

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 550**

51 Int. Cl.:

**F24H 1/43** (2006.01)  
**F28F 13/08** (2006.01)  
**F28D 7/02** (2006.01)  
**F24H 8/00** (2006.01)  
**F28F 9/22** (2006.01)  
**F28F 9/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2015** **E 16188015 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** **EP 3139106**

54 Título: **Celda de intercambio de calor y método**

30 Prioridad:

**17.03.2014 WO PCT/IB2014/059901**

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

**04.06.2019**

73 Titular/es:

**CONDEVO S.P.A. (100.0%)**  
**Via Gian Battista Bazzoni, 12**  
**20123 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**GIANNONI, ROCCO y**  
**CASTELLI, REMO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 715 550 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

Celda de intercambio de calor y método

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a una celda de intercambio de calor y a un método de intercambio de calor que se lleva a cabo mediante tal celda.

10 En particular, la invención se refiere a una celda de intercambio de calor que comprende al menos un intercambiador de calor montado en una caja de contención respectiva, celda que tiene un uso preferente aunque no exclusivo en aparatos de calentamiento de agua, en sistemas de calentamiento o de acondicionamiento de aire, tanto para uso doméstico como para uso en complejos de residencias-casas, áreas industriales o áreas de compras.

15 En la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas el término: "celda de intercambio de calor" se usa para indicar una unidad, preferentemente de tipo modular, que comprende al menos un intercambiador de calor montado en una caja de contención respectiva y configurado para llevar a cabo un intercambio de calor entre un primer fluido de transferencia de calor que circula dentro del intercambiador de calor y un segundo fluido de transferencia de calor que fluye en la caja de contención externamente al propio intercambiador de calor.

20 En una realización preferente y tal como será aparente a continuación, la invención se refiere a una celda de intercambio de calor y método del tipo condensación.

**Técnica relacionada**

25 Como se conoce, la función de una celda de intercambio de calor es transferir energía térmica entre dos fluidos, a continuación mencionados precisamente como primer y segundo fluido de transferencia de calor.

30 Por ejemplo, en el caso de calderas de gas domésticas comunes, la función de la celda de intercambio de calor es calentar el agua que circula dentro del intercambiador de calor montado en la celda mediante gases de combustión calientes producidos por un quemador.

35 Para este fin, las celdas de intercambio de calor de tipo condensación se configuran por ejemplo para usar tanto el calor desarrollado como resultado de la combustión como el calor de condensación latente contenido en los gases de combustión. La cantidad de calor de condensación latente que se recupera principalmente depende de la temperatura del agua de retorno desde el sistema de calentamiento que entra en el lado de temperatura inferior de la celda de intercambio de calor.

40 Actualmente, las celdas de intercambio de calor particularmente son apreciadas por sus características de alta eficacia de intercambio de calor (relacionado con la presencia de una gran superficie de intercambio), compacidad, peso competitivo y costes como aquellas equipadas con un intercambiador de calor de forma helicoidal alojado en una caja de contención respectiva.

45 En particular, tal intercambiador de calor comprende al menos un conducto tubular enrollado alrededor de un eje longitudinal de una hélice de acuerdo con una pluralidad de serpentines con una sección transversal de un valor determinado de acuerdo con la potencia térmica deseada.

50 Los serpentines de tal conducto tubular pueden tener bien una sección transversal plana, tal como por ejemplo se describe en la solicitud de patente Internacional WO 94/16272 en el nombre de Le Mer o en la solicitud de patente europea EP 0 745 813 en el nombre de Viessmann Werke, o una sección transversal circular tal como por ejemplo se describe en la solicitud de patente Internacional WO 2005/080900 en el nombre de Cosmogas.

55 En ambos casos, un intersticio se define entre los serpentines consecutivos del conducto tubular enrollado helicoidalmente que forma una trayectoria de fluido para el flujo del segundo fluido de transferencia de calor (por ejemplo gases de combustión calientes producidos por un quemador) a lo largo de una dirección sustancialmente radial o axial-radial si los serpentines se inclinan con respecto a un eje longitudinal de la hélice. El intersticio definido entre los serpentines consecutivos del conducto tubular helicoidalmente enrollado tiene una anchura predeterminada y preferentemente constante.

60 El conducto tubular helicoidalmente moldeado define coaxialmente e internamente con respecto al intercambiador de calor una zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor en la que, en celdas de intercambio de calor gas-líquido para aparatos de calentamiento de agua, se monta generalmente un quemador.

65 Como se ha dicho, el segundo fluido de transferencia de calor tiende por tanto a fluir a través de los intersticios entre los serpentines en una dirección sustancialmente radial o axial-radial, transfiriendo así el calor al primer fluido de transferencia de calor que circula dentro del conducto.

5 En una primera configuración de celdas de intercambio de calor de tipo conocido y como se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente Internacional WO 2005/080900 en el nombre de Cosmogas, o en la solicitud de patente Europea EP 1 160 521 en el nombre de Viessmann Werke, una vez que ha fluido a través de los intersticios entre los serpentines, el segundo fluido de transferencia de calor alcanza una cámara de recogida anular definida externamente con respecto al intercambiador de calor y delimitada externamente por la pared lateral de la caja, para fluir entonces directamente al exterior de la celda a través de una abertura formada en la pared lateral de la caja de celda.

10 En una segunda configuración de celdas de intercambio de calor de tipo conocido y como se describe por ejemplo en la solicitud de patente Internacional WO 94/16272 en el nombre de Le Mer o en la solicitud de patente Internacional WO 2004/036121 en el nombre de Giannoni France, por otro lado, una segunda cámara de recogida se proporciona para el segundo fluido de transferencia de calor definido internamente y coaxialmente al intercambiador de calor, en la parte trasera del elemento de división que soporta un disco de aislamiento térmico hecho de material refractario. Tal disco se coloca dentro del intercambiador de calor para dividir la hélice formada por el mismo en dos partes, respectivamente corriente arriba y corriente abajo del elemento de división con respecto a la dirección de flujo del segundo fluido de transferencia de calor.

20 De esta manera, el intercambiador moldeado helicoidalmente se divide en una parte delantera, o porción de intercambio de calor primaria, colocada corriente arriba de dicho elemento de división con respecto a la dirección de flujo de los gases de combustión y directamente expuesta al calor producido por el quemador y en una parte trasera, o porción de intercambio de calor secundaria, colocada corriente abajo de dicho elemento de división y protegida por el mismo con respecto al quemador.

25 De acuerdo con esta segunda configuración de la celda, los gases de combustión calientes producidos por el quemador, antes de descargarse de la celda de intercambio de calor, fluyen a través en serie primero por la porción de intercambio de calor primaria del intercambiador de calor hacia la cámara de recogida anular, pasando a través de los intersticios que separan los serpentines del mismo radialmente o axialmente-radialmente desde el interior hacia fuera, y luego la porción de intercambio de calor secundaria hacia la segunda cámara de recogida, pasando a través de los intersticios que separan los serpentines del mismo radialmente o axialmente-radialmente desde el exterior hacia dentro a lo largo de una dirección sustancialmente perpendicular o inclinada con respecto a la pared lateral de la caja de contención.

35 Desde el punto de vista funcional, las dos porciones delantera y trasera del intercambiador de calor en forma helicoidal pretenden absorber el calor generado por el quemador y por los gases de escape corriente arriba del elemento de división para determinar la potencia térmica máxima que puede suministrarse por el intercambiador de calor en la temperatura de salida máxima del primer fluido de transferencia de calor y, respectivamente, llevar a cabo la recuperación de calor de condensación latente de los gases de combustión calientes corriente abajo del elemento de división.

40 En una tercera configuración conocida de las celdas de intercambio de calor como se describe, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos 4 901 677, la segunda cámara de recogida antes mencionada del segundo fluido de transferencia de calor se define externamente con respecto a un intercambiador de calor enrollado con tubos con aletas corriente abajo de un elemento de separación que soporta un disco hecho de material refractario aislante térmico, dicho elemento de separación que se monta a su vez en la parte trasera del intercambiador de calor.

45 La segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se define por tanto entre el elemento de separación y la pared trasera de la caja de contención de la celda de intercambio de calor, y la primera y segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor están en comunicación fluida entre sí mediante un paso anular definido en una posición radialmente exterior con respecto al elemento de separación y configurado para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor sustancialmente en paralelo y cerca de una pared lateral periférica de la caja de contención.

50 De acuerdo con la configuración descrita en las solicitudes de patente Internacional WO 94/16272, WO 2004/036121 y en la patente de Estados Unidos n.º 4 901 677, la segunda cámara de recogida comprende un paso de salida del segundo fluido centralmente dispuesto con respecto a la cámara y coaxialmente dispuesto con respecto a la caja de la celda de intercambio de calor, para descargar los gases de combustión desde la segunda cámara de recogida en una dirección paralela a un eje longitudinal de la hélice del intercambiador de calor.

60 Más específicamente, según la tercera configuración de celda conocida descrita en la patente de Estados Unidos n.º 4 901 677, el segundo fluido de transferencia de calor llega desde la celda de intercambio de calor fluyendo a través de un canal de descarga axialmente y centralmente extendiéndose desde la pared trasera de la caja de contención de la propia celda.

**Sumario de la invención**

El solicitante ha apreciado que las anteriores configuraciones conocidas de la celda de intercambio de calor tienen algunos inconvenientes y limitaciones.

5 En cuanto a las celdas de intercambio de calor que tienen dicha primera configuración sin elementos de división interior y descritas en el documento WO 2005/080900 o EP 1 160 521, el solicitante ha observado que estas celdas, aunque permiten un aprovechamiento total de la capacidad del intercambiador de calor para absorber el calor generado por el quemador tanto por el intercambio de calor con los gases de combustión como por radiación, y por  
10 tanto aunque permiten lograr una máxima potencia térmica alta a la temperatura de salida máxima del primer fluido de transferencia de calor, no permiten un intercambio de calor óptimo entre los gases de combustión que fluyen radialmente a través del intercambiador de calor entre los serpentines y el primer fluido de transferencia de calor que circula en el conducto tubular del intercambiador de calor.

15 De hecho, el solicitante ha encontrado que los gases de combustión tienden a fluir dentro de la caja de contención de la celda de intercambio de calor preferentemente hacia la abertura de salida formada en la pared lateral de la caja, a lo largo de trayectorias que tienden a desviarse a lo largo de la extensión longitudinal del intercambiador de calor por una porción de los serpentines que está lejos de ser insignificante.

20 Este inconveniente se percibe particularmente cuando la celda de intercambio de calor se monta en horizontal en la configuración de abertura, ya que la abertura de salida de los gases de combustión está en este caso colocada hacia la parte superior por motivos obvios de oportunidad y facilidad de instalación, promoviendo así una elevación convectiva de los gases que incrementan los fenómenos de formación de trayectorias de desviación preferentes del intercambiador de calor.

25 La pérdida resultante de eficacia de intercambio de calor debe por tanto compensarse en este tipo de celdas usando un número adecuado de serpentines del intercambiador de calor que es a menudo mayor de lo aconsejable para aprovechar totalmente una potencia térmica determinada del quemador, con un incremento en la extensión axial del intercambiador y por consiguiente de la celda de intercambio de calor.

30 Además de eso, la eficacia de intercambio de calor limitada relacionada con dichos flujos preferentes de los gases de combustión dentro de la celda también implica una capacidad de condensación limitada de estos últimos, que está en detrimento de la eficacia general del mismo o que requiere un incremento en el número de serpentines del intercambiador de calor para lograr la misma eficacia.

35 En cuanto a las celdas de intercambio de calor que tienen dicha segunda configuración provista de elementos de división dentro del intercambiador de calor y que se describen en los documentos WO 94/16272 y WO 2004/036121, el solicitante ha apreciado que estas celdas, aunque permiten lograr una capacidad de condensación mayor en comparación con la primera configuración de celdas con un incremento en la eficacia de la celda logrado por la porción del intercambiador de calor colocado corriente abajo del elemento de división, no permiten aprovechar totalmente la potencia térmica del quemador, ya que solo la parte delantera del intercambiador de calor se expone directamente al quemador y por tanto es capaz de absorber calor de allí tanto por el intercambio de calor con los gases de combustión como por radiación.

45 Ocurre por tanto que para la misma eficacia general de la celda de intercambio de calor, esta segunda configuración conocida de las celdas tiene un tamaño menor que el de la primera configuración anterior gracias a la mayor capacidad de condensación, pero una potencia térmica máxima menor en la temperatura de salida máxima del primer fluido de transferencia de calor.

50 Además, el solicitante ha observado que la configuración de descarga de los gases de combustión desde la segunda cámara de recogida mostrada en los documentos de la técnica anterior ilustrados antes con referencia a la segunda y tercera configuración conocida de las celdas, requiere el uso de elementos de recogida y transporte de los gases corriente abajo del intercambiador de calor y externamente con respecto a la celda de intercambio de calor incrementando así la extensión axial de esta última de manera indeseada.

55 En este sentido, la tercera configuración de celda conocida descrita en la patente de Estados Unidos n.º 4 901 677 se penaliza particularmente en términos de extensión axial debido a la presencia del canal de descarga axial antes mencionado del segundo fluido de transferencia de calor que se extiende desde la pared trasera de la caja de contención de la celda.

60 En este sentido, debería observarse que la reducción de las dimensiones generales es un requisito estricto que aumenta cada vez más en el mercado en combinación con la minimización de costes y las pérdidas de presión por un lado, y la maximización de la eficacia de intercambio de calor por otro lado.

65 El problema subyacente en la invención es por tanto el de obviar los inconvenientes antes mencionados y en particular proporcionar una celda de intercambio de calor que, con la misma eficacia general de la celda, combine

los aspectos ventajosos de las configuraciones de celdas conocidas descritas antes con una máxima flexibilidad de instalación y un mínimo tamaño axial.

5 Más específicamente, la invención pretende concebir una celda de intercambio de calor que, con la misma eficacia general de la celda, sea capaz de suministrar una potencia térmica máxima alta en la temperatura de salida máxima del primer fluido de transferencia de calor y al mismo tiempo con una flexibilidad mejorada de instalación, así como una capacidad de intercambio de calor mejorada entre el primer y el segundo fluido de transferencia de calor con el tamaño axial mínimo de la celda y una dinámica de fluido optimizada del segundo fluido de transferencia de calor.

10 De acuerdo con un primer aspecto de la misma, la invención se refiere a una celda de intercambio de calor como se define en la reivindicación adjunta 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la misma, la invención se refiere a una celda de intercambio de calor como se define en la reivindicación adjunta 2.

15 Las características preferentes de las celdas como se define antes se exponen en las reivindicaciones dependientes 3 a 11.

20 Dentro del marco de la presente descripción y las reivindicaciones posteriores, las diversas direcciones u orientaciones "axial", "longitudinal", "transversal" o "radial" de la celda o de los elementos de la misma así como la colocación de dichos elementos en tal celda como "delantero", "trasero" o "lateral" pretenden referirse al eje longitudinal de la hélice del intercambiador de calor, si no se indica lo contrario.

25 En la configuración operativa de la celda de intercambio de calor, tal eje longitudinal puede ser horizontal o vertical; sigue que las diversas direcciones, orientación o colocación de la celda o los elementos de la misma deberían considerarse en relación con la orientación del eje longitudinal de la hélice de intercambiador de calor.

30 En la siguiente descripción y por simplicidad descriptiva, la referencia se hará convencionalmente, sin ninguna intención de limitación, a una posición operativa de la celda de intercambio de calor en la que el eje longitudinal del intercambiador de calor es horizontal.

35 Dentro del marco de la presente invención y las posteriores reivindicaciones, la cláusula: "elemento de separación montado en una posición externa axialmente con respecto al intercambiador de calor" se usa para indicar que el elemento de separación se monta externamente a y axialmente flanqueando el intercambiador de calor y no se interpone entre los serpentines, como se concibe por la segunda configuración antes mencionada de las celdas de intercambio de calor de la técnica anterior.

40 En la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas el término: "potencia térmica" se usa para indicar la cantidad de energía transferida por tiempo unitario en términos de calor entre el primer fluido de transferencia de calor que circula en el intercambiador de calor y el segundo fluido de transferencia de calor que circula externamente a este.

45 Dentro del marco de la presente descripción y las reivindicaciones posteriores, el término: fluido de transferencia de calor, se usa para indicar cualquier fluido capaz de recibir/transferir calor desde/hacia fuentes de calor externas y transferir el calor a diferentes puntos de un aparato o sistema en el que circula el fluido.

50 Así, por ejemplo, en el caso de celdas de intercambio de calor de gas-líquido, el primer fluido de transferencia de calor puede consistir en agua a calentar (tal como en calderas de uso doméstico) y el segundo fluido de transferencia de calor puede consistir en gases calientes, por ejemplo gases de combustión que llegan desde un quemador, o el primer fluido de transferencia de calor puede consistir en gas comprimido u otro fluido a una temperatura relativamente alta y el segundo fluido de transferencia de calor puede consistir en aire frío que llega desde un aparato de circulación adecuado (tal como un sistema de acondicionamiento de aire).

55 En la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas el término: "tamaño" de la caja de contención o del intercambiador de calor de la celda se usa para indicar el espacio ocupado por la misma a lo largo de la dirección axial (es decir, longitudinal) y en transversal a la dirección axial, por ejemplo en altura y anchura si la caja de contención es de forma prismática sustancialmente o a lo largo de la dirección radial si la caja de contención es sustancialmente de forma cilíndrica.

60 En la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas, los términos: "corriente arriba" y "corriente abajo" se usan para indicar la posición de un elemento o parte de la celda en referencia a la dirección de flujo del fluido de transferencia de calor respectivo, por ejemplo el segundo fluido de transferencia de calor.

65 Dentro del marco de la presente descripción y reivindicaciones posteriores, la característica de acuerdo con la que el elemento de separación comprende una porción de intercambio de calor configurado para permitir un intercambio de calor entre la al menos una porción antes mencionada de un serpentín terminal del intercambiador de calor y la segunda cámara de recogida, y evidentemente con el segundo fluido de transferencia de calor fluyendo en su

interior en las condiciones operativas de la celda, indica que al menos la porción de intercambio de calor del elemento de separación tiene tal estructura, por ejemplo espesor y/o composición, que no evita sustancialmente la transmisión de calor entre el serpentín terminal del intercambiador de calor y la segunda cámara de recogida.

5 El elemento de separación de la celda de intercambio de calor de acuerdo con la invención por tanto tiene una estructura que difiere de la estructura del elemento de separación descrito en la patente de Estados Unidos n.º 4 901 677, que consiste en un cuerpo aislante que en la práctica se configura para evitar el intercambio de calor entre el serpentín terminal del intercambiador de calor y la cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor definida corriente abajo del elemento de separación.

10 Preferentemente, al menos la porción de intercambio de calor del elemento de separación se realiza de un material, preferentemente metálico con una alta conductividad térmica, tal como por ejemplo aluminio o acero.

15 En la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas, el término "material con una alta conductividad térmica" pretende indicar un material con una conductividad térmica preferentemente igual o mayor que 10 W/(m·K).

20 Para los fines de la invención, el elemento de separación puede realizarse de una única pieza de uno y el mismo material y puede comprender partes hechas de diferentes materiales, siempre que la porción de intercambio de calor del elemento de separación tenga tal estructura como se define antes que no evita sustancialmente la transmisión de calor entre el serpentín terminal del intercambiador de calor y la segunda cámara de recogida.

25 Así, por ejemplo el elemento de separación puede comprender una parte metálica, en la porción de intercambio de calor y una parte hecha de material plástico de alto rendimiento provisto de propiedades de resistencia a químicos, llamas y vapor de agua, tal como por ejemplo sulfuro de polifenileno (PPS), en las porciones menos tensas térmicamente, por ejemplo aquellas porciones que no se enfrentan a la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor.

30 Preferentemente, el elemento de separación tiene un espesor adecuadamente fino para maximizar la transferencia de calor entre el serpentín terminal del intercambiador de calor y la cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor, pero al mismo tiempo capaz de transmitir unas características adecuadas de resistencia mecánica al propio elemento de separación.

35 Preferentemente, el elemento de separación tiene un espesor comprendido entre 0,8 y 5 mm como función del material del que se hace. Así, por ejemplo, el elemento de separación tiene un espesor comprendido entre 0,8 y 2,4 mm si se hace de acero mientras que tiene un espesor comprendido entre 2,2 y 4,0 mm si se hace de aluminio.

40 Para los fines de la invención, la caja de contención de la celda de intercambio de calor puede realizarse de cualquier material estructural adecuado para este tipo de uso, tal como por ejemplo aluminio, acero o plásticos de alto rendimiento con propiedades de resistencia a químicos, llamas y vapor de agua, tal como por ejemplo sulfuro de polifenileno (PPS).

45 Para los fines de la invención, el intercambiador de calor antes mencionado puede realizarse de cualquier material preferentemente un metal con una alta conductividad térmica que se usa comúnmente para los fines de intercambio de calor, tal como aluminio o acero.

50 De acuerdo con la presente invención, el solicitante ha percibido que en comparación con las configuraciones de celda del tipo conocido descrito antes, es posible suministrar una alta potencia térmica máxima en la temperatura de salida máxima del primer fluido de transferencia de calor y al mismo tiempo lograr una flexibilidad de instalación mejorada, así como una capacidad de intercambio de calor mejorada mientras que tiene, con la misma eficacia general de la celda, el tamaño axial mínimo de la celda, interviniendo simultáneamente en las características siguientes de la celda:

- 55 - en la posición de montaje del elemento de separación en una posición externa axialmente con respecto al intercambiador de calor;
- en la configuración del primer paso de fluido adaptado para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera a la segunda cámara de recogida sustancialmente en paralelo a la pared lateral periférica de la caja de la celda y en proximidad a tal pared;
- 60 - en la posición del segundo paso de fluido que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor, un paso que se define periféricamente en la segunda cámara de recogida entre un extremo axial de la pared lateral periférica de la caja de contención de la celda y la pared trasera o la pared delantera de la propia caja; y
- 65 - en la configuración de la porción de intercambio de calor del elemento de separación en contacto con al menos una porción de un serpentín terminal del intercambiador de calor, una configuración adaptada para permitir un

intercambio de calor entre el serpentín terminal del intercambiador de calor y la segunda cámara de recogida y en particular con el segundo fluido de transferencia de calor fluyendo en esta última cuando la celda está en funcionamiento.

5 El solicitante ha encontrado primero de modo experimental que la posición de montaje del elemento de separación (en una posición externa axialmente con respecto al intercambiador de calor) permite obtener el efecto técnico ventajoso, particularmente apreciado en el caso de celdas de intercambio de calor de gas-líquido provistas de un quemador, de exponer toda la extensión axial del intercambiador de calor al quemador y a los gases de combustión, para obtener, con la misma eficacia general de la celda, una potencia térmica máxima alta de la temperatura de salida máxima del primer fluido de transferencia de calor.

10 En este sentido, el solicitante ha demostrado que la potencia térmica máxima en la temperatura de salida máxima del primer fluido de transferencia de calor de una celda de intercambio de calor de acuerdo con la invención provista de un quemador es ventajosamente mayor, con la misma eficacia y tamaño de la celda, con respecto a la segunda configuración conocida de las celdas descritas antes.

15 Básicamente, la celda de intercambio de calor de la invención es capaz ventajosamente de beneficiarse en su máxima extensión y de manera homogénea del intercambio de calor con el segundo fluido de transferencia de calor y cuando la celda está provista de un quemador, de beneficiarse en la máxima extensión de la potencia térmica generada por esta última, y de todas las condiciones operativas, debido al hecho de que el intercambiador de calor se expone directamente por toda su extensión axial al segundo fluido de transferencia de calor, por ejemplo a los gases de combustión generados por el propio quemador.

20 El solicitante también ha encontrado que gracias al montaje del al menos un elemento de separación en una posición axialmente externa con respecto al intercambiador de calor, es ventajosamente posible lograr simultáneamente los efectos técnicos ventajosos adicionales de incrementar la flexibilidad de instalación de la celda de intercambio de calor en un aparato de calentamiento o de acondicionamiento de aire, en particular en aparatos de calentamiento de agua.

25 De esta manera, de hecho es posible definir la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor en una posición axialmente externa con respecto al intercambiador de calor entre el elemento de separación, la pared lateral periférica de la caja de contención y la pared trasera o la pared delantera de esta última.

30 De esta manera, es así ventajosamente posible tener una celda de intercambio de calor configurada para adaptarse, con modificaciones estructurales mínimas, a los requisitos de instalación en el aparato de calentamiento o acondicionamiento de aire y, en particular, a la colocación de los conductos de evacuación desde el aparato del segundo fluido de transferencia de calor descargado desde la celda.

35 El solicitante también ha encontrado experimentalmente que la configuración del primer paso de fluido entre la primera y segunda cámara de recogida y la posición periférica del segundo paso, que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida, cooperan de manera sinérgica para lograr dentro de la celda un flujo particular del segundo fluido de transferencia de calor que ejerce los siguientes efectos técnicos ventajosos:

40 i) distribución uniforme del flujo del segundo fluido de transferencia de calor en su flujo a través del intercambiador de calor a lo largo de una dirección sustancialmente radial o axial-radial, y en su flujo a través de la primera cámara de recogida en la parte de la celda corriente arriba del elemento de separación;

45 ii) distribución uniforme del flujo del segundo fluido de transferencia de calor en el paso hacia la segunda cámara de recogida, un flujo que se distribuye por el elemento de separación a lo largo de una parte periférica de la caja de la celda, es decir, sustancialmente en paralelo a la pared lateral periférica de la caja y en proximidad a tal pared; y

50 iii) distribución uniforme del flujo del segundo fluido de transferencia de calor en la segunda cámara de recogida definida corriente abajo del elemento de separación reduciendo lo máximo posible las zonas muertas dentro de tal cámara de recogida que es alcanzada por completo sustancialmente por el flujo del segundo fluido de transferencia de calor.

55 El flujo uniforme así obtenido en la segunda cámara de recogida logra el efecto ventajoso adicional de incrementar el intercambio de calor con el primer fluido de transferencia de calor que fluye dentro del serpentín terminal del intercambiador de calor y esto sin ningún incremento sustancial en el tamaño axial de la celda.

60 El solicitante ha encontrado experimentalmente que la configuración periférica del primer paso de fluido entre la primera y segunda cámara de recogida y la posición periférica del segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida cooperan de manera sinérgica con las características de ubicación (axialmente externamente con respecto al intercambiador de calor) y de la configuración de intercambio de calor de la porción de intercambio de calor del elemento de separación.

De hecho, esta cooperación sinérgica permite incrementar el intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor que fluye en la segunda cámara de recogida y el primer fluido de transferencia de calor que fluye dentro del serpentín terminal del intercambiador de calor.

5 Básicamente, la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor ventajosamente constituye un elemento de intercambio de calor adicional de la celda acoplada por un flujo uniforme y bien distribuido del segundo fluido de transferencia de calor, un elemento que permite incrementar la eficacia de intercambio de calor de la celda y en particular, cuando se desea, incrementar los efectos de condensación gracias al intercambio de calor con la porción de intercambio de calor del elemento de separación, que a su vez está en contacto con el  
10 serpentín terminal del intercambiador de calor al que el primer fluido de transferencia de calor, que tiene la temperatura más baja dentro de la celda de intercambio de calor, se suministra durante el funcionamiento.

De acuerdo con un tercer aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un método de intercambio de calor como se define en la reivindicación adjunta 12; las características preferentes del método se exponen en las  
15 reivindicaciones dependientes 13 a 15.

Ventajosamente, el método de intercambio de calor de la invención logra los efectos técnicos descritos antes en relación con la celda de intercambio de calor.

20 De acuerdo con un cuarto aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire o calentamiento que comprende una celda de intercambio de calor como se define en la presente descripción.

La presente invención en al menos uno de los aspectos anteriores puede tener al menos una de las siguientes características preferentes; estas últimas pueden en particular combinarse entre sí como se desee para cumplir  
25 requisitos de aplicación específicos.

En una realización preferente, el intercambiador de calor en forma de hélice comprende al menos un conducto tubular desnudo, en otras palabras, un conducto que no tiene aletas de intercambio de calor que se extienden desde  
30 su superficie exterior.

De esta manera, es ventajosamente posible evitar de manera sustancialmente completa un deterioro del rendimiento de intercambio de calor con el paso del tiempo, en relación con la acumulación de escamas en el área de contacto entre las aletas de intercambio de calor y la superficie exterior del conducto tubular, un área que es difícil de limpiar  
35 en la práctica.

En una realización preferente, el conducto tubular del intercambiador de calor tiene una sección transversal preferentemente ovalada y plana.

40 Preferentemente, los serpentines de la pluralidad antes mencionada de serpentines del conducto tubular del intercambiador de calor tienen una sección transversal plana cuyo eje principal es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de la hélice del intercambiador de calor.

En una realización preferente adicional y para satisfacer requisitos específicos de aplicación, el eje principal de la sección transversal plana de los serpentines del conducto tubular del intercambiador de calor se inclina con respecto  
45 al eje longitudinal de la hélice.

Preferentemente, el ángulo de inclinación está comprendido entre 60° y 87°.

50 En una realización preferente, la pared lateral periférica de la caja encierra y delimita lateralmente el intercambiador de calor y la primera cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor sustancialmente sin interrupción.

Dentro del marco de la presente descripción y las siguientes reivindicaciones, tal característica preferente indica que la pared lateral periférica de la caja de contención está libre de aberturas configuradas para permitir un flujo sustancial del segundo fluido de transferencia de calor hacia una abertura de salida de esta última comunicándose directamente con el exterior de la celda, sustancialmente por tanto evitando la segunda cámara de recogida.  
55

De acuerdo con la invención, el elemento de separación montado flanqueando axialmente, en la parte delantera o trasera del intercambiador de calor, se configura para separar estructuralmente la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida y desde la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor definido coaxial e internamente con respecto al intercambiador de calor, de manera que se permite un flujo periférico del segundo fluido de transferencia de calor dentro de la caja de contención de la celda hacia la segunda cámara de recogida a lo largo de una dirección sustancialmente paralela a la pared lateral periférica de la caja y adyacente a ella.  
60  
65

Para este fin y como se subraya en más detalle a continuación, el elemento de separación puede tener cualquier forma adecuada para el fin y puede proporcionarse o no con aberturas pasantes para permitir el paso del segundo fluido de transferencia de calor en relación con la forma y configuración de la caja de contención de la celda.

5 De acuerdo con la invención, dicho al menos un primer paso para comunicación fluida entre la primera y segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se forma entre un borde periférico del al menos un elemento de separación y la pared lateral periférica de la caja de contención y/o en un área periférica del al menos un elemento de separación.

10 En una realización particularmente preferente, la celda de intercambio de calor comprende una pluralidad de primeros pasos formados entre un borde periférico del al menos un elemento de separación y la pared lateral periférica de la caja de contención y/o en un área periférica del elemento de separación.

15 El solicitante ha demostrado experimentalmente que al ajustar adecuadamente la configuración de los primeros pasos de fluido entre la primera y segunda cámara de recogida es posible lograr los efectos técnicos ventajosos adicionales de optimizar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor que fluye a través del intercambiador de calor a lo largo de una dirección sustancialmente radial o axial-radial, y que fluye a través de la primera cámara de recogida en la parte de la celda corriente arriba del elemento de separación.

20 Tal optimización de dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor implica a su vez un incremento ventajoso de la eficacia de intercambio de calor.

25 De acuerdo con la invención, la optimización de dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor se obtiene convenientemente ajustando el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por el al menos un primer paso antes mencionado o por la pluralidad antes mencionada de primeros pasos.

30 En particular, el solicitante ha demostrado experimentalmente que es posible lograr, de manera simple y eficaz, una optimización de dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor en el área de la celda corriente arriba del elemento de separación transmitiendo al área en sección transversal total de flujo de fluido definida por dicho al menos uno o por dicha pluralidad de primeros pasos un valor ventajosamente bajo con respecto a la sección transversal interna general de la caja de la celda.

35 En una realización preferente, el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por dicho al menos uno o por dicha pluralidad de primeros pasos está comprendida entre el 5 % y 30 % de la sección transversal interna total de la caja de contención.

40 En este sentido, el solicitante ha encontrado experimentalmente que los valores del área en sección transversal total del flujo de fluido por debajo de 5 % de la sección transversal interna total de la caja de contención pueden influenciar negativamente la estabilidad operativa de la celda de intercambio de calor.

45 El solicitante también ha encontrado experimentalmente que los valores del área en sección transversal total del flujo de fluido por encima del 30 % de la sección transversal interna total de la caja de contención no permiten lograr unos efectos adicionales sustanciales de optimización de dinámica de fluido además del efecto antes mencionado de una distribución de flujo uniforme del segundo fluido de transferencia de calor mientras fluye a través del intercambiador de calor, la primera cámara de recogida y mientras fluye a través del elemento de separación hacia la segunda cámara de recogida, un efecto relacionado, como se dijo antes, con la ubicación periférica de los primeros pasos de fluido.

50 En una realización más preferente, el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por dicho al menos uno o por dicha pluralidad de primeros pasos está comprendida entre el 5 % y el 25 %. Dependiendo de las necesidades, tal área en sección transversal total del flujo de fluido puede ajustarse en uno de los siguientes intervalos preferentes: entre 5 % y 20 %, entre 15 % y 30 %, entre 10 % y 20 %, entre 10 % y 25 %, entre 15 % y 25 % o entre 15 % y 20 % de la sección transversal total de la caja de contención.

55 Dentro del marco de la presente descripción y las posteriores reivindicaciones, todos los números que expresan cantidades, porcentajes, etc., deben entenderse como precedidos en todos los casos por el término "aproximadamente" excepto donde se indique lo contrario. Además, todos los intervalos de entidades numéricas incluyen todas las combinaciones posibles de los valores numéricos máximos y mínimos y todos los posibles intervalos intermedios en su interior, además de aquellos específicamente indicados en este caso.

60 El solicitante ha encontrado experimentalmente en particular que al observar tales valores específicos del área en sección transversal total del flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor definido por los primeros pasos, una optimización eficaz de la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor, que se cruza hacia fuera con el intercambiador de calor sustancialmente radialmente o axialmente-radialmente, se logra a lo largo de sustancialmente toda la extensión axial del intercambiador de calor y a lo largo de sustancialmente toda la

65

extensión circunferencial del mismo, reduciendo significativamente las trayectorias de fluido preferentes y los fenómenos de desvío de los serpentines del intercambiador de calor.

5 En particular, el solicitante ha encontrado que el caudal del segundo fluido de transferencia de calor que cruza radialmente o axialmente-radialmente el intercambiador de calor que fluye a través de los intersticios definidos entre los serpentines puede realizarse sustancialmente constante a lo largo de la extensión axial del propio intercambiador de calor.

10 El solicitante también considera que tal caudal se hace sustancialmente constante además a lo largo de la extensión circunferencial del intercambiador de calor asegurando que el segundo fluido de transferencia de calor fluya de manera uniforme dentro de la primera cámara de recogida anular a lo largo de la extensión circunferencial del intercambiador de calor, reduciendo significativamente la presencia en la primera cámara de recogida de zonas muertas no implicadas por el flujo de fluido.

15 El solicitante ha demostrado que al optimizar de esta manera la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor y por tanto el intercambio de calor entre tal fluido y el intercambiador de calor, es ventajosamente posible incrementar la eficiencia de intercambio de calor de la celda, con respecto a la primera configuración sin elementos de división internos ilustrados antes, reduciendo así el tamaño del intercambiador de calor, en particular a lo largo de la dirección axial, con una posterior reducción ventajosa de costes, consumo de material y tamaño del intercambiador de calor, y de la celda de intercambio de calor que contiene el mismo.

20 En una realización preferente, el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos uno o por dicha pluralidad de primeros pasos se distribuye uniformemente a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja de contención.

25 De esta manera, es ventajosamente posible ajustar uniformemente la distribución a lo largo de la dirección circunferencial del segundo fluido de transferencia de calor optimizando así la dinámica de fluido del mismo.

30 De acuerdo con una realización de la invención, el área en sección transversal del flujo de fluido definido por dicho al menos uno o por dicha pluralidad de primeros pasos se incrementa a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja de contención de la celda cuando la distancia del al menos un segundo paso antes mencionado que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se incrementa.

35 Esta realización de la celda de intercambio de calor es particularmente ventajosa cuando la celda se monta en horizontal en la configuración operativa. La configuración de montaje horizontal de hecho promueve inevitablemente la elevación convectiva del segundo fluido de transferencia de calor, por ejemplo gases de combustión que llegan desde el quemador, incrementando los fenómenos de formación de trayectorias preferentes que evitan las áreas inferiores del intercambiador de calor.

40 En comparación, esta realización de la celda de intercambio de calor limita la formación de bolsillos de acumulación del segundo fluido de transferencia de calor en el área, por ejemplo el área superior en el caso de un montaje horizontal de la celda, de la primera cámara de recogida cerca del paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida que promueve, gracias a una caída de presión inferior, el flujo del segundo fluido de transferencia de calor hacia las áreas más lejanas desde el segundo paso que permiten una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor, por ejemplo las inferiores en un caso de un montaje horizontal de la celda.

45 De esta manera, la distribución del segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de la extensión circunferencial de la primera cámara de recogida definida fuera del intercambiador de calor se optimiza particularmente, reduciendo así significativamente la presencia de zonas muertas no implicadas por el flujo de fluido en la primera cámara de recogida.

50 Dentro del marco de esta realización, el incremento deseado en el área de sección transversal del flujo de fluido definida por los primeros pasos a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja de contención de la celda cuando la distancia desde un segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida se incrementa, puede lograrse en una pluralidad de maneras.

55 Así, en una primera realización preferente, el incremento deseado en el área en sección transversal del flujo de fluido puede lograrse proporcionando una pluralidad de orificios pasantes (formando muchos primeros pasos de fluido) en el área periférica del elemento de separación, los orificios pasantes teniendo un área en sección transversal de flujo de fluido que se incrementa cuando la distancia desde el segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida se incrementa.

60 En una realización preferente alternativa, el incremento deseado en el área en sección transversal del flujo de fluido puede lograrse definiendo uno o una pluralidad de primeros pasos de fluido entre el borde periférico del elemento de

separación y la pared lateral periférica de la caja de contención, los pasos de fluido con un área en sección transversal de flujo de fluido que se incrementa cuando la distancia desde el segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida se incrementa.

5 En una realización preferente adicional, el incremento deseado en el área en sección transversal de flujo de fluido puede lograrse combinando los métodos antes descritos.

10 Dentro del marco de estas realizaciones, la forma de los primeros pasos de fluido no es crítica dado que sigue siendo capaz de permitir un incremento del área en sección transversal de flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor cuando la distancia desde el segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida se incrementa.

15 Preferentemente, el elemento de separación comprende un cuerpo sustancialmente con forma de anillo o sustancialmente con forma de placa.

Preferentemente, el elemento de separación comprende un cuerpo sustancialmente con forma de placa cuando el elemento de separación se monta en una posición axialmente externa y trasera con respecto al intercambiador de calor.

20 Preferentemente, el elemento de separación comprende un cuerpo sustancialmente con forma de anillo cuando el elemento de separación se monta en una posición axialmente externa y delantera con respecto al intercambiador de calor.

25 De esta manera, el elemento de separación es de fabricación simple mientras permite que la geometría del elemento de separación se modifique de manera simple y flexible para tener una configuración de dicho al menos un paso para la comunicación fluida entre la primera y segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor que es más adecuada para optimizar la dinámica de fluido de este último fluido.

30 Preferentemente, el cuerpo del elemento de separación tiene una forma que coincide esencialmente con la forma de la caja de contención.

35 Dentro del marco de la realización preferente en la que el elemento de separación se monta en una posición axialmente externa y trasera con respecto al intercambiador de calor, y si la caja de contención es sustancialmente con forma de copa o sustancialmente cilíndrica, el cuerpo del elemento de separación tiene preferentemente sustancialmente forma de disco.

40 Preferentemente, el elemento de separación tiene al menos en parte una dimensión transversal menor que la sección transversal de la caja de contención de la celda; de esta manera, dicho al menos un paso para la comunicación fluida entre la primera y segunda cámara de recogida está, como se ha dicho antes, formado entre un borde periférico del elemento de separación y la pared lateral periférica de la caja de contención.

45 De esta manera, es ventajosamente posible definir de manera extremadamente simple y fácil dicho al menos un primer paso para la comunicación fluida entre la primera y segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor, primer paso que en este caso se extiende periféricamente entre el borde periférico del elemento de separación y la pared lateral periférica de la caja, sin tener que proporcionar conductos específicos.

50 Preferentemente, el elemento de separación comprende al menos una protuberancia separadora lateralmente extendiéndose desde el borde periférico del elemento de separación y cooperando en relación de contacto con la pared lateral periférica de la caja de contención.

Aún más preferentemente, el elemento de separación comprende una pluralidad de protuberancias separadoras que se extienden lateralmente desde el borde periférico.

55 De esta manera, es ventajosamente posible obtener de manera extremadamente simple un centrado y colocación correcta perfectos del elemento de separación con respecto a la caja, para formar de manera igualmente simple el al menos un primer paso antes mencionado o la antes mencionada pluralidad de primeros pasos para la comunicación fluida entre la primera y segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor.

60 Opcionalmente y como se dijo antes, las protuberancias separadoras permiten obtener de manera extremadamente simple la configuración antes mencionada preferente por la que el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos un primer paso se incrementa a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja de contención de la celda cuando la distancia desde el segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se incrementa.

65 Preferentemente, la celda de intercambio de calor comprende además una tercera cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor definida corriente abajo de la segunda cámara de recogida, la tercera cámara

estando en comunicación fluida con el segundo paso permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida y con la abertura de salida del segundo fluido de transferencia de calor desde la celda de intercambio de calor definida corriente abajo de dicha tercera cámara de recogida.

5 Como se mencionó antes, la celda de intercambio de calor de acuerdo con la invención comprende en un aspecto de la misma al menos una pared de división de cierre que se extiende entre la pared lateral periférica de la caja y una porción de un borde periférico del al menos un elemento de separación, la pared de división de cierre que se configura para limitar una comunicación de fluido directa entre la primera y segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor.

10 De esta manera, es ventajosamente posible optimizar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor, en particular en el paso entre la primera y segunda cámara de recogida ajustando, en particular como se dijo antes, el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos un primer paso, modificando la geometría y/o el tamaño de tal pared de división.

15 Preferentemente, la al menos una pared de división de cierre se extiende desde dicha porción del borde periférico del al menos un elemento de separación o desde la pared lateral periférica de la caja de contención de la celda.

20 De acuerdo con una realización de la invención, particularmente ventajosa cuando la celda se monta horizontalmente en la configuración operativa, la al menos una pared de división de cierre antes mencionada se extiende desde la porción del borde periférico del al menos un elemento de separación antes mencionado, o desde la pared lateral periférica de la caja de contención de la celda, en el al menos un segundo paso antes mencionado permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor.

25 De esta manera, es ventajosamente posible limitar los fenómenos de desviación del segundo fluido de transferencia de calor que fluye desde la primera cámara de recogida hacia el segundo paso permitiendo una salida de fluido definida en la segunda cámara de recogida entre un extremo axial de la pared lateral periférica y la pared trasera o la pared delantera de la caja de contención de la celda.

30 En este caso, por tanto, el segundo fluido de transferencia de calor se dirige preferentemente hacia otras áreas de la segunda cámara de recogida donde la transferencia de calor adicional deseada al serpentín terminal del intercambiador de calor tiene lugar, dicha transferencia de calor adicional teniendo la mediación ventajosamente de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación.

35 En una realización preferente, la tercera cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se define en una tapa que se extiende desde la pared lateral periférica de la caja y se coloca corriente abajo del al menos un segundo paso antes mencionado permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida.

40 De esta manera, es ventajosamente posible transmitir una configuración adecuada a la tercera cámara de recogida configurando y colocando adecuadamente tal tapa externa como función de los requisitos de aplicación.

45 En una realización preferente, la tapa antes mencionada se extiende desde la pared lateral periférica de la caja de contención de la celda en una abertura interior formada al menos en parte en el espesor de la pared lateral periférica de la caja; en este caso el elemento de separación comprende además una porción con forma de placa, que se extiende desde la al menos una pared de división de cierre en paralelo a la pared lateral periférica de la caja, y alojada con acoplamiento de forma en la abertura interior.

50 De esta manera, es ventajosamente posible limitar los fenómenos de desviación del segundo fluido de transferencia de calor que fluye desde la primera a la tercera cámara de recogida de tal fluido, en lugar de dirigir preferentemente el segundo fluido de transferencia de calor hacia la segunda cámara de recogida donde una transferencia adicional de calor al intercambiador de calor tiene lugar, ventajosamente con la mediación de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación.

55 Preferentemente, dicha al menos una pared de división de cierre comprende al menos un primer paso configurado para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor desde el primer hacia el al menos un segundo paso antes mencionado permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida sustancialmente en paralelo a la pared lateral periférica de la caja y en proximidad a esta.

60 De esta manera, es ventajosamente posible incrementar la posibilidad de ajustar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor, tanto ajustando el valor del área en sección transversal total de paso del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera a la segunda cámara de recogida, y dirigiendo un flujo secundario del segundo fluido de transferencia de calor hacia el segundo paso permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida en la configuración preferente de la celda en la que la pared de división de cierre se extiende en el al menos un segundo paso antes mencionado permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor.

65

5 En esta realización preferente de la celda de intercambio de calor, particularmente ventajosa cuando la celda se monta en horizontal en la configuración operativa, el al menos un primer paso antes mencionado formado en la al menos una pared de división de cierre antes mencionada dificulta ventajosamente la formación de bolsillos de acumulación del segundo fluido de transferencia de calor en el área superior de la primera cámara de recogida debido a la elevación convectiva de tal fluido.

10 Dentro del marco de las realizaciones preferentes antes mencionadas, el al menos un primer paso antes mencionado puede comprender uno o más orificios pasantes y/o rendijas pasantes formadas en la pared de división de cierre antes mencionada y con formas y tamaños adecuados como una función del tipo de ajuste de dinámica de fluido a lograr.

15 En una realización particularmente preferente, la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor tiene una configuración sustancialmente anular.

20 En la realización preferente en la que la segunda cámara de recogida se define en una posición axialmente externa con respecto al intercambiador de calor entre el elemento de separación, la pared lateral periférica y la pared trasera de la caja de contención de la celda, esta configuración sustancialmente anular de la segunda cámara de recogida puede obtenerse, de manera preferente y ventajosa, moldeando adecuadamente el elemento de separación y/o la pared trasera de la caja de contención de la celda.

25 Ventajosamente, la configuración sustancialmente anular de la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor permite optimizar la dinámica de fluido de tal fluido en su flujo a través de la segunda cámara, aumentando así el intercambio de calor con el primer fluido de transferencia de calor que fluye dentro del serpentín terminal del intercambiador de calor y que está en relación de intercambio de calor con el segundo fluido de transferencia de calor con la mediación de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación.

30 En particular, la segunda cámara de recogida configurada de manera sustancialmente anular logra los siguientes efectos técnicos ventajosos:

- 35 - permite formar un elemento de intercambio de calor adicional de la celda que es particularmente eficaz aumentando además la eficacia de intercambio de calor de la celda y en particular, cuando se desea, incrementando además el efecto de condensación del segundo fluido de transferencia de calor (por ejemplo gases de combustión); esto, gracias al intercambio de calor con la porción de intercambio de calor del elemento de separación, que está en relación de intercambio de calor y preferentemente en contacto directo con un serpentín terminal del intercambiador de calor al que el primer fluido de transferencia de calor, con la temperatura mínima dentro de la celda de intercambio, se suministra ventajosamente en funcionamiento;
- 40 - permite transmitir al segundo fluido de transferencia de calor un movimiento de flujo que dificulta un paso directo hacia el segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida, aumentando así de esta manera la transferencia de calor de tal fluido y, en caso deseado, aumentando la capacidad de condensación de la segunda cámara de recogida de la celda.

45 En una realización preferente, al menos un elemento de separación antes mencionado comprende un cuerpo con forma de placa sustancialmente y se proporciona centralmente con un disco de aislamiento térmico enfrente de la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor.

50 Ventajosamente, el disco de aislamiento térmico permite lograr un aislamiento térmico adecuado entre la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor, que tiene una temperatura muy alta, y la segunda cámara de recogida de tal fluido, en la que el segundo fluido fluye una vez que se ha transferido la mayoría de su calor inicial.

55 En la realización preferente en la que la celda es una celda de intercambio de calor de gas-líquido para aparatos de calentamiento de agua, el segundo fluido de transferencia de calor se forma preferentemente por los gases de combustión de un quemador alojado en tal zona de suministro que también se indicará en la presente descripción con el término "cámara de combustión".

Más preferentemente, el disco de aislamiento térmico se aloja en un asiento de alojamiento respectivo centralmente formado en el cuerpo del elemento de separación.

60 Preferentemente, el disco de aislamiento térmico se recibe totalmente coaxialmente e internamente con respecto al intercambiador de calor.

65 De esta manera, es ventajosamente posible aislar térmicamente la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor, que es la parte más caliente de la celda, desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor y desde la pared trasera de la caja de contención, aumentando así la capacidad de

condensación de la segunda cámara de recogida, donde se desea, y protegiendo térmicamente el material de la caja de contención.

5 En una realización preferente, el cuerpo del elemento de separación tiene forma de placa sustancialmente, mientras que la porción de intercambio de calor del elemento de separación comprende una corona periférica de tal cuerpo con forma de placa sustancialmente.

10 De esta manera, la corona periférica del cuerpo del elemento de separación es capaz de actuar como una porción de intercambio de calor que permite un intercambio de calor óptimo entre el primer fluido de transferencia de calor que fluye dentro del serpentín terminal del intercambiador de calor y el segundo fluido de transferencia de calor que fluye dentro de la segunda cámara de recogida, y forma un asiento de recepción adaptado para acomodar preferentemente un acoplamiento de forma sustancial, el primer serpentín del intercambiador de calor, ayudando a sujetar firmemente el intercambiador en posición y facilitando las operaciones de montaje del mismo dentro de la celda de intercambio de calor.

15 Preferentemente, la porción de intercambio de calor del elemento de separación, en este caso preferente formada por la corona periférica del cuerpo del elemento de separación, está en contacto directo, sin dejar espacios interiores y sin interposición de elementos de aislamiento térmico, con el primer serpentín de entrada del intercambiador de calor en el que el primer fluido que circula dentro del intercambiador tiene la temperatura más baja.

20 De esta manera, es ventajosamente posible aumentar el intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor que envuelve la cara trasera del elemento de separación y el intercambiador de calor, en particular con el primer serpentín del mismo, aumentando, cuando se desea, la capacidad de la celda de intercambio de calor de recuperar el calor de condensación latente.

25 En una realización preferente particular, la corona periférica es radialmente externa con respecto al asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico.

30 De esta manera, es ventajosamente posible transferir una parte del calor absorbido por el disco de aislamiento térmico a la porción de intercambio de calor del elemento de separación y desde este último al serpentín terminal del intercambiador de calor aumentando así la eficacia de intercambio de calor de la celda.

35 En una realización particularmente preferente, la corona periférica del cuerpo con forma sustancialmente de placa del elemento de separación al menos se extiende parcialmente sustancialmente en espiral con el mismo paso de enrollamiento que los serpentines del intercambiador de calor.

Preferentemente, la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor también tiene un área en sección transversal de flujo de fluido variable a lo largo de una dirección circunferencial.

40 Gracias a la configuración sustancialmente anular y en forma de espiral de la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor que ocurre desde esta característica preferente, es ventajosamente posible además optimizar la dinámica de fluido de tal fluido en su flujo a través de la segunda cámara, aumentando así el intercambio de calor con el primer fluido de transferencia de calor que fluye dentro del serpentín terminal del intercambiador de calor y que está en una relación de intercambio de calor con el segundo fluido de transferencia de calor con la mediación de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación.

45 En particular, la segunda cámara de recogida configurada de manera sustancialmente anular forma un tipo de conducto en espiral de serpentín único adicional que transporta el flujo del segundo fluido de transferencia de calor hacia el segundo paso permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida de manera uniforme y dirigida.

50 El conducto en espiral de serpentín único sustancialmente actúa como un elemento de intercambio de calor en espiral adicional de la celda que permite incrementar además la eficacia de intercambio de calor de la celda y particularmente permite, cuando se desea, incrementar además el efecto de condensación de los gases de combustión gracias al intercambio de calor con el elemento de separación que está en contacto con un serpentín terminal del intercambiador de calor al que el primer fluido de transferencia de calor con la temperatura mínima dentro de la celda de intercambio de calor se suministra ventajosamente durante el funcionamiento.

55 Gracias al desarrollo en sentido en espiral al menos parcial de la corona periférica del cuerpo con forma de placa sustancialmente del elemento de separación y a la configuración espiral y sustancialmente anular de la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor que deriva de la combinación de estas características preferentes, también es ventajosamente posible lograr el incremento antes mencionado de eficacia de intercambio de calor de la celda minimizando a la vez el tamaño axial de la propia celda.

60 En esta realización preferente, de hecho, la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor está penetrando de forma interna parcialmente en el volumen ocupado por el intercambiador de calor, teniendo

65

su propio paso de enrollamiento que genera con su serpentín terminal (que descansa en planos desplazados axialmente), un volumen que se explota ventajosamente con el fin de intercambio de calor por la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor en lugar de permanecer sin usar como en el caso de las celdas de la técnica anterior en las que un intercambiador de calor de este tipo se instala.

5 Preferentemente, y ya que los extremos opuestos de la corona periférica descansan en planos axialmente escalonados, tales extremos se conectan por una pared de conexión inclinada.

10 Ventajosamente, esta pared de conexión inclinada evita la creación de rebajes o escalones que pueden influenciar negativamente la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor, en particular atenuando cualquier fenómeno de turbulencia que pudiera surgir entre los extremos desplazados axialmente opuestos de la corona periférica.

15 Preferentemente, el asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico comprende una pared inferior internamente provista de al menos un relieve separador configurado para mantener el disco a una distancia predeterminada desde la pared trasera del asiento de alojamiento.

20 De esta manera, un aislamiento térmico beneficioso se obtiene entre la parte inferior del asiento de alojamiento y el disco que tiene una alta temperatura ya que limita con la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor, por ejemplo una cámara de combustión de la celda donde un gas de combustión a alta temperatura (segundo fluido de transferencia de calor) se genera. La dispersión de calor hacia la pared inferior del asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico se reduce, así asegurando que la porción de intercambio de calor del elemento de separación, extendiéndose lateralmente alrededor del asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico, realiza mejor su función de un elemento de intercambio de calor adicional, por ejemplo con efectos de condensación, con el segundo fluido de transferencia de calor.

25 Preferentemente, el asiento de alojamiento del disco de aislamiento comprende una pared inferior externamente provista de al menos un relieve separador que se extiende hacia la pared trasera de la caja.

30 De esta manera, es ventajosamente posible obtener un mejor aislamiento térmico entre el asiento de alojamiento del disco que, al estar en contacto con el disco está a alta temperatura, y la pared trasera de la caja de contención de la celda. Esto reduce las pérdidas de calor hacia la caja de contención de la celda, incrementando la capacidad de condensación de la celda en la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor.

35 Preferentemente, el asiento de alojamiento del disco está al menos parcialmente delimitado periféricamente por un relieve circunferencial que se extiende desde el elemento de separación en la delantera del mismo.

40 Ventajosamente, tal relieve circunferencial formado alrededor del asiento de alojamiento del disco delimita la corona periférica del cuerpo del elemento de separación que actúa como un asiento de alojamiento para el primer serpentín del intercambiador de calor y así asegura un autocentrado y bloqueo en la posición correcta del intercambiador de calor con respecto al elemento de separación y la caja de contención de la celda.

45 Gracias a este bloqueo en la posición correcta del intercambiador de calor, también es ventajosamente posible evitar que las conexiones de entrada y salida del intercambiador de calor, montado en relación de contacto, y montado de forma sellada en correspondientes manguitos de entrada y salida de la caja de contención, no se salgan de los manguitos como consecuencia de la presión ejercida por el primer fluido de transferencia de calor.

50 Preferentemente, la corona periférica del cuerpo del elemento de separación comprende una porción rectilínea que se extiende lateralmente con respecto a una porción terminal rectilínea del intercambiador de calor.

55 De esta manera, es ventajosamente posible facilitar además la instalación del intercambiador de calor dentro de la celda mientras que la posición rectilínea del elemento de separación, configurado para recibir y cooperar preferentemente en relación de contacto con una porción rectilínea del conducto tubular que forma el primer serpentín del intercambiador de calor, proporciona una referencia angular precisa para ensamblar entre sí las dos piezas.

60 En una realización preferente, la pared trasera del asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico, preferentemente provisto del al menos un relieve separador antes mencionado que se extiende hacia atrás hacia la pared trasera de la caja, está sustancialmente en contacto con la pared trasera de la caja.

65 De esta manera, es ventajosamente posible transmitir a la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor la configuración sustancialmente anular antes mencionada usando un asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico que se extiende hacia la pared trasera de la caja, mientras que tiene a la vez el tamaño axial mínimo de la celda.

5 De esta manera, es ventajosamente posible también evitar un paso del segundo fluido de transferencia de calor entre la pared trasera del asiento de alojamiento del disco, con una alta temperatura relativamente capaz de liberar calor al fluido, y la pared trasera de la caja de contención de la celda, aumentando así la capacidad de intercambio de calor, condensación donde se desea, de la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor.

En una realización preferente, la pared lateral del asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico comprende una porción ahusada hacia la pared trasera del asiento de alojamiento.

10 De esta manera, es ventajosamente posible reducir las pérdidas de presión del segundo fluido de transferencia de calor que fluye en la segunda cámara de recogida, permitiendo así reducir la potencia de los dispositivos de suministro (generalmente un ventilador) necesarios para suministrar tal fluido en la celda de intercambio de calor y asegurar una operación correcta de los mismos.

15 En una realización preferente, la celda de intercambio de calor comprende un elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular, asociado con la pared delantera de la caja de contención y enfrente de la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor.

20 De esta manera, es ventajosamente posible aislar térmicamente la pared delantera de la caja de contención desde la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor, normalmente a una alta temperatura especialmente si está presente un quemador, protegiendo por tanto térmicamente el material de tal pared.

25 Preferentemente, el elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular antes mencionado se aloja en un asiento de alojamiento respectivo formado en la pared delantera de la caja de contención de la celda. En una primera realización preferente, el asiento de alojamiento del elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular se forma coaxialmente y externamente con respecto a una abertura, preferentemente coaxial al eje longitudinal de la celda, formada en la pared delantera de la caja de contención y configurada para recibir un quemador u otro medio de suministro del segundo fluido de transferencia de calor en la celda.

30 En una segunda realización preferente, el asiento de alojamiento del elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular se define por las paredes interiores de la abertura, preferentemente coaxiales al eje longitudinal de la celda, formadas en la pared delantera de la caja de contención y configuradas para permitir la conexión con un conducto de suministro de fluido caliente a enfriar, como ocurre por ejemplo en el caso en el que la celda actúa como un recuperador de calor.

35 En una realización preferente, la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se define en una posición axialmente externa con respecto al intercambiador de calor entre el al menos un elemento de separación antes mencionado, la pared lateral periférica, la pared delantera de la caja de contención y al menos coaxialmente y externamente parcialmente con respecto al elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular antes mencionado.

40 De esta manera, es ventajosamente posible lograr la reducción máxima de tamaño axial de la celda de intercambio de calor, ya que una parte del tamaño axial del elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular se aprovecha para definir, coaxialmente y externamente con respecto a tal elemento, la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor en la zona delantera de la celda.

45 Además, esta configuración preferente de la celda permite lograr el efecto técnico ventajoso adicional de un aislamiento térmico eficaz de la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor, cámara de recogida que se define en realidad coaxial y externamente con respecto al elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular.

50 Como resultado, un intercambio de calor mejorado entre el segundo y el primer fluido de transferencia de calor respectivamente fluyendo en la segunda cámara de recogida y en el serpentín terminal delantero del intercambiador de calor se logra y, donde se desea, también una capacidad de condensación mejorada de la segunda cámara de recogida.

55 Dentro del marco de esta realización preferente en la que la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se define en la zona delantera de la celda, el elemento de separación comprende preferentemente un cuerpo sustancialmente con forma de anillo, mientras que la porción de intercambio de calor del elemento de separación en contacto con al menos una porción de un serpentín terminal del intercambiador de calor (en este caso la delantera) comprende una parte, preferentemente todo, del cuerpo sustancialmente con forma de anillo antes mencionado.

60 De esta manera, es ventajosamente posible maximizar el intercambio de calor entre el segundo y el primer fluido de transferencia de calor respectivamente fluyendo en la segunda cámara de recogida y en el serpentín terminal delantero del intercambiador de calor.

65 De esta manera, es ventajosamente posible maximizar el intercambio de calor entre el segundo y el primer fluido de transferencia de calor respectivamente fluyendo en la segunda cámara de recogida y en el serpentín terminal delantero del intercambiador de calor.

5 Preferentemente, la porción de intercambio de calor del elemento de separación en relación de intercambio de calor con al menos una porción de un serpentín terminal del intercambiador de calor está en contacto directo, sin dejar espacios interiores y sin interposición de elementos de aislamiento térmico, con tal serpentín terminal al que el primer fluido de transferencia de calor con la temperatura más baja se suministra ventajosamente durante el funcionamiento.

10 Esta configuración preferente y similarmente a lo descrito antes, permite incrementar el intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor que toca la cara delantera del elemento de separación y el intercambiador de calor, en particular el intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor y el primer serpentín del intercambiador de calor, aumentando así la capacidad de condensación de la celda de intercambio de calor cuando se desea.

15 En una realización particularmente preferente y similarmente a la realización anterior del elemento de separación provisto del cuerpo con forma de placa, el cuerpo sustancialmente con forma de anillo del elemento de separación delantero se extiende lateralmente y alrededor de un elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular, por ejemplo en una posición radialmente externa con respecto al mismo.

20 También en este caso, es ventajosamente posible transferir una parte del calor absorbido por el elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular a la porción de intercambio de calor del elemento de separación y desde este último al serpentín terminal del intercambiador de calor, incrementando así la eficacia de intercambio de calor de la celda.

25 En una realización preferente y similarmente a la realización anterior del elemento de separación provisto de un cuerpo con forma de placa, el cuerpo con forma de anillo sustancialmente del elemento de separación delantero al menos se extiende parcialmente sustancialmente en sentido en espiral con el mismo paso de enrollamiento que los serpentines del intercambiador de calor.

30 Preferentemente, también en este caso la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor definida en la zona delantera de la celda preferentemente tiene un área en sección transversal de flujo de fluido variable a lo largo de una dirección circunferencial.

35 Gracias a la configuración sustancialmente anular y en forma de espiral de la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor que surge de esta característica preferente, es ventajosamente posible lograr, *mutatis mutandis*, los efectos técnicos antes mencionados, en otras palabras aquellos de optimizar además la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor en su flujo a través de la segunda cámara, incrementar el intercambio de calor con el primer fluido de transferencia de calor que fluye dentro del serpentín terminal (en este caso el delantero) del intercambiador de calor y que está en relación de intercambio de calor con el segundo fluido de transferencia de calor con la mediación del al menos un elemento de separación antes mencionado, mientras se minimiza al mismo tiempo la extensión axial de la celda de intercambio de calor.

40 También en este caso, además, la segunda cámara de recogida configurada de manera sustancialmente anular forma un tipo de conducto en espiral de serpentín único adicional que transporta el flujo del segundo fluido de transferencia de calor de manera uniforme y dirigida hacia el segundo paso permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida, con el conducto en espiral de serpentín único adicional que se comporta sustancialmente como un elemento de intercambio de calor en espiral adicional de la celda, penetrando de forma interior parcialmente en el volumen del intercambiador de calor en espiral.

50 Todo esto permite, como se mencionó antes, incrementar además la eficacia de intercambio de calor de la celda con un tamaño axial mínimo de la misma.

55 En una realización preferente, el elemento de separación comprende una pluralidad de protuberancias de intercambio de calor que se extienden desde una cara trasera de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación orientado hacia la pared trasera de la caja o desde una cara delantera de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación orientado hacia la pared delantera de la caja de contención de la celda.

60 De esta manera, es ventajosamente posible incrementar la superficie de intercambio de calor del elemento de separación, aumentando así la extensión del intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor y la porción de intercambio de calor del elemento de separación (y por tanto el intercambiador de calor) dentro de la segunda cámara de recogida, en ambas realizaciones preferentes en las que esta última cámara se define en la zona delantera o trasera de la celda.

65 En una realización preferente, la pluralidad antes mencionada de protuberancias de intercambio de calor se distribuyen de manera que se define al menos un canal, más preferentemente una pluralidad de canales de paso, permitiendo el flujo del segundo fluido de transferencia de calor, que se extiende a lo largo de una dirección

sustancialmente radial y/o a lo largo de una dirección inclinada con respecto a dicha dirección sustancialmente radial.

5 Los canales de paso así definidos ventajosamente dirigen el flujo del segundo fluido de transferencia de calor hacia el centro de la segunda cámara de recogida y por tanto hacia un área provista de protuberancias de intercambio de calor, incrementando así además el intercambio de calor general y la capacidad de condensación de la segunda cámara de recogida de la celda. Preferentemente, los canales de paso del segundo fluido de transferencia de calor definidos dentro de las protuberancias de intercambio de calor pueden ser rectilíneos o curvilíneos.

10 Preferentemente, las protuberancias de intercambio de calor se moldean sustancialmente como una clavija y/o como una aleta para maximizar la superficie de intercambio de calor.

15 En una realización preferente, el elemento de separación comprende una pluralidad de aletas de desvío que se extienden desde el borde periférico del elemento de separación, teniendo las aletas de desvío un desarrollo a lo largo de una dirección radial hacia la pared lateral periférica de la caja y opcionalmente a lo largo de la dirección axial hacia la pared trasera o hacia la pared delantera de la caja.

20 Ventajosamente, las aletas de desvío permiten regular además la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor que fluye dentro de la segunda cámara de recogida, dirigiendo radialmente el fluido hacia el centro del elemento de separación (es decir, hacia el eje longitudinal de la celda y de la segunda cámara de recogida) donde las protuberancias de intercambio de calor pueden ubicarse, dificultando un flujo puramente periférico del segundo fluido de transferencia de calor cerca de la pared lateral periférica de la caja con posibles desvíos de tal fluido hacia el paso de salida de fluido desde la segunda cámara de recogida.

25 En una realización preferente, dicho al menos un elemento de separación comprende además al menos una rendija pasante sustancialmente en forma de ranura colocada cerca del disco de aislamiento térmico o del elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular.

30 Más preferentemente, la al menos una rendija pasante se forma cerca del asiento de alojamiento del disco de aislamiento térmico o el elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular.

35 Ventajosamente, la presencia de una o más rendijas en el elemento de separación permite lograr un desacoplamiento parcial térmico entre el disco o el elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular y el asiento para el alojamiento del mismo, si se prevé, y la porción de intercambio de calor del cuerpo del elemento de separación que está en contacto con el primer serpentín de entrada del intercambiador de calor, significativamente más frío que el disco de aislamiento térmico, o del elemento de aislamiento térmico sustancialmente anular.

40 De esta manera, es ventajosamente posible limitar la temperatura de la porción de intercambio de calor del cuerpo del elemento de separación, incrementando así la capacidad de condensación de la celda de intercambio de calor cuando se desea.

45 Como se mencionó antes, en una realización preferente de la invención el segundo fluido de transferencia de calor es un gas de combustión generado por un quemador configurado para montarse en la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor (cámara de combustión) definida en la caja coaxial e internamente con respecto al intercambiador de calor.

En este caso y como se ilustra antes, la celda es preferentemente una celda de intercambio de calor de condensación.

50 Como se ilustra antes, en una realización preferente adicional de la invención el segundo fluido de transferencia de calor es un gas caliente (posiblemente gas de combustión) enviado a la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor definida en la caja coaxial e internamente con respecto al intercambiador de calor.

55 En este caso y como se mencionó antes, la celda es preferentemente un recuperador de calor.

60 Dentro del marco del método de intercambio de calor de la invención y como se subraya antes, la etapa de suministrar el segundo fluido de transferencia de calor desde la primera a la segunda cámara de recogida se lleva a cabo mediante dicho al menos un primer paso formado entre un borde periférico del al menos un elemento de separación y la pared lateral periférica de la caja de contención y/o en una zona periférica del al menos un elemento de separación.

De esta manera, es ventajosamente posible distribuir uniformemente el segundo fluido de transferencia de calor dentro de la celda.

65 Como se mencionó antes, el método de intercambio de calor de acuerdo con la invención comprende la etapa de limitar un paso directo del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera a la segunda cámara de

recogida mediante dicha al menos una pared de división de cierre descrita antes que se extiende entre la pared lateral periférica de la caja y el elemento de separación.

5 De esta manera y como se mencionó antes, es ventajosamente posible ajustar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor ajustando la sección transversal del paso de fluido entre la primera y segunda cámara de recogida, simplemente cambiando la forma y/o tamaño de dicha pared de división de cierre.

10 En una realización preferente, el método de intercambio de calor comprende además la etapa de suministrar el segundo fluido de transferencia de calor desde la segunda cámara de recogida a una tercera cámara de recogida definida corriente abajo de la segunda cámara y en comunicación fluida con el al menos un segundo paso antes mencionado que permite una salida de fluido desde la segunda cámara y con una abertura de salida del segundo fluido de transferencia de calor desde la celda.

15 En una realización preferente, el método de intercambio de calor comprende además la etapa de suministrar una parte, o flujo secundario, del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida hacia el al menos un segundo paso antes mencionado que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida.

20 De esta manera y como se mencionó antes, es ventajosamente posible incrementar las posibilidades de ajuste y optimización de la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor.

25 Como se mencionó antes, esta realización preferente del método de acuerdo con la invención es particularmente ventajosa cuando la celda se monta en horizontal en la configuración operativa, ya que suministrar tal flujo secundario del segundo fluido de transferencia de calor directamente hacia el paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida dificulta eficazmente la formación de bolsillos de acumulación del segundo fluido de transferencia de calor en la zona superior de la primera cámara de recogida debido a la elevación convectiva de tal fluido.

30 En una realización preferente, el método de intercambio de calor comprende además la etapa de transportar el flujo del segundo fluido de transferencia de calor a través de una pluralidad de protuberancias de intercambio de calor que se extienden desde una cara trasera de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación orientado hacia la pared trasera de la caja de la celda o desde una cara delantera de la porción de intercambio de calor antes mencionada del elemento de separación orientado hacia la pared delantera de la caja.

35 De esta manera y como se mencionó antes, es ventajosamente posible incrementar el intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor y la porción de intercambio de calor del elemento de separación (y el serpentín terminal del intercambiador de calor en una relación de intercambio de calor con tal porción del elemento de separación) gracias a la presencia de una superficie de intercambio de calor mayor.

40 En una realización preferente, el método de intercambio de calor comprende además la etapa de transportar el flujo del segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de una dirección radial hacia la parte central de la segunda cámara de recogida y/o a lo largo de una dirección inclinada con respecto a dicha dirección sustancialmente radial.

45 De esta manera y como se describió antes, es ventajosamente posible dirigir el flujo del segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de una dirección radial hacia el centro de la segunda cámara de recogida y por tanto hacia un área provista de protuberancias de intercambio de calor, incrementando además el intercambio de calor general y la capacidad de condensación de la segunda cámara de recogida de la celda.

50 En una realización preferente, el método de intercambio de calor comprende además la etapa de desviar el flujo del segundo fluido de transferencia de calor mediante una pluralidad de aletas de desvío que se extienden desde el borde periférico del elemento de separación, teniendo las aletas de desvío un desarrollo a lo largo de una dirección radial hacia la pared lateral periférica de la caja y opcionalmente a lo largo de la dirección axial hacia la pared trasera o la pared delantera de la caja.

55 De esta manera y como se describió antes, es ventajosamente posible regular además la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor que fluye dentro de la segunda cámara de recogida, dirigiendo tal fluido radialmente hacia el centro del elemento de separación (es decir hacia el eje longitudinal de la celda y de la segunda cámara de recogida) donde las protuberancias de intercambio de calor pueden colocarse, dificultando un flujo puramente periférico del segundo fluido de transferencia de calor cerca de la pared lateral periférica de la caja con posibles desvíos de tal fluido hacia la abertura de salida de la celda.

60 De acuerdo con la invención, el método de intercambio de calor comprende la etapa de ajustar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida ajustando el área en sección transversal total del flujo de fluido del al menos un primer paso formado entre una borde periférico del al menos un elemento de separación y la pared lateral periférica de la caja de contención y/o en la zona periférica del al menos un elemento de separación.

De esta manera y como se describió antes, es ventajosamente posible optimizar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor dentro de la celda de manera muy simple sin recurrir a estructuras complicadas o elementos de ajuste adicionales.

5 Preferentemente, la etapa de ajuste antes mencionada comprende distribuir uniformemente el caudal del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida a lo largo del perímetro de dicha pared lateral periférica.

10 De esta manera y como se mencionó antes, es ventajosamente posible ajustar uniformemente la distribución a lo largo de la dirección circunferencial del segundo fluido de transferencia de calor, optimizando la dinámica de fluido del mismo.

15 De acuerdo con una realización de la invención, particularmente ventajosa cuando la celda se monta en horizontal en la configuración operativa, la etapa de ajuste antes mencionada comprende distribuir a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja un flujo del segundo fluido de transferencia de calor enviado hacia la segunda cámara de recogida para incrementar el caudal de tal fluido cuando la distancia desde dicho al menos un segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida se incrementa.

20 De esta manera y como se mencionó antes, es ventajosamente posible dificultar la formación de bolsillos de acumulación del segundo fluido de transferencia de calor en la zona, por ejemplo la superior en el caso de un montaje horizontal de la celda, de la primera cámara de recogida cerca del paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida, promoviendo así, gracias a una caída de presión menor, un flujo del segundo fluido de transferencia de calor hacia la zona más lejos del segundo paso que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor, por ejemplo las inferiores en el caso de un montaje horizontal de la celda.

25 De esta manera, la distribución del segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de la extensión circunferencial de la primera cámara de recogida definida externamente con respecto al intercambiador de calor se optimiza, reduciendo así significativamente la presencia de zonas muertas no fluidas por el fluido en la primera cámara de recogida.

### Breve descripción de las figuras

35 Las características y ventajas adicionales de la presente invención serán aparentes desde la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones preferentes de la misma, realizada en referencia a los dibujos adjuntos.

40 Las diferentes características en las únicas configuraciones pueden combinarse entre sí como se desee de acuerdo con la anterior descripción, siempre y cuando se desee la consecución de las ventajas que resultan de manera específica desde una combinación particular.

En tales dibujos,

- 45 - la figura 1 es una vista despiezada parcialmente en perspectiva con algunos detalles omitidos de una primera realización preferente de la celda de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención;
- las figuras 2a y 2b son vistas en planta superior e inferior respectivamente de la celda de intercambio de calor de la figura 1;
- 50 - la figura 3 es una vista despiezada en perspectiva de la celda de intercambio de calor de la figura 1;
- la figura 4 es una vista en sección longitudinal paralela al eje A-A de la celda de intercambio de calor de la figura 1 tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2a;
- 55 - la figura 5 es una vista en perspectiva trasera, en sección transversal parcial, de la celda de intercambio de calor de la figura 1;
- la figura 6 es una vista en sección transversal perpendicular al eje A-A de la celda de intercambio de calor de la figura 1 hecha de acuerdo con la línea VI-VI de la figura 2a;
- 60 - las figuras 7a y 7b son una vista en perspectiva delantera y trasera respectivamente de una primera realización preferente del elemento de separación de la celda de intercambio de calor de la figura 1;
- la figura 8 es una vista en sección longitudinal paralela al eje A-A de la celda de intercambio de calor similar a la figura 4, que ilustra una segunda realización preferente del elemento de separación de la celda;

65

- las figuras 9a y 9b son una vista en perspectiva delantera y trasera respectivamente de una tercera realización preferente del elemento de separación de una celda de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención;
- 5 - las figuras 10 y 11 son muchas vistas en sección transversal perpendicular al eje A-A de la celda de intercambio de calor similar a la figura 6, cada una de las cuales ilustra realizaciones adicionales preferentes del elemento de separación de la celda;
- 10 - las figuras 12a y 12b son una vista en perspectiva delantera y trasera respectivamente de una realización preferente adicional del elemento de separación de la celda de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención;
- 15 - las figuras 13a y 13b son una vista en perspectiva delantera y trasera respectivamente de una realización preferente adicional del elemento de separación de la celda de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención;
- 20 - las figuras 14a y 14b son una vista en perspectiva delantera y trasera respectivamente de una realización preferente adicional del elemento de separación de la celda de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención;
- la figura 15 es una vista en sección longitudinal paralela al eje A-A de la celda de intercambio de calor similar a la figura 4, que ilustra una realización preferente adicional de la celda;
- 25 - la figura 16 es una vista parcialmente en sección y en escala ampliada de algunos detalles de una realización preferente de la pared de división de cierre entre la primera y tercera cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor;
- 30 - la figura 17 es una vista parcialmente en sección y en escala ampliada de algunos detalles de una realización preferente adicional de la pared de división de cierre entre la primera y tercera cámara de recogida del segundo fluido de transferencia de calor;
- la figura 18 es una vista en perspectiva de una realización preferente adicional de una celda de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención;
- 35 - la figura 19 es una vista en perspectiva de la celda de intercambio de calor de la figura 18 con algunos elementos retirados para mejor claridad.

#### **Descripción detallada de realizaciones actualmente preferentes de la invención**

40 En la siguiente descripción, los números de referencia idénticos se usan para la ilustración de las figuras para indicar elementos de construcción con la misma función. Además, para claridad de la ilustración, algunos números de referencia no se repiten en las figuras.

En referencia a las figuras, una celda de intercambio de calor se indica generalmente en 10 como se muestra.

45 En la realización preferente mostrada en las figuras 1-7, la celda de intercambio de calor 10 es una celda de intercambio de calor de gas-líquido del llamado tipo condensación en el que el intercambio de calor se proporciona entre un primer fluido de transferencia de calor por ejemplo constituido por agua a calentar, y un segundo fluido de transferencia de calor por ejemplo constituido por gases de combustión calientes que llegan desde un quemador esquemáticamente indicado en 20 en las figuras adjuntas.

50 En referencia particular a la primera realización preferente mostrada en las figuras 1-7, la celda de intercambio de calor 10 comprende una caja de contención 11 en la que un intercambiador de calor 13 de forma helicoidal se monta.

55 Preferentemente, la caja de contención 11 se hace de un material estructural adecuado para este tipo de uso, tal como por ejemplo aluminio, acero o material plástico de alto rendimiento tal como por ejemplo sulfuro de polifenileno (PPS).

60 El intercambiador de calor 13 comprende preferentemente un conducto tubular para el flujo del primer fluido de transferencia de calor enrollado alrededor de un eje longitudinal A-A de la hélice de acuerdo con una pluralidad de serpentines que comienzan y terminan respectivamente en la conexión de entrada 13c del primer fluido de transferencia de calor y en una conexión de salida 13d de tal fluido.

65 Preferentemente, el intercambiador de calor se realiza de un material metálico con gran conductividad térmica, tal como por ejemplo acero o aluminio.

La conexión de entrada y salida 13c, 13d del primer fluido de transferencia de calor se configuran de tal manera que permiten la entrada y respectivamente la salida del primer fluido de transferencia de calor (agua a tratar) en/desde el intercambiador de calor 13. Las direcciones de entrada y salida del primer fluido de transferencia de calor se indican en las figuras con la flecha L.

5 En la realización preferente mostrada, el conducto tubular tiene una sección transversal plana preferentemente ovalada (véanse las figuras 3 y 4).

10 Preferentemente, los serpentines de dicha pluralidad de serpentines del conducto tubular del intercambiador de calor 13 tienen una sección transversal plana cuyo eje principal es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal A-A de la hélice.

15 En una realización preferente adicional (no se muestra) y para cumplir los requisitos de aplicación específicos, el eje principal de la sección transversal plana de los serpentines del conducto tubular del intercambiador de calor 13 puede formar un ángulo agudo, por ejemplo entre 60° y 87°, con respecto al eje longitudinal A-A de la hélice.

20 Un intersticio 13b, preferentemente de ancho sustancialmente constante, se ubica entre las superficies planas de dos serpentines sucesivos del conducto tubular, formando una trayectoria de fluido para el paso del segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de una dirección sustancialmente radial (o dirección sustancialmente axial-radial en el caso de serpentines inclinados), con un espesor predeterminado y preferentemente constante.

25 Para este fin, la celda 10 está provista preferentemente de elementos separadores adecuados, no mejor mostrados en las figuras, tal como nervios que se extienden desde las caras planas del conducto tubular o elementos separadores en forma de peine interpuestos entre dichas caras planas y configurados para definir el intersticio 13b entre las caras planas del conducto tubular.

30 Dentro del marco de la presente descripción y las reivindicaciones siguientes, el término: "anchura" del intersticio definido entre las caras planas del conducto del intercambiador de calor se usa para indicar la distancia entre dichas caras medida a lo largo de una dirección perpendicular a ellas.

35 Preferentemente, el intercambiador de calor 13 de forma helicoidal se monta dentro de la caja de contención 11 de manera que define en dicha caja una zona de suministro 21 del segundo fluido de transferencia de calor, en este caso constituida por los gases de combustión calientes generados por el quemador 20.

40 Preferentemente, la zona de suministro 21 del segundo fluido de transferencia de calor se define dentro de la caja de contención 11 coaxial e internamente con respecto al intercambiador de calor 13.

45 De esta manera, es ventajosamente posible tener una configuración dentro de la celda de intercambio de calor 10 para obtener un flujo del segundo fluido de transferencia de calor que va desde la zona de suministro 21 radialmente (o en una dirección sustancialmente axial-radial en el caso de serpentines inclinados) hacia fuera a través de los intersticios 13b definidos entre los serpentines del intercambiador de calor 13 de forma helicoidal.

50 En la realización preferente mostrada, la caja de contención 11 tiene sustancialmente forma de copa e incluye una pared lateral periférica 11c y una pared trasera 11d.

55 La caja de contención 11 de esta realización preferente se cierra de manera sellada en el extremo delantero por una pared delantera 22 sustancialmente anular en la que una placa de soporte del quemador 20, convencionalmente per se y no mostrada, se fija de manera removible y de nuevo de manera sellada.

60 Preferentemente, la pared delantera 22 comprende un primer elemento anular 22a fijo a la pared lateral periférica 11c y un segundo elemento anular 22b asociado de forma removible con el primer elemento anular 22a.

65 Preferentemente, el segundo elemento anular 22b se fija de manera removible de manera sellada al primer elemento anular 22a en un borde periférico interior del mismo de manera conocida per se, por ejemplo mediante una junta tórica 31 (véase la figura 4).

En esta configuración preferente de la pared delantera 22 de la celda 10, la caja 11 se cierra así de manera sustancialmente sellada mediante la placa de soporte del quemador 20 asociado con el segundo elemento anular 22b.

En esta realización preferente, la celda 10 comprende además un elemento de aislamiento térmico 33 sustancialmente anular enfrente de la zona de suministro 21 del segundo fluido de transferencia de calor.

El elemento de aislamiento térmico 33 sustancialmente anular se proporciona centralmente con una abertura 36 coaxial con el eje longitudinal A-A de la hélice del intercambiador de calor 13 (en este caso preferente coincidiendo con el eje longitudinal de la celda de intercambio de calor 10).

Ventajosamente, el elemento de aislamiento térmico 33 aísla térmicamente la pared delantera 22 de la caja de contención 11 desde la zona de suministro 21 del segundo fluido de transferencia de calor a una alta temperatura, protegiendo así térmicamente el material de tal pared.

5 Preferentemente, el elemento de aislamiento térmico 33 se aloja en un respectivo asiento de alojamiento 34 formado en la pared delantera 22 de la caja de contención 11.

10 Preferentemente, el asiento de alojamiento 34 del elemento de aislamiento térmico 33 se forma coaxial y externamente con respecto a la abertura 32, coaxial con el eje longitudinal A-A de la hélice, formado en el segundo elemento anular 22b de la pared delantera 22 de la caja de contención 11.

15 De esta manera, el quemador 20 se recibe en las aberturas 32 y 36 centralmente definidas en el segundo elemento anular 22b de la pared delantera 22 de la celda 10 y, respectivamente en el elemento de aislamiento térmico 33 para montarse en la zona de suministro 21 del segundo fluido de transferencia de calor.

En la realización preferente mostrada, la caja de contención 11 tiene en particular una forma sustancialmente cilíndrica y comprende dos medias cubiertas 11a, 11b adecuadamente moldeadas.

20 En la configuración operativa, preferentemente horizontal, la celda de intercambio de calor 10 está en comunicación fluida con componentes externos (no se muestran), que forman parte del aparato o sistema en el que se monta la celda, mediante una pluralidad de aberturas 12a-12d preferentemente formadas en la pared lateral 11c de la caja de contención 11 o en elementos adicionales asociados con esta.

25 Así, en la realización preferente ilustrada, una primera abertura 12a se configura para permitir la salida del segundo fluido de transferencia de calor de la celda 10 y se forma preferentemente una tapa de descarga 11e de tal fluido externamente asociada con la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11.

30 Preferentemente, y como queda más claro a continuación, la tapa de descarga 11e es integral con la media cubierta 11a para simplificar la fabricación de la celda 10 reduciendo adecuadamente el número de elementos de la celda y simplificando las operaciones de montaje de la misma.

35 En la configuración operativa preferente (horizontal) de la realización preferente de la celda de intercambio de calor 10 mostrada en la figura 1, la abertura de salida 12a se coloca preferentemente de tal manera que tiene un eje vertical y se orienta hacia arriba.

Las segundas y terceras aberturas 12b, 12c se forman preferentemente en un extremo libre de respectivos manguitos 28, 29 que se extienden desde la pared periférica 11c de la caja de contención 11 y preferentemente integralmente formados con la media cubierta inferior 11b de la caja 11.

40 Preferentemente, las conexiones de entrada y salida 13c, 13d del primer fluido de transferencia de calor del intercambiador de calor 13 se montan en relación de contacto en los manguitos 28, 29 para sobresalir ligeramente de las aberturas 12b, 12c como se muestra en la figura 1, para la conexión con los componentes hidráulicos del aparato o sistema de calentamiento, no se muestra, en el que se instala la celda 10.

45 Las aberturas 12b, 12c se configuran preferentemente por tanto de manera que acomodan las conexiones de entrada y salida 13c, 13d del intercambiador de calor 13 que permite, como se ha dicho antes, la entrada y respectivamente la salida del primer fluido de intercambio de calor (agua a calentar) hacia/desde el intercambiador de calor 13.

50 En la configuración operativa de la celda de intercambio de calor 10, las aberturas 12b, 12c de la caja de contención 11 se ubican respectivamente en la parte trasera y delantera en relación entre sí, con respecto al desarrollo axial de la celda 10 a lo largo del eje longitudinal A-A de la hélice del intercambiador de calor 13, y se orientan hacia abajo para facilitar la conexión con componentes externos (no se muestran) del aparato o sistema de calentamiento en el que se instala la celda 10.

55 En la realización preferente mostrada de la celda de intercambio de calor 10 y ya que tal celda es de tipo condensación, la caja de contención 11 se proporciona preferentemente además con una cuarta abertura 12d formada en un extremo libre de un manguito 30 respectivo que se extiende desde la pared periférica 11c de la caja de contención 11 y preferentemente formada integralmente con la media cubierta inferior 11b de la caja 11.

60 La abertura 12d se configura para descargar el condensado generado durante el proceso de intercambio de calor entre los dos fluidos de intercambio de calor y que se recoge en la parte inferior de la caja de contención 11.

65 La celda de intercambio de calor 10 de acuerdo con la presente invención comprende una primera cámara de recogida 15 del segundo fluido de transferencia de calor definida externamente con respecto al intercambiador de

calor 13 entre una pared radialmente exterior 13a del intercambiador de calor 13 y la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11.

5 En este caso, y ya que el intercambiador de calor 13 se forma por el conducto tubular de forma helicoidal, la pared exterior 13a es discontinua, es decir axialmente interrumpida por intersticios 13b definidos entre sucesivos serpentines del intercambiador de calor, y se forma por la cara radialmente exterior de los serpentines del propio conducto tubular.

10 Tal primera cámara de recogida 15 se delimita frontalmente por la pared delantera 20 (específicamente por el elemento anular 22a) y se delimita en la parte trasera por un elemento de separación 14.

15 En esta realización preferente, el elemento de separación 14 se monta hacia atrás y flanquea axialmente el intercambiador de calor 13 y comprende preferentemente un cuerpo sustancialmente en forma de placa que se describirá adicionalmente a continuación.

20 En esta configuración preferente de la celda de intercambio de calor 10, la pared lateral periférica 11c de la caja 11 encierra y delimita lateralmente el intercambiador de calor 13 y la primera cámara de recogida (15) del segundo fluido de transferencia de calor sustancialmente sin interrupciones y sustancialmente para toda la extensión axial del mismo (véanse las figuras 4 y 5). Preferentemente, el elemento de separación 14 cierra en la parte trasera y en una manera sustancialmente completa la zona de suministro 21 del segundo fluido de transferencia de calor definida coaxialmente dentro del intercambiador de calor 13, una zona que en esta realización preferente también se menciona como cámara de combustión 21.

25 Una segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor se define así en la celda 10, en una posición axialmente externa con respecto al intercambiador de calor 13, entre el elemento de separación 14, la pared lateral periférica 11c y la pared trasera 11d de la caja de contención 11.

30 Básicamente, la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor se delimita frontalmente por el elemento de separación 14, y se delimita lateralmente por la pared lateral periférica 11c y se delimita en la parte trasera por la pared trasera 11d de la caja de contención 11.

35 La primera cámara de recogida 15 del segundo fluido de transferencia de calor está en comunicación fluida con la segunda cámara de recogida 16, estructuralmente separada de allí por el elemento de separación 14, mediante una pluralidad de primeros pasos 17a-17f configurados para permitir el flujo del segundo fluido de transferencia de calor de la primera cámara de recogida 15 a la segunda cámara de recogida 16 sustancialmente en paralelo a la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y en proximidad a ella (véase en particular la figura 6).

40 La celda de intercambio de calor 10 comprende además un segundo paso 35 que permite una salida de fluido de la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor, periféricamente definido en la segunda cámara de recogida entre un extremo axial 11g de la pared lateral periférica 11c y la parte trasera 11d de la caja de contención 11.

45 De acuerdo con una realización de la invención, el elemento de separación 14 comprende, en una posición angular donde se realiza el segundo paso 35 que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor, una pared de división de cierre 14d que se extiende entre la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y una porción del borde periférico del elemento de separación 14 para cerrar el paso de fluido entre la primera cámara de recogida 15 y la segunda cámara de recogida 16 preferentemente en tal zona (véanse en particular las figuras 3 a 5 y 7).

50 De esta manera, es ventajosamente posible limitar en la máxima extensión posible los fenómenos de desvío directos del segundo fluido de transferencia de calor que fluye desde la primera cámara de recogida 15 al segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 y ventajosamente dirigir tal fluido hacia las otras zonas de la segunda cámara de recogida 16 antes de que el fluido abandone la cámara.

55 En la realización preferente ilustrada y como será más aparente a continuación, la pared lateral periférica 11c se forma parcialmente por la media cubierta 11a y parcialmente por una porción en forma de placa 14c del elemento de separación 14 montado en alineación en el espesor de la pared lateral periférica 11d e integralmente extendiéndose desde la pared de división de cierre 14d.

60 En esta realización preferente, por tanto, el extremo axial 11g de la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11 se define en el extremo axial trasero de la pared lateral periférica 11c que se define sustancialmente en la zona de unión entre la pared de división de cierre 14d y la porción en forma de placa 14c.

65 Preferentemente, la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor está en comunicación fluida corriente abajo con una tercera cámara de recogida 18 del segundo fluido de transferencia de calor que a su vez está en comunicación fluida con el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la

segunda cámara de recogida 16 y con la abertura de salida 12a del segundo fluido de transferencia de calor desde la celda 10 definida corriente abajo de la tercera cámara de recogida 18, como se muestra en la figura 4.

5 La tercera cámara de recogida 18 del segundo fluido de transferencia de calor se define en la tapa 11e que se extiende desde la pared lateral periférica 11c de la caja, radialmente hacia fuera de la caja 11 y en la que se forma la abertura de salida 12a.

10 En esta realización preferente de la celda 10, por tanto la tapa 11e se coloca corriente abajo del segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16.

15 Los detalles adicionales de la configuración de la celda de intercambio de calor 10 de esta realización preferente y en particular de la pared lateral periférica 11c, del elemento de separación 14, de la pared de división de cierre 14d, de la segunda y tercera cámaras de recogida 16, 18 y del segundo paso de flujo 35 pueden recuperarse de la figura 16.

En la realización preferente ilustrada en las figuras 1-7 y 16, la tapa 11e se realiza en una abertura interior 11f (mostrada mejor en la figura 16) formada en el espesor de la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y configurada para recibir, con acoplamiento de forma, la porción con forma de placa 14c del elemento de separación 14.

20 En esta realización preferente, la tapa 11e está en eje con el plano de línea central de la celda de intercambio de calor 10 y como se menciona antes, está preferentemente formada integralmente con la pared lateral periférica 11c de la caja 11.

25 En una realización preferente alternativa, que no se muestra, la tapa 11e puede constituirse por un elemento separado, fijo a la pared lateral periférica 11c de la caja 11 por elementos de sujeción adecuados.

En la realización preferente del elemento de separación 14 mostrado en las figuras 7a-7b, el elemento de separación 14 tiene una forma que coincide sustancialmente con la forma de la caja de contención 11.

30 De esta manera, los pasos 17a-17f se forman preferentemente entre el borde periférico del elemento de separación 14 y la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11 (véase en particular la figura 6).

35 Para este fin, el elemento de separación 14 tiene al menos en parte una extensión transversal menor que la sección transversal de la caja de contención 11.

En la realización preferente ilustrada en las figuras 1 a 7b, el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por la pluralidad de primeros pasos de flujo descritos antes (en otras palabras, los pasos 17a a 17f) está comprendida entre el 15 % y el 30 % de la sección transversal interna total de la caja de contención 11.

40 El solicitante en este caso ha encontrado experimentalmente que al observar tales valores específicos del área en sección transversal total del flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor definida por los primeros pasos 17a-17f, una optimización eficaz de la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor se logra.

45 Tal fluido fluye hacia fuera sustancialmente radialmente o axial-radialmente a través del intercambiador de calor 13 a lo largo de sustancialmente toda su extensión axial y a lo largo de sustancialmente toda su extensión circunferencial, reduciendo significativamente las trayectorias de fluido y los fenómenos de desvío de los serpentines del intercambiador 13.

50 En particular, el solicitante ha encontrado que el caudal del segundo fluido de transferencia de calor, que fluye a través del intercambiador de calor 13 radial o axial-radialmente pasando en el intersticio definido entre un serpentín y otro, puede realizarse sustancialmente constante a lo largo de la extensión axial del propio intercambiador de calor.

55 El solicitante ha observado además que tal caudal se realiza sustancialmente constante además a lo largo de la extensión circunferencial del intercambiador de calor 13 asegurando que el segundo fluido de transferencia de calor fluye uniformemente en la primera cámara de recogida 15 a lo largo de la extensión circunferencial del intercambiador de calor 13, reduciendo así significativamente la presencia de zonas muertas no fluidas por el fluido en la primera cámara de recogida 15.

60 El solicitante ha encontrado que al optimizar de esta manera la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor y por tanto el intercambio de calor entre tal fluido y el intercambiador de calor 13, es ventajosamente posible incrementar la eficiencia de intercambio de calor de la celda 10, con respecto a la primera configuración de celdas de la técnica anterior sin elementos de división internos ilustrados antes, reduciendo así el tamaño del intercambiador de calor 13, en particular a lo largo de la dirección axial, con una reducción de costes ventajosa posterior, consumo de material y tamaño tanto del intercambiador de calor 13 como de la celda de intercambio de calor 10 que contiene el mismo.

65

- 5 En esta realización preferente y como puede apreciarse de la figura 6, además, el área en sección transversal del flujo de fluido definida por los primeros pasos 17a-17f es sustancialmente distribuida de forma uniforme a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja de contención 11 y se distribuye de forma sustancialmente simétrica con respecto a un plano de línea central vertical de la celda 10.
- 10 De esta manera, es ventajosamente posible ajustar uniformemente la distribución del segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de la dirección circunferencial optimizando así la dinámica de fluido del fluido.
- 15 En una realización alternativa de la invención, ilustrada a continuación en referencia a la figura 10, el elemento de separación 14 tiene dimensiones al menos parcialmente complementarias a las dimensiones de la pared lateral periférica 11c y los pasos de flujo del segundo fluido de transferencia de calor 17a-17f son parcialmente realizados en el elemento de separación 14 en un área periférica del mismo y comprenden una pluralidad de aberturas de forma adecuada, tal como por ejemplo orificios o ranuras.
- 20 En la realización preferente mostrada en las figuras, el cuerpo del elemento de separación 14 tiene sustancialmente forma de disco.
- 25 El elemento de separación 14 comprende además una porción de intercambio de calor en contacto con al menos una porción de un serpentín terminal del intercambiador de calor 13 (en este caso el extremo trasero) y configurada para permitir un intercambio de calor entre esta porción de serpentín y la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor.
- 30 Preferentemente, la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 es integral con el cuerpo de tal elemento.
- 35 Preferentemente, la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 se realiza de un material, preferentemente metálico, con una alta conductividad térmica, tal como por ejemplo aluminio o acero.
- 40 Preferentemente, el cuerpo del elemento de separación 14 define centralmente un asiento de alojamiento 14a en el que un disco 19 de material de aislamiento térmico se aloja, de tal manera que el disco se orienta hacia la cámara de combustión 21 (la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor en la celda 10).
- 45 En esta realización preferente y con respecto al plano del cuerpo del elemento de separación 14, el asiento de alojamiento 14a se extiende axialmente hacia la pared trasera 11d de la caja de contención 11, por lo que la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor tiene una forma preferente sustancialmente anular.
- 50 En esta realización preferente, el cuerpo del elemento de separación 14 comprende una corona periférica 14b en una posición radialmente externa con respecto al asiento 14a.
- 55 Preferentemente, la corona periférica 14b constituye la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 en contacto con y en relación de intercambio de calor con al menos una porción del serpentín terminal del intercambiador de calor 13.
- 60 De esta manera, es ventajosamente posible transferir una parte del calor absorbido por el disco de aislamiento térmico 19 a la corona periférica 14b que constituye la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 y desde esta al serpentín terminal del intercambiador de calor 13 incrementando así la eficacia de intercambio de calor de la celda 10.
- 65 Preferentemente, la corona periférica 14b se desarrolla al menos en parte en espiral y sustancialmente con el mismo paso de enrollamiento de los serpentines del intercambiador de calor 13.
- En la realización preferente mostrada, por tanto la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor tiene un área en sección transversal del flujo de fluido que es variable a lo largo de una dirección circunferencial.
- En esta realización preferente y como se mencionó antes, la configuración de la segunda cámara de recogida 16 permite lograr los siguientes efectos técnicos ventajosos:
- la formación de un elemento de intercambio de calor adicional de la celda 10, básicamente un conducto en espiral de único serpentín, que es particularmente eficaz al incrementar además la eficacia de intercambio de calor de la celda 10 y en particular el efecto de condensación del segundo fluido de transferencia de calor (en este caso los gases de combustión generados por el quemador 20) gracias al intercambio de calor con la corona periférica 14b que forma la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14, corona periférica 14b que está en relación de intercambio de calor y en contacto directo con el serpentín de entrada del primer fluido

en el intercambiador de calor 13 y en el que el primero con la temperatura mínima en la celda 10 se suministra ventajosamente;

- 5 - transmitir al segundo fluido de transferencia de calor un movimiento que dificulta un paso directo hacia el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde una segunda cámara de recogida 16, aumentando así la transferencia de calor por tal fluido y la capacidad de condensación de la segunda cámara de recogida 16 de la celda 10.

10 Ventajosamente, estos efectos técnicos se logran simultáneamente con un aprovechamiento óptimo del espacio que en cualquier caso está ocupado por el intercambiador de calor 13, ya que la segunda cámara de recogida 16 está penetrando interiormente de forma parcial en el volumen ocupado por el intercambiador de calor 13, con su propio paso de enrollamiento y configurado así para generar un volumen que en este caso está ventajosamente aprovechado por la segunda cámara de recogida 16 con fines de intercambio de calor.

15 Preferentemente, los extremos opuestos de la corona periférica 14b se conectan en sus partes inferiores por una pared de conexión inclinada 14b' configurada para mitigar la turbulencia que podría generarse en la presencia de una cavidad o conexión de escalón entre los extremos desplazados axialmente opuestos de la corona periférica 14b.

20 El asiento de alojamiento 14a del disco 19 incluye una pared inferior 14a' que está preferentemente provista internamente de al menos un primer relieve separador 14i configurado para mantener el disco 19 a una distancia predeterminada desde la pared inferior 14a' del asiento del alojamiento 14a.

25 El disco 19 se fija en el asiento de alojamiento 14a mediante elementos de sujeción adecuados, convencionales per se y no mostrados, tal como un tornillo roscado configurado para cooperar con un asiento de alojamiento provisto de un orificio roscado correspondiente.

30 La pared inferior 14a' del asiento de alojamiento 14a también incluye un segundo relieve separador 14j externamente y que se extiende hacia atrás del elemento de separación 14 hacia la pared trasera 11d de la caja 11 y configurado para mantener el elemento de separación 14 en una relación de contacto sustancial de la pared inferior 14a' del asiento 14a con la pared trasera 11d de la caja 11.

35 De esta manera, es ventajosamente posible evitar un paso sustancial del segundo fluido de transferencia de calor entre la pared inferior 14a' del asiento 14a y la pared trasera 11d de la caja 11 con posibles fenómenos de calentamiento del segundo fluido de transferencia de calor por el disco de aislamiento térmico 19 que pueden penalizar la capacidad de condensación de la celda 10.

40 El asiento de alojamiento 14a del disco 19 está delimitado frontal y periféricamente por un relieve circunferencial 14g que asegura un autocentrado y bloqueo en la posición correcta del intercambiador de calor 13 con respecto al elemento de separación 14 y a la caja 11.

45 Gracias a este bloqueo en la posición correcta del intercambiador de calor 13 y como se describe antes, es ventajosamente posible evitar que las conexiones de entrada y salida 13c, 13d del intercambiador de calor 13 montadas de forma sellada en los dos extremos del intercambiador de calor 13 y en relación de contacto en los manguitos correspondientes de entrada y salida 28, 29 de la caja de contención 11 puedan salirse como consecuencia de la presión ejercida por el primer fluido de transferencia de calor.

50 El relieve circunferencial 14g termina con una porción rectilínea 14h que delimita lateralmente una porción rectilínea que se forma en la corona periférica 14b del cuerpo del elemento de separación 14 y que se configura para acomodar una porción terminal rectilínea del intercambiador de calor 13.

55 En la realización preferente mostrada, el elemento de separación 14 comprende al menos una proyección separadora y más preferentemente una pluralidad de proyecciones separadoras 14f lateralmente extendiéndose desde el borde periférico del elemento de separación 14 para cooperar en relación de contacto con la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11.

Ventajosamente, las protuberancias separadoras 14f aseguran un montaje y centrado correcto del elemento de separación 14 y del intercambiador de calor 13 asociado con este dentro de la caja 11.

60 Las protuberancias separadoras 14f también contribuyen a definir los primeros pasos de flujo 17a, 17f entre el borde periférico del elemento de separación 14 y la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11.

65 Como se ilustró antes, en la realización preferente mostrada y para limitar un paso directo del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida 15 a la tercera cámara de recogida 18 a través de la abertura interior 11f, la pared de división de cierre 14d del elemento de separación 14 comprende la porción en forma de placa 14c configurada de tal manera que al menos es parcialmente complementaria a la abertura interior 11f y para extenderse en paralelo a la pared lateral periférica 11c de la caja 11.

En la configuración ensamblada, la porción en forma de placa 14c se aloja con acoplamiento de forma en la abertura interior 11f de la pared lateral periférica 11c para montarse en alineación en el espesor de la pared lateral periférica 11c y cerrar el paso directo entre la primera y tercera cámara de recogida 15, 18 del segundo fluido de transferencia de calor.

5 Básicamente, en esta realización preferente y en la configuración ensamblada de la celda 10, la porción en forma de placa 14c forma una parte integral de la pared lateral periférica 11c de la caja 11.

10 En una realización preferente, la porción en forma de placa 14c del elemento de separación 14 puede realizarse de material diferente al material de la porción de intercambio de calor de tal ejemplo, por ejemplo de un material de plástico de alto rendimiento provisto de propiedades de resistencia a químicos, llamas y vapor de agua, tal como por ejemplo sulfuro de polifenileno (PPS).

15 En este caso, el elemento de separación 14 es de tipo compuesto y puede realizarse por moldeo mediante técnicas conocidas para los expertos en la materia.

20 En la realización preferente alternativa del elemento de separación 14 ilustrado en la Figura 8, la pared lateral del asiento de alojamiento 14a del disco de aislamiento térmico 19 comprende una porción ahusada hacia la pared inferior 14a' del asiento de alojamiento 14a.

25 De esta manera, es ventajosamente posible reducir las pérdidas de presión del segundo fluido de transferencia de calor que fluye en la segunda cámara de recogida 16 permitiendo reducir la potencia de los dispositivos de suministro (generalmente un ventilador) necesarios para suministrar tal fluido en la celda de intercambio de calor 10 mientras se asegura una operación correcta del mismo.

30 En la realización preferente del elemento de separación 14 mostrado en las Figuras 9a-9b, la pared de división de cierre 14d está provista de una pluralidad de orificios 14e configurados para definir muchos primeros pasos adaptados para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida 15 a la segunda cámara de recogida 16 sustancialmente en paralelo a la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y en proximidad a esta.

35 Específicamente, estos primeros pasos de flujo 14e adicionales se configuran para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida 15 hacia el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16.

40 De esta manera y como se mencionó antes, es ventajosamente posible incrementar las posibilidades de ajuste de la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor, tanto por el ajuste del valor del área en sección transversal de paso del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida 15 hacia la segunda cámara de recogida 16 y como dirigiendo un flujo secundario del segundo fluido de transferencia de calor hacia el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16.

45 También en este caso y como se mencionó antes en relación con la realización ilustrada en las Figuras 1 a 7b, el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por la pluralidad de primeros pasos de flujo, en este caso formados por los pasos 17a-17f y por los orificios 14e, está comprendida entre el 15 % y el 30 % de la sección transversal interna total de la caja de contención 11 para lograr los efectos ventajosos de ajuste de dinámica de fluido antes mencionados.

50 También en esta realización preferente de la celda 10 y como es posible apreciar de las Figuras 9a y 9b, el área en sección transversal de flujo de fluido definida por los primeros pasos 17a-17f y 14e es sustancialmente distribuida de forma uniforme a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja de contención 11 y sustancialmente de forma simétrica con respecto a un plano de línea central vertical de la celda 10, para ajustar de forma uniforme la distribución a lo largo de la dirección circunferencial del segundo fluido de transferencia de calor, optimizando así la dinámica de fluido del mismo.

55 En esta realización preferente de la celda de intercambio de calor 10, que es particularmente ventajosa cuando la celda se monta en horizontal en la configuración operativa, además los orificios 14e formados en la pared de división de cierre 14d ventajosamente dificultan la formación de bolsillos de acumulación del segundo fluido de transferencia de calor en la zona superior de la primera cámara de recogida 15 debido a la elevación convectiva de tal fluido.

60 Preferentemente y como se ilustra por ejemplo en la realización preferente mostrada en las Figuras 9a-9b, el elemento de separación 14 puede comprender una pluralidad de rendijas pasantes 26 sustancialmente en forma de ranura colocadas cerca del asiento de alojamiento 14a del disco 19.

65 Ventajosamente, la presencia de las rendijas 26 en el elemento de separación 14 conduce a un desacoplamiento térmico parcial entre el disco de aislamiento térmico 19 y el asiento 14a que aloja el mismo y la corona periférica 14b del cuerpo del elemento de separación 14 que constituye la porción de intercambio de calor de este último.

De esta manera, es ventajosamente posible ajustar la capacidad de condensación de la celda 10, en este caso incrementando la misma, limitando la temperatura de la corona periférica 14b (porción de intercambio de calor) del cuerpo del elemento de separación 14.

5 De acuerdo con una realización de la invención y como se ilustra, por ejemplo, en las Figuras 10 y 11, el área en sección transversal del flujo de fluido definida por la pluralidad de primeros pasos de flujo, se incrementa a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica de la caja de contención 11 de la celda 10 cuando la distancia desde el segundo paso 35 que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor se incrementa.

10 Como se mencionó antes, esta realización es particularmente ventajosa en el caso considerado aquí, en el que la celda 10 se monta en horizontal en la configuración operativa, ya que este tipo de variación del área en sección transversal del flujo de fluido definida por la pluralidad de primeros pasos de flujo dificulta la formación de bolsillos de acumulación del segundo fluido de transferencia de calor en la zona superior de la primera cámara de recogida 15 cerca del paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16.

15 De esta manera, la distribución del segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de la extensión circunferencial de la primera cámara de recogida 15 se optimiza, reduciendo así significativamente la presencia de zonas muertas no fluidas por el fluido.

20 En una realización preferente y como se ilustra en la Figura 10, el incremento deseado del área en sección transversal del flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor se logra primero disponiendo una pluralidad de orificios pasantes 17a', formando muchos primeros pasos de fluido, en la zona superior de la corona periférica 14b del elemento de separación 14.

25 Como se prevé en esta realización de la invención, los orificios pasantes 17a' tienen un área en sección transversal de flujo de fluido que se incrementa cuando la distancia desde el segundo paso de salida de fluido 35 desde la segunda cámara de recogida 16 se incrementa.

30 En segundo lugar y de nuevo como se ilustra en la Figura 10, el incremento deseado del área en sección transversal del flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor se logra definiendo una pluralidad adicional de primeros pasos de fluido 17c, 17d entre el borde periférico inferior del elemento de separación 14 y la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11 y un orificio pasante 17g en un separador 14f que se extiende desde tal borde periférico del elemento de separación 14.

35 Preferentemente, los pasos de fluido 17c, 17d tienen un área en sección transversal de flujo de fluido que se incrementa cuando la distancia desde el segundo paso 35 que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 se incrementa.

40 En una realización preferente, el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por la pluralidad de orificios pasantes 17a', por los primeros pasos de flujo 17c, 17d y por el orificio pasante 17g está comprendida entre el 5 % y el 20 % de la sección transversal interna total de la caja de contención 11.

45 El solicitante ha encontrado experimentalmente que observando tales valores específicos del área en sección transversal total del flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor definido en esta manera, una optimización efectiva de la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor se logra.

50 En una realización preferente adicional y como se ilustra en la Figura 11, el incremento deseado del área en sección transversal de flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor se logra definiendo una pluralidad de primeros pasos de fluido 17a, 17c, 17d y 17f entre el borde periférico del elemento de separación 14 y la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11 y un orificio pasante 17g en un separador 14f que se extiende desde tal borde periférico del elemento de separación 14 en una zona inferior del mismo.

55 Tal como se prevé en esta realización de la invención, los pasos de fluido 17a, 17c, 17d y 17f tienen un área en sección transversal de flujo de fluido que se incrementa cuando la distancia desde el segundo paso 35 que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 se incrementa.

60 En una realización preferente, el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por el paso de fluido 17a, 17c, 17d y 17f y por el orificio pasante 17g está comprendida entre el 5 % y el 20 % de la sección transversal interna total de la caja de contención 11.

65 También en este caso y de manera similar a las anteriores realizaciones, el solicitante ha encontrado experimentalmente que observando tales valores específicos del área en sección transversal total de flujo de fluido del segundo fluido de transferencia de calor definido de esta manera, una optimización eficaz de la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor se logra.

En una realización preferente y como se ilustra por ejemplo en las Figuras 12a-14b, el elemento de separación 14 comprende además una pluralidad de protuberancias de intercambio de calor 23 que se extienden desde una cara trasera del elemento de separación 14 orientado hacia la pared trasera 11d de la caja 11.

5 Más específicamente, las protuberancias de intercambio de calor 23 se extienden desde la cara trasera de la corona periférica 14b alrededor del asiento de alojamiento 14a del disco 19.

En la realización preferente de las Figuras 12a-14b, las protuberancias de intercambio de calor 23 tienen forma de clavija.

10 De esta manera, las protuberancias de intercambio de calor 23 se extienden en la segunda cámara de recogida 16, en este caso con una configuración sustancialmente anular, definida entre la pared trasera del elemento de separación 14 y la pared trasera 11d de la caja de contención 11, aumentando así ventajosamente el intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor que fluye en la segunda cámara de recogida 16 y la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 (la corona periférica 14b).

15 Preferentemente, las protuberancias de intercambio de calor 23 se alinean entre sí para formar filas circunferencialmente separadas que se extienden a lo largo de una dirección inclinada con respecto a la dirección radial.

20 En esta realización preferente, por tanto, la pluralidad de protuberancias de intercambio de calor 23 se distribuye para definir al menos un canal y, más preferentemente, una pluralidad de canales de paso 25 del segundo fluido de transferencia de calor que se extiende a lo largo de una dirección inclinada con respecto a la dirección radial, para transmitir al flujo del segundo fluido de transferencia de calor un movimiento centrípeto ventajoso hacia el asiento de alojamiento 14a del disco de aislamiento térmico 19.

25 De esta manera, el flujo del segundo fluido de transferencia de calor se distribuye ventajosamente sustancialmente a lo largo de toda la sección transversal de la segunda cámara de recogida 16 limitando así a la máxima extensión la presencia de zonas muertas dentro de la cámara.

30 En realizaciones alternativas preferentes, que no se muestran, tales protuberancias 23 pueden tener forma de aleta.

35 En la realización preferente de las Figuras 12a-12b, el elemento de separación 14 es similar al de las Figuras 10 y 11 puramente como ejemplo no limitante, ya que las protuberancias de intercambio de calor 23 pueden preverse igualmente en cualquier otra realización del elemento de separación 14.

40 En una realización preferente adicional y como se ilustra por ejemplo de nuevo como ejemplo no limitante, en las Figuras 13a-13b y 14a-14b, al menos una porción de la cara trasera de la corona periférica 14b del elemento de separación 14 está libre de protuberancias de intercambio de calor 23, también en este caso preferentemente en forma de clavija. En tales porciones, las protuberancias de intercambio de calor 23 se muestran con líneas discontinuas.

45 En esta realización preferente adicional, las protuberancias de intercambio de calor 23 se alinean entre sí para formar filas que se extienden a lo largo de una dirección sustancialmente radial.

50 Además en esta realización preferente, por tanto, la pluralidad de protuberancias de intercambio de calor 23 se distribuyen de tal manera que se define al menos un canal y más preferentemente una pluralidad de canales 25 para el flujo del segundo fluido de transferencia de calor extendiéndose a lo largo de una dirección sustancialmente radial para dirigir el segundo fluido de transferencia de calor hacia el centro de la segunda cámara de recogida 16 donde las protuberancias de intercambio de calor 23 se ubican.

55 Además en este caso y de forma similar a la realización preferente anterior ilustrada en las Figuras 13a-13b, es ventajosamente por tanto posible transmitir al flujo del segundo fluido de transferencia de calor un movimiento centrípeto hacia el asiento de alojamiento 14a del disco de aislamiento térmico 19 para asegurar que el flujo del segundo fluido de transferencia de calor se distribuya sustancialmente a lo largo de toda la sección transversal de la segunda cámara de recogida 16 limitando así a la máxima extensión la presencia de zonas muertas dentro de la cámara.

60 En la realización preferente del elemento de separación 14 mostrado en las Figuras 14a-14b, el elemento de separación 14 comprende las protuberancias de intercambio de calor 23 que se extienden desde la cara trasera de la corona periférica 14b, los canales de paso 25 del segundo fluido de transferencia de calor extendiéndose a lo largo de una dirección sustancialmente radial y una pluralidad de rendijas pasantes 26 en forma de ranura sustancialmente colocadas alrededor del asiento de alojamiento 14a del disco 19.

65 Esta configuración preferente del elemento de separación 14 es particularmente ventajosa en que las rendijas 26 conducen a un desacoplamiento térmico parcial entre el asiento de alojamiento 14a del disco 19 y la corona

periférica 14b, estando en contacto esta última con el primer serpentín de entrada del intercambiador de calor 13, significativamente más frío que el disco 19 alojado en el asiento de alojamiento central 14a.

5 Gracias a este desacoplamiento térmico parcial y de forma similar a como se ha descrito antes en la realización preferente ilustrada en las figuras 9a-9b, la corona periférica 14b del elemento de separación 14 y por tanto las protuberancias de intercambio de calor 23 que se extienden desde tal porción son significativamente más frías en el funcionamiento, favoreciendo así la condensación en la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor.

10 En la realización preferente del elemento de separación 14 ilustrado en las Figuras 13a-13b, la pared de división de cierre 14d comprende solo una porción del cuerpo con forma de disco del elemento de separación 14 que se extiende entre la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y una porción del borde periférico del al menos un elemento de separación 14.

15 En esta realización preferente, la porción con forma de placa 14c no se prevé por tanto.

El elemento de separación 14 de acuerdo con la realización preferente ilustrada en las Figuras 13a-13b, se configura por tanto para su uso dentro de una caja 11 en la que la abertura interior 11f en el espesor de la pared lateral periférica 11c no está presente.

20 En la realización preferente mostrada en las Figuras 14a-14b, el elemento de separación 14 incluye además una pluralidad de aletas de desvío 24 que se extienden desde el borde periférico del elemento de separación 14 y con un desarrollo a lo largo de una dirección radial hacia la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y opcionalmente a lo largo de la dirección axial hacia la pared trasera 11d de la caja 11.

25 Ventajosamente, las aletas 24 permiten ajustar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor dentro de la segunda cámara de recogida 16, dificultando un flujo puramente periférico de dicho segundo fluido de transferencia de calor que conduciría al fluido a alcanzar el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde el segundo fluido de transferencia de calor desde la segunda cámara de recogida 16 sustancialmente evitando el área anular en la que las protuberancias de intercambio de calor 23 se extienden.

30 En la realización preferente de la Figura 15, la segunda cámara de recogida 16 se define en una posición axialmente externa con respecto al intercambiador de calor 13 entre el elemento de separación 14, la pared lateral periférica 11c y la pared delantera 22 de la caja de contención 11.

35 En esta realización preferente, la celda de intercambio de calor 10 se usa preferentemente como un recuperador térmico, es decir un aparato capaz de recuperar el calor poseído por un gas caliente, por ejemplo gases de combustión calientes que llegan desde una celda de intercambio de calor separada.

40 La celda de intercambio de calor 10 de esta realización preferente es sustancialmente similar, en sus elementos esenciales, a las realizaciones previas descritas en referencia a las figuras restantes.

Además en esta realización preferente, el elemento de aislamiento térmico 33 sustancialmente anular se aloja en el asiento de alojamiento 34 respectivo formado en la pared delantera 22 de la caja de contención 11 para lograr la reducción máxima de tamaño axial de la celda de intercambio de calor 10.

45 Preferentemente, la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor se define por tanto en el área delantera de la celda 10 coaxial y externamente con respecto al elemento de aislamiento térmico 33 sustancialmente anular, aprovechando de manera adecuada una parte del tamaño axial de tal elemento.

50 Esta configuración preferente de la celda 10 permite lograr los efectos técnicos ventajosos adicionales de un aislamiento térmico eficaz de la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor. Como resultado, existe un intercambio de calor mejorado entre el segundo y el primer fluido de transferencia de calor respectivamente fluyendo en la segunda cámara de recogida 16 y en el serpentín terminal delantero del intercambiador de calor 13 y, cuando se desea, una capacidad de condensación mejorada de la segunda cámara de recogida 16.

55 Dentro del marco de esta realización preferente, el elemento de separación 14 comprende un cuerpo en forma de anillo sustancialmente, mientras que la porción de intercambio de calor 14b del elemento de separación en contacto con al menos una porción de un serpentín terminal delantero del intercambiador de calor 13 se constituye sustancialmente por el cuerpo en forma sustancialmente de anillo antes mencionado.

60 De esta manera, es ventajosamente posible maximizar el intercambio de calor entre el segundo y primer fluido de transferencia de calor respectivamente fluyendo en la segunda cámara de recogida 16 y en el serpentín terminal delantero del intercambiador de calor 13.

65

Preferentemente, el cuerpo sustancialmente en forma de anillo del elemento de separación 14 está en contacto directo, sin dejar espacios interiores y sin interposición de elementos de aislamiento térmico, con el serpentín terminal delantero del intercambiador de calor 13 al que el primer fluido de transferencia de calor con la temperatura menor se suministra ventajosamente.

5 Esta configuración preferente, y similar a lo que se ha descrito antes, permite incrementar el intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor que toca la cara delantera del elemento de separación 14 y el intercambiador de calor 13, en particular incrementar el intercambio de calor con el serpentín terminal delantero del intercambiador de calor, incrementando así, cuando se desea, la capacidad de recuperar el calor de condensación latente de la celda de intercambio de calor 10.

Preferentemente, el cuerpo sustancialmente en forma de anillo del elemento de separación delantero 14 es radialmente externo con respecto al elemento de aislamiento térmico 33 sustancialmente anular.

15 Además en este caso, es así ventajosamente posible transferir una parte del calor absorbido por el elemento de aislamiento térmico 33 sustancialmente anular al elemento de separación sustancialmente en forma de anillo 14 y desde aquí al serpentín terminal delantero del intercambiador de calor 13, incrementando así la eficacia de intercambio de calor de la celda 10.

20 Preferentemente, el cuerpo sustancialmente en forma de anillo del elemento de separación delantero 14 se extiende en sentido en espiral sustancialmente con el mismo paso de enrollamiento que los serpentines del intercambiador de calor 13.

25 Además en esta realización preferente, por tanto la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor definido en la zona delantera de la celda 10 tiene preferentemente un área en sección transversal de flujo de fluido variable a lo largo de una dirección circunferencial, logrando los efectos técnicos ventajosos descritos antes y relacionados con esta característica.

30 Tal como puede verse en la Figura 16, además en esta realización de la celda 10 el elemento de separación 14 comprende, en la posición angular donde se realiza el segundo paso 35 que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor, una pared de división de cierre 14d que se extiende entre la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y una porción del borde periférico del elemento de separación 14 para cerrar el paso de fluido entre la primera cámara de recogida 15 y la segunda cámara de recogida 16 en tal zona.

35 De esta manera, es ventajosamente posible limitar lo máximo posible los fenómenos de desvío directo del segundo fluido de transferencia de calor que fluye desde la primera cámara de recogida 15 hacia el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 y ventajosamente dirigir tal fluido hacia las otras zonas de la segunda cámara de recogida 16 antes de abandonar la misma.

40 Además en este caso y de forma similar a las realizaciones preferentes ilustradas antes, la pared lateral periférica 11c se forma en parte por la media cubierta 11a y en parte por una porción en forma de placa 14c del elemento de separación 14 que se monta alineado en el espesor de la pared lateral periférica 11c y se extiende integralmente desde la pared de división de cierre 14d.

45 En esta realización preferente, por tanto el extremo axial 11g de la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11 se define en el extremo axial delantero de la pared lateral periférica 11c, que se define sustancialmente en el área de unión entre la pared de división de cierre 14d y la porción en forma de placa 14c.

50 A diferencia de las realizaciones preferentes previas en las que la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor se define en la zona trasera de la celda 10, la celda 10 puede también estar libre del tercer paso de fluido y de la tapa aplicada externamente a la pared lateral 11c de la caja de contención 11.

55 La abertura 12a está por tanto en este caso definida en el extremo libre de un elemento sustancialmente tubular 11h que se extiende desde la pared lateral 11c entre la caja de contención 11 y preferentemente integralmente formado con la media cubierta 11a.

60 A diferencia de las realizaciones previas preferentes en las que la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor se define en la zona trasera de la celda 10, el disco de aislamiento térmico trasero 19 orientado hacia la zona de suministro 21 del segundo fluido de transferencia de calor se aloja en un respectivo asiento de alojamiento 37 definido en la pared trasera 11d de la caja contención 11, pared trasera 11d que está en este caso moldeada de forma adecuada.

65 Además en esta realización preferente en la que la segunda cámara de recogida 16 del segundo fluido de transferencia de calor se define en la zona delantera de la celda 10, es posible adoptar las configuraciones preferentes ilustradas antes en referencia a la variante provista de una segunda cámara de recogida 16 colocada de

forma trasera, adaptando estas configuraciones preferentes, en caso necesario, a la configuración en forma de anillo del elemento de separación 14.

5 En la realización preferente de la celda de intercambio de calor 10 mostrada en la Figura 17, la pared lateral periférica 11c no tiene la abertura interior 11f en el espesor de la misma. La tapa 11e provista de la abertura de salida 12a del segundo fluido de transferencia de calor desde la celda 10 está por tanto además en este caso lateral y externamente definida con respecto a la pared lateral periférica 11c.

10 En esta realización preferente, la pared de división de cierre 14d se extiende desde la pared lateral periférica 11c en el elemento de separación 14 de manera que conecta la pared lateral periférica 11c con la corona periférica 14b del elemento de separación 14 y cierra al menos localmente la comunicación fluida entre la primera cámara de recogida 15 y la segunda cámara de recogida 16.

15 En la realización preferente de la celda de intercambio de calor 10 mostrada en las Figuras 18 y 19, la tapa 11e se desplaza con respecto al plano de línea central de la celda de intercambio de calor 10.

20 En esta realización preferente, la pared de división de cierre 14d y la porción en forma de placa 14c tienen una extensión circunferencial mayor que las realizaciones provistas de la tapa 11e dispuesta a lo largo del eje para cerrar, por acoplamiento de forma, la abertura interior 11f formada en el espesor de la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y para limitar un paso directo del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida 15 hacia el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16.

25 Una realización preferente de un método de intercambio de calor de acuerdo con la invención que puede llevarse a cabo mediante la celda 10 descrita antes se describirá en particular referencia a las Figuras 1 a 7.

En una etapa inicial del método, el segundo fluido de transferencia de calor se suministra a la zona de suministro 21, por ejemplo mediante la generación de gases de combustión mediante el quemador 20 colocado en tal zona (cámara de combustión 21).

30 En una etapa posterior, el segundo fluido de transferencia de calor (gases de combustión) fluye a través de los serpentines del intercambiador de calor 13 a lo largo de una dirección sustancialmente radial (o dirección axial-radial si los serpentines se inclinan con respecto al eje longitudinal A-A del intercambiador de calor 13) pasando a través de los intersticios 13b formados entre dos serpentines sucesivos del intercambiador de calor 13 y se recoge en la primera cámara de recogida 15 externamente definida con respecto al intercambiador de calor 13.

35 Durante este paso, una primera transferencia sustancial de calor ocurre desde el segundo al primer fluido de transferencia de calor que circula dentro del intercambiador de calor 13 preferentemente en corriente contraria con respecto a la dirección del flujo de los gases de combustión.

40 En una etapa posterior, el segundo fluido de transferencia de calor recogido en la primera cámara de recogida 15 se suministra a la segunda cámara de recogida 16, definida hacia atrás con respecto al intercambiador de calor 13, a lo largo de una trayectoria sustancialmente paralela a la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y en proximidad a esta.

45 En una realización preferente del método que puede llevarse a cabo mediante la realización preferente de la celda 10 ilustrada en las Figuras 1 a 7, esta etapa de suministro de los gases de combustión (segundo fluido de transferencia de calor) se lleva a cabo mediante los pasos 17a-17f formados entre los bordes periféricos del elemento de separación 14 y la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11.

50 Para este fin y como ya se ha mencionado antes, el elemento de separación 14 se moldea para coincidir sustancialmente con la sección transversal de la caja 11 y tiene al menos en parte dimensiones menores que tal sección transversal para definir periféricamente los pasos 17a-17f a lo largo de al menos una porción de la pared lateral periférica 11c de la caja 11.

55 De acuerdo con el método de la invención, se prevé limitar el paso directo del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera cámara de recogida 15 a la segunda cámara de recogida 16 mediante la pared de división de cierre 14d que se extiende entre la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y el elemento de separación 14.

60 De esta manera, los efectos técnicos ventajosos antes mencionados se logran, incluyendo un mejor control de la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor en la primera cámara de recogida 15 y una optimización del intercambio de calor general.

65 En una realización preferente, que puede llevarse a cabo mediante la celda 10 provista del elemento de separación 14 configurado de acuerdo con las variantes de las Figuras 9a y 9b, el método puede comprender ventajosamente la etapa de suministrar una parte (flujo secundario) del segundo fluido de transferencia de calor desde la primera

cámara de recogida 15 hacia el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16.

5 De acuerdo con la invención, el método comprende la etapa de ajustar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida 16, ajustando el área en sección transversal total del flujo de fluido de los primeros pasos 17a, 17a', 17b-17g y 14e formados entre el borde periférico del elemento de separación 14 y la pared lateral periférica 11c de la caja de contención 11 y/o en el área periférica del elemento de separación 14 antes mencionado.

10 En una realización preferente, que puede llevarse a cabo mediante una celda 10 provista de un elemento de separación 14 configurado de acuerdo con la variante de la Figura 6, esta etapa de ajuste comprende distribuir uniformemente el caudal del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida 16 a lo largo del perímetro de dicha pared lateral periférica 11c.

15 En una realización de la invención, que puede llevarse a cabo mediante la celda 10 provista del elemento de separación 14 configurado de acuerdo con las variantes de las Figuras 10 y 11, esta etapa de ajuste comprende distribuir a lo largo del perímetro de la pared lateral periférica 11c un flujo del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida 16 para incrementar el caudal de tal fluido cuando la distancia desde el segundo paso 35 que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida 16 se incrementa.

Estas realizaciones logran los efectos técnicos ventajosos ilustrados antes con referencia a la descripción de la celda 10.

25 En una etapa adicional del método de la invención, se prevé llevar a cabo un intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor que fluye en la segunda cámara de recogida 16 y el primer fluido de transferencia de calor que fluye dentro del serpentín terminal del intercambiador de calor 13 mediante la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 que puede constituirse por la corona periférica 14b del elemento de separación 14 (segunda cámara de recogida trasera 16) o por el cuerpo anular del elemento de separación 14 en sí mismo en la variante de la Figura 16 (segunda cámara de recogida delantera 16).

30 En una etapa adicional del método de la invención, se prevé finalmente descargar el segundo fluido de transferencia de calor desde la segunda cámara de recogida 16 a lo largo de una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de la celda de intercambio de calor 10 mediante el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido periféricamente definida en la segunda cámara de recogida 16 entre el extremo axial 11g de la pared lateral periférica 11c y la pared trasera 11d o pared delantera 22 de la caja de contención 11.

35 En una realización preferente del método y de acuerdo con los requisitos de aplicación particulares de la celda de intercambio de calor 10, se prevé transportar el segundo fluido de transferencia de calor hacia las protuberancias de intercambio de calor 23 que se extienden desde la cara trasera de la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 orientado hacia la pared trasera 11d de la caja 11 o desde una cara delantera de la porción de intercambio de calor del elemento de separación 14 orientado hacia la pared delantera 22 de la caja 11, obteniendo así un intercambio de calor incrementado, y cuando se desea, una capacidad de condensación mayor de la celda 10.

40 En una realización preferente del método, se prevé transportar el segundo fluido de transferencia de calor a lo largo de una dirección sustancialmente radial y/o a lo largo de una dirección inclinada con respecto a la dirección radial con un movimiento centrípeto hacia la parte central de la segunda cámara de recogida 16 preferentemente mediante los canales de paso 25 descritos antes.

45 En una realización preferente del método, se concibe desviar el flujo del segundo fluido de transferencia de calor mediante las aletas de desvío 24 antes mencionadas que se extienden desde el borde periférico del elemento de separación 14 y con un desarrollo a lo largo de una dirección radial hacia la pared lateral periférica 11c de la caja 11 y posiblemente a lo largo de la dirección axial hacia la pared trasera 11d o la pared delantera 22 de la caja 11.

50 En una realización preferente, el método comprende finalmente la etapa adicional de suministrar el segundo fluido de transferencia de calor desde la segunda cámara de recogida 16 a una tercera cámara de recogida 18 que está en comunicación fluida con el segundo paso 35 permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara 16 y con la abertura de salida 12a del segundo fluido de transferencia de calor desde la celda 10.

55 Las características de la celda de intercambio de calor y el método objeto de la invención así como las ventajas relevantes quedan claras desde la anterior descripción.

60 Las variantes adicionales de las realizaciones descritas antes son posibles sin apartarse de las enseñanzas de la invención.

65

Finalmente, queda claro que varios cambios y variaciones pueden realizarse en la celda de intercambio de calor y método así concebido, todo entrando dentro de la invención; además, todos los detalles pueden sustituirse por elementos técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales usados así como las dimensiones, pueden ser cualesquiera, de acuerdo con los requisitos técnicos.

REIVINDICACIONES

1. Celda de intercambio de calor (10) que comprende:

- 5 - una caja de contención (11) que comprende una pared trasera (11d), una pared delantera (22) y una pared lateral periférica (11c);
- un intercambiador de calor de forma helicoidal (13) que comprende al menos un conducto tubular para el flujo de un primer fluido de transferencia de calor enrollado alrededor de un eje longitudinal de la hélice de acuerdo con una pluralidad de serpentines; estando dicho intercambiador de calor (13) montado en dicha caja de contención (11);
- 10 - una zona de suministro de un segundo fluido de transferencia de calor, destinada para el intercambio de calor con dicho primer fluido de transferencia de calor, definida en la caja (11) coaxial e internamente con respecto a dicho intercambiador de calor (13);
- 15 - una primera cámara de recogida (15) del segundo fluido de transferencia de calor externamente definida con respecto a dicho intercambiador de calor (13) entre una pared radialmente exterior del intercambiador de calor (13) y una pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11); y
- una segunda cámara de recogida (16) del segundo fluido de transferencia de calor al menos parcialmente delimitada por al menos un elemento de separación (14) montado en una posición axialmente externa con respecto a dicho intercambiador de calor (13);

20 en la que la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) encierra y delimita lateralmente el intercambiador de calor (13) y la primera cámara de recogida (15) del segundo fluido de transferencia de calor sustancialmente a lo largo de toda la extensión axial del mismo;

25 en la que dicha segunda cámara de recogida (16) está definida en una posición axialmente externa con respecto a dicho intercambiador de calor (13) entre dicho al menos un elemento de separación (14), la pared lateral periférica (11c) y la pared trasera (11d) o la pared delantera (22) de la caja de contención (11); estando dicho al menos un elemento de separación (14) configurado para separar estructuralmente la segunda cámara de recogida (16) de la primera cámara de recogida (15) y de la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor, de manera que se permite un flujo periférico del segundo fluido de transferencia de calor dentro de la caja de contención (11) de la celda (10) hacia la segunda cámara de recogida (16) a lo largo de una dirección sustancialmente paralela a la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y adyacente a ella;

30 en la que dichas primera (15) y segunda (16) cámaras de recogida del segundo fluido de transferencia de calor están en comunicación fluida entre si mediante al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) formado entre un borde periférico del al menos un elemento de separación (14) y la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11) y/o en un área periférica del al menos un elemento de separación (14), estando dicho al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) configurado para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor desde dicha primera (15) a dicha segunda cámara de recogida (16) sustancialmente en paralelo a dicha pared lateral periférica (11c) y en proximidad a ella;

35 en la que dicho elemento de separación (14) comprende una porción de intercambio de calor en contacto con al menos una porción de un serpentín terminal del intercambiador de calor (13) y configurada para permitir un intercambio de calor entre dicha al menos una porción de serpentín del intercambiador de calor (13) y dicha segunda cámara de recogida (16); y

40 en donde la celda de intercambio de calor (10) comprende además:

- 45 i) al menos un segundo paso (35) que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida (16), estando dicho segundo paso (35) definido periféricamente en dicha segunda cámara de recogida (16) entre un extremo axial (11g) de la pared lateral periférica (11c) y la pared trasera (11d) o la pared delantera (22) de la caja de contención (11); y
- 50 ii) al menos una pared de división de cierre (14d) que se extiende entre la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y una porción del borde periférico de dicho al menos un elemento de separación (14) en dicho al menos un segundo paso (35) permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida (16), estando dicha pared de división de cierre (14d) configurada para limitar una comunicación fluida directa entre la primera (15) y la segunda (16) cámaras de recogida del segundo fluido de transferencia de calor y para ajustar el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) modificando la geometría y/o el tamaño de dicha pared de división (14d).

2. Celda de intercambio de calor (10) que comprende:

- 60 - una caja de contención (11) que comprende una pared trasera (11d), una pared delantera (22) y una pared lateral periférica (11c);
- un intercambiador de calor en forma helicoidal (13) que comprende al menos un conducto tubular para el flujo de un primer fluido de transferencia de calor enrollado alrededor de un eje longitudinal de la hélice de acuerdo con una pluralidad de serpentines; estando dicho intercambiador de calor (13) montado en dicha caja de contención (11);

- una zona de suministro de un segundo fluido de transferencia de calor, destinado para el intercambio de calor con dicho primer fluido de transferencia de calor, definida en la caja (11) coaxial e internamente con respecto a dicho intercambiador de calor (13);
- una primera cámara de recogida (15) del segundo fluido de transferencia de calor definida externamente con respecto a dicho intercambiador de calor (13) entre una pared radialmente exterior del intercambiador de calor (13) y la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11); y
- una segunda cámara de recogida (16) del segundo fluido de transferencia de calor al menos parcialmente delimitada por al menos un elemento de separación (14) montado en una posición axialmente externa con respecto a dicho intercambiador de calor (13);

en la que la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) encierra y delimita lateralmente el intercambiador de calor (13) y la primera cámara de recogida (15) del segundo fluido de transferencia de calor sustancialmente a lo largo de toda la extensión axial del mismo;

en la que dicha segunda cámara de recogida (16) está definida en una posición axialmente externa con respecto a dicho intercambiador de calor (13) entre dicho al menos un elemento de separación (14), la pared lateral periférica (11c) y la pared trasera (11d) o la pared delantera (22) de la caja de contención (11); estando dicho al menos un elemento de separación (14) configurado para separar estructuralmente la segunda cámara de recogida (16) de la primera cámara de recogida (15) y de la zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor, de manera que se permite un flujo periférico del segundo fluido de transferencia de calor dentro de la caja de contención (11) de la celda (10) hacia la segunda cámara de recogida (16) a lo largo de una dirección sustancialmente paralela a la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y adyacente a ella;

en la que dichas primera (15) y segunda (16) cámaras de recogida del segundo fluido de transferencia de calor están en comunicación fluida entre sí mediante al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) formado entre un borde periférico del al menos un elemento de separación (14) y la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11) y/o en un área periférica del al menos un elemento de separación (14), estando dicho al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) configurado para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor desde dicha primera (15) a dicha segunda cámaras de recogida (16) sustancialmente en paralelo a dicha pared lateral periférica (11c) y en proximidad a ella;

en la que dicho elemento de separación (14) comprende una porción de intercambio de calor en contacto con al menos una porción de un serpentín terminal del intercambiador de calor (13) y configurada para permitir un intercambio de calor entre dicha al menos una porción de serpentín del intercambiador de calor (13) y dicha segunda cámara de recogida (16);

en la que la celda de intercambio de calor (10) comprende además al menos un segundo paso (35) que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida (16), estando dicho segundo paso (35) definido periféricamente en dicha segunda cámara de recogida (16) entre un extremo axial (11g) de la pared lateral periférica (11c) y la pared trasera (11d) o la pared delantera (22) de la caja de contención (11); y

en la que el elemento de separación (14) está configurado para ajustar el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) incrementando dicha área en sección transversal a lo largo del perímetro de dicha pared lateral periférica (11c) cuando se incrementa la distancia desde dicho al menos un segundo paso (35) que permite la salida de fluido desde la segunda cámara de recogida (16).

3. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de primeros pasos (17a, 17a', 17b-17g) formados entre un borde periférico de dicho al menos un elemento de separación (14) y la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11) y/o en un área periférica de dicho al menos un elemento de separación (14).

4. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el área en sección transversal total del flujo de fluido definida por dicho al menos uno o dicha pluralidad de primeros pasos (17a, 17a', 17b-17g; 14e) está comprendida entre el 5 % y el 30 % de la sección transversal interna total de la caja de contención (11).

5. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 3, en la que el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos uno o por dicha pluralidad de primeros pasos (17a, 17a', 17b-17g; 14e) está distribuida uniformemente a lo largo del perímetro de dicha pared lateral periférica (11c).

6. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 3, en la que el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos uno o por dicha pluralidad de primeros pasos (17a, 17a', 17b-17g; 14e) se incrementa a lo largo del perímetro de dicha pared lateral periférica (11c) cuando se incrementa la distancia desde dicho al menos un segundo paso (35) que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida (16).

7. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho elemento de separación (14) comprende un cuerpo en forma sustancialmente de anillo o en forma sustancialmente de placa.

8. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho elemento de separación (14) incluye al menos una protuberancia separadora (14f) extendiéndose lateralmente desde el borde periférico del elemento de separación (14) y cooperando en relación de contacto con la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11).

9. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha al menos una pared de división de cierre (14d) se extiende desde dicha porción del borde periférico de dicho al menos un elemento de separación (14) o desde la pared lateral periférica (11c) de la caja (11).

10. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 9, en la que dicha al menos una pared de división de cierre (14d) comprende al menos un primer paso (14e) configurado para permitir un flujo del segundo fluido de transferencia de calor desde dicha primera cámara (15) hacia el al menos un segundo paso (35) antes mencionado que permite una salida de fluido desde dicha segunda (16) cámara de recogida sustancialmente en paralelo a dicha pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y en proximidad a ella.

11. Celda de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho elemento de separación (14) comprende una pluralidad de aletas de desvío (24) que se extienden desde dicho borde periférico del elemento de separación (14), teniendo dichas aletas de desvío (24) un desarrollo a lo largo de una dirección radial hacia la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y opcionalmente a lo largo de la dirección axial hacia la pared trasera (11d) o hacia la pared delantera (22) de la caja (11).

12. Método de intercambio de calor entre un primer fluido de transferencia de calor y un segundo fluido de transferencia de calor en una celda de intercambio de calor (10) que comprende:

- una caja de contención (11) que comprende una pared trasera (11d), una pared delantera (22) y una pared lateral periférica (11c);
- un intercambiador de calor de forma helicoidal (13) que comprende al menos un conducto tubular para el flujo de un primer fluido de transferencia de calor enrollado alrededor de un eje longitudinal de la hélice de acuerdo con una pluralidad de serpentines; estando el intercambiador de calor (13) montado en dicha caja de contención (11);
- una zona de suministro del segundo fluido de transferencia de calor, destinado para el intercambio de calor con dicho primer fluido de transferencia de calor, definida en la caja (11) coaxial e internamente con respecto a dicho intercambiador de calor (13);
- una primera cámara de recogida (15) del segundo fluido de transferencia de calor definida externamente con respecto a dicho intercambiador de calor (13) entre una pared radialmente exterior del intercambiador de calor (13) y la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11);
- una segunda cámara de recogida (16) del segundo fluido de transferencia de calor al menos delimitada parcialmente por al menos un elemento de separación (14) montado en una posición axialmente externa con respecto a dicho intercambiador de calor (13);

en donde la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) encierra y delimita lateralmente el intercambiador de calor (13) y la primera cámara de recogida (15) del segundo fluido de transferencia de calor sustancialmente a lo largo de toda la extensión axial del mismo;

en donde dichas primera (15) y segunda (16) cámaras de recogida del segundo fluido de transferencia de calor se separan entre sí mediante dicho al menos un elemento de separación (14) para definir dicha segunda cámara de recogida (16) entre dicho al menos un elemento de separación (14), la pared lateral periférica (11c) y la pared trasera (11d) o la pared delantera (22) de la caja de contención (11);

en donde dicho elemento de separación (14) comprende una porción de intercambio de calor en contacto con al menos una porción de un serpentín terminal del intercambiador de calor (13) y configurada para permitir un intercambio de calor entre dicha al menos una porción de serpentín del intercambiador de calor (13) y el segundo fluido de transferencia de calor que fluye en dicha segunda cámara de recogida (16);

en donde el método comprende las etapas de:

- suministrar el segundo fluido de transferencia de calor en dicha zona de suministro;
- recoger el segundo fluido de transferencia de calor en dicha primera cámara de recogida (15);
- suministrar el segundo fluido de transferencia de calor desde dicha primera (15) a dicha segunda cámaras de recogida (16) sustancialmente en paralelo a la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y en proximidad a ella mediante al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) formado entre un borde periférico de dicho al menos un elemento de separación (14) y la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11) y/o en un área periférica de dicho al menos un elemento de separación (14);
- ajustar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida (16):

- i) ajustando el área en sección transversal del flujo de fluido definida por dicho al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) limitando un paso directo del segundo fluido de transferencia de calor desde dicha primera (15) a dicha segunda (16) cámaras de recogida mediante al menos una pared de división del cierre (14d), que se

extiende entre la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y dicho elemento de separación (14) en dicho al menos un segundo paso (35) permitiendo una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida (16), modificando la geometría y/o el tamaño de dicha pared de división (14d); o

ii) ajustando el área en sección transversal total del flujo de fluido de dicho al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e) formado entre un borde periférico de dicho al menos un elemento de separación (14) y la pared lateral periférica (11c) de la caja de contención (11) y/o en el área periférica de dicho al menos un elemento de separación (14) distribuyendo a lo largo del perímetro de dicha pared lateral periférica (11c) un flujo del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida (16) para incrementar el caudal de tal fluido cuando se incrementa la distancia desde dicho al menos un segundo paso (35) que permite una salida de fluido desde la segunda cámara de recogida (16);

- llevar a cabo un intercambio de calor entre el segundo fluido de transferencia de calor que fluye en dicha segunda cámara de recogida (16) y el primer fluido de transferencia de calor que fluye en el serpentín terminal del intercambiador de calor (13) mediante dicha porción de intercambio de calor del elemento de separación (14); y

- descargar el segundo fluido de transferencia de calor desde la segunda cámara de recogida (16) a lo largo de una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de la celda de intercambio de calor (10) mediante al menos un segundo paso (35) que permite una salida de fluido periféricamente definida en dicha segunda cámara de recogida (16) entre un extremo axial (11g) de la pared lateral periférica (11c) y la pared trasera (11d) o la pared delantera (22) de la caja de contención (11).

13. Método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además la etapa de suministrar una parte del segundo fluido de transferencia de calor desde dicha primera cámara de recogida (15) hacia dicho al menos un segundo paso (35) permitiendo una salida de fluido desde la segunda (16) cámara de recogida.

14. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, que comprende además la etapa de desviar el flujo del segundo fluido de transferencia de calor mediante una pluralidad de aletas de desvío (24) que se extienden desde dicho borde periférico del elemento de separación (14), teniendo dichas aletas de desvío (24) un desarrollo a lo largo de una dirección radial hacia la pared lateral periférica (11c) de la caja (11) y opcionalmente a lo largo de la dirección axial hacia la pared trasera (11d) o la pared delantera (22) de la caja (11).

15. Método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que ajustar la dinámica de fluido del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida (16) ajustando el área en sección transversal de flujo de fluido definida por dicho al menos un primer paso (17a, 17a', 17b-17g; 14e), limitando un paso directo del segundo fluido de transferencia de calor desde dicha primera (15) a dicha segunda (16) cámara de recogida mediante dicha al menos una pared de división de cierre (14d), comprende distribuir uniformemente el caudal del segundo fluido de transferencia de calor suministrado hacia la segunda cámara de recogida (16) a lo largo del perímetro de dicha pared lateral periférica (11c).

16. Aparato de calentamiento o acondicionamiento de aire que comprende una celda de intercambio de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.



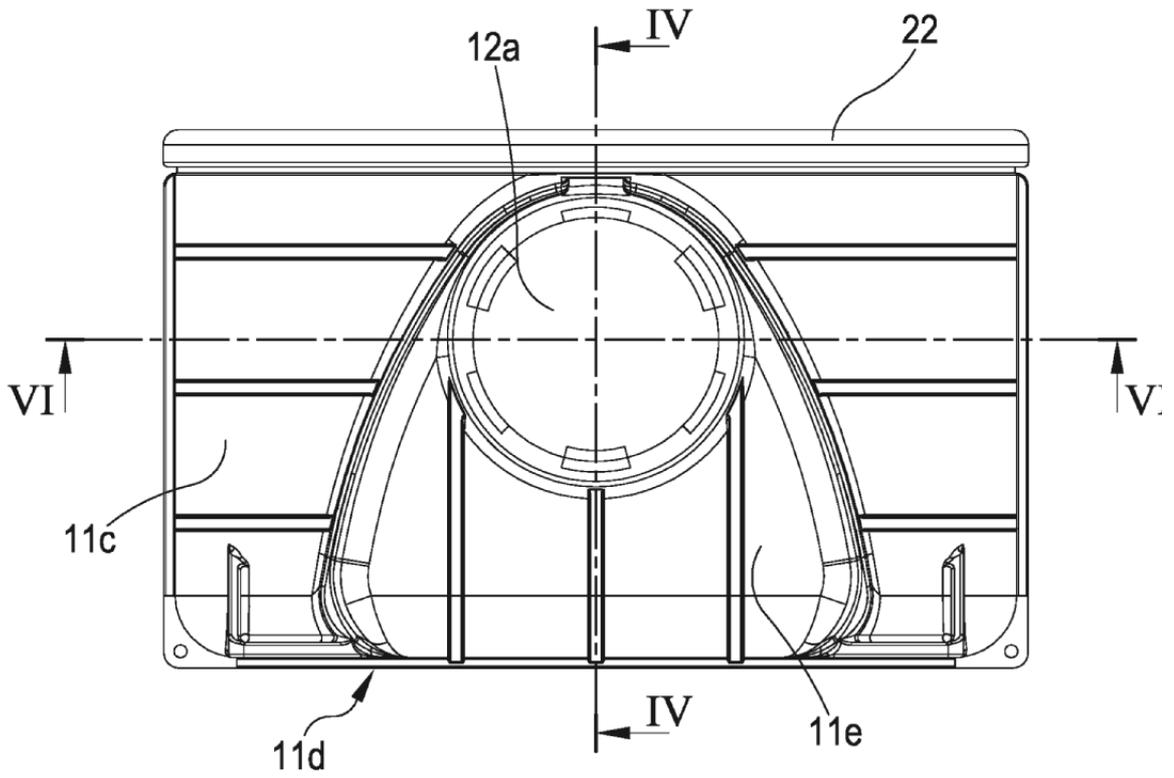


FIG. 2a

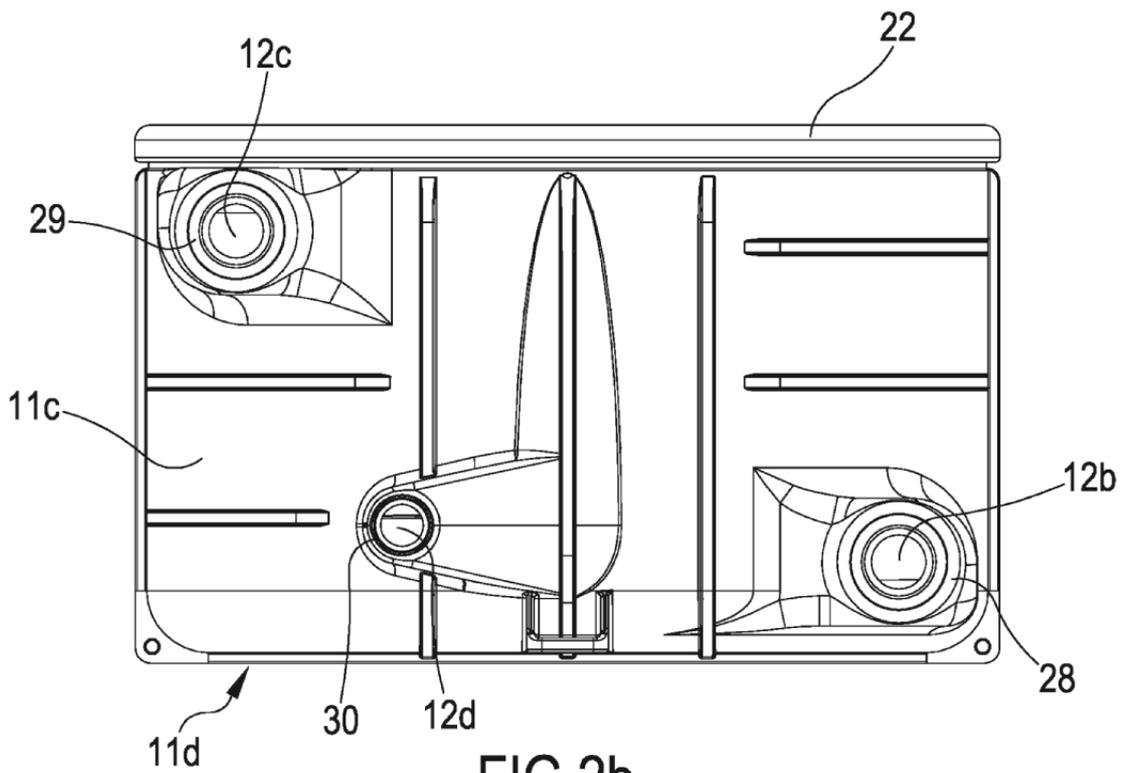


FIG. 2b

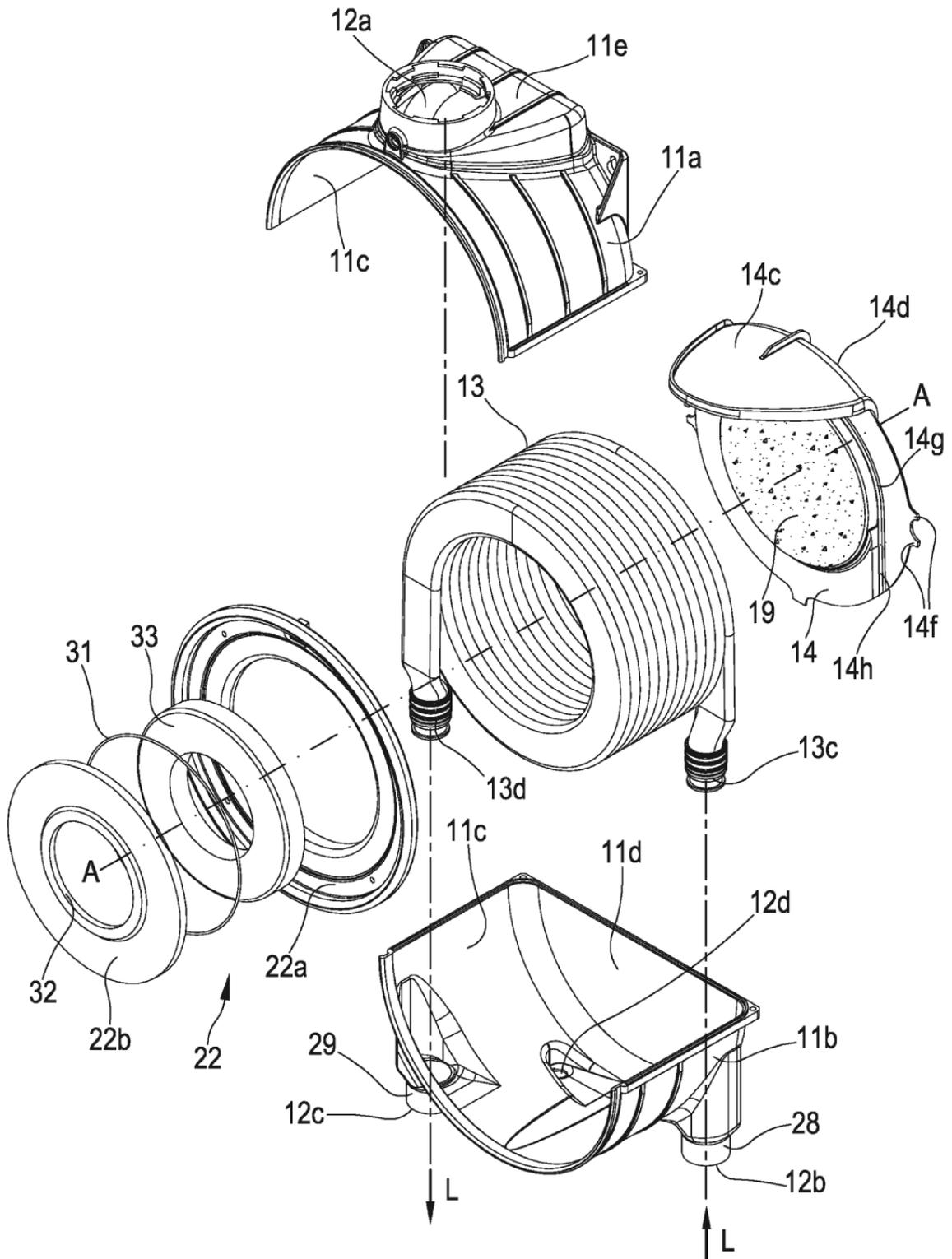


FIG.3

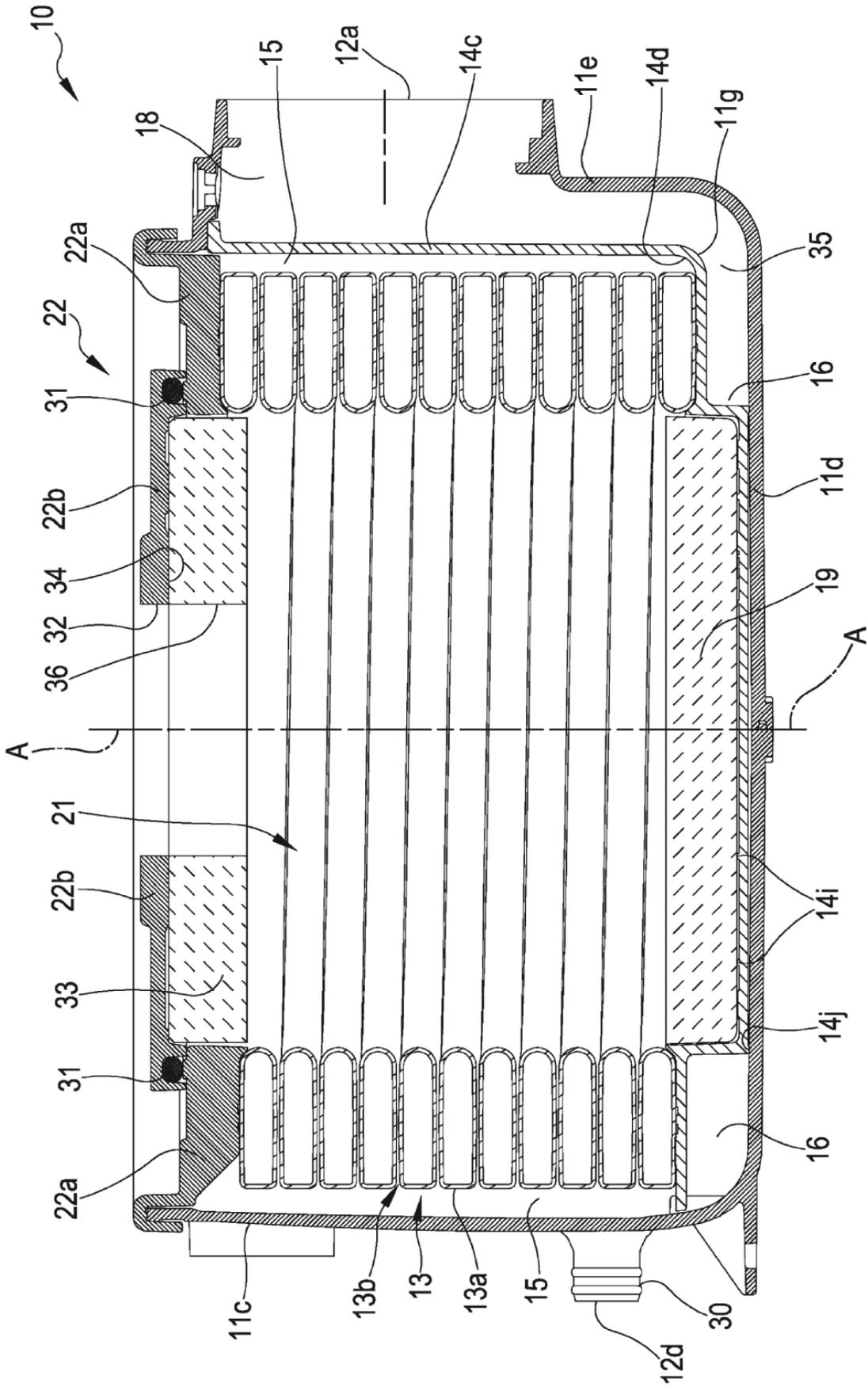


FIG.4

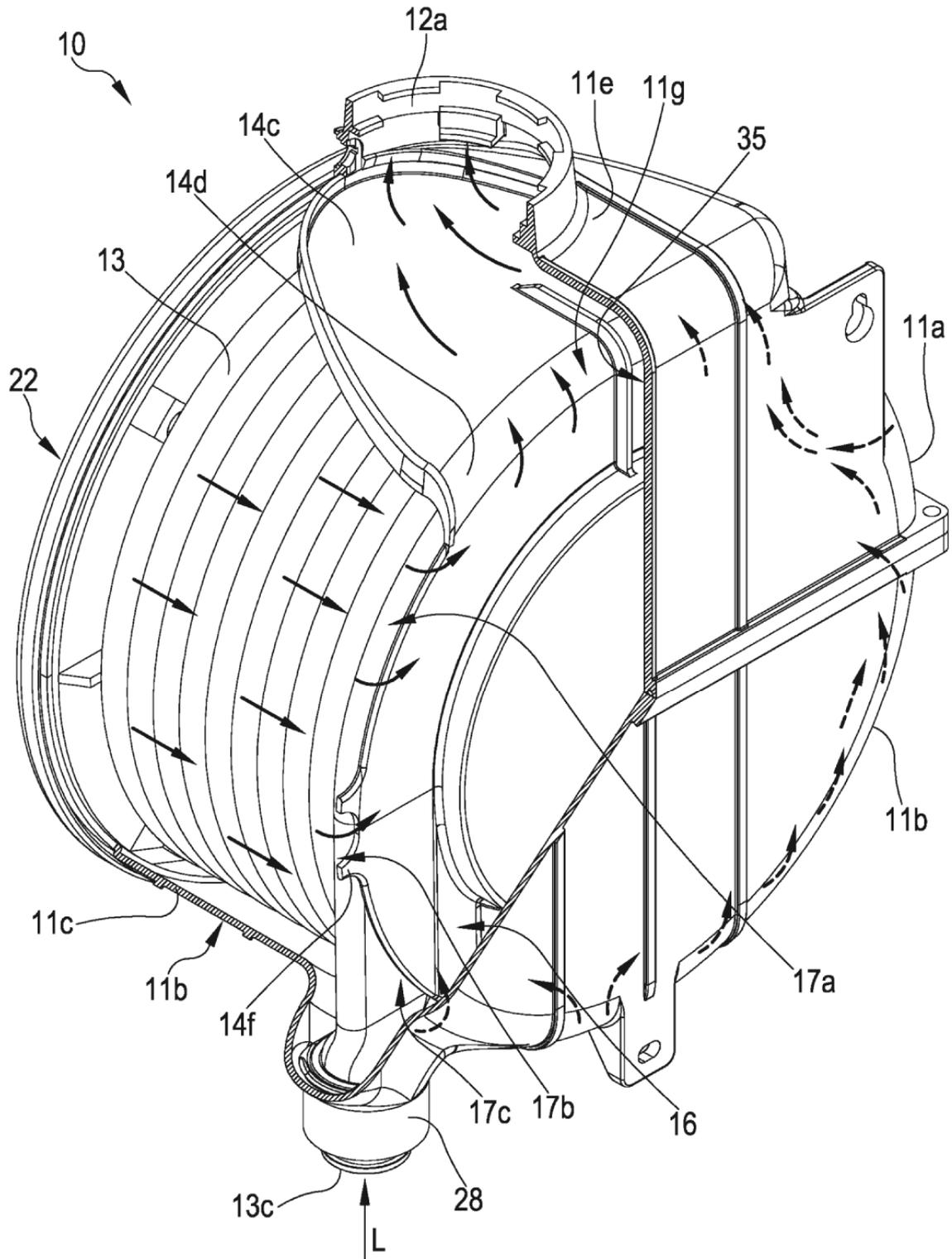


FIG.5

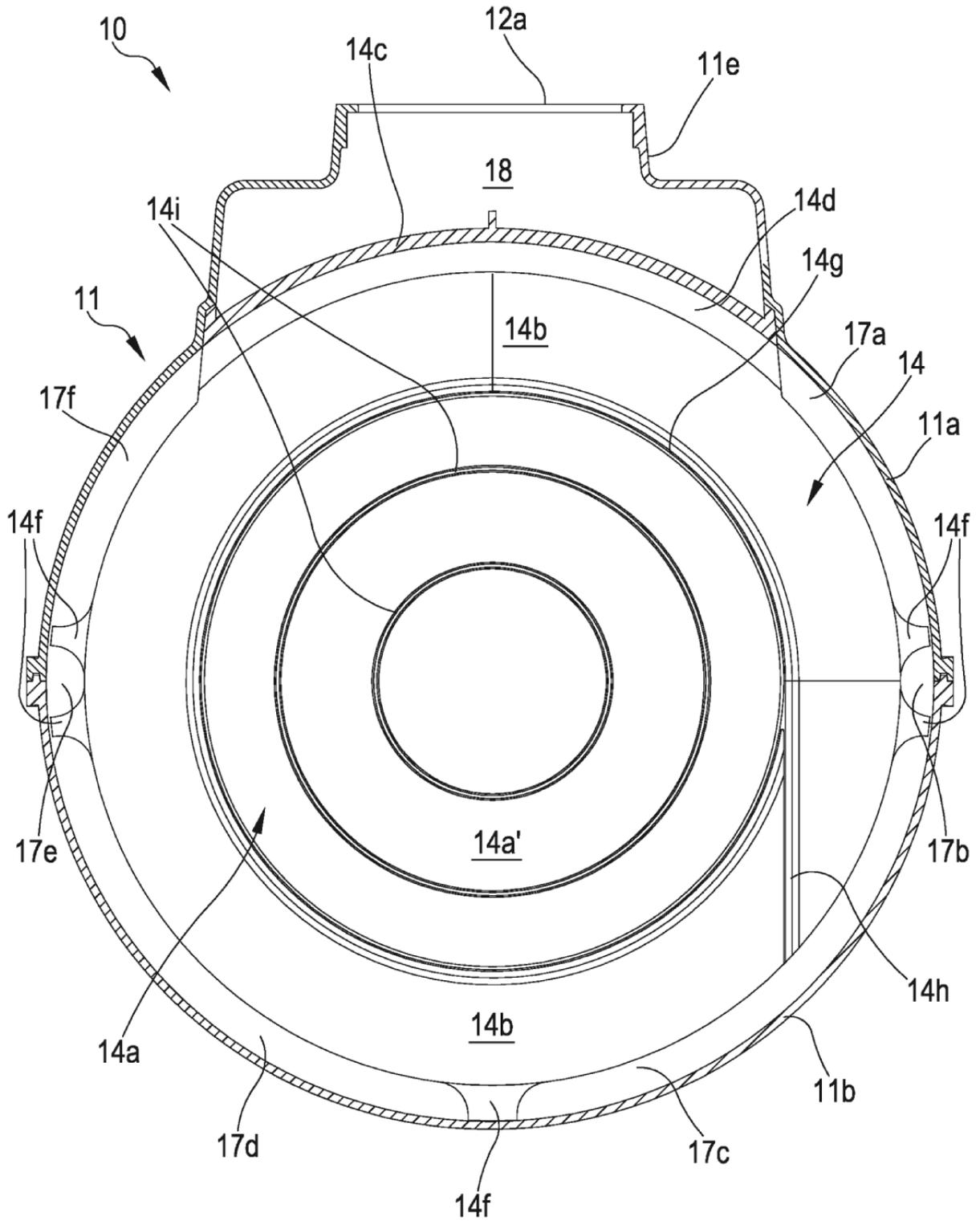


FIG.6



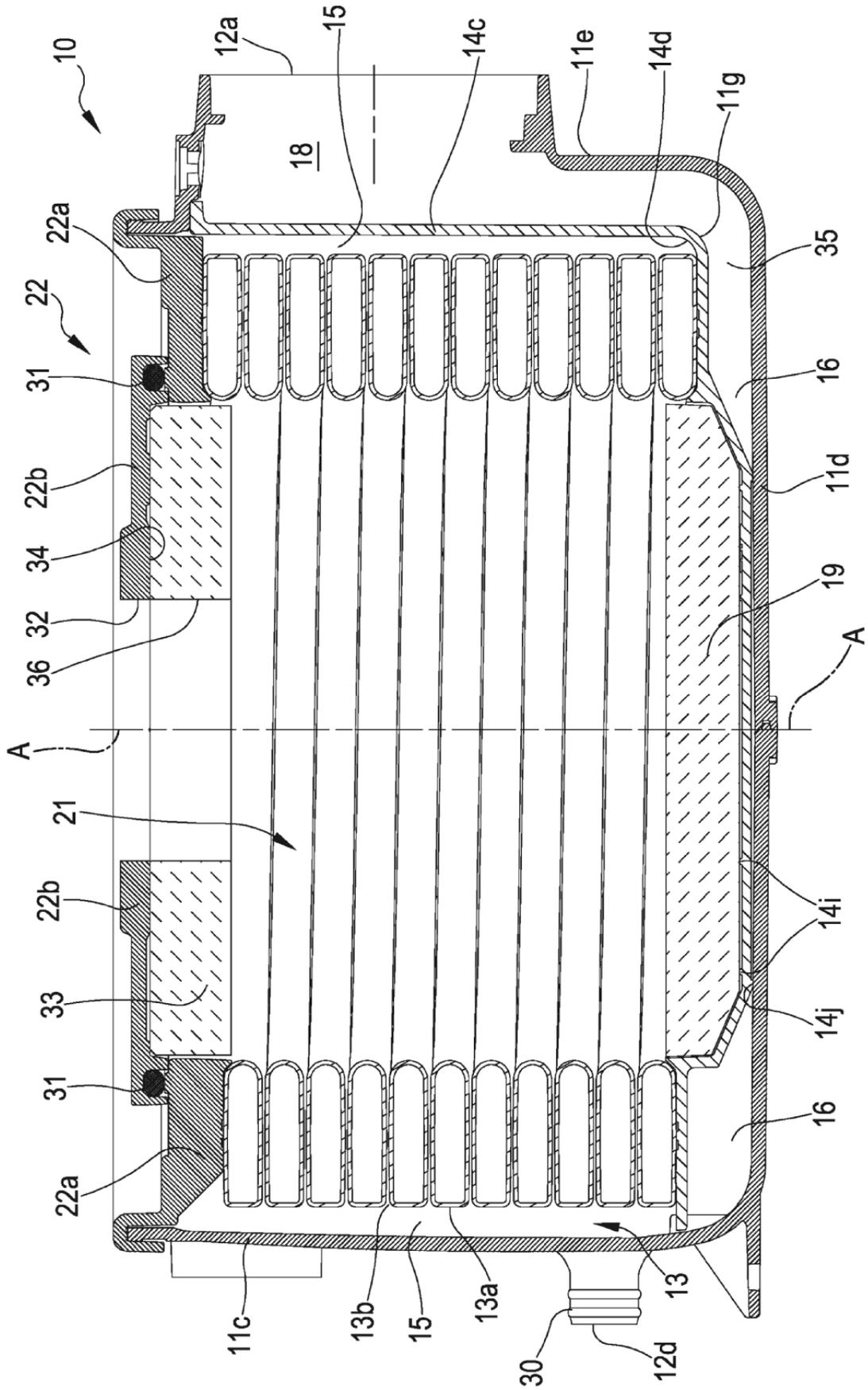


FIG.8

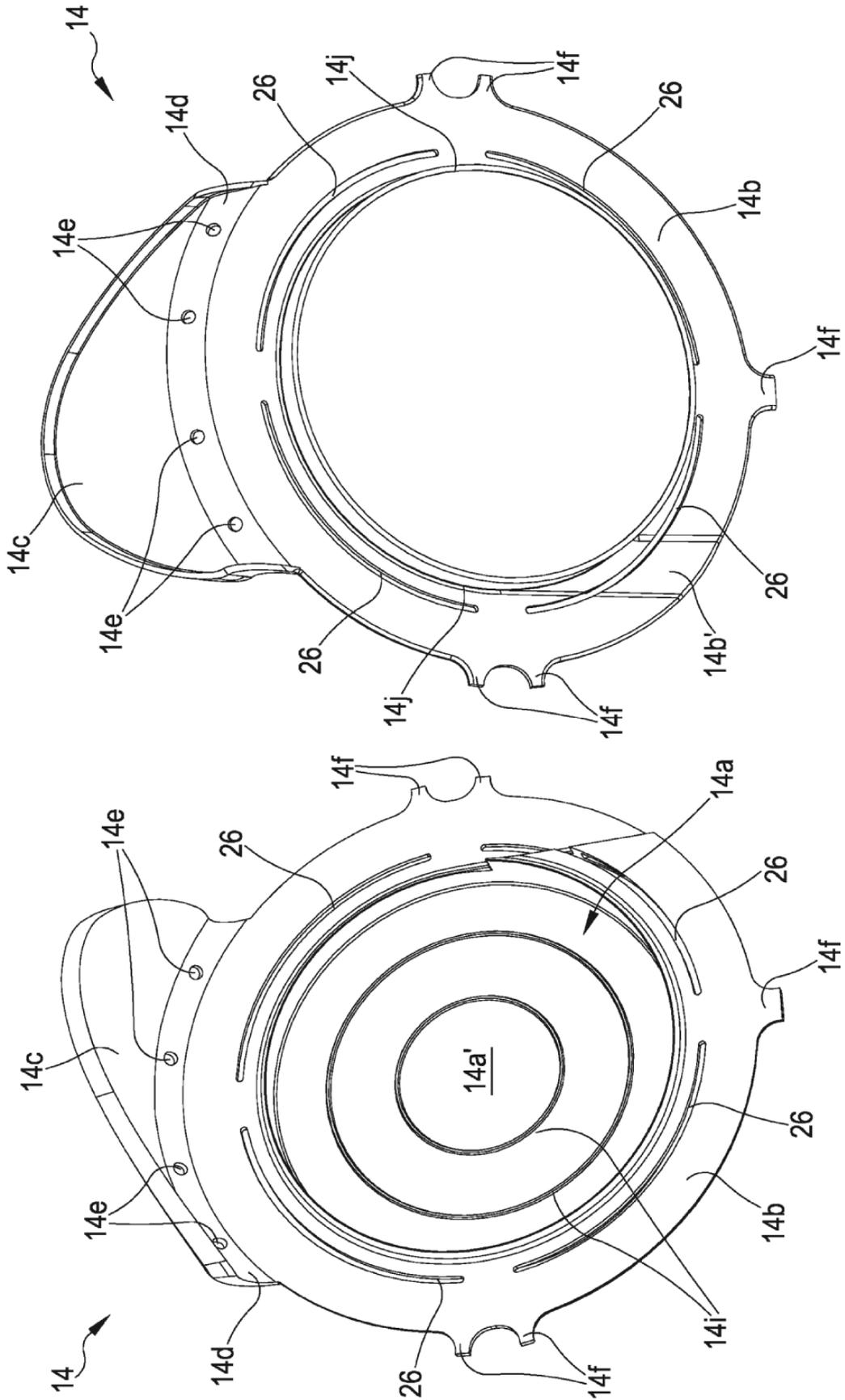


FIG.9b

FIG.9a



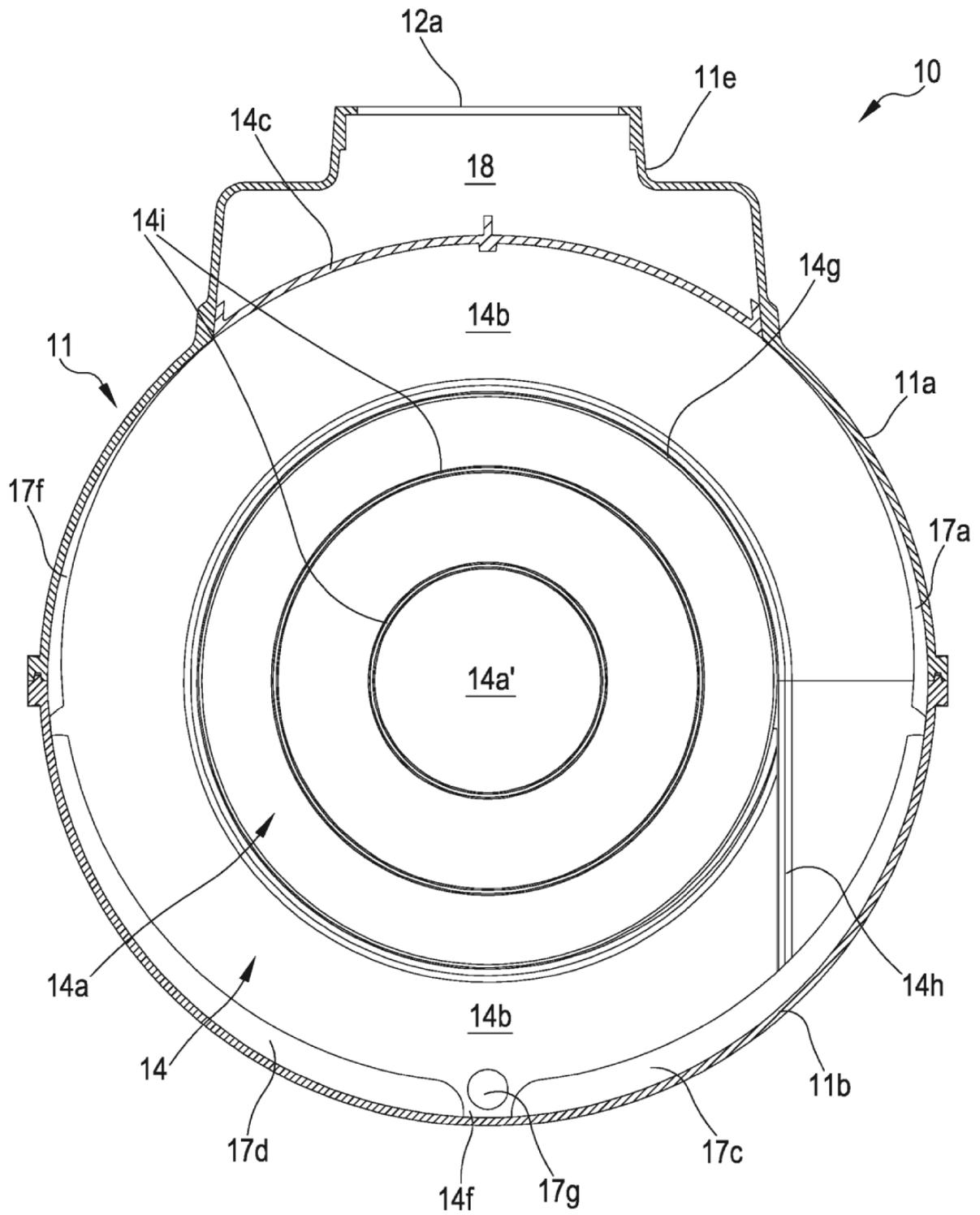


FIG.11

FIG.12a

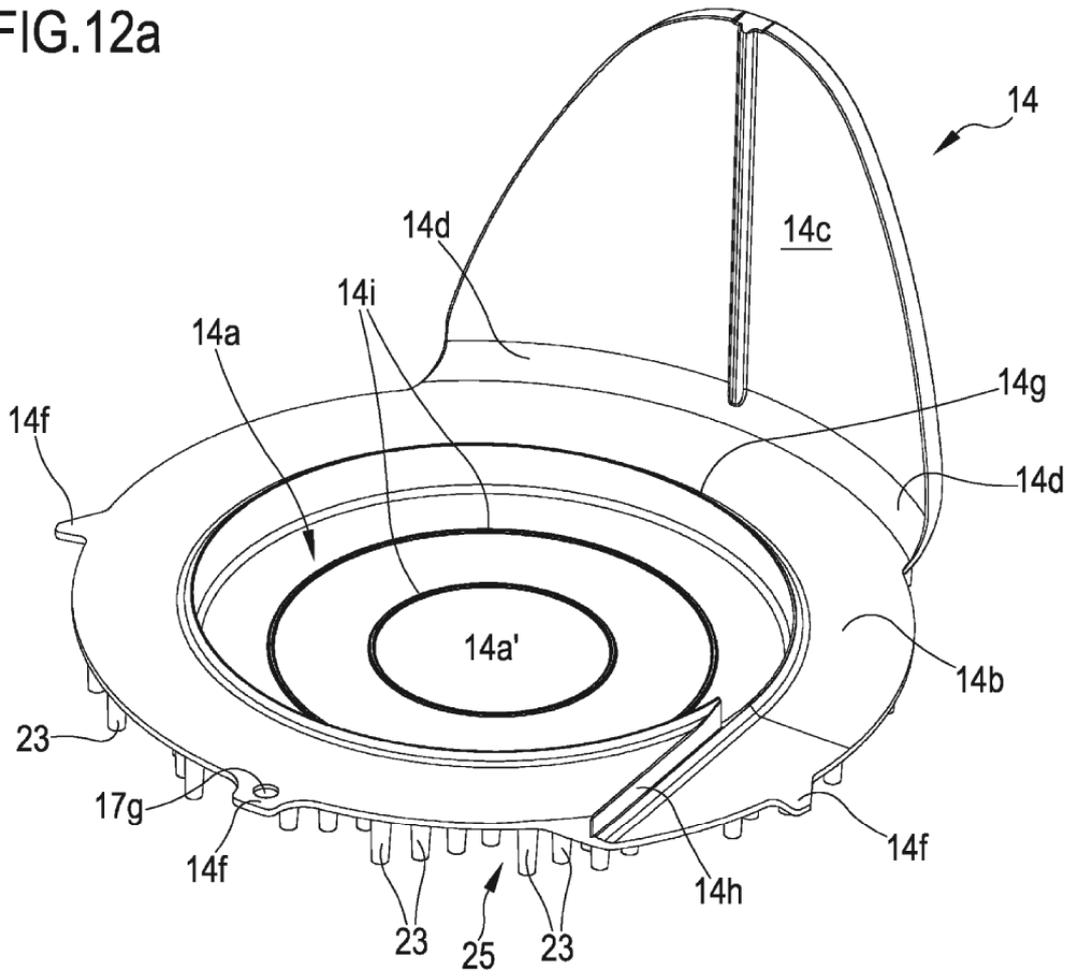


FIG.12b

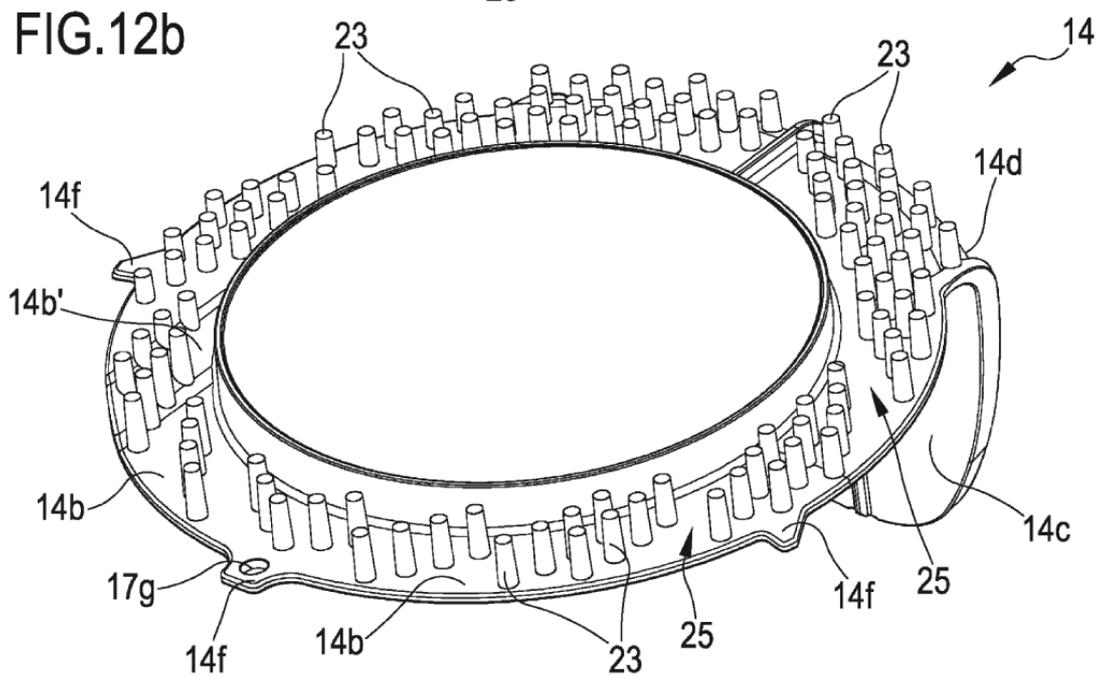


FIG.13a

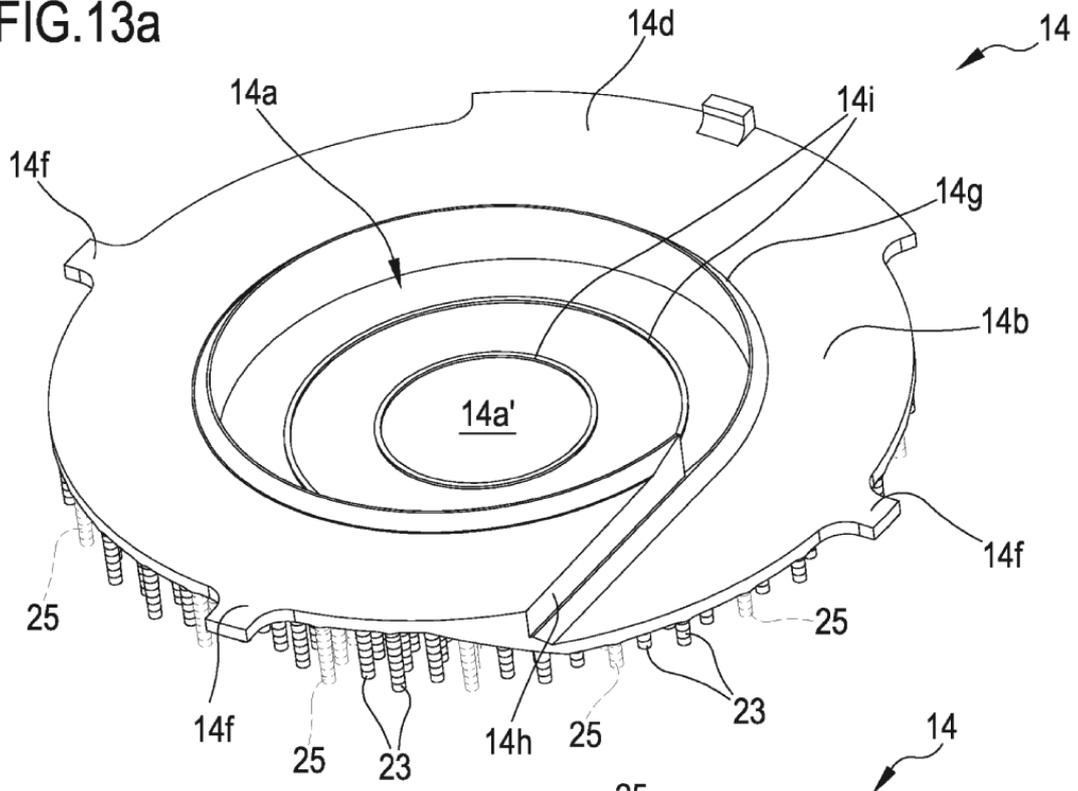


FIG.13b

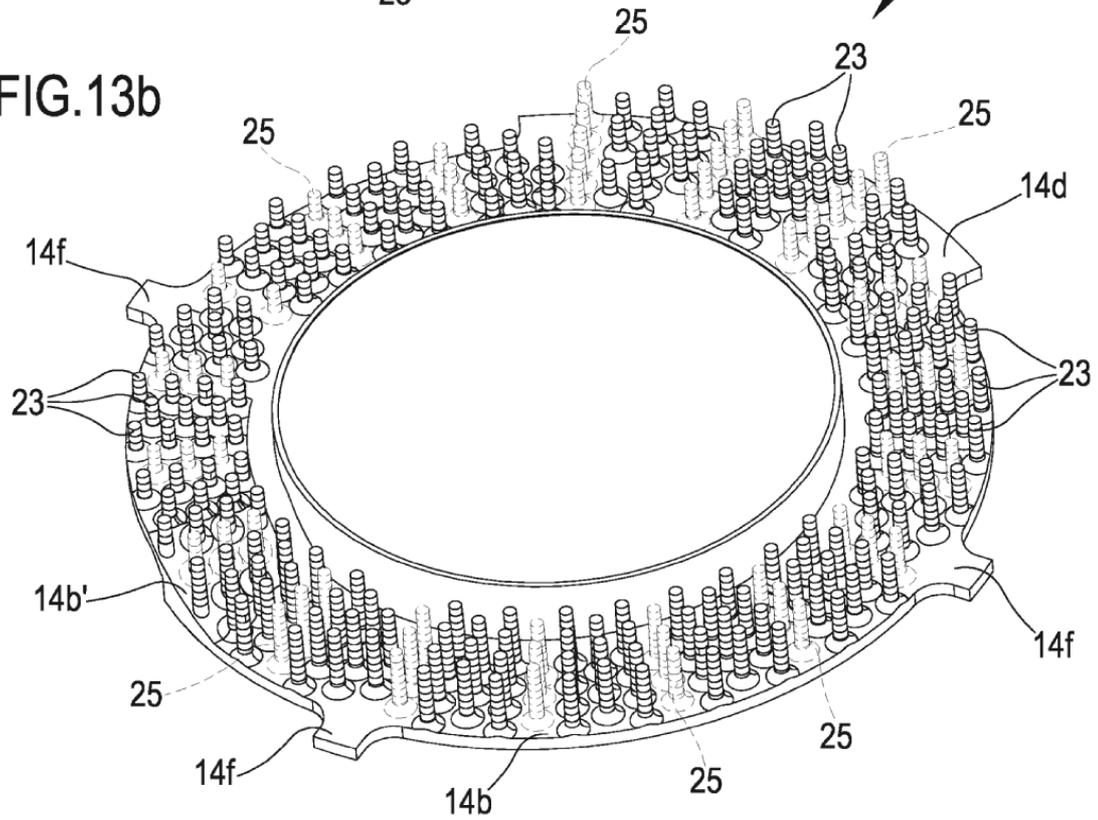


FIG.14a

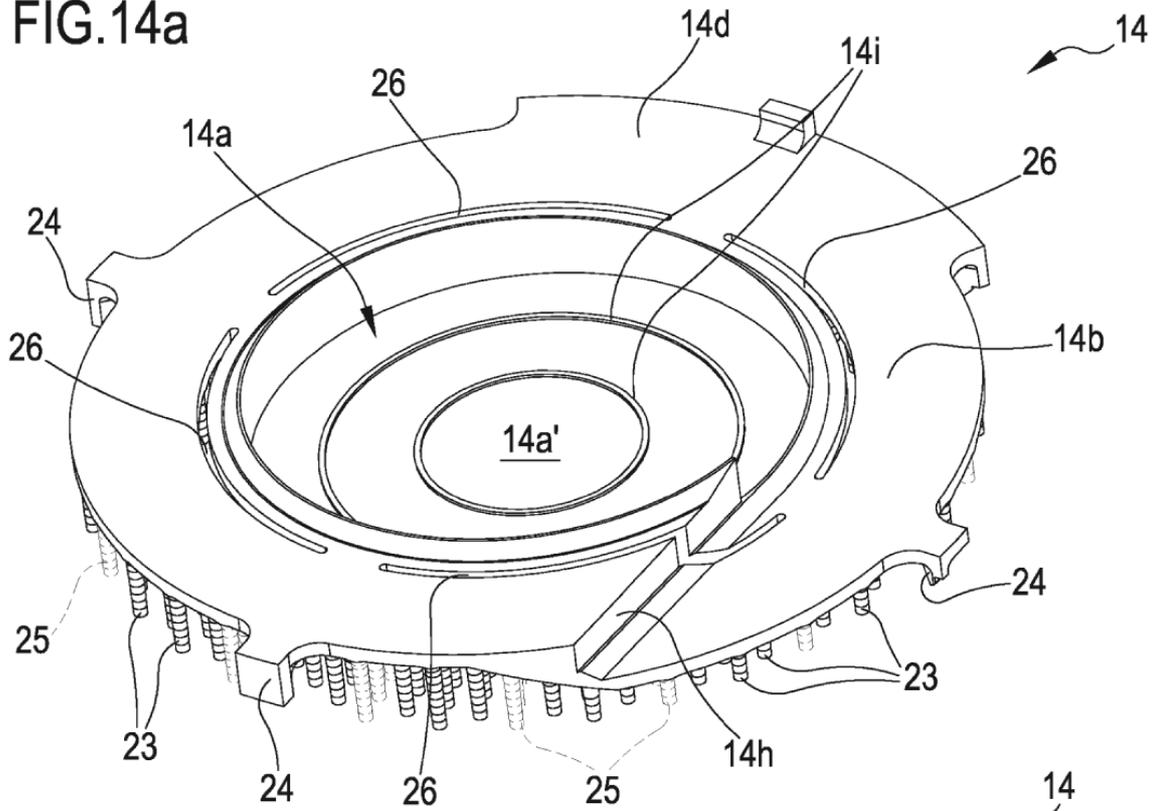
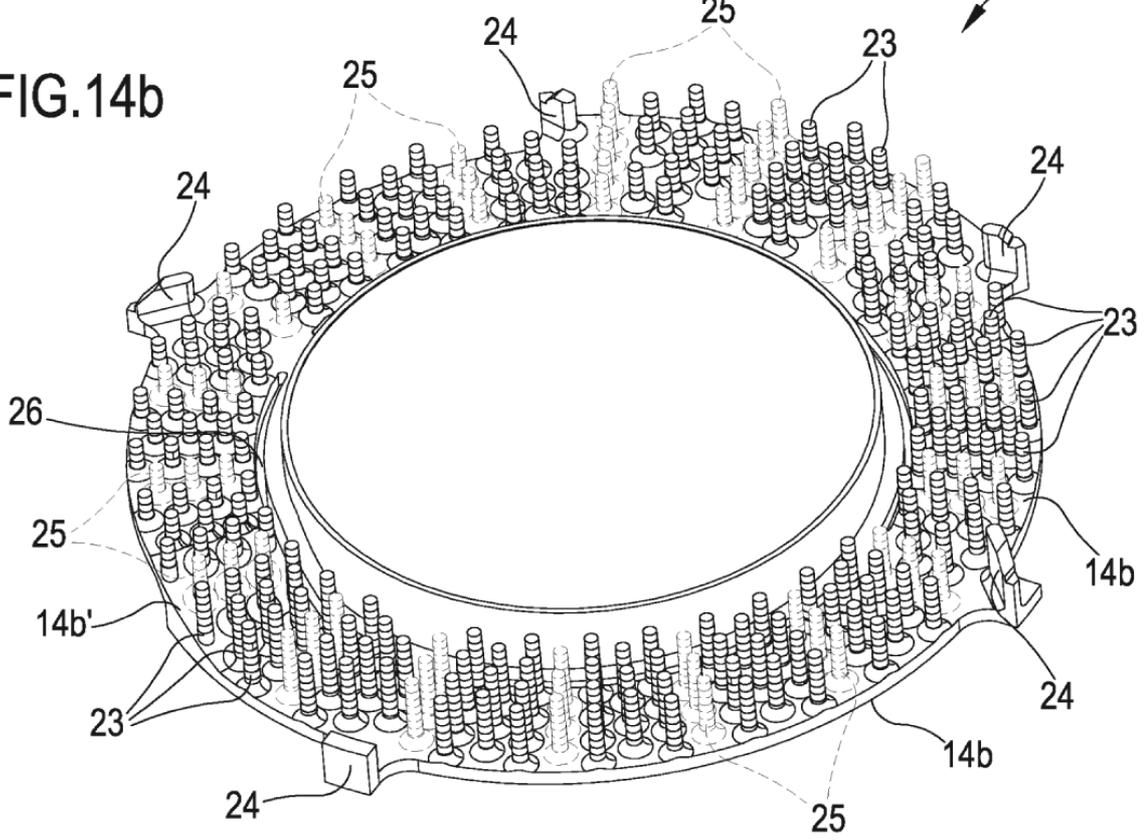


FIG.14b





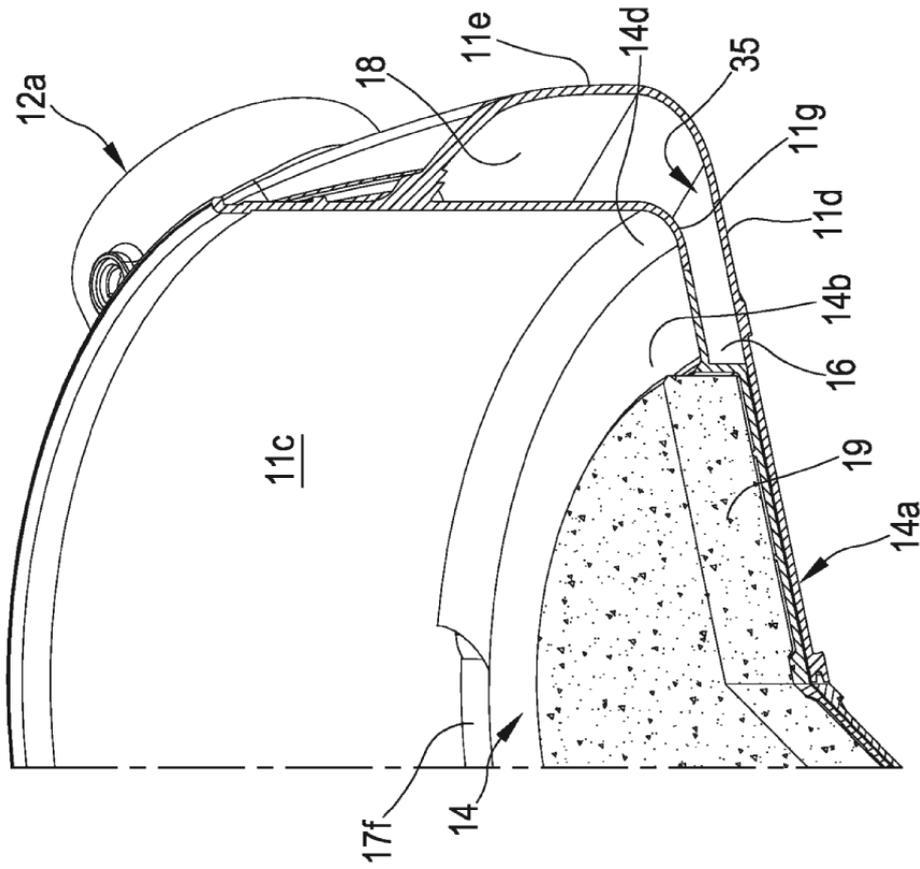


FIG.17

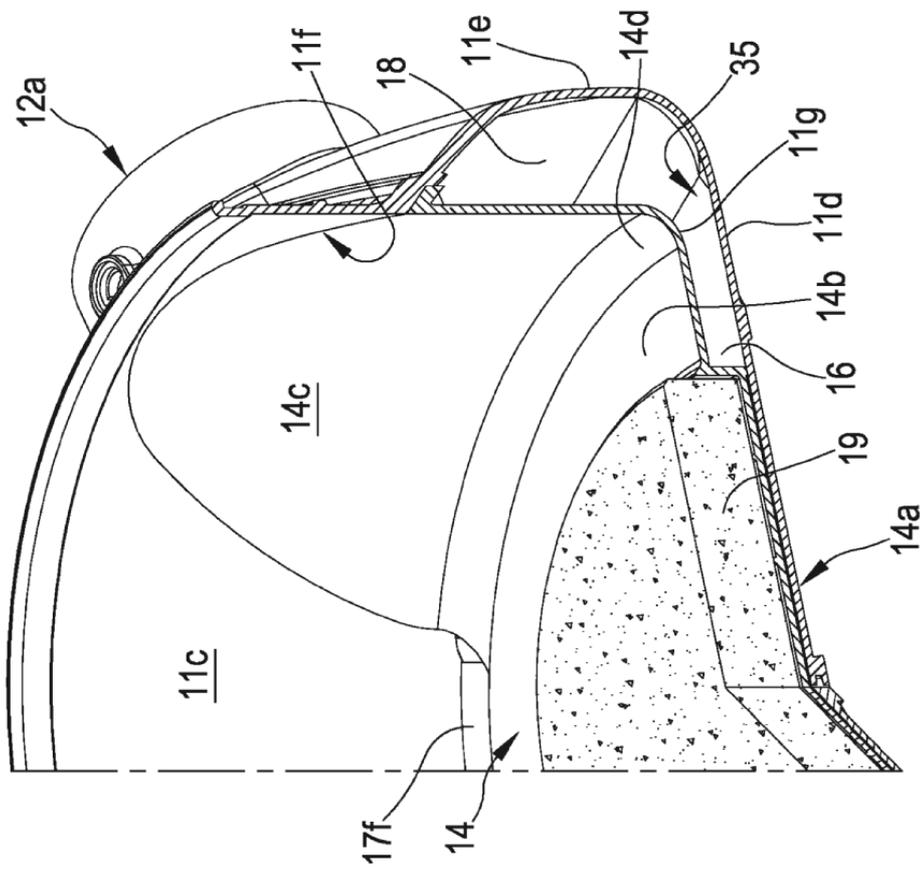


FIG.16

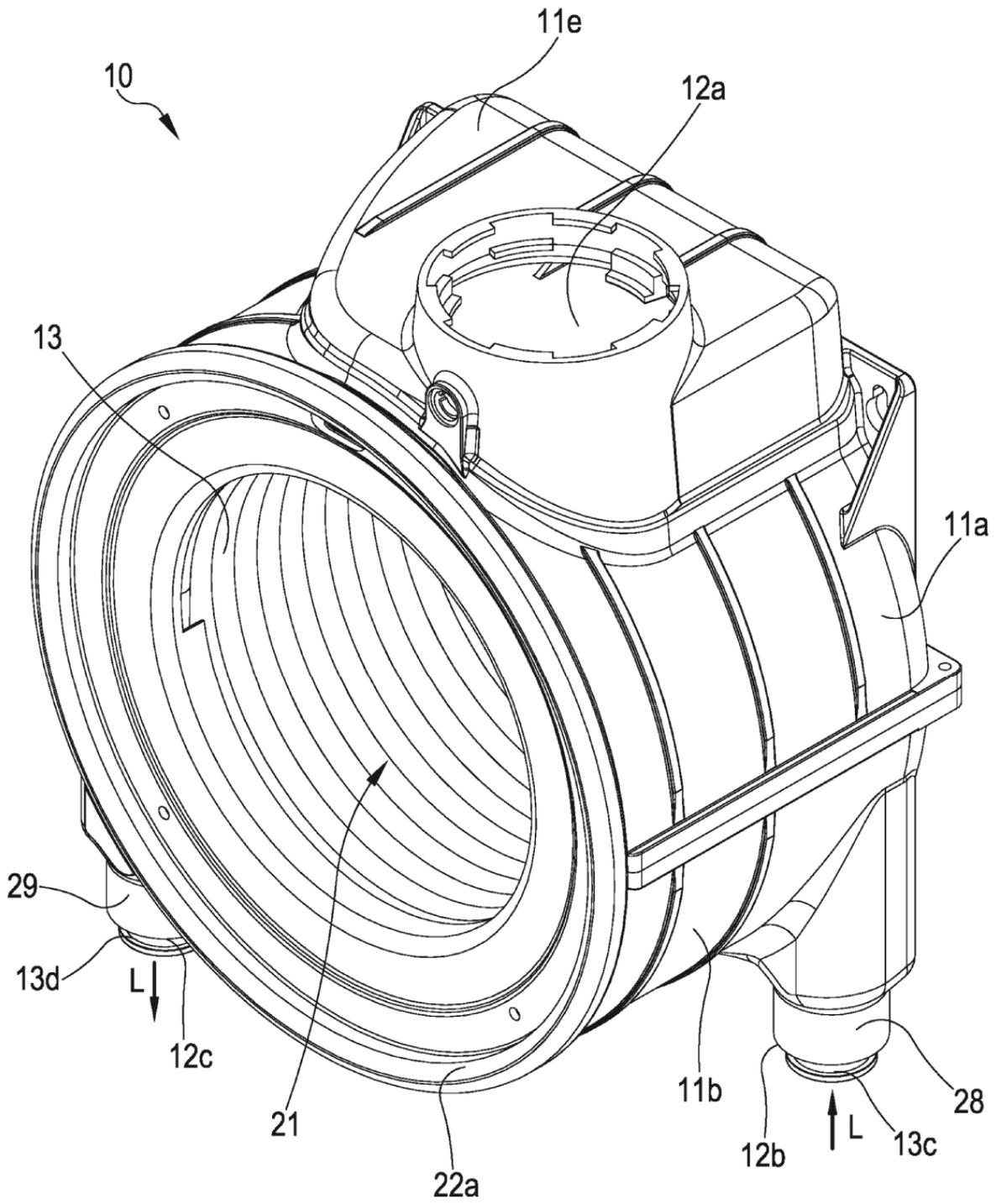


FIG.18

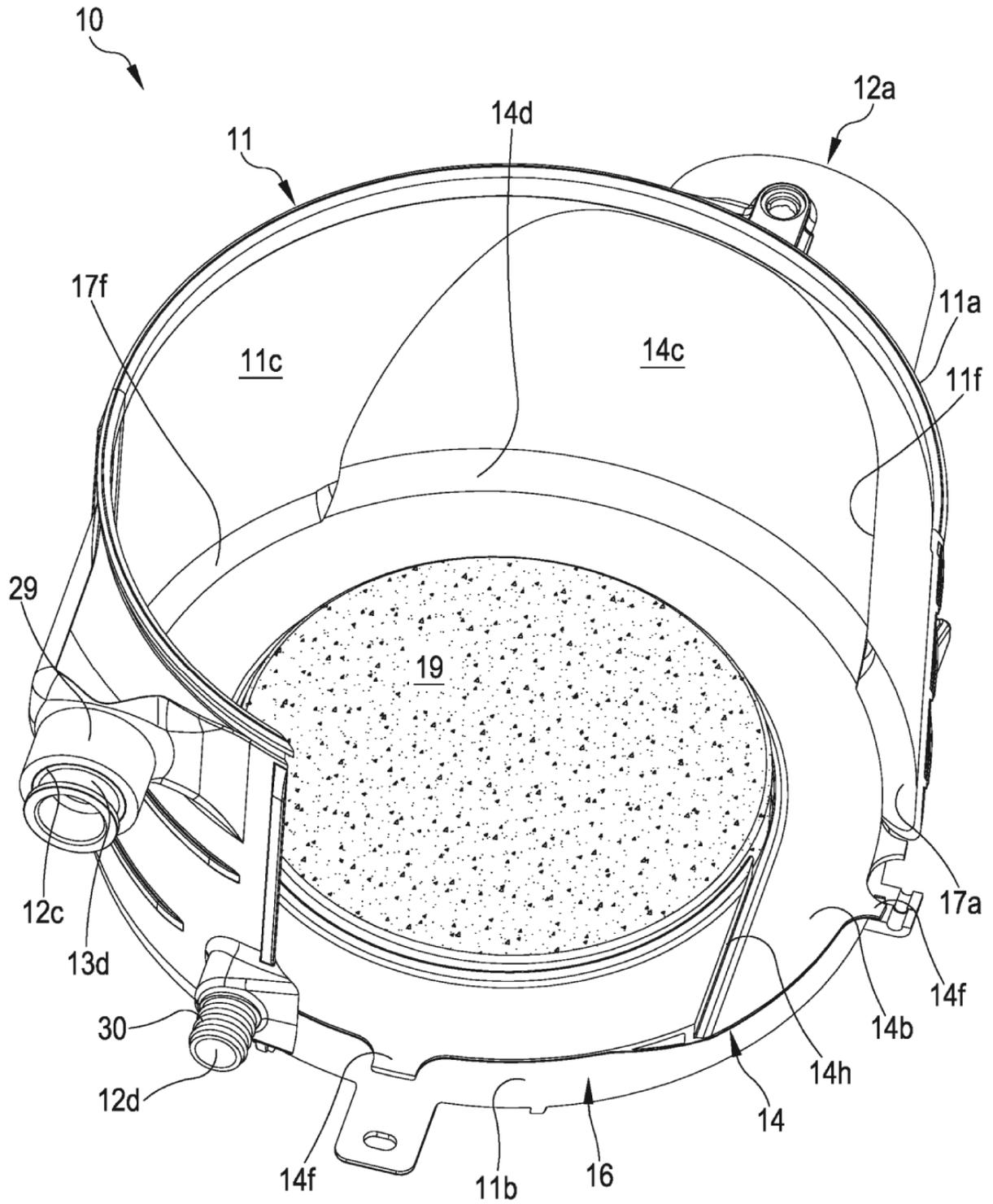


FIG.19