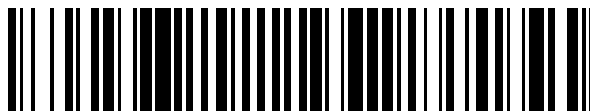


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 518**

21 Número de solicitud: 201131013

51 Int. Cl.:

F28F 1/00 (2006.01)

F28F 5/00 (2006.01)

F28F 13/00 (2006.01)

F28D 7/00 (2006.01)

F28D 11/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

16.06.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.04.2013

Fecha de la concesión:

20.03.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

27.03.2014

73 Titular/es:

AURUM FOODS, S.L. (100.0%)
C/ Carlos III, 4 2ª Escalera 8º D
30820 Alcantarilla (Murcia) ES

72 Inventor/es:

PAGÁN DURÁN, Jesús

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **INTERCAMBIADOR DE CALOR TUBULAR.**

57 Resumen:

Intercambiador de calor tubular.

La presente memoria describe un intercambiador de calor tubular (1) que comprende una camisa tubular (2); una primera pluralidad de tubos (3a) portadores de un fluido caloportador, situados en el interior de la camisa tubular (2); al menos un diafragma (4) situado en el interior de la camisa tubular (2), el cual divide el interior de la camisa (2) en al menos dos cámaras, donde dicho diafragma comprende un orificio central (4a) configurado para permitir el paso del producto, y donde dicho diafragma (4) comprende una pluralidad de orificios (4b) configurados para permitir el paso de la primera pluralidad de tubos (3a); y un pistón (5) que comprende un eje tubular (5a) y al menos dos placas (6) perpendiculares al eje tubular (5a); donde dicho eje tubular (5a) está configurado para efectuar un desplazamiento alternativo longitudinal a través del orificio central (4a) de dicho, al menos un, diafragma (4); mejorando la transferencia calorífica del intercambiador objeto de invención.

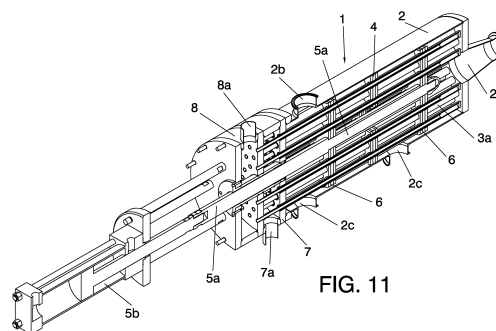


FIG. 11

ES 2 401 518 B1

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor tubular.

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor tubular, configurado para transferir calor de un fluido caloportador hasta un determinado producto, o viceversa; donde dicho intercambio de calor incluye tanto procesos de calentamiento y de enfriamiento, como procesos de desecado; y donde el intercambiador de calor objeto de invención se encuadra dentro del campo de la conservación y preparación de los alimentos.

Este intercambiador de calor tiene como finalidad la ejecución de las tareas de calentamiento, enfriamiento o desecado de productos que pueden ser tanto alimentos, en una realización preferente, así como cualquier otro tipo de productos que deban ser calentados o enfriados, véase por ejemplo los fangos de las estaciones de aguas residuales. Y donde dicho intercambiador permite mejorar el rendimiento energético de transferencia de calor respecto de los intercambiadores hasta ahora conocidos, disponiendo de un tamaño compacto y reducido, además de reducir los tiempos de tratamiento térmico en función del tipo de producto a tratar.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A modo de introducción, es conocido el uso de intercambiadores de calor de configuración tubular, destinados a calentar o enfriar determinados productos; en este sentido, dichos intercambiadores de calor buscan disponer de una gran superficie de contacto entre el fluido caloportador y el producto a tratar para así conseguir maximizar la transferencia térmica entre ambos; para ello, habitualmente, se usa un intercambiador de calor que comprende una gran camisa tubular con una entrada del producto a tratar, y una salida del producto ya tratado; y donde en su interior se aloja un circuito o una pluralidad de tubos que aísla físicamente el fluido caloportador del producto a tratar permitiendo la transferencia térmica entre ambos.

En función de la cantidad de producto a tratar, los tamaños de las camisas varían sustancialmente, pudiendo llegar a ocupar volúmenes de elevada magnitud que dificultan su emplazamiento en espacios cerrados, e implica la reducción del espacio en fabricas.

En este tipo de intercambiadores tubulares, el producto a tratar entra por un extremo de la camisa, transfiere energía térmica al fluido caloportador y, posteriormente, se extrae por la zona próxima al otro extremo de la camisa; pero es habitual encontrar zonas muertas en el interior de la camisa, las cuales se refieren a zonas donde el producto a tratar queda alojado y no se desplaza, o se desplaza a muy poca velocidad por el interior de la camisa; modificando los tiempos de tratamiento y, por ende, consiguiendo productos con temperaturas no deseadas o variadas en función de la zona de la camisa donde ha sido tratado.

Debido a ese inconveniente, es conocido la creación de compartimentos en el interior de la camisa del intercambiador, donde tales compartimentos se consiguen mediante la división con placas, las cuales comprenden orificios situados estratégicamente para que el producto a tratar tenga que circular obligatoriamente a través de dichos orificios, marcándole una trayectoria determinada y mejorando el rendimiento energético de todo el intercambiador.

Pero aunque con esta solución se consigue mejorar la transmisión térmica respecto del intercambiador sin compartimentos, el flujo de producto no recorre la totalidad del volumen de dichos compartimentos interiores a la cámara, existiendo pequeñas zonas muertas que si bien son mucho más reducidas que en el intercambiador sin compartimentos, siguen provocando la obtención de un producto tratado cuyas características térmicas pueden no ser las deseadas inicialmente.

Es por ello que, a la vista de los inconvenientes anteriormente mencionados, se hace necesario la aparición de un nuevo intercambiador de calor tubular que permita solventar los inconvenientes citados anteriormente, en la línea de acelerar el tiempo de calentamiento o enfriamiento del producto gracias a una mejora en la transferencia calorífica; además de reducir el tamaño de los componentes, de manera que no sólo se consiga reducir el coste de fabricación, sino que adicionalmente ayude a la transferencia calorífica citada; así como estar formado por elementos sencillos, de fácil mantenimiento y sustitución en caso de avería o fallo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor tubular, que comprende las siguientes características técnicas:

- Una camisa tubular que comprende un orificio de entrada de un producto a tratar térmicamente, y un orificio de salida de dicho producto tratado térmicamente;
- una primera pluralidad de tubos portadores de un fluido caloportador, situados en el interior de la camisa tubular; donde dicha primera pluralidad de tubos puede pertenecer a un mismo tubo que serpentea en el interior del intercambiador, o formar parte de tubos independientes con un origen común de entrada de fluido caloportador, y salida también común de dicho fluido caloportador;
- al menos un diafragma situado en el interior de la camisa tubular, el cual divide el interior de la camisa en al menos dos cámaras, donde dicho diafragma comprende un orificio central configurado para permitir el paso del producto desde el orificio de entrada hasta el orificio de salida de la camisa; y donde dicho diafragma comprende una pluralidad de orificios configurados para permitir el paso de la primera pluralidad de tubos portadores del fluido caloportador a través de las distintas cámaras de la camisa; observándose que el producto a tratar entra por el orificio de entrada, ha de pasar por el orificio central de dicho, al menos un, diafragma, y posteriormente salir por el orificio de salida de la camisa; y
- un pistón que comprende un eje tubular y al menos dos placas perpendiculares al eje tubular; donde dicho eje tubular está configurado para efectuar un desplazamiento alternativo longitudinal a través del orificio central de dicho, al menos un, diafragma; donde el eje comprende un diámetro inferior al diámetro del orificio central y permite el paso de producto a través del espacio anular definido entre el diámetro del orificio central y el diámetro exterior del eje; donde cada placa está situada en el interior de cada cámara de la camisa, donde cada placa comprende al menos un orificio configurado para permitir el paso del producto a tratar; y donde cada placa comprende una pluralidad de orificios configurados para permitir el paso de la primera pluralidad de tubos portadores del fluido caloportador a través de sendas placas.

Se observa por tanto que el intercambiador objeto de invención comprende un pistón que se desplaza alternativamente por el interior de la camisa, y donde dicho pistón comprende un eje que comprende al menos una pareja de placas, de forma que cuando el eje se desplaza alternativamente, las placas se mueven, de manera preferente, solidariamente con dicho eje; y esto provoca un desplazamiento del volumen de la sub-cámara creada en el interior de cada cámara, de forma que el producto a tratar se vea forzado a desplazarse en función del movimiento alternativo del pistón.

En este sentido, el producto a tratar entra por el orificio de entrada de la cámara y se encuentra con una cámara interior a la camisa, el pistón se desplaza hacia la entrada de la camisa y fuerza al producto a buscar caminos alternativos para llegar a las proximidades del diafragma, es por ello que el producto a tratar circula a través de dicho, al menos un, orificio de cada placa hasta llegar al espacio anular comprendido entre el diámetro del orificio central de dicho, al menos un, diafragma, y el diámetro exterior del eje; para posteriormente volver a desplazar el pistón de manera alternativa repitiendo la secuencia de desplazamiento y circulación del producto a tratar a través de una segunda placa; y así sucesivamente hasta llegar al orificio de salida de la camisa.

En función de la ubicación de dicho, al menos un, orificio de paso de producto a tratar de cada placa, se fuerza y dirige al producto a tratar por un determinado camino, evitando zonas muertas y mejorando el rendimiento energético del intercambiador de calor objeto de invención; consiguiendo adicionalmente reducir el tamaño de éste puesto que para conseguir una elevada transferencia térmica no se precisa de grandes superficies, si no que el propio pistón aumenta la transferencia térmica con su movimiento longitudinal alternativo en el interior de la camisa del intercambiador.

En este sentido, el desplazamiento del pistón dentro de cada cámara fuerza a que el producto se desplace al lado opuesto al movimiento de dicho pistón. Por lo tanto, el producto más cercano al pistón se desplaza desde el centro del intercambiador hacia la periferia (hacia la única vía de escape que tiene), atravesando la pluralidad de tubos de forma perpendicular. De esta manera, la transferencia de calor que se produce es muy eficiente, ya que el producto a tratar se ve forzado a recorrer un camino, no directo, entre los tubos por los que circula el fluido caloportador hasta la periferia interior de cada cámara, haciendo que el flujo no sea laminar y se provoque una importante turbulencia que favorece la transferencia térmica entre el producto y el fluido caloportador.

En relación a la composición tanto del diafragma como de las placas del pistón, se contemplan las siguientes posibilidades perfectamente complementarias entre sí:

- Dicho, al menos un, diafragma comprende una pareja de planchas metálicas, y una plancha de elastómero situada entre sendas planchas metálicas; y
- cada placa del pistón comprende también una pareja de planchas metálicas, y una plancha de polímero situada entre sendas planchas metálicas cuya finalidad es raspar las superficies interiores de la camisa.

El elastómero garantiza la estanqueidad entre las correspondientes cámaras y sub-cámaras creadas por el diafragma, ya que sella el espacio entre el diámetro exterior del diafragma y la superficie interna de la camisa, así como los espacios entre la superficie externa de la primera pluralidad de tubos portadores del fluido caloportador y los orificios de dicho, al menos un, diafragma por los que pasan la citada primera pluralidad de tubos.

5 En relación a dicha primera pluralidad de tubos portadores del fluido caloportador, se contempla la posibilidad de que éstos son huecos, y uno de sus extremos es ciego; donde en el interior de dicha primera pluralidad de tubos se acopla coaxialmente una segunda pluralidad de tubos respectivamente a cada tubo, donde ambos extremos de esta segunda pluralidad de tubos son abiertos; y donde el fluido caloportador entra por uno de los extremos de la
10 segunda pluralidad de tubos, circula hacia el segundo extremo, se encuentra con el extremo ciego de cada uno de los tubos de la primera pluralidad de tubos, y retorna por el espacio anular comprendido entre la superficie exterior de la segunda pluralidad de tubos y la superficie interior de la primera pluralidad de tubos.

15 Es decir, la primera pluralidad de tubos comprende en su interior a la segunda pluralidad de tubos, de manera respectiva entre tubo exterior y tubo interior, de forma que la segunda pluralidad de tubos (o tubos de entrada de servicio) forma un haz tubular que se inserta dentro de la primera pluralidad de tubos (o tubos ciegos); de modo que el fluido caloportador (o de servicio), llega al final de cada tubo de la segunda pluralidad de tubos, y se encuentra con el extremo ciego de cada tubo de la primera pluralidad de tubos, y por tanto se ve forzado a continuar por el
20 espacio anular comprendido entre el diámetro exterior de cada tubo de la segunda pluralidad de tubos, y el diámetro interior de cada tubo de la primera pluralidad de tubos, hasta llegar a una salida.

En este sentido, se contempla la posibilidad de que:

- 25 - La primera pluralidad de tubos está acoplada a una primera peana que comprende un orificio de salida del fluido caloportador; y
- la segunda pluralidad de tubos está acoplada a una segunda peana que comprende un orificio de entrada del fluido caloportador.

30 De esta forma, ambas peanas pueden acoplarse herméticamente entre sí y acoplarse a uno de los extremos de la camisa, donde en una realización preferente:

1. El orificio de entrada del producto a tratar térmicamente está situado en una superficie lateral de un primer extremo de la camisa;
- 35 2. el orificio de salida del producto tratado térmicamente está situado radialmente de un segundo extremo de la camisa; y
3. el conjunto de peanas y, por tanto, el conjunto formado por la primera y segunda pluralidad de tubos portadores del fluido caloportador, se acoplan al segundo extremo de la camisa, próximo al orificio de salida del producto tratado térmicamente; de forma que se optimiza el espacio del intercambiador objeto de invención, y se simplifica su acoplamiento y fabricación.

40 En relación al camino que ha de seguir el producto a tratar, desde su entrada en la camisa hasta su salida, se contempla la posibilidad de que dicho, al menos un, orificio perteneciente a cada placa y configurado para permitir el paso del producto a tratar, está situado en el perímetro de cada placa; de esta forma y de acuerdo a la disposición de los orificios de entrada y salida de la camisa, y del orificio de dicho, al menos un, diafragma, el
45 producto a tratar sigue el siguiente camino o trayectoria:

- El producto a tratar entra por el orificio de entrada situado en una superficie lateral de un primer extremo de la camisa;
- 50 - el producto a tratar entra en una primera sub-cámara situada entre el primer extremo de la camisa y la primera placa interior a la camisa y perteneciente al pistón;
- el pistón se desplaza hacia el primer extremo de la camisa y el producto pasa a través de la pluralidad de los orificios perimetrales de dicha primera placa hasta llegar a una segunda sub-cámara situada entre la primera placa y el diafragma;
- 55 - el producto pasa a través del espacio anular comprendido entre la superficie exterior del eje del pistón y el orificio de dicho diafragma;
- el producto llega hasta una tercera sub-cámara situada ente el diafragma y una segunda placa;
- el pistón se desplaza hacia el diafragma, habiendo realizado al menos un movimiento longitudinal alternativo previo, ya que sendas placas son solidarias al movimiento longitudinal alternativo del pistón; y el producto pasa a través de la pluralidad de los orificios perimetrales de dicha segunda placa hasta llegar a
60 una cuarta sub-cámara situada entre la segunda placa y el segundo extremo de la camisa; y
- el producto tratado es expulsado por el orificio de salida situado radialmente de un segundo extremo de la camisa.

De esta forma el producto a tratar sigue una trayectoria que recorre toda la periferia y centro de la camisa, garantizando la inexistencia de zonas muertas; y mejorando enormemente la transferencia térmica entre el producto y la pluralidad de tubos al tener que recorrer una gran superficie y volumen interior de la camisa del intercambiador objeto de invención.

En relación al movimiento solidario de traslación alternativa entre el eje y las placas del pistón, se contempla la posibilidad de que cada placa del pistón comprende una pluralidad de varillas acopladas a sendas placas, de forma que el desplazamiento del eje del pistón es solidario al desplazamiento de cada una de las placas; y donde dichas varillas pasan a través de una pluralidad de orificios pertenecientes a dicho, al menos un, diafragma.

Se observa por tanto que la pluralidad de orificios del diafragma puede servir tanto para el paso de la primera pluralidad de tubos, como de la pluralidad de varillas que conectan sendas placas del pistón, consiguiendo, de forma sencilla, que ambas placas se desplacen solidariamente con dicho pistón.

Adicionalmente se contempla la posibilidad de que la camisa comprende al menos un orificio de drenaje situado en la parte inferior de dicha camisa.

Y en una realización particular, se contempla la posibilidad de que la camisa tubular comprende una sección transversal en forma de "U"; a modo de tanque o depósito abierto en uno de sus extremos, donde de esta manera, la pluralidad de tubos del fluido caloportador, el sistema de diafragma y pistón con las correspondientes placas perpendiculares al eje del pistón, quedan situados en el interior de dicha camisa en forma de tanque. Donde adicionalmente, se contempla la posibilidad de que la camisa tubular comprende una tapa acoplada en uno de los laterales de dicha camisa tubular; donde dicha tapa cierra los extremos de la sección transversal en forma de "U", y permite sellar el espacio interior a la camisa, una vez vertido el producto a tratar en su interior desde la parte superior de la camisa y, por tanto, se puede prescindir de los orificios de entrada del producto a tratar, contemplando la existencia de orificios en la parte inferior para su posterior descarga.

Por último, se contempla la posibilidad de que el eje del pistón comprende un vástago hidráulico; de forma que se garantiza un correcto funcionamiento en el movimiento alternativo de traslación del eje del pistón; y donde, de manera preferente, el eje comprende un casquillo que presenta al menos una cinta guía y un retén para garantizar la inexistencia de fugas de producto o fluido caloportador al exterior de la camisa del intercambiador de calor tubular objeto de invención.

Así pues, de acuerdo con la invención descrita, el intercambiador de calor tubular constituye una importante novedad en intercambiadores de calor utilizados en la actualidad, y permite:

- 1) Acelerar el tiempo de calentamiento o enfriamiento del producto gracias a una mejora en la transferencia calorífica;
- 2) simplificar el diseño de los componentes de manera que no sólo se consiga reducir el coste de fabricación, sino que adicionalmente ayude a la transferencia calorífica citada.;
- 3) obtener un sistema rascador de las superficies de transferencia térmica en contacto con el producto;
- 4) reducir los tiempos de tratamiento térmico en caso de productos sensibles, como por ejemplo en aplicaciones alimentarias;
- 5) reducir el consumo de acero debido a su nivel de eficacia térmica;
- 6) sin limitaciones de viscosidad;
- 7) reducir del ratio de transferencia térmica y potencia de bombeo en comparación con intercambiadores existentes en el mercado;
- 8) permitir la recuperación de energía en altas viscosidades;
- 9) obtener largos tiempos de trabajo en continuo, debido a su superficie rascada;
- 10) garantizar la homogeneidad térmica;
- 11) reducir el espacio en fábrica; y
- 12) permitir la cristalización congelando, empleando expansión directa de gases refrigerantes.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, una serie de figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista esquemática en perspectiva de la camisa y el diafragma situado interiormente respecto de ésta.

5 La figura 2.- Muestra una vista esquemática en perspectiva del diafragma con sendas planchas metálicas extremas y la plancha de elastómero intermedio.

La figura 3.- Muestra un detalle de la estanqueidad conseguida con la plancha de elastómero perteneciente a dicho diafragma.

10 La figura 4.- Muestra un detalle del paso de la primera pluralidad de tubos portadores del fluido caloportador a través del citado diafragma del intercambiador objeto de invención.

La figura 5.- Muestra una vista en perspectiva del pistón formado por el eje tubular y sendas placas.

15 Las figuras 6A, 6B 7 6C.- Muestran tres posiciones donde puede encontrarse el pistón interior a la camisa, definiendo distintas sub-cámaras en función de dicha posición.

20 Las figuras 7A y 7B.- Muestran los posibles movimientos del producto a tratar en el interior de la camisa del intercambiador de calor tubular objeto de invención.

La figura 8.- Muestra una vista en perspectiva del intercambiador de calor sin incluir las pluralidades de tubos portadores del fluido caloportador.

25 La figura 9.- Muestra una vista en perspectiva de la primera y segunda pluralidad de tubos portadores del fluido caloportador.

La figura 10.- Muestra un detalle del recorrido que realiza el fluido caloportador desde la segunda pluralidad de tubos hasta la primera pluralidad de tubos.

30 La figura 11.- Muestra una vista en perspectiva de todo el intercambiador de calor tubular objeto de invención.

La figura 12.- Muestra una vista en perspectiva de todo el intercambiador de calor tubular objeto de invención, en una realización particular donde la camisa comprende una sección transversal en forma de "U".

35 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Como se puede observar en las figuras 1 a 11, el intercambiador de calor tubular (1) que la invención describe comprende:

- 40
- Una camisa tubular (2) que comprende un orificio de entrada (2a) de un producto a tratar térmicamente, un orificio de salida (2b) de dicho producto tratado térmicamente, y una pareja de orificios de drenaje (2c) situados en la parte inferior de dicha camisa (2);
 - una primera pluralidad de tubos (3a) portadores de un fluido caloportador, situados en el interior de la
- 45
- un diafragma (4) situado en el interior de la camisa tubular (2), el cual divide el interior de la camisa (2) en dos cámaras, donde dicho diafragma comprende un orificio central (4a) configurado para permitir el paso del producto desde el orificio de entrada (2a) hasta el orificio de salida (2b) de la camisa (2); y donde dicho diafragma (4) comprende una pluralidad de orificios (4b) configurados para permitir el paso de la primera pluralidad de tubos (3a) portadores del fluido caloportador a través de las distintas
- 50
- un pistón (5) que comprende un eje tubular (5a) y dos placas (6) perpendiculares al eje tubular (5a) y solidarias al movimiento de dicho eje tubular (5a), ya que dicho eje tubular (5a) está configurado para efectuar un desplazamiento alternativo longitudinal a través del orificio central (4a) de dicho diafragma (4); donde el eje tubular (5a) comprende un diámetro inferior al diámetro del orificio central (4a) y permite el paso de producto a través del espacio anular definido entre el diámetro del orificio central (4a) y el diámetro exterior del eje tubular (5a); donde cada placa (6) está situada en el interior de cada cámara de la camisa (2), donde cada placa (6) comprende una pluralidad de orificios (6a) configurados para permitir el paso del producto a tratar, de forma que dicha pluralidad de orificios (6a) se sitúan en la periferia de cada placa (6); y donde cada placa comprende otra pluralidad de orificios (6b) configurados
- 55
- para permitir el paso de la primera pluralidad de tubos (3a) portadores del fluido caloportador a través de sendas placas (6).
- 60

Se observa en la figura 2 que el diafragma (4) comprende una pareja de planchas metálicas (4a, 4b), y una plancha de elastómero (4c) situada entre sendas planchas metálicas (4a, 4b); de forma que pueda soportar las grandes presiones existentes en el interior de la camisa (2), y adicionalmente el elastómero (4c) haga de elemento estanco entre las dos cámaras definidas por el diafragma (4).

5 De manera similar, se observa en la figura 5 que cada placa del pistón comprende una pareja de planchas metálicas (6c, 6d), y una plancha de polímero (6e) situada entre sendas planchas metálicas (6c, 6d); donde la plancha de polímero (6e) sobresale respecto de las planchas metálicas (6a, 6b) y hace, por tanto, de elemento rascador de producto en el interior de cada cámara de la camisa (2), al ser un material duro.

10 En relación al movimiento solidario de cada placa (6) con el eje tubular (5a) del pistón, se observa que cada placa (6) comprende una pluralidad de varillas (9) acopladas a sendas placas (6) de forma que el desplazamiento del eje tubular (5a) del pistón (5) es solidario al desplazamiento de cada una de las placas (6); y donde dichas varillas (9) pasan a través de una pluralidad de orificios (4c) pertenecientes a dicho diafragma (4), de forma que el movimiento de cada placa (6) es igual para el resto de placas (6), en este caso dos.

15 En relación a los tubos portadores del fluido caloportador, puede observarse en las figuras 9 y 10 que la primera pluralidad de tubos (3a) portadores del fluido caloportador son huecos, y uno de sus extremos es ciego; donde en el interior de dicha primera pluralidad de tubos (3a) se acopla coaxialmente una segunda pluralidad de tubos (3b) respectivamente a cada tubo, donde ambos extremos de esta segunda pluralidad de tubos (3b) son abiertos; y donde el fluido caloportador entra por uno de los extremos de la segunda pluralidad de tubos (3b), circula hacia el segundo extremo, se encuentra con el extremo ciego de cada uno de los tubos de la primera pluralidad de tubos (3a), y retorna por el espacio anular comprendido entre la superficie exterior de la segunda pluralidad de tubos (3b) y la superficie interior de la primera pluralidad de tubos (3a).

20 Adicionalmente se observa que la primera pluralidad de tubos (3a) está acoplada a una primera peana (7) que comprende un orificio de salida (7a) del fluido caloportador; y la segunda pluralidad de tubos (3b) está acoplada a una segunda peana (8) que comprende un orificio de entrada (8a) del fluido caloportador.

25 Y en la figura 11, puede observarse cómo el eje tubular (5a) del pistón (5) comprende un vástago hidráulico (5b) capaz de ejercer la presión necesaria para poder efectuar el movimiento alternativo del pistón (5).

30 Y a la vista de la secuencia de figuras mostradas en las figuras 6A, 6B, 6C, 7A y 7B; se puede interpretar que el producto a tratar sigue el siguiente camino o trayectoria:

- 35
- Entra por el orificio de entrada (2a) de la camisa (2);
 - entra en una primera sub-cámara situada entre el primer extremo de la camisa (2) y la primera placa (6) interior a la camisa y perteneciente al pistón (5);
 - 40 - el pistón (5) se desplaza hacia el primer extremo de la camisa (2), y el producto pasa a través de la pluralidad de los orificios perimetrales (6a) de dicha primera placa (6) hasta llegar a una segunda sub-cámara situada entre la primera placa (6) y el diafragma (4);
 - el producto pasa a través del espacio anular comprendido entre la superficie exterior del eje tubular (5a) y el orificio central (4a) de dicho diafragma (4);
 - 45 - el producto llega hasta una tercera sub-cámara situada ente el diafragma (4) y la segunda placa (6);
 - el pistón (5) se desplaza hacia el diafragma (4);
 - el producto pasa a través de la pluralidad de los orificios perimetrales (6a) de dicha segunda placa (6) hasta llegar a una cuarta sub-cámara situada entre la segunda placa (6) y el segundo extremo de la camisa (2); y
 - el producto tratado es expulsado por el orificio de salida (2b) situado radialmente de un segundo extremo de la camisa (2).

50 Por último, puede observarse en la figura 12 cómo en una realización particular, la camisa tubular (2) comprende una sección transversal en forma de "U"; luego dicha camisa (2) se encuentra abierta por uno de sus extremos y permite el vertido del producto a tratar, así como la expulsión del producto tratado desde la zona abierta de dicha camisa (2); contemplando la posibilidad de que dicha camisa tubular (2) comprende una tapa acoplada en uno de los laterales de dicha camisa tubular (2); donde dicha tapa cierra los extremos de la sección transversal en forma de "U" garantizando la correcta transferencia térmica entre el producto a tratar y el fluido caloportador.

55 A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el experto en la materia resultará evidente que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin exceder el objeto de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

- 1.- Intercambiador de calor tubular (1) que comprende una camisa tubular (2) que comprende un orificio de entrada (2a) de un producto a tratar térmicamente, y un orificio de salida (2b) de dicho producto tratado térmicamente; y una primera pluralidad de tubos (3a) portadores de un fluido caloportador, situados en el interior de la camisa tubular (2); estando el intercambiador **caracterizado** por que comprende al menos un diafragma (4) situado en el interior de la camisa tubular (2), el cual divide el interior de la camisa (2) en al menos dos cámaras, donde dicho diafragma comprende un orificio central (4a) configurado para permitir el paso del producto desde el orificio de entrada (2a) hasta el orificio de salida (2b) de la camisa (2); y donde dicho diafragma (4) comprende una pluralidad de orificios (4b) configurados para permitir el paso de la primera pluralidad de tubos (3a) portadores del fluido caloportador a través de las distintas cámaras de la camisa (2); y un pistón (5) que comprende un eje tubular (5a) y al menos dos placas (6) perpendiculares al eje tubular (5a); donde dicho eje tubular (5a) está configurado para efectuar un desplazamiento alternativo longitudinal a través del orificio central (4a) de dicho, al menos un, diafragma (4); donde el eje tubular (5a) comprende un diámetro inferior al diámetro del orificio central (4a) y permite el paso de producto a través del espacio anular definido entre el diámetro del orificio central (4a) y el diámetro exterior del eje tubular (5a); donde cada placa (6) está situada en el interior de cada cámara de la camisa (2), donde cada placa (6) comprende al menos un orificio (6a) configurado para permitir el paso del producto a tratar; y donde cada placa comprende una pluralidad de orificios (6b) configurados para permitir el paso de la primera pluralidad de tubos (3a) portadores del fluido caloportador a través de sendas placas (6).
- 2.- Intercambiador de calor tubular (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que dicho, al menos un, diafragma (4) comprende una pareja de planchas metálicas (4a, 4b), y una plancha de elastómero (4c) situada entre sendas planchas metálicas (4a, 4b).
- 3.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que cada placa del pistón comprende una pareja de planchas metálicas (6c, 6d), y una plancha de polímero (6e) situada entre sendas planchas metálicas (6c, 6d).
- 4.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la primera pluralidad de tubos (3a) portadores del fluido caloportador son huecos, y uno de sus extremos es ciego; donde en el interior de dicha primera pluralidad de tubos (3a) se acopla coaxialmente una segunda pluralidad de tubos (3b) respectivamente a cada tubo, donde ambos extremos de esta segunda pluralidad de tubos (3b) son abiertos; y donde el fluido caloportador entra por uno de los extremos de la segunda pluralidad de tubos (3b), circula hacia el segundo extremo, se encuentra con el extremo ciego de cada uno de los tubos de la primera pluralidad de tubos (3a), y retorna por el espacio anular comprendido entre la superficie exterior de la segunda pluralidad de tubos (3b) y la superficie interior de la primera pluralidad de tubos (3a).
- 5.- Intercambiador de calor tubular (1), según la reivindicación 4, **caracterizado** por que la primera pluralidad de tubos (3a) está acoplada a una primera peana (7) que comprende un orificio de salida (7a) del fluido caloportador; y la segunda pluralidad de tubos (3b) está acoplada a una segunda peana (8) que comprende un orificio de entrada (8a) del fluido caloportador.
- 6.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que dicho, al menos un, orificio (6a) perteneciente a cada placa (6) y configurado para permitir el paso del producto a tratar, está situado en el perímetro de cada placa (6).
- 7.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que cada placa (6) del pistón comprende una pluralidad de varillas (9) acopladas a sendas placas (6) de forma que el desplazamiento del eje tubular (5a) del pistón (5) es solidario al desplazamiento de cada una de las placas (6); y donde dichas varillas (9) pasan a través de una pluralidad de orificios (4c) pertenecientes a dicho, al menos un, diafragma (4).
- 8.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el orificio de entrada (2a) del producto a tratar térmicamente está situado en una superficie lateral de un primer extremo de la camisa (2); y el orificio de salida (2b) del producto tratado térmicamente está situado radialmente de un segundo extremo de la camisa (2).

- 9.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la camisa (2) comprende al menos un orificio de drenaje (2c) situado en la parte inferior de dicha camisa (2).
- 5 10.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el eje tubular (5a) del pistón (5) comprende un vástago hidráulico (5b).
- 11.- Intercambiador de calor tubular (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la camisa tubular (2) comprende una sección transversal en forma de "U".
- 10 12.- Intercambiador de calor tubular (1), según la reivindicación 11, **caracterizado** por que la camisa tubular (2) comprende una tapa acoplada en uno de los laterales de dicha camisa tubular (2); donde dicha tapa cierra los extremos de la sección transversal en forma de "U".

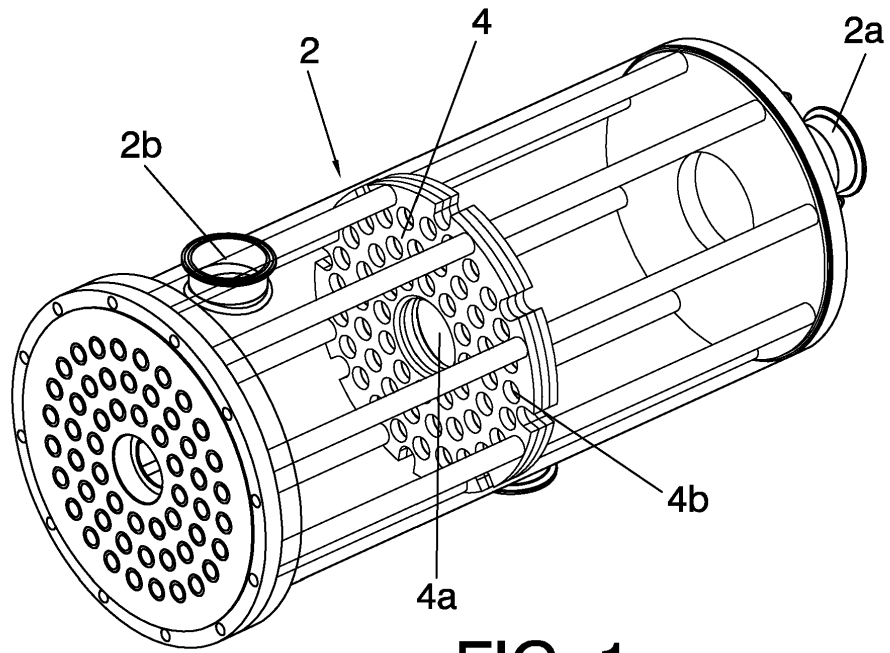


FIG. 1

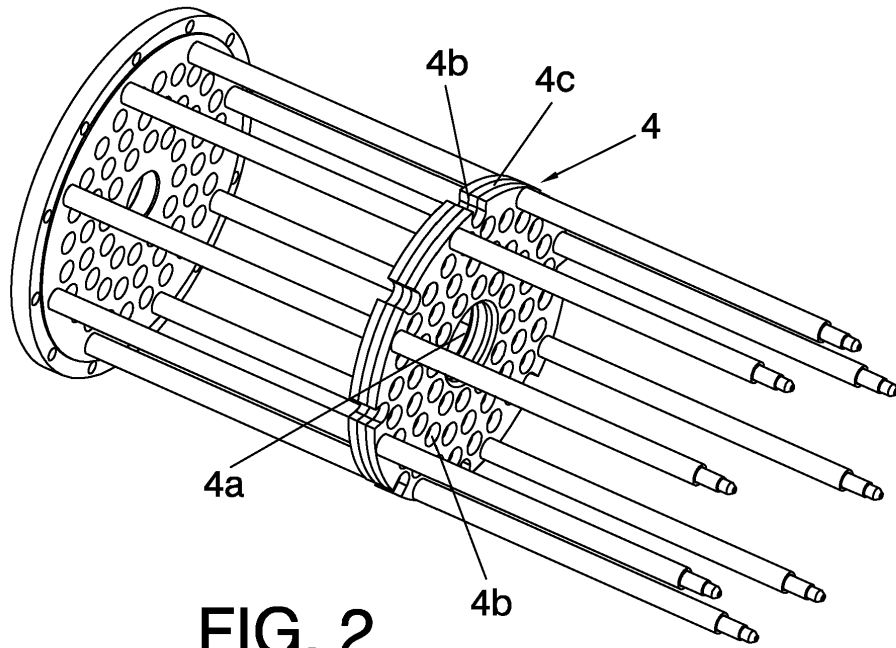


FIG. 2

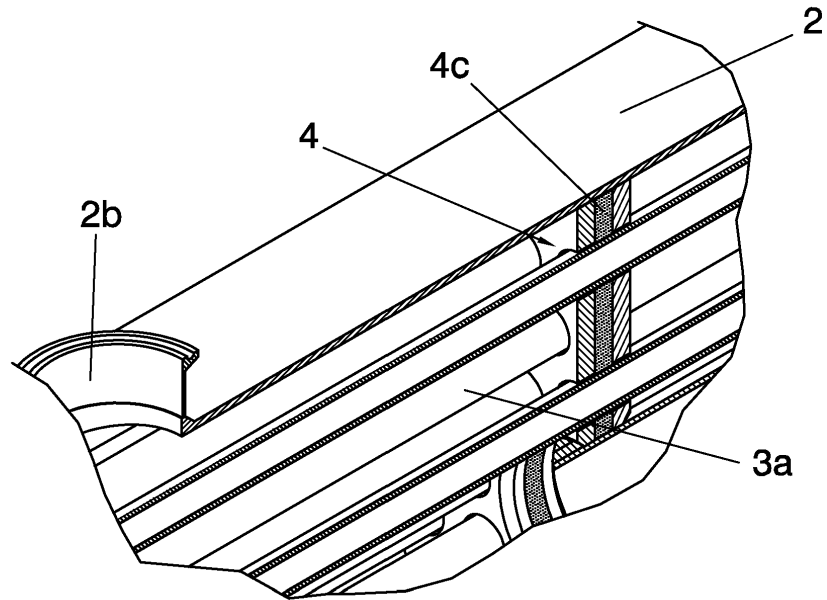


FIG. 3

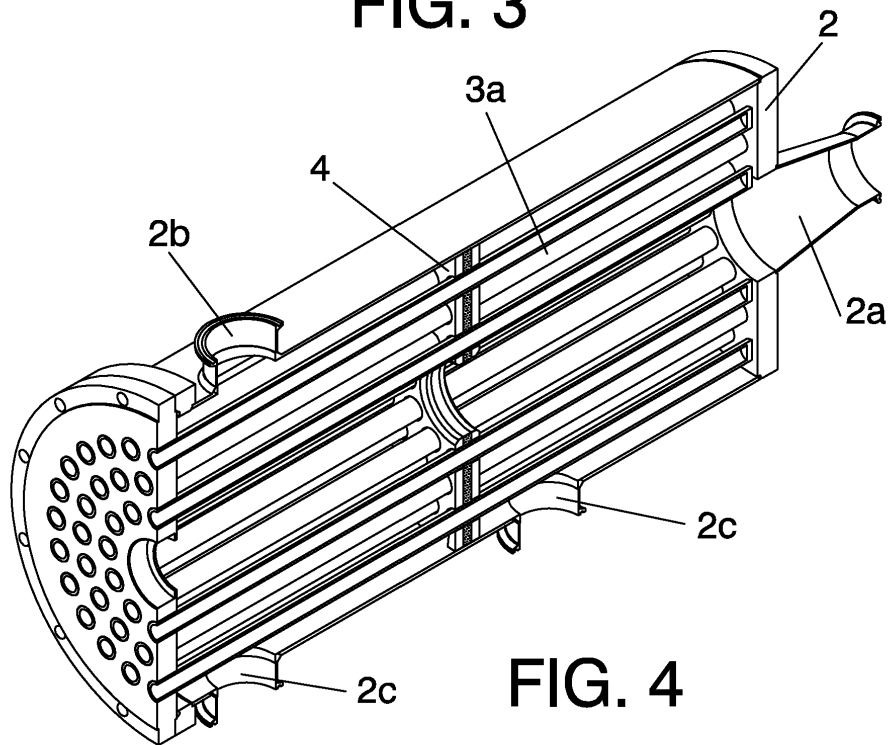


FIG. 4

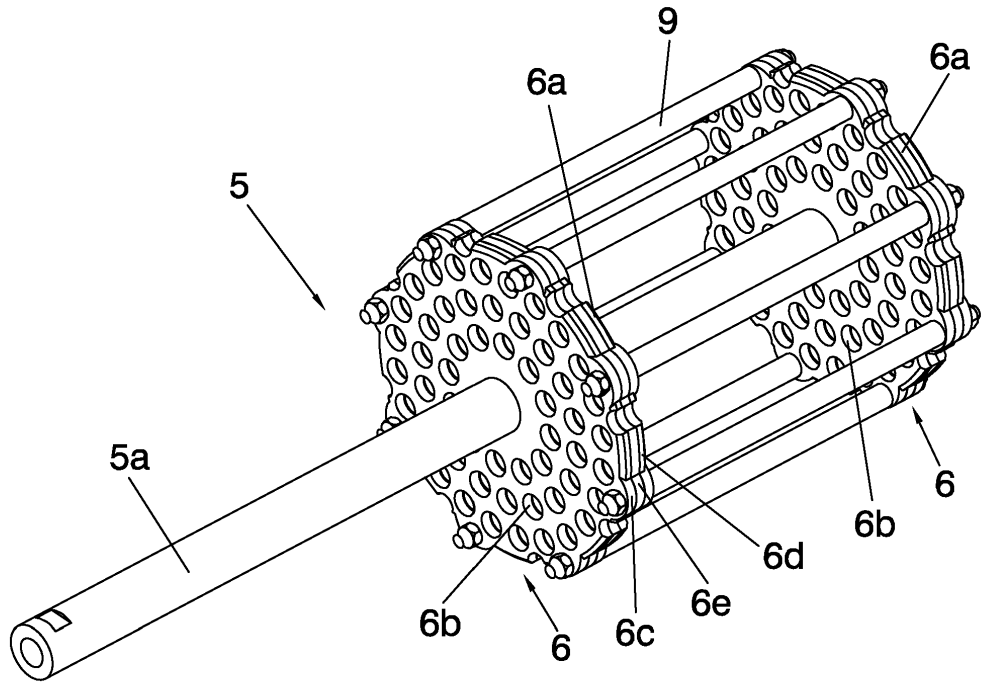


FIG. 5

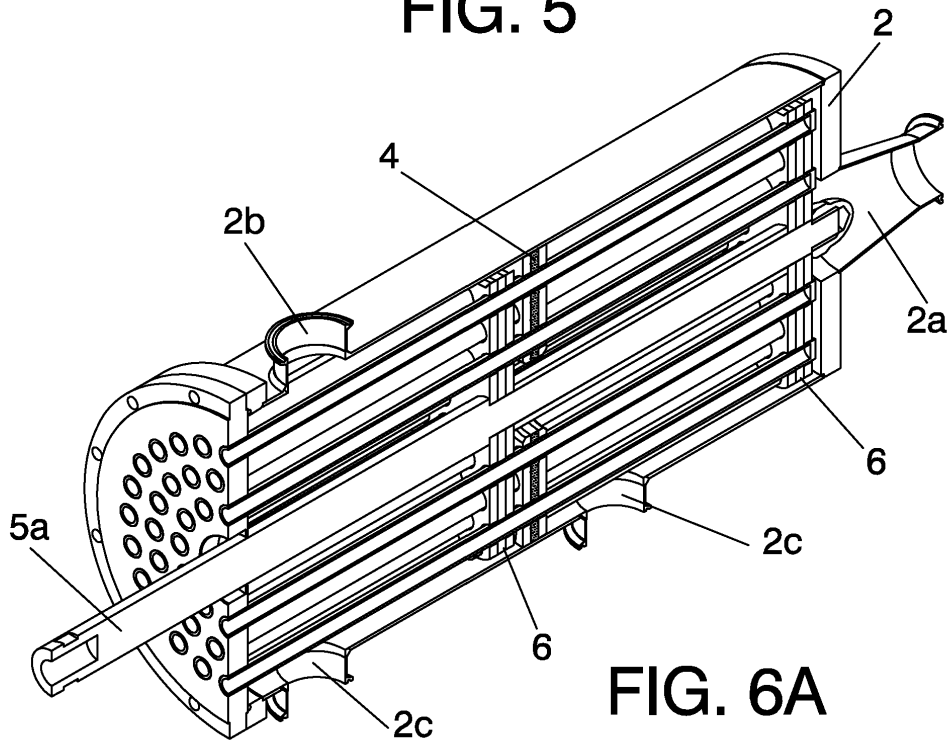


FIG. 6A

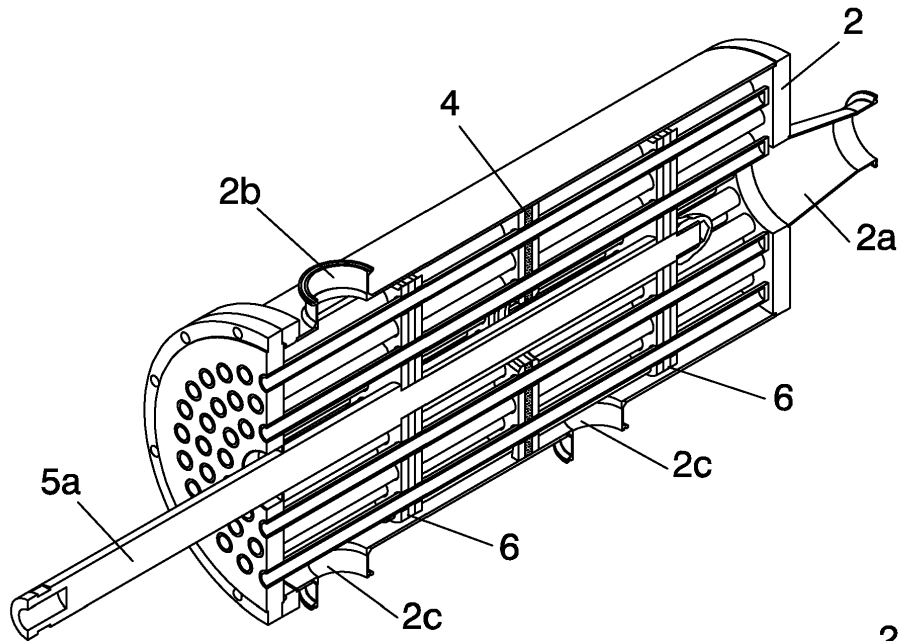


FIG. 6B

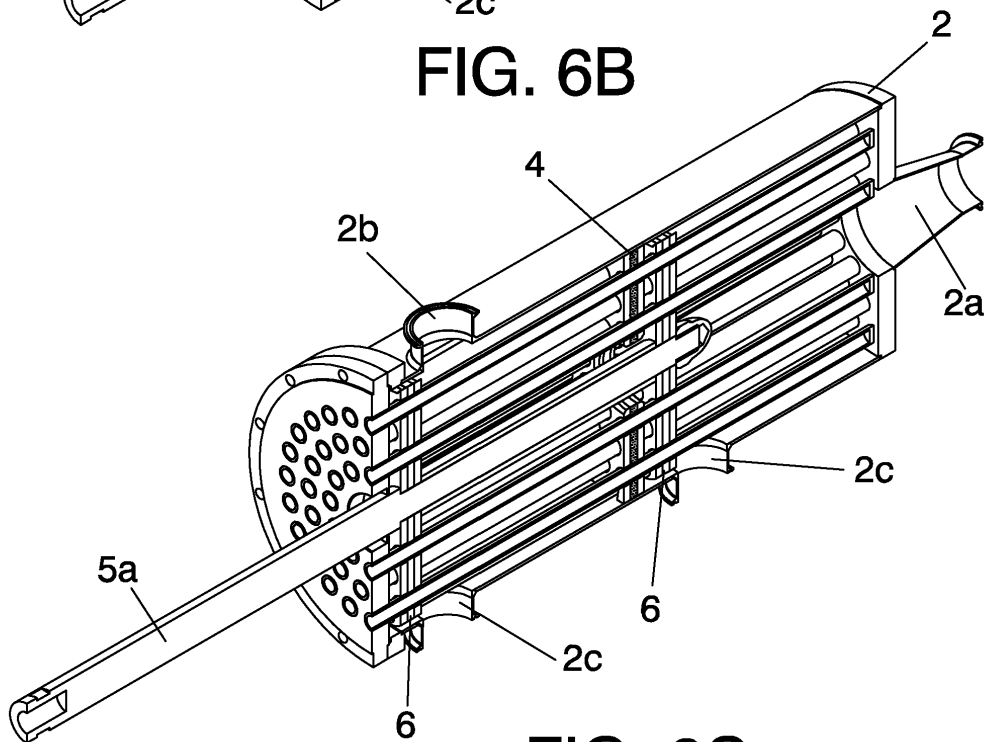


FIG. 6C

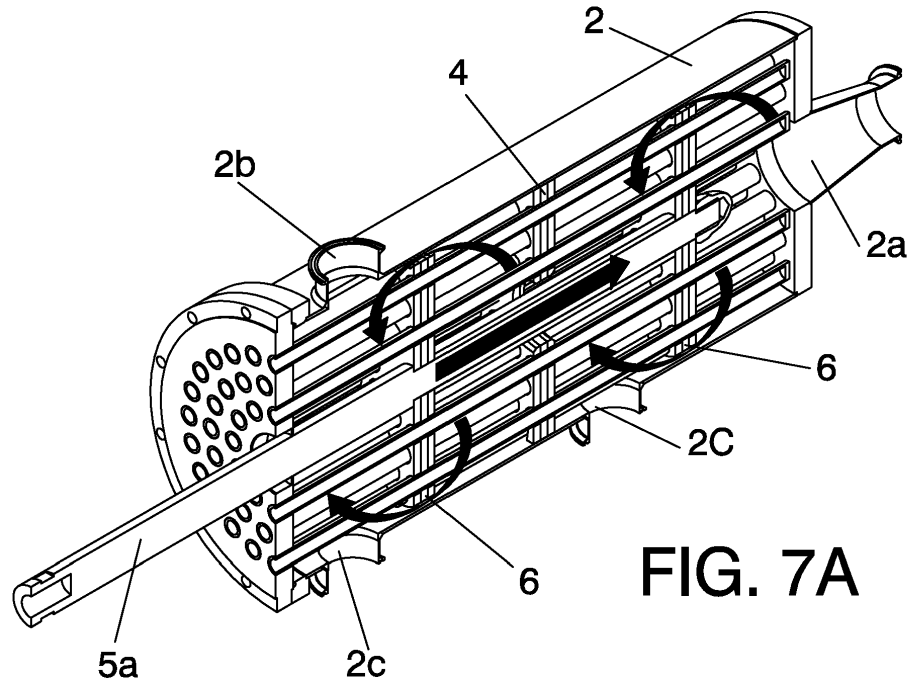


FIG. 7A

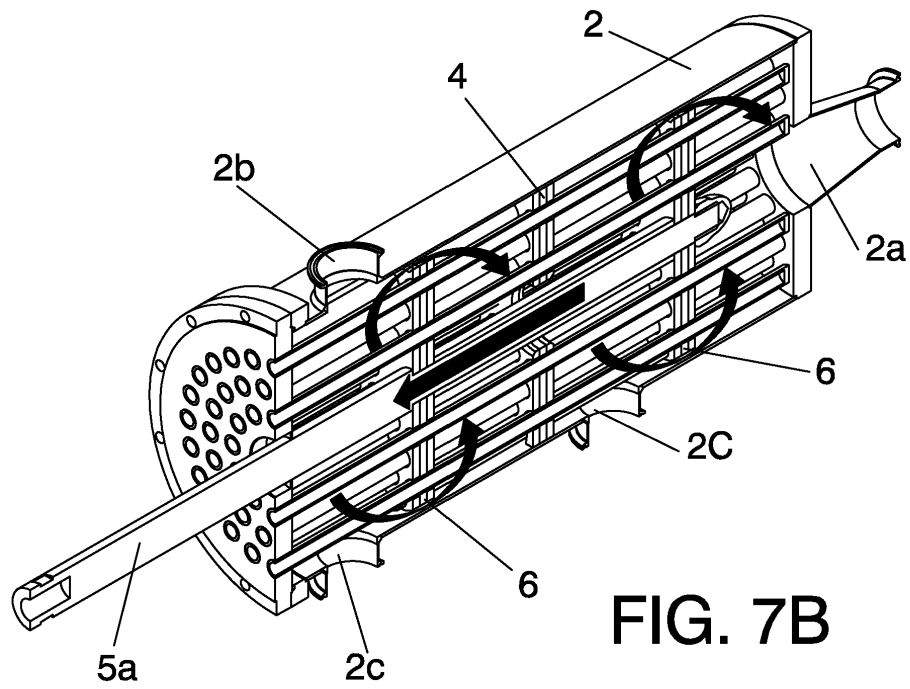


FIG. 7B

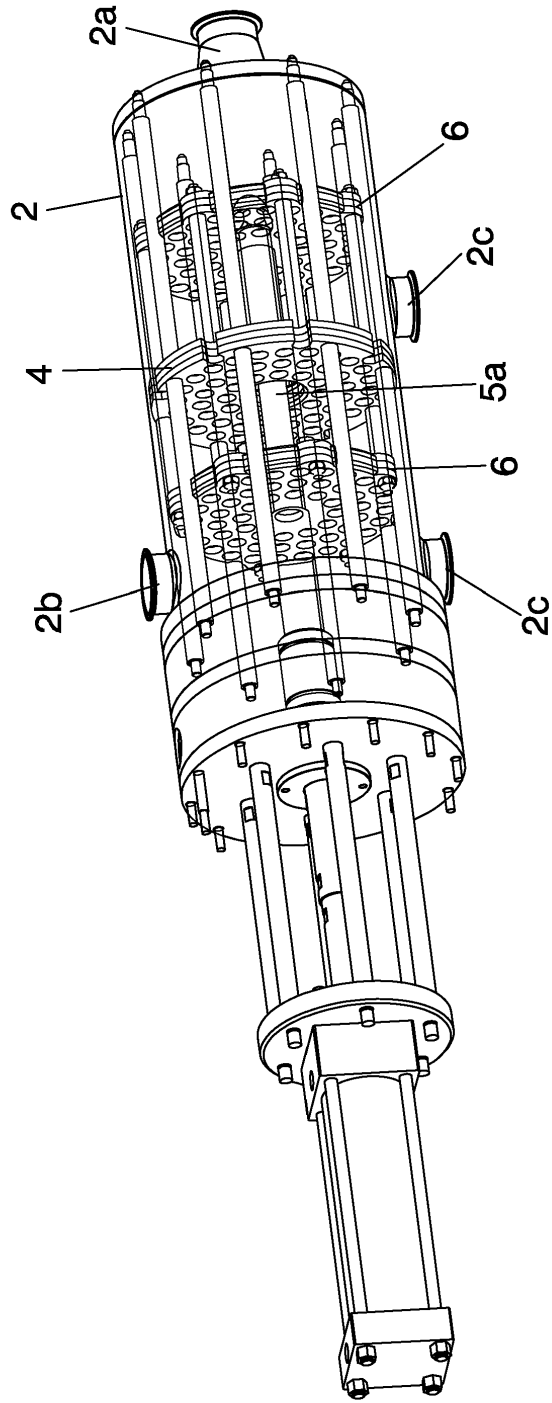


FIG. 8

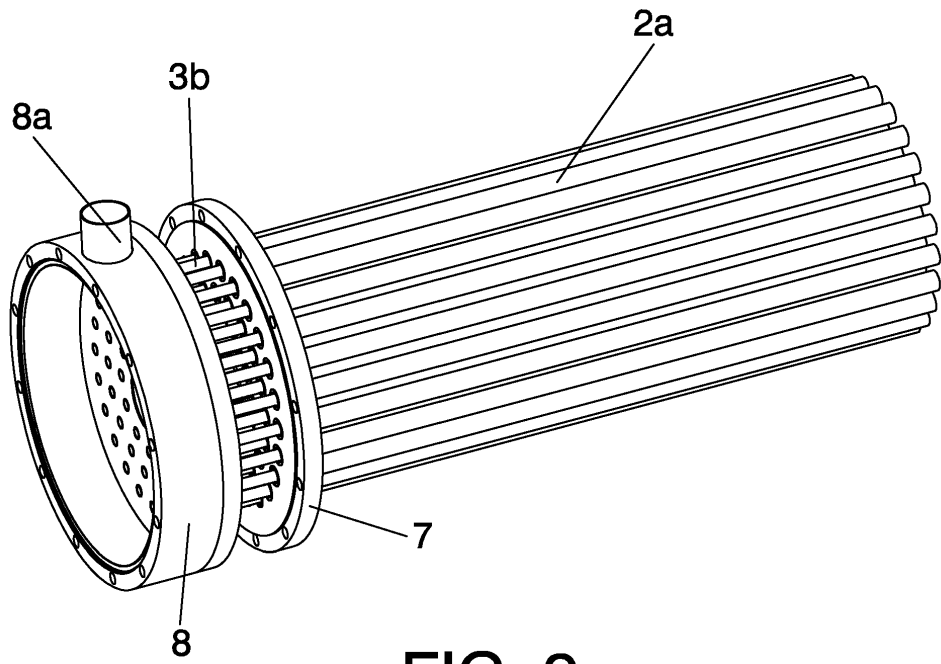


FIG. 9

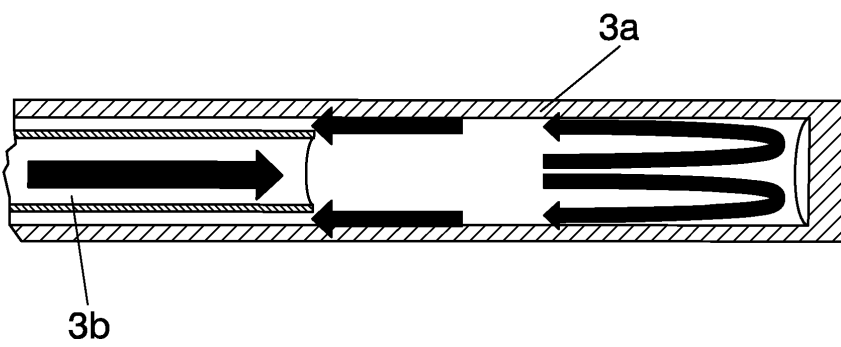
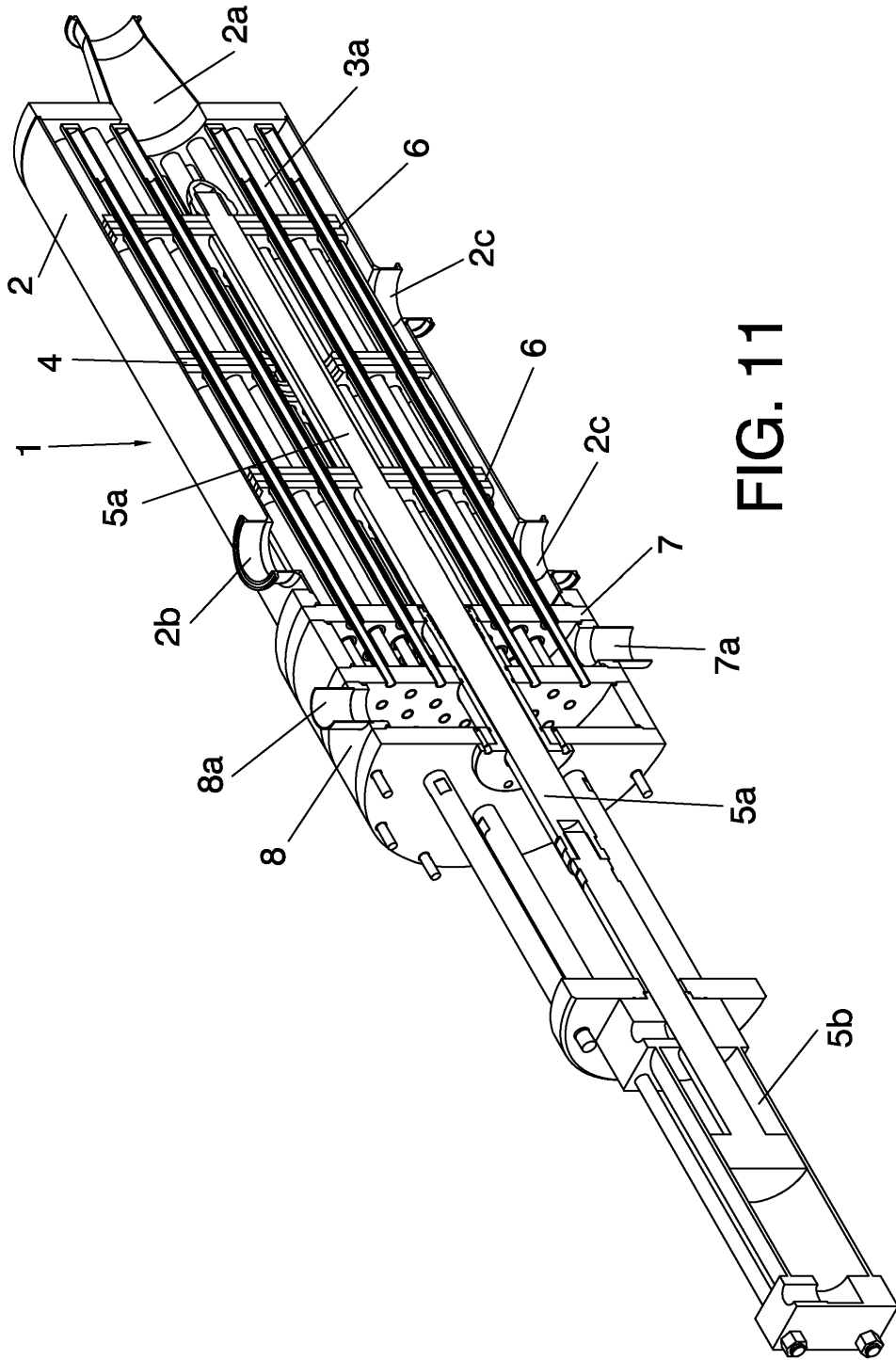


FIG. 10



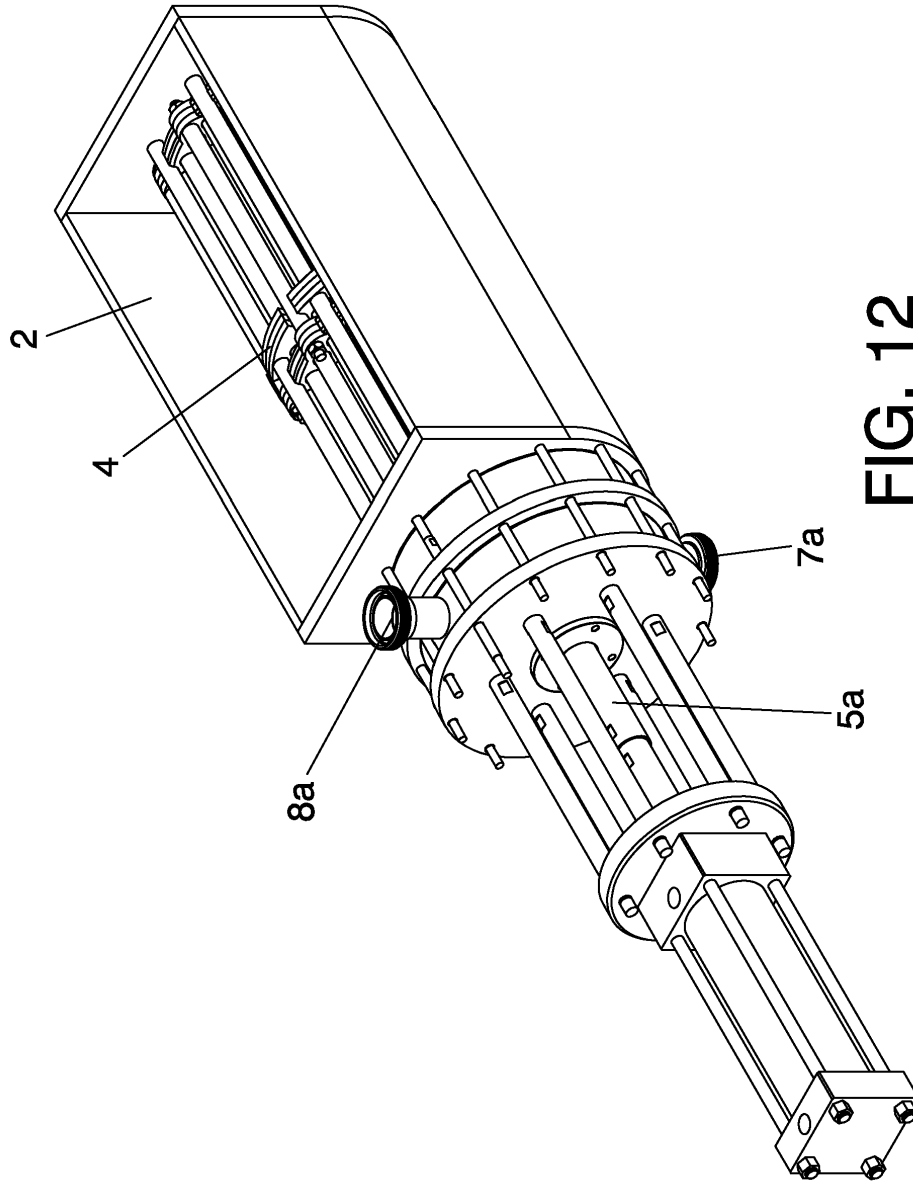


FIG. 12



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131013

②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.06.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 03095925 A1 (VICZENA GEORGE SANDOR) 20.11.2003, resumen; descripción; figuras.	1-12
A	KR 100802176 B1 (INST ADVANCED ENGINEERING) 12.02.2008, resumen; figuras.	1-12
A	JP 55102888 A (GADELIUS KK) 06.08.1980, resumen; figuras.	1-12
A	US 2008047692 A1 (WEINSTEIN LEONARD M) 28.02.2008, resumen; descripción; figuras.	1-12
A	GB 1154809 A (WAAGNER BIRO AG) 11.06.1969, resumen; descripción; figuras.	1-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
20.03.2013

Examinador
M. P. Prytz González

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F28F1/00 (2006.01)

F28F5/00 (2006.01)

F28F13/00 (2006.01)

F28D7/00 (2006.01)

F28D11/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F28F, F28D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.03.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 03095925 A1 (VICZENA GEORGE SANDOR)	20.11.2003
D02	KR 100802176 B1 (INST ADVANCED ENGINEERING)	12.02.2008
D03	JP 55102888 A (GADELIUS KK)	06.08.1980
D04	US 2008047692 A1 (WEINSTEIN LEONARD M)	28.02.2008
D05	GB 1154809 A (WAAGNER BIRO AG)	11.06.1969

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente solicitud de patente hace referencia a un intercambiador de calor tubular.

La solicitud consta de 12 reivindicaciones, siendo la primera de ellas independiente y el resto dependientes, directa o indirectamente de ella.

La primera reivindicación describe un intercambiador de calor tubular que comprende:

- una camisa tubular (2) con un orificio de entrada (2a) y un orificio de salida (2b) de un producto a tratar térmicamente;
- una pluralidad de tubos (3a) portadores de un fluido caloportador situados en el interior de la camisa tubular;
- al menos un diafragma (4) situado en el interior de la camisa tubular (2) que divide al interior de dicha camisa en al menos dos cámaras, teniendo dicho diafragma un orificio central (4a) que permite el paso del producto desde el orificio de entrada (2a) hasta el de salida (2b) de la camisa (2); y donde dicho diafragma comprende una pluralidad de orificios (4b) para permitir el paso de los tubos (3a) a través de las distintas cámaras de la camisa (2);
- un pistón (5) que comprende un eje tubular (5a) y al menos dos placas (6) perpendiculares al eje tubular (5a), donde dicho eje tubular (5a) puede efectuar un desplazamiento alternativo longitudinal a través del orificio central (4a) del diafragma (4), siendo el diámetro del eje tubular (5a) inferior al diámetro del orificio central (4a), permitiéndose el paso del producto a través del espacio anular definido entre el diámetro del orificio central (4a) y el diámetro exterior del eje tubular (5a); y donde cada placa (6) está situada en el interior de cada cámara de la camisa (2), comprendiendo cada placa (6) al menos un orificio (6a) para permitir el paso del producto a tratar y una pluralidad de orificios (6b) para permitir el paso de la pluralidad de tubos (3a) portadores del fluido caloportador a través de las placas (6).

Según se desprende de la descripción, el objeto de la solicitud es conseguir un intercambiador de calor tubular que permita mejorar la transferencia de calor y al mismo tiempo reducir el tamaño de los componentes, su complejidad y por consiguiente los costes de fabricación.

Los documentos D01 a D05 se consideran una representación del estado de la técnica al que pertenece la invención. Ninguno de los documentos citados, D01 a D05, tomados de forma aislada o en combinación, divulgan un intercambiador de calor tubular como el reivindicado en la reivindicación 1. Se considera diferenciador respecto al estado de la técnica la disposición conexcionada del diafragma perforado y el pistón, que no aparece reflejada en los documentos citados y que no se considera evidente que un experto en la materia pudiera reproducir con el fin deseado partiendo del mencionado estado de la técnica.

Por tanto, a la vista de los documentos citados D01 a D05, la invención reivindicada en la reivindicación 1 puede considerarse nueva y que implica actividad inventiva, todo ello en el sentido de los Artículos 6 y 8, respectivamente, de la Ley 11/1986 de Patentes.

Las reivindicaciones 2 a 12, al ser dependientes, directa o indirectamente de la reivindicación 1, también resultan nuevas e implican actividad inventiva, igualmente, en el sentido de los Artículos 6 y 8, respectivamente, de la Ley 11/1986 de Patentes.