2 están soldados a la placa de tubo en dos posiciones, es decir además de la conexión en el lado interior de la placa 6 de tubo, la extremidad del tubo 2 está conectado a la placa 6 de tubo en el lado exterior de la placa 6 de tubo mediante una junta 24 soldada. La junta 24 adicional en el lado exterior de la placa 6 de tubo refuerza la conexión entre los tubos 2 y la placa 6 de tubo.
- En una realización la junta 20 soldada es creada soldando a partir del lumen del tubo 2, de tal manera que la junta 20 soldada es creada desde el interior del tubo 2. Esto es particularmente ventajoso dado que el espacio que rodea los tubos 2 es demasiado pequeño para aplicar un soplete de soldadura en la circunferencia exterior de los tubos 2.
- De este modo, la junta es creada fundiendo metal mediante soldadura entre los tubos 2 y las placas 6 de tubo en el lado de las placas 6 de tubo que mira hacia el interior 10 del alojamiento cilíndrico alargado.
- Al asegurar los tubos 2 con una junta 20 de soldadura en el lado interior de las placas 6 de tubo es creada una conexión suave, libre de hendiduras y fisuras entre los tubos 2 y la placa 6 de tubo que es higiénica y por lo tanto permite que los productos alimenticios líquidos sean usados en el espacio 10 interior que rodea los tubos 2.
- En una realización la distancia S entre las líneas centrales de los tubos 2 es menor que el doble del diámetro exterior de los tubos 2. En una realización los tubos tienen un diámetro exterior entre 10 mm y 50 mm, y preferiblemente todos los tubos tienen el mismo diámetro
- El intercambiador 1 de calor está provisto de una segunda entrada 16 para permitir que un segundo producto alimenticio líquido u otro medio entre en el interior 10 de la carcasa 4. El intercambiador 1 de calor también está provisto de una segunda salida 17 para permitir que el segundo producto alimenticio líquido salga del interior 10. La segunda salida 17 está espaciada axialmente de la segunda entrada 16 de tal manera que el segundo producto alimenticio líquido fluye sobre el lado exterior de los tubos 2 entre la segunda entrada 16 y la segunda salida 17. La segunda entrada 16 está dirigida de manera tangencial y la segunda salida 17 está dirigida de manera tangencial para provocar una trayectoria de flujo helicoidal para el segundo medio alimenticio líquido cuando fluye desde la segunda entrada 16 a la segunda salida 17, siendo el componente tangencial de la trayectoria de flujo helicoidal ilustrado en la figura 4.
- En una realización la segunda entrada 16 está formada por un conducto tubular dirigido de manera tangencial conectado a la carcasa 4 y la segunda salida 17 está formada por un conducto tubular dirigido de manera tangencial conectado a la carcasa 4. El conducto tubular dirigido de manera tangencial de la segunda entrada 16 tiene un eje A' que está desplazado en relación con el eje A de la carcasa 4 y el conducto tubular dirigido de manera tangencial de la segunda salida 17 tiene un eje A" que también está desplazado en relación con el eje A de la carcasa 4.
- En una realización una barra 22 helicoidal es enrollada alrededor y asegurada al haz 3 de tubos para estimular el segundo producto alimenticio líquido para que siga una trayectoria de flujo helicoidal cuando fluye desde la segunda entrada 16 a la segunda salida 17. La barra 22 helicoidal es en una realización hecha de un metal resistente a la corrosión. En otra realización la barra 22 helicoidal está hecha de un material plástico. La barra 22 helicoidal promueve el flujo del segundo producto alimenticio líquido para que asuma una trayectoria helicoidal, es decir para que tenga un componente tangencial además de un componente axial. En una realización la inclinación de la hélice de la barra 22 es aproximadamente 45 grados. La barra 22 helicoidal puede tener una conformación en sección transversal circular, poligonal, ovalada, cuadrada u otra conformación adecuada.
- En una realización el ensamblaje de tubo que incluye la barra helicoidal puede ser sacado de la carcasa 4 para inspección.
- La colocación de la segunda entrada 16 y la segunda salida 17 puede ser intercambiada, y el intercambiador 1 de calor puede estar dispuesto para flujo paralelo o contraflujo.

El componente tangencial del flujo helicoidal del medio en el espacio 10 interior se ilustra en la figura 4 mediante las flechas curvas. El flujo helicoidal proporciona una transferencia de calor más rápida y más efectiva entre el medio y la superficie exterior de los tubos 2 cuando se compara con un flujo paralelo tradicional (un flujo paralelo con los tubos 2) y evita la incrustación.

- 5 La figura 5 muestra aún otra realización, esta realización que es similar a las realizaciones descritas anteriormente, pero con la diferencia esencial de que los tubos 2 no están insertados en los orificios de la placa 6 de tubo. En vez de esto, los extremos de los tubos 2 están unidos a la superficie interior de placa 6 de tubo mediante juntas 20 soldadas. En esta realización, los orificios en la placa 6 de tubo están alineados con el lumen de los tubos 2.

- 10 La figura 6 ilustra cómo los tubos 2 están conectados a las dos placas 6 en la construcción de la técnica anterior. Los tubos 2 están insertados en los orificios de las placas 6 de tubo y los extremos de los tubos 2 están conectados a la placa 6 de tubo en el lado exterior de la placa 6 de tubo mediante juntas 24 soldadas. En la técnica anterior hay una esquina 26 afilada en la transición entre la superficie exterior de los tubos 2 y la superficie dirigida hacia adentro de la placa 6 de tubo. Adicionalmente, inevitablemente hay hendiduras entre los tubos 2 y los orificios de la placa 6 de tubo en los cuales se reciben. Tanto la esquina 26 afilada como las hendiduras estarán expuestas a cualquier líquido que  
15 esté presente en el interior del intercambiador 1 de calor, y en consecuencia, el diseño de la técnica anterior no es higiénico ni estéril y no puede ser usado para productos alimenticios en el interior de la carcasa 4. Las bacterias son típicamente menos de 0.0003 mm y pueden esconderse fácilmente en una esquina 26 afilada por lo que no es posible la limpieza higiénica del intercambiador de calor de la técnica anterior.

- 20 El intercambiador de calor de acuerdo con la divulgación tiene varias ventajas. Una de las ventajas es que el intercambiador de calor de acuerdo con la divulgación es higiénico en el lado interior (lado de carcasa), ningún intercambiador de calor de la técnica anterior tiene esta característica. Otra ventaja es que el intercambiador de calor de acuerdo con la divulgación es higiénico en ambos lados, hacia adentro y dentro del lumen de tubos. Ningún intercambiador de calor de la técnica anterior es higiénico en ambos lados. Otra ventaja es que el intercambiador de calor de acuerdo con la divulgación tiene un diseño higiénico en el lado hacia adentro (lado de Carcasa) que puede  
25 ser útil para la aplicación estéril o aséptica de alimentos. Otra ventaja del intercambiador de calor de acuerdo con la divulgación es que en los intercambiadores de calor de la técnica anterior las bacterias o virus pueden esconderse en hendiduras o en esquina 26, y con el intercambiador de calor de acuerdo con la presente divulgación ninguna bacteria o virus puede esconderse de la limpieza o desinfección. Las bacterias son más pequeñas que 0,0003 mm y los virus incluso más pequeños, de este modo es único el diseño en el intercambiador de calor de acuerdo con la presente divulgación que evita que se escondan bacterias y virus muy pequeños. Otra ventaja del intercambiador de calor de  
30 acuerdo con la divulgación es que se presenta un nuevo y más alto nivel para diseño Higiénico para el lado hacia adentro de un Intercambiador de Calor Tubular Compacto. Otra ventaja del intercambiador de calor de acuerdo con la divulgación es que está diseñado para uso en el procesamiento aséptico de alimentos.

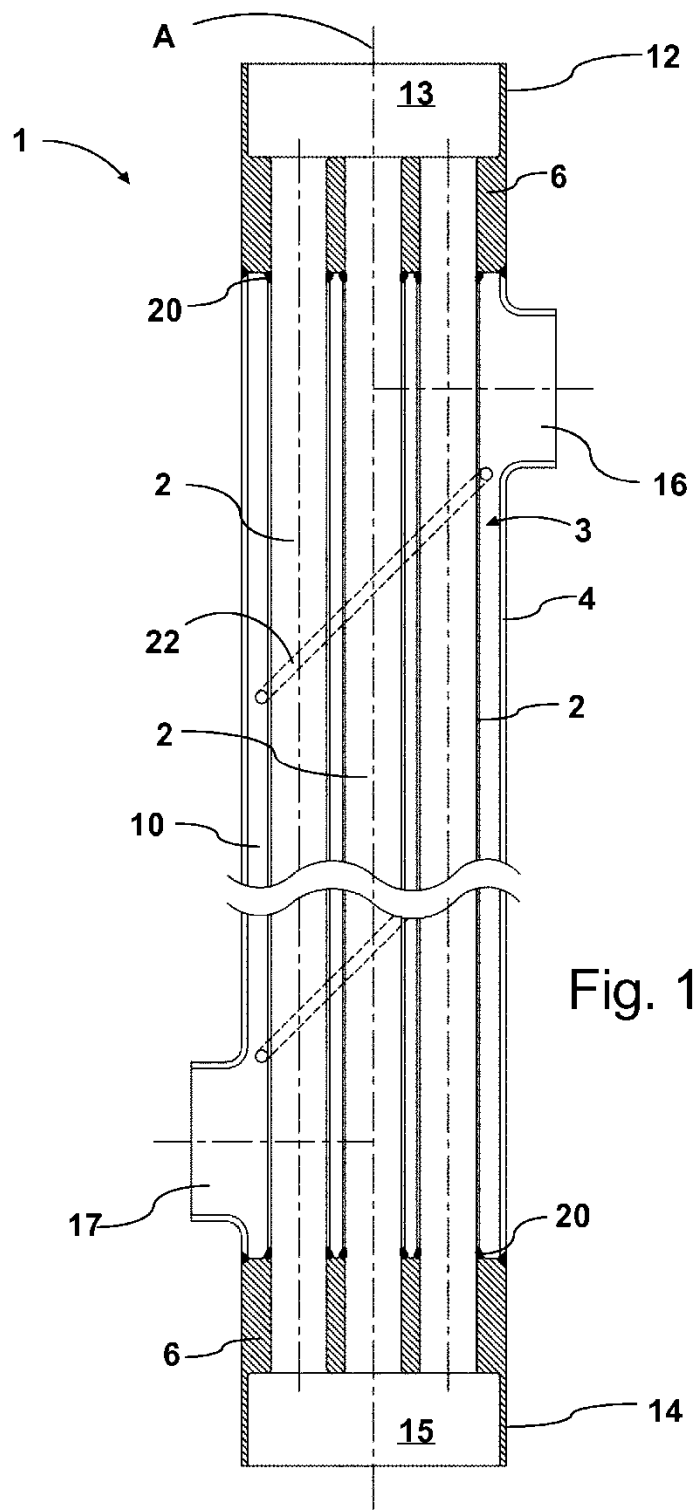
- 35 Diferentes realizaciones o implementaciones pueden producir una o más de las siguientes ventajas. Debe anotarse que esta no es una lista exhaustiva y puede haber otras ventajas que no se describen en este documento.

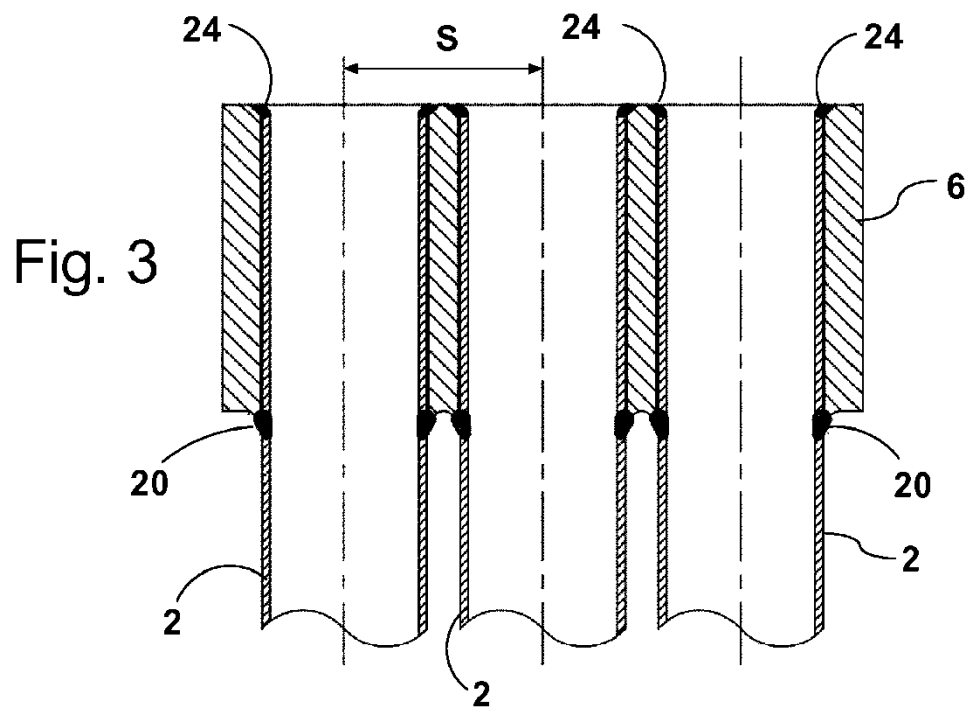
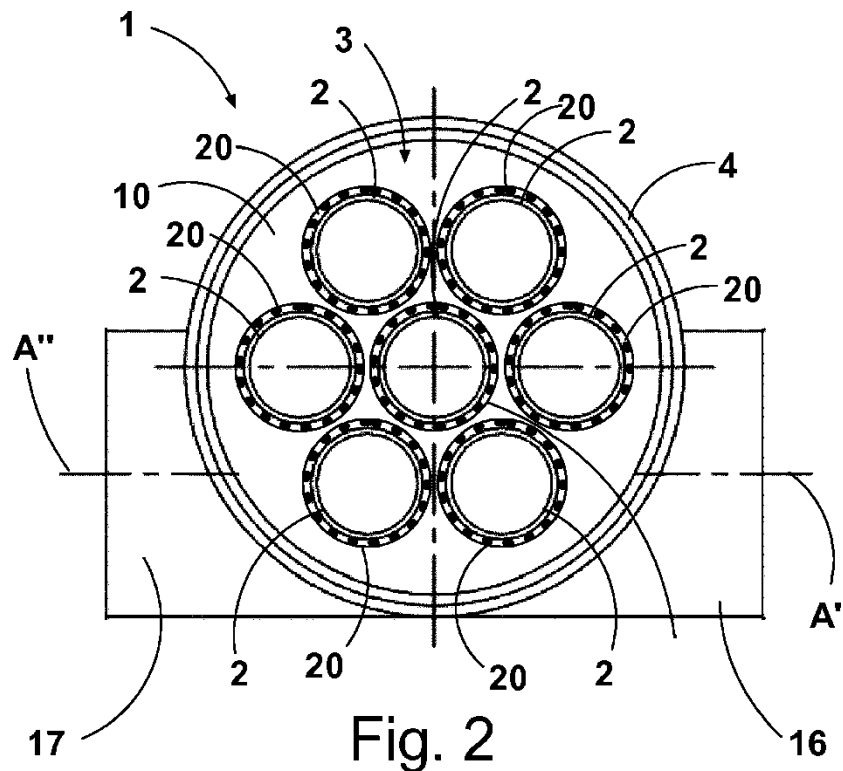
- Aunque la enseñanza de esta solicitud ha sido descrita en detalle con el propósito de ilustración, se entiende que tal detalle es solamente con ese propósito, y se pueden hacer variaciones en la misma por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance como se define en las reivindicaciones anexas. El término "que comprende" como se usa en las reivindicaciones no excluye otros elementos o etapas. El término "un" o "uno, una" como se usa en las reivindicaciones  
40 no excluye una pluralidad.

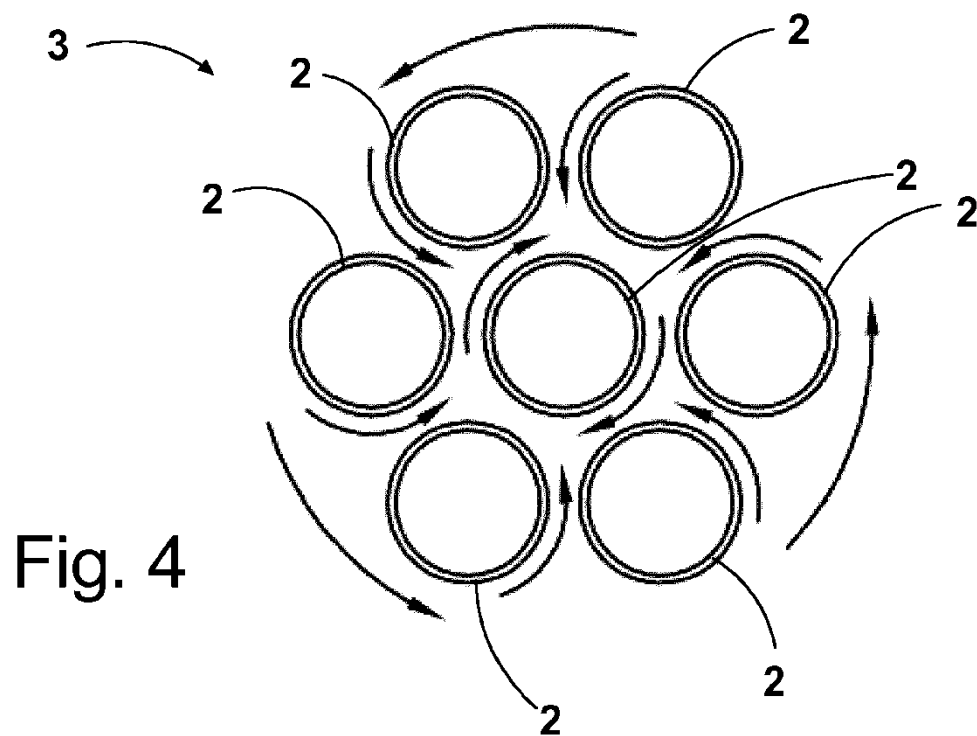
## REIVINDICACIONES

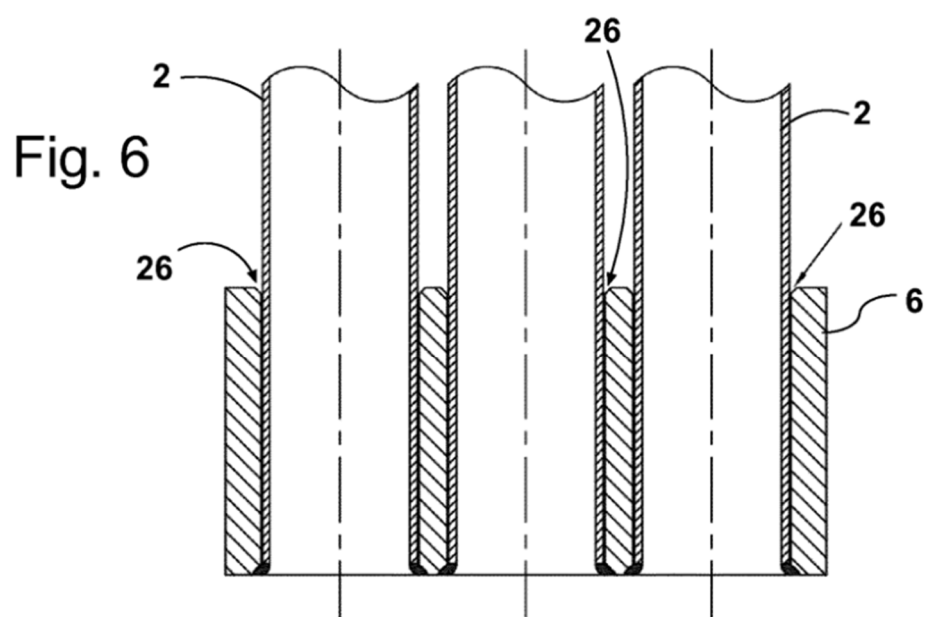
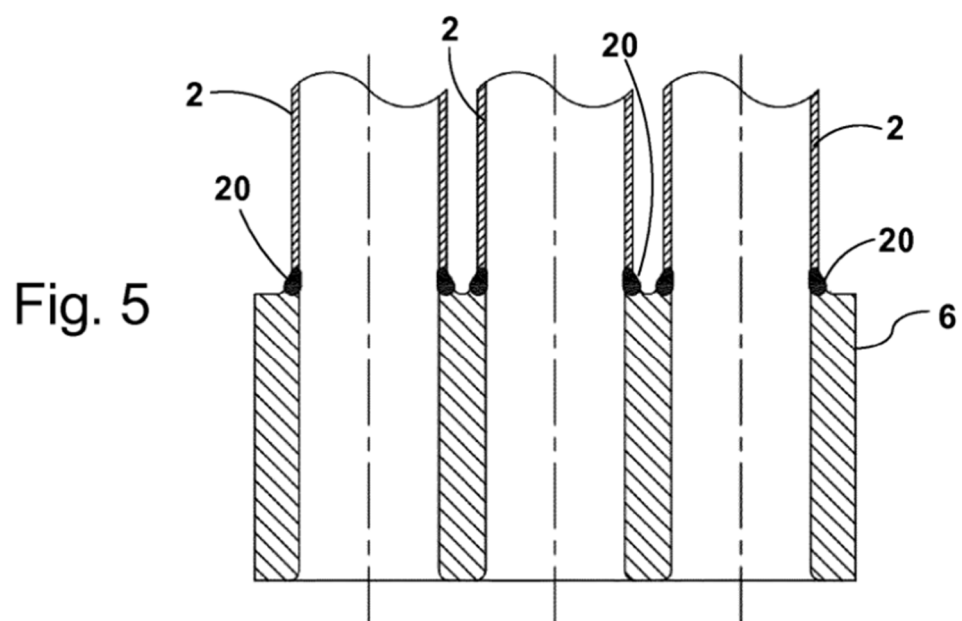
1. Un intercambiador de calor higiénico de producto alimenticio a producto alimenticio, comprendiendo dicho intercambiador de calor:  
un alojamiento (4) cilíndrico alargado y hueco;
- 5 una placa (6) de tubo de metal en cada uno de los extremos opuestos de dicho alojamiento alargado;  
un haz (3) de tubos con una pluralidad de tubos (2) de metal estrechamente espaciados que se extienden axialmente entre dichas placas de tubo con los extremos de dichos tubos siendo recibidos en orificios estrechamente espaciados de manera correspondiente en dichas placas de tubo respectivas o con el lumen de los tubos (2) estando alineado con dichos orificios estrechamente espaciados de manera correspondiente en las placas de tubo;
- 10 una primera entrada (12) conectada a las aberturas en un extremo de dichos tubos para permitir que un primer medio de producto alimenticio líquido entre en el interior de dichos tubos;  
una primera salida (14) conectada a las aberturas en el otro extremo de dichos tubos para permitir que dicho primer medio de producto alimenticio líquido salga del interior de dichos tubos;
- 15 una segunda entrada (16) para permitir que un segundo producto alimenticio líquido entre en el interior de dicho alojamiento cilíndrico alargado; y 01634-PCT-EP-DIV  
una segunda salida: (17) para permitir que un segundo producto alimenticio líquido salga del interior de dicho alojamiento alargado;
- 20 estando dicha segunda salida (17) espaciada axialmente de dicha segunda entrada (16) de tal manera que dicho segundo producto alimenticio líquido fluye sobre el lado exterior de dichos tubos (2) entre dicha segunda entrada y dicha segunda salida;  
estando dicha segunda entrada (16) dirigida de manera tangencial y estando dicha segunda salida (17) dirigida de manera tangencial para provocar una trayectoria de flujo helicoidal para dicho segundo medio alimenticio líquido cuando fluye desde dicha segunda entrada a dicha segunda salida.
- 25 2. Un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha segunda entrada (16) comprende un conducto tubular dirigido de manera tangencial conectado a dicho alojamiento (4) cilíndrico alargado y hueco y en donde dicha segunda salida comprende un conducto tubular dirigido de manera tangencial conectado a dicho alojamiento cilíndrico alargado y hueco.
- 30 3. Un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho conducto tubular dirigido de manera tangencial de dicha segunda entrada (16) tiene un eje que está desplazado en relación con el eje de dicho alojamiento cilíndrico alargado y dicho conducto tubular dirigido de manera tangencial de dicha segunda salida tiene un eje que está desplazado en relación con el eje de dicho alojamiento cilíndrico alargado.
- 35 4. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una barra (22) helicoidal enrollada alrededor y asegurada a dicho haz de tubos para estimular dicho segundo producto alimenticio líquido para que siga una trayectoria de flujo helicoidal cuando fluye desde dicha segunda entrada a dicha segunda salida.
5. Un intercambiador de calor de acuerdo con 4, en donde la inclinación de la barra (22) helicoidal es aproximadamente 45 grados.
6. Un intercambiador de calor de acuerdo con 4 o 5, en donde la barra (22) helicoidal puede ser sacada de una carcasa para inspección.
- 40 7. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el grosor de las placas (6) de tubo es mayor que el diámetro de los tubos.
- 45 8. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde las placas (6) de tubo están aseguradas de manera sellada a los extremos respectivos de la carcasa y las placas de tubo están aseguradas de manera sellada a los tubos de tal manera que crean un espacio interior herméticamente sellado dentro de la carcasa con un lado de las placas de tubo mirando hacia el interior del intercambiador de calor y el otro lado de las placas de tubo mirando hacia un recinto de entrada o uno de salida.
9. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la distancia de línea central a línea central de los tubos (2) que se extienden en paralelo y espaciados estrechamente es menor que el doble del diámetro exterior de los tubos.

10. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde los tubos (2) tienen un diámetro exterior entre 10 mm y 50 mm.
- 5 11. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde los tubos (2) son insertados tan profundo en los orificios que los extremos de los tubos están a nivel con el lado de la placa de tubo que mira hacia el recinto de entrada o salida.
12. Un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 11, en donde los tubos están soldados además a la placa de tubo en la extremidad de los tubos para conectar la placa (6) de tubo en el lado exterior de la placa de tubo mediante una junta soldada.
- 10 13. Un intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde la junta (20) soldada es creada soldando a partir del lumen del tubo, de tal manera que la junta soldada es creada desde el interior del tubo.
- 15 14. Un método para operar un intercambiador de calor higiénico de producto alimenticio a producto alimenticio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde se permite que un producto alimenticio líquido entre en la primera entrada y fluya a través del lumen de los tubos (2) a la primera salida y se permite que un segundo producto alimenticio líquido entre en la segunda entrada y fluya a través del espacio interior hasta la segunda salida.
15. Uso de un intercambiador de calor higiénico de producto alimenticio a producto alimenticio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, para procesamiento aséptico o estéril de alimentos.









Técnica Anterior