

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 272**

51 Int. Cl.:

**F28D 17/04** (2006.01)  
**F28F 27/00** (2006.01)  
**F23G 7/06** (2006.01)  
**F23J 15/02** (2006.01)  
**F23L 15/02** (2006.01)  
**B01D 53/86** (2006.01)  
**F01N 3/24** (2006.01)  
**F01N 5/00** (2006.01)  
**F01N 13/00** (2010.01)  
**F28D 20/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2022** **E 22159013 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2024** **EP 4235076**

54 Título: **Dispositivo de purificación de fluido térmico regenerativo y método para operar un dispositivo de purificación de fluido térmico regenerativo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.12.2024**

73 Titular/es:

**MEGTEC SYSTEMS AB (100.00%)**  
**Olskroksgatan 30 Box 6106**  
**41666 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**KÄLLSTRAND, ÅKE y**  
**CARLSSON, REINO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 993 272 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

Dispositivo de purificación de fluido térmico regenerativo y método para operar un dispositivo de purificación de fluido térmico regenerativo

### Campo

- 5 La presente descripción se refiere a la purificación de fluidos. En particular, los ejemplos de la presente descripción se refieren a un dispositivo de purificación de fluidos y a un método para operar un dispositivo de purificación de fluidos. Más específicamente, la presente descripción se refiere a un dispositivo de purificación de fluidos regenerativo y un método para operar dicho dispositivo.

### Antecedentes

- 10 Los sistemas convencionales que utilizan un lecho de transferencia de calor relleno de material cerámico para la purificación de gases de escape sufren diversas pérdidas de calor, tales como pérdidas de calor en las paredes laterales del lecho de transferencia de calor o en las entradas y salidas del lecho de transferencia de calor para el gas de escape. Además, dichos sistemas convencionales sufren una caída de presión que varía espacialmente en las entradas del lecho de transferencia de calor para el gas de escape. Como consecuencia, la distribución de flujo del gas de escape sobre el
- 15 lecho de transferencia de calor es desigual y produce una distribución de temperatura desigual en el lecho de transferencia de calor, lo que puede dar como resultado el calentamiento insuficiente del gas de escape cuando pasa por el lecho de transferencia de calor y, por lo tanto, afectar negativamente a la purificación del gas de escape.

- El documento DE 10 2015 205 547 A1 se refiere a un cuerpo conformado para el templado de un fluido, que puede utilizarse, por ejemplo, para formar un lecho térmico de un regenerador. El cuerpo conformado tiene un bloque hecho de un material conductor del calor definido por una base y una altura perpendicular a la base. El bloque presenta una pluralidad de celdas en el perfil transversal paralelas a su base y cada una de estas celdas presenta una forma de perfil transversal paralelo a la base en forma de polígono regular. El bloque incluye además una pluralidad de canales dispuestos esencialmente paralelos entre sí y a la dirección vertical del bloque, con cada uno de los canales proporcionados en una celda de manera que existe una pared interna entre canales en celdas adyacentes.

- 20 El documento US 2017/45302 A1 se refiere a un dispositivo de almacenamiento de calor diseñado para almacenar energía térmica. El dispositivo consiste en un recipiente con un eje longitudinal horizontal y un material de almacenamiento térmico. El recipiente presenta una primera abertura para la entrada y salida de fluido, una segunda abertura situada verticalmente opuesta a la primera abertura, y una placa impermeable a fluido inclinada contra la dirección de flujo del fluido.

- 30 Puede haber demanda de una purificación mejorada de fluidos tales como gases de escape.

### Sumario

La demanda puede satisfacerse por la materia de las reivindicaciones adjuntas.

- Según un primer aspecto, la presente descripción proporciona un dispositivo de purificación de fluidos. El dispositivo de purificación de fluidos comprende un lecho de transferencia de calor lleno de material de almacenamiento de calor.
- 35 Además, el dispositivo de purificación de fluidos comprende una primera cámara impelente unida a una primera abertura del lecho de transferencia de calor, y una segunda cámara impelente unida a una segunda abertura del lecho de transferencia de calor. La primera abertura y la segunda abertura están dispuestas en lados opuestos del lecho de transferencia de calor. Adicionalmente, el dispositivo de purificación de fluidos comprende un elemento de bloqueo de calor dispuesto en la primera cámara impelente. El elemento de bloqueo de calor está separado del lecho de
- 40 transferencia de calor y está separado de una carcasa de la primera cámara impelente. El elemento de bloqueo de calor se extiende más allá de la primera abertura y está configurado para limitar la emisión de calor desde el material de almacenamiento de calor hacia el interior de la primera cámara impelente. La primera cámara impelente y la segunda cámara impelente están configuradas para suministrar alternativamente fluido al lecho de transferencia de calor de manera que el fluido se calienta y reacciona mientras fluye a través del material de almacenamiento de calor. Durante un
- 45 período de tiempo en el que una de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente está configurada para suministrar el fluido al lecho de transferencia de calor, la otra de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado del lecho de transferencia de calor.

- Según un segundo aspecto, la presente descripción proporciona un método para operar el dispositivo de purificación de fluidos anterior. El método comprende suministrar fluido al lecho de transferencia de calor de manera alternada a través de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente de manera que el fluido se calienta y reacciona mientras fluye a través del material de almacenamiento de calor. Adicionalmente, el método comprende, durante un período de tiempo en el que una de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente suministra el fluido al lecho de transferencia de calor, drenar el fluido que ha reaccionado del lecho de transferencia de calor a través de la otra de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente.

- 55 El elemento de bloqueo de calor en la primera cámara impelente puede permitir reducir las pérdidas de calor en la

primera abertura del lecho de transferencia de calor. Además, el elemento de bloqueo de calor en la primera cámara impelente puede permitir una distribución de flujo mejorada del fluido sobre el lecho de transferencia de calor de manera que se puede lograr una distribución de temperatura más uniforme en el lecho de transferencia de calor. Como consecuencia, la purificación del fluido puede mejorarse en comparación con los enfoques convencionales.

- 5 Según algunos ejemplos de la presente descripción, el dispositivo de purificación de fluidos comprende además otro elemento de bloqueo de calor dispuesto en la segunda cámara impelente. El otro elemento de bloqueo de calor está separado del lecho de transferencia de calor y está separado de una carcasa de la segunda cámara impelente. El otro elemento de bloqueo de calor se extiende más allá de la segunda abertura y está configurado para limitar la emisión de calor desde el material de almacenamiento de calor hacia la segunda cámara impelente. El otro elemento de
- 10 bloqueo de calor en la segunda cámara impelente puede permitir reducir las pérdidas de calor en la segunda abertura del lecho de transferencia de calor. Además, el otro elemento de bloqueo de calor en la segunda cámara impelente puede permitir mejorar más la distribución de flujo del fluido sobre el lecho de transferencia de calor de manera que se puede lograr una distribución de temperatura más uniforme en el lecho de transferencia de calor. Como consecuencia, la purificación del fluido puede mejorarse más en comparación con los enfoques convencionales.
- 15 En algunos ejemplos de la presente descripción, un espacio formado entre un límite de la primera abertura y una superficie del elemento de bloqueo de calor frente a la primera abertura actúa como una boquilla para el fluido cuando fluye desde la primera cámara impelente al lecho de transferencia de calor. Esta configuración de ejemplo puede permitir soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.
- 20 Según algunos ejemplos de la presente descripción, la superficie del elemento de bloqueo de calor se extiende sustancialmente paralela a la primera abertura. Esta configuración de ejemplo puede permitir definir la anchura del espacio y, por lo tanto, ajustar el efecto de boquilla del espacio.
- En algunos ejemplos de la presente descripción, el lecho de transferencia de calor comprende uno o más salientes formados en el límite de la primera abertura para definir el espacio entre la superficie del elemento de bloqueo de calor y el límite de la primera abertura. El uno o más salientes pueden permitir definir la anchura del espacio y, por lo tanto,
- 25 ajustar el efecto de boquilla del espacio.
- Según algunos ejemplos de la presente descripción, el elemento de bloqueo de calor comprende al menos un elemento móvil para ajustar el espacio entre el límite de la primera abertura y al menos parte de la superficie del elemento de bloqueo de calor. En estos ejemplos, el dispositivo de purificación de fluidos comprende además al menos un accionador configurado para ajustar, basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la
- 30 primera cámara impelente y/o basado en el tiempo y/o basado en sucesos, una posición y/u orientación respectiva del al menos un elemento móvil con respecto al límite de la primera abertura. Cambiar la posición y/u orientación del al menos un elemento móvil con respecto al límite de la primera abertura puede permitir ajustar (controlar) la variación de la presión estática en la primera abertura con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.
- 35 En ejemplos alternativos de la presente descripción, el elemento de bloqueo de calor se puede doblar para ajustar el espacio entre el límite de la primera abertura y al menos parte de la superficie del elemento de bloqueo de calor. En estos ejemplos, el dispositivo de purificación de fluidos comprende además al menos un accionador configurado para ejercer, basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la primera cámara impelente y/o basado en tiempo y/o basado en sucesos, una fuerza sobre el elemento de bloqueo de calor para doblar el elemento
- 40 de bloqueo de calor. Ajustar el espacio doblando el elemento de bloqueo de calor puede permitir ajustar (controlar) la variación de la presión estática en la primera abertura con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.
- En otros ejemplos alternativos de la presente descripción, el elemento de bloqueo de calor comprende una estructura bimetalica configurada para doblar el elemento de bloqueo de calor basado en una temperatura en la primera cámara
- 45 impelente para ajustar el espacio entre el límite de la primera abertura y al menos parte de la superficie del elemento de bloqueo de calor. El ajuste del espacio por medio de la estructura bimetalica puede permitir ajustar (controlar) la variación de la presión estática en la primera abertura con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.
- Según algunos ejemplos de la presente descripción, una superficie del elemento de bloqueo de calor frente a la primera
- 50 abertura está inclinada con respecto a la primera abertura. En estos ejemplos, la primera cámara impelente se extiende longitudinalmente a lo largo de una primera dirección espacial de manera que el fluido se desplaza a través de la primera cámara impelente a lo largo de la primera dirección espacial durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente está configurada para suministrar el fluido al lecho de transferencia de calor. Una distancia entre la superficie del elemento de bloqueo de calor y la primera abertura aumenta a lo largo de la primera dirección espacial.
- 55 Una distancia entre otra superficie opuesta del elemento de bloqueo de calor y una pared de la carcasa de la primera cámara impelente disminuye a lo largo de la primera dirección espacial. La primera abertura y la pared de la carcasa de la primera cámara impelente están dispuestas en lados opuestos del elemento de bloqueo de calor. Además, esta configuración de ejemplo puede permitir soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.

En algunos ejemplos de la presente descripción, el elemento de bloqueo de calor tiene sustancialmente forma de placa. La forma de placa puede permitir una implementación sencilla del elemento de bloqueo de calor.

Según algunos ejemplos de la presente descripción, el elemento de bloqueo de calor comprende otra superficie opuesta frente a una pared de la carcasa de la primera cámara impelente. En estos ejemplos, la primera abertura y la pared de la carcasa de la primera cámara impelente están dispuestas en lados opuestos del elemento de bloqueo de calor. La primera cámara impelente se extiende longitudinalmente a lo largo de una primera dirección espacial de manera que el fluido se desplaza a través de la primera cámara impelente a lo largo de la primera dirección espacial durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente está configurada para suministrar el fluido al lecho de transferencia de calor. Una distancia entre la superficie y la otra superficie del elemento de bloqueo de calor aumenta a lo largo de la primera dirección espacial. Una distancia entre la otra superficie del elemento de bloqueo de calor y la pared de la carcasa de la primera cámara impelente disminuye a lo largo de la primera dirección espacial. Además, esta configuración de ejemplo puede permitir soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.

En algunos ejemplos de la presente descripción, el dispositivo de purificación de fluidos comprende además al menos un accionador acoplado al elemento de bloqueo de calor. En estos ejemplos, el al menos un accionador está configurado para ajustar, basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la primera cámara impelente y/o basado en el tiempo y/o basado en sucesos, una posición y/u orientación de la superficie del elemento de bloqueo de calor con respecto a la primera abertura. Cambiar la posición y/u orientación de la superficie del elemento de bloqueo de calor puede permitir ajustar (controlar) la variación de la presión estática en la primera abertura con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.

Según algunos ejemplos de la presente descripción, están formados una pluralidad de rebajes para el paso del fluido en el elemento de bloqueo de calor. La pluralidad de rebajes se extienden desde una superficie del elemento de bloqueo de calor frente a la primera abertura hasta otra superficie opuesta del elemento de bloqueo de calor. La pluralidad de rebajes pueden permitir soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.

En algunos ejemplos de la presente descripción, la primera cámara impelente se extiende longitudinalmente a lo largo de una primera dirección espacial de manera que el fluido se desplaza a través de la primera cámara impelente a lo largo de la primera dirección espacial durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente está configurada para suministrar el fluido al lecho de transferencia de calor. En estos ejemplos, el tamaño respectivo de la pluralidad de rebajes para el paso del fluido y/o el número de rebajes para el paso por unidad de área aumenta a lo largo de la primera dirección espacial. Esta configuración de ejemplo puede permitir reducir la resistencia efectiva del elemento de bloqueo de calor para el fluido cuando entra en el lecho de transferencia de calor y, por lo tanto, soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.

Según algunos ejemplos de la presente descripción, el elemento de bloqueo de calor comprende una o más estructuras superficiales para controlar una dirección de flujo y/o características de flujo del fluido localmente. La una o más estructuras superficiales pueden permitir soportar la generación de la distribución de flujo mejorada del fluido en el lecho de transferencia de calor.

En algunos ejemplos de la presente descripción, el otro elemento de bloqueo de calor dispuesto en la segunda cámara impelente puede comprender una o más de las otras características, o una selección de características como se describe para el elemento de bloqueo de calor dispuesto en la primera cámara impelente como se describe en las secciones anteriores. En algunas realizaciones preferidas, el elemento de bloqueo de calor y el otro elemento de bloqueo de calor son muy similares, análogos, idénticos y/o simétricos en su construcción y características, especialmente las características descritas para el elemento de bloqueo de calor en las secciones anteriores, para permitir una operación oscilante del dispositivo de purificación de fluidos, mediante la cual una de la primera y segunda cámaras impelentes sirve como entrada, mientras que la otra sirve como salida para un fluido para procesar en el lecho de transferencia de calor del dispositivo de purificación de fluidos en estados/fases de operación que alternan.

En algunos ejemplos de la presente descripción, el dispositivo de purificación de fluidos comprende además un calentador eléctrico configurado para calentar el material de almacenamiento de calor a una temperatura predefinida. El calentador eléctrico puede permitir calentar inicialmente el material cerámico a la temperatura predefinida.

Según algunos ejemplos de la presente descripción, el material catalizador para disminuir una temperatura de reacción del fluido está dispuesto dentro del lecho de transferencia de calor. Debido al material catalizador, la temperatura necesaria para la reacción del fluido puede reducirse de manera que el dispositivo de purificación de fluidos pueda operar a temperaturas más bajas.

En algunos ejemplos de la presente descripción, el lecho de transferencia de calor comprende una pared térmicamente aislante que rodea el material de almacenamiento de calor y se extiende entre la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente. En estos ejemplos, la primera abertura y la segunda abertura están formadas en la pared térmicamente aislante. La pared térmicamente aislante puede permitir minimizar las pérdidas de calor a lo largo del lecho de transferencia de calor.

Según algunos ejemplos de la presente descripción, la carcasa de la primera cámara impelente está formada al menos parcialmente y/o está cubierta al menos parcialmente por un material aislante del calor. El material aislante del calor puede permitir minimizar las pérdidas de calor a lo largo de la carcasa de la primera cámara impelente.

### Breve descripción de las figuras

- 5 A continuación se describirán algunos ejemplos de aparatos y/o métodos a modo de ejemplo solamente, y con referencia a las figuras adjuntas, en las que
- La Fig. 1 y Fig. 2 ilustran una vista transversal de un primer ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos;
- La Fig. 3 ilustra una distribución de calor de ejemplo en el primer ejemplo del dispositivo de purificación de fluidos;
- 10 La Fig. 4 ilustra una distribución de calor de ejemplo en un dispositivo de purificación de fluidos de la técnica anterior sin elementos de bloqueo de calor;
- La Fig. 5 ilustra un flujo de fluido de ejemplo en un dispositivo de purificación de fluidos de la técnica anterior sin elementos de bloqueo de calor;
- La Fig. 6 ilustra una vista transversal de un segundo ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos;
- La Fig. 7 ilustra una vista transversal de un tercer ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos;
- 15 La Fig. 8 ilustra una vista transversal de un cuarto ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos;
- La Fig. 9 ilustra una vista transversal de un quinto ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos;
- La Fig. 10 ilustra una vista transversal de un sexto ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos;
- La Fig. 11 ilustra una vista transversal de un séptimo ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos;
- La Fig. 12 ilustra una vista transversal de un octavo ejemplo de un dispositivo de purificación de fluidos; y
- 20 La Fig. 13 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de un método para operar un dispositivo de purificación de fluidos como se describe en el presente documento.

### Descripción detallada

- Algunos ejemplos se describen ahora con más detalle con referencia a las figuras adjuntas. Sin embargo, otros posibles ejemplos no se limitan a las características de estas realizaciones descritas en detalle. Otros ejemplos pueden incluir modificaciones de las características, así como equivalentes y alternativas a las características. Además, la terminología usada en el presente documento para describir ciertos ejemplos no debe ser restrictiva de otros posibles ejemplos.

- A lo largo de la descripción de las figuras, los números de referencia iguales o similares se refieren a elementos y/o características iguales o similares, que pueden ser idénticos o implementados en una forma modificada mientras proporcionan la misma función o una similar. El grosor de las líneas, capas y/o áreas en las figuras también puede estar desproporcionado para mayor claridad.

- Cuando dos elementos A y B se combinan usando un "o", esto debe entenderse como que describen todas las combinaciones posibles, es decir, solo A, solo B así como A y B, a menos que se defina expresamente lo contrario en el caso individual. Como una redacción alternativa para las mismas combinaciones, se puede usar "al menos uno de A y B" o "A y/o B". Esto se aplica de manera equivalente a combinaciones de más de dos elementos.

- 35 Si se usa una forma singular, tal como "un", "una" y "el", "la" y el uso de un solo elemento no se define como obligatorio, explícita o implícitamente, otros ejemplos también pueden usar varios elementos para implementar la misma función. Si una función se describe a continuación como implementada usando múltiples elementos, ejemplos adicionales pueden implementar la misma función usando un único elemento o una única entidad de procesamiento. Se entiende además que los términos "incluye", "que incluye", "comprende" y/o "que comprende", cuando se usan, describen la presencia de las características, números enteros, etapas, operaciones, procedimientos, elementos, componentes y/o
- 40 un grupo de los mismos especificados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, procedimientos, elementos, componentes y/o un grupo de los mismos.

- La Fig. 1 y Fig. 2 ilustran esquemáticamente una vista transversal de un dispositivo de purificación de fluidos 100 para purificar un fluido 101. El fluido 101 puede ser o comprender uno o más componentes o sustancias gaseosas, uno o más componentes o sustancias de vapor, uno o más componentes o sustancias líquidas, y/o mezclas de los mismos. Según ejemplos de la presente descripción, el fluido 101 puede comprender exclusivamente componentes o sustancias gaseosas. Por ejemplo, el fluido 101 puede ser un gas de escape o un aire de escape, en donde un aire de escape contiene una proporción mayor de oxígeno en comparación con un gas de escape. El dispositivo de purificación de fluidos 100 elimina una o más impurezas y/o uno o más contaminantes del fluido 101 para purificar el fluido 101. Una impureza puede entenderse en este contexto como una sustancia en el fluido 101 que no está incluida

en una composición (objetivo) deseada del fluido 101. Por un contaminante puede entenderse en este contexto una sustancia que perjudica a sistemas, animales, seres humanos y/o al entorno, cuando se encuentra en una cantidad o concentración específica (p. ej., definida como masa del contaminante por unidad de volumen del fluido 101 o como número de partículas de contaminante por unidad de volumen del fluido 101). Una o más impurezas o contaminantes contenidos en el fluido 101 pueden ser combustibles. Por ejemplo, las impurezas o contaminantes orgánicos y/o inorgánicos pueden eliminarse del fluido 101 mediante el dispositivo de purificación de fluidos 100. Las impurezas o contaminantes orgánicos y/o inorgánicos pueden ser, p. ej., compuestos orgánicos volátiles (COV), disolventes, óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ), fluoruro de hidrógeno ( $\text{HF}$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), cloruro de hidrógeno ( $\text{HCl}$ ), dioxinas, furanos o contaminantes de estructura básica  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  (C indica carbono; H indica hidrógeno; O indica oxígeno; x, y y z son números naturales).

El dispositivo de purificación de fluidos 100 comprende un (p. ej., único, es decir, exactamente/solo uno) lecho de transferencia de calor 110 lleno de material de almacenamiento de calor (material de transferencia de calor) 115. El material de almacenamiento de calor 115 es material capaz de almacenar y liberar calor. El material de almacenamiento de calor presenta una determinada capacidad térmica específica (predefinida) y preferiblemente un determinado coeficiente de transferencia y/o transmisión de calor (predefinido). Por ejemplo, el material de almacenamiento de calor 115 puede comprender o ser un material cerámico tal como porcelana de alúmina, mullita, arcilla refractaria (chamota), cordierita, zircón o una mezcla de los mismos. Sin embargo, la presente descripción no se limita a estos. También se pueden usar otros tipos de material cerámico. En algún ejemplo, el material de almacenamiento de calor 115 puede comprender o ser alternativa o adicionalmente hormigón, piedra, roca, material metálico o una mezcla de los mismos. El material de almacenamiento de calor 115 puede estar empaquetado estructurado o aleatoriamente en el lecho de transferencia de calor 110 para formar patrones regulares o irregulares (p. ej., pueden usarse panales de abejas cerámicos, sillas de montar cerámicas o similares).

El lecho de transferencia de calor 110 comprende una pared térmicamente aislante 118 que rodea el material de almacenamiento de calor 115. Una primera abertura 111 y una segunda abertura 112 están formadas en la pared 118 térmicamente aislante. Una primera cámara impelente 120 está unida a la primera abertura 111 del lecho de transferencia de calor 110, y una segunda cámara impelente 130 está unida a la segunda abertura 112 del lecho de transferencia de calor 110. La primera abertura 111 y la segunda abertura 112 están dispuestas en lados opuestos del lecho de transferencia de calor 110 de manera que la pared térmicamente aislante 118 se extiende entre la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130.

La primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 están configuradas para suministrar de forma alternada el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 de manera que el fluido 101 se calienta y reacciona mientras fluye a través del material de almacenamiento de calor 110. Por ejemplo, el fluido 101 puede calentarse y someterse a un procedimiento de oxidación o un procedimiento de reducción mientras fluye a través del material de almacenamiento de calor 115. El material de almacenamiento de calor 115 está configurado para almacenar el calor liberado por el fluido 101 durante y/o después de la reacción. Durante un período de tiempo en el que una de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110, la otra de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' (es decir, el fluido después de experimentar la reacción) del lecho de transferencia de calor 110. Por consiguiente, una dirección de flujo del fluido 101 a través del material de almacenamiento de calor 115 se invierte periódicamente (p. ej., cada 90 a 120 segundos).

La Fig. 1 ilustra el dispositivo de purificación de fluidos 100 durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la segunda cámara impelente 130 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110. Por consiguiente, el fluido 101 fluye desde la parte superior a la parte inferior del lecho de transferencia de calor 110 a través del material de almacenamiento de calor 115. La energía térmica previamente almacenada en la parte superior del material de almacenamiento de calor 115 se usa para calentar el fluido 101 y hace que el fluido 101 reaccione. El material de almacenamiento de calor 115 en la parte inferior recupera el exceso de energía térmica del fluido que ha reaccionado 101'. Por ejemplo, a medida que el fluido 101 pasa desde la parte superior a la parte inferior del material 115 de almacenamiento de calor, los COV en el fluido 101 pueden calentarse lo suficiente para experimentar oxidación térmica a vapor de agua y dióxido de carbono.

La Fig. 2 ilustra el dispositivo de purificación de fluidos 100 durante un período de tiempo en el que la segunda cámara impelente 130 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la primera cámara impelente 120 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110. Por consiguiente, el fluido 101 fluye desde la parte inferior a la parte superior del lecho de transferencia de calor 110 a través del material de almacenamiento de calor 115. La energía térmica previamente almacenada en la parte inferior del material de almacenamiento de calor 115 se usa para calentar el fluido 101 y hace que el fluido 101 reaccione. El material de almacenamiento de calor 115 en la parte superior recupera la energía térmica del fluido que ha reaccionado 101'.

La inversión periódica de la dirección de flujo del fluido 101 a través del material de almacenamiento de calor 115 puede permitir mantener una alta eficiencia de intercambio de calor del material de almacenamiento de calor 115 (p. ej., superior al 95%). Por consiguiente, el dispositivo de purificación de fluidos 110 puede recuperar sustancialmente todo el calor necesario para mantener una temperatura de reacción necesaria en el lecho de transferencia de calor

110 (p. ej., una temperatura de oxidación o una temperatura de reducción). Por ejemplo, independientemente de la dirección de flujo del fluido 101 a través del material de almacenamiento de calor 115, una temperatura del fluido que ha reaccionado 101' puede ser menos de 100°C mayor que la del fluido 101 suministrado al lecho de transferencia de calor 110 (p. ej., la temperatura puede ser solo de 20°C a 50°C mayor). Además, la inversión periódica de la dirección de flujo del fluido 101 puede permitir mantener un perfil de temperatura predeterminado del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la extensión del lecho de transferencia de calor 110 entre la primera cámara impelente 110 y la segunda cámara impelente 120 (es decir, a lo largo de la extensión vertical del lecho de transferencia de calor en el ejemplo de la Fig. 1 y Fig. 2). En particular, la inversión periódica de la dirección de flujo del fluido 101 puede permitir mantener la zona más caliente cerca de un plano central del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la extensión del lecho de transferencia de calor 110 entre la primera cámara impelente 110 y la segunda cámara impelente 120.

Durante el funcionamiento del dispositivo de purificación de fluidos 100, el material de almacenamiento de calor 115 puede presentar una temperatura predefinida adecuada para la reacción térmica del fluido 101. Por ejemplo, la temperatura predefinida puede ser más de aprox. 600 °C, 800 °C o 1000 °C. El dispositivo de purificación de fluidos 100, según algunos ejemplos de la presente descripción, puede comprender un calentador eléctrico (no ilustrado en la Fig. 1 y Fig. 2) configurado para calentar el material de almacenamiento de calor a la temperatura predefinida. Hay que indicar que el calentador eléctrico no es obligatorio. El calentador eléctrico puede ser, p. ej., una rejilla de bobinas eléctricas dispuestas en el material de almacenamiento de calor 115. El calentador eléctrico se puede usar, p. ej., para calentar inicialmente el material de almacenamiento de calor 115 a la temperatura predefinida.

Según algunos ejemplos de la presente descripción, el material catalizador para disminuir una temperatura de reacción del fluido 101 puede disponerse dentro del lecho de transferencia de calor 110. Por consiguiente, la temperatura necesaria para la reacción del fluido 101 (p. ej., oxidación o reacción) puede ser menor de manera que el dispositivo de purificación de fluidos 100 puede funcionar a temperaturas más bajas. Por ejemplo, se puede proporcionar una o más capas de material catalizador separadas del material de almacenamiento de calor. Una o más capas de material catalizador pueden, p. ej., estar unidas a uno o ambos extremos del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de las direcciones de flujo (posibles) del fluido (p. ej., cerca de la primera abertura 111 y la segunda abertura 112). Alternativa o adicionalmente, el material de almacenamiento de calor 115 en el lecho de transferencia de calor 110 (p. ej., cordierita) puede estar recubierto al menos en parte con y/o comprender (contener) material catalizador o componentes catalíticamente activos. Además, alternativa o adicionalmente, el material catalizador puede mezclarse con el material de almacenamiento de calor 115 en el lecho de transferencia de calor 110. Además todavía alternativa o adicionalmente, una primera parte del material de almacenamiento de calor 115 en el lecho de transferencia de calor 110 puede estar recubierto con y/o comprender (contener) material catalizador o componentes catalíticamente activos, mientras que una segunda parte del material de almacenamiento de calor 115 en el lecho de transferencia de calor 110 no comprende material catalizador y componentes catalíticamente activos. La primera parte y la segunda parte del material de almacenamiento de calor 115 pueden mezclarse o proporcionarse como diferentes capas en el lecho de transferencia de calor 110. Por ejemplo, se pueden usar uno o más catalizadores de oxidación y/o uno o más catalizadores de reducción. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. También se pueden usar otros tipos de catalizadores.

El dispositivo de purificación de fluidos 100 puede, p. ej., purificar el fluido 101 por oxidación térmica regenerativa (RTO). En otros ejemplos de la presente descripción, el dispositivo de purificación de fluidos 100 puede purificar el fluido 101 por oxidación catalítica regenerativa (RCO). Por ejemplo, el dispositivo de purificación de fluidos 100 puede configurarse para purificar el fluido 101 mediante RTO sin llama o RCO sin llama. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. También se pueden usar otras reacciones del fluido 101, tales como una reducción del fluido.

Cada una de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 comprende una respectiva carcasa 121, 131 unida al lecho de transferencia de calor 110 de manera que el respectivo volumen encerrado por la respectiva carcasa 121, 131 forma un espacio de cámara impelente respectivo para de forma alternada transportar el fluido 101 hacia y transportar el fluido que ha reaccionado 101' fuera del lecho de transferencia de calor 110. La primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 pueden acoplarse de forma alternada a una respectiva de una fuente que proporciona/emite el fluido 101 (p. ej., un dispositivo tal como una máquina o una instalación de producción que emite el fluido 101) y un receptor del fluido que ha reaccionado 101' (p. ej., una chimenea para liberar el fluido que ha reaccionado 101') al entorno u otro dispositivo o sistema para tratar adicionalmente el fluido que ha reaccionado 101') mediante un sistema de acoplamiento (no ilustrado en la Figura 1). El sistema de acoplamiento puede ser parte del dispositivo de purificación de fluidos 100 o ser externo al dispositivo de purificación de fluidos 100. La carcasa 121 de la primera cámara impelente 120, según los ejemplos de la presente descripción, puede estar formada al menos parcialmente y/o estar cubierta al menos parcialmente por un material aislante del calor para minimizar las pérdidas de calor a lo largo de la carcasa 121 de la primera cámara impelente 120. De manera análoga, la carcasa 131 de la segunda cámara impelente 130, según los ejemplos de la presente descripción, puede estar formada al menos parcialmente y/o estar cubierta al menos parcialmente por un material aislante del calor para minimizar las pérdidas de calor a lo largo de la carcasa 131 de la segunda cámara impelente 130.

Adicionalmente, el dispositivo de purificación de fluidos 100 comprende un (primer) elemento de bloqueo de calor (estructura, material, dispositivo, medios) 140 dispuesto en (dentro) la primera cámara impelente 120. El elemento de bloqueo de calor 140 está separado del lecho de transferencia de calor 110 y está separado de la carcasa 121 de la

primera cámara impelente 120. El elemento de bloqueo de calor 140 se extiende más allá de la primera abertura 111. Se forma un espacio 160 entre un límite 113 de la primera abertura 111 y una superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 frente a la primera abertura 111. En otras palabras, toda la primera abertura 111 y una parte de la pared de aislamiento térmico 118 que rodea la primera abertura 111 están cubiertas por el elemento 140 de bloqueo térmico. Por consiguiente, una proyección ortogonal de la primera abertura 111 sobre una superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 frente a la primera abertura 111 (la superficie inferior del elemento de bloqueo de calor 140 en el ejemplo de la figura 1) no cubre completamente la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140. El elemento de bloqueo de calor 140 está configurado para limitar la emisión de calor desde el material de almacenamiento de calor 115 al interior de la primera cámara impelente 120. Por ejemplo, el elemento de bloqueo de calor 140 puede estar formado, al menos en parte, por un material que almacena y/o refleja al menos parte del calor liberado del lecho de transferencia de calor 110 a través de la primera abertura 111. El elemento de bloqueo de calor 140 puede estar formado por cualquier material capaz de soportar temperaturas de hasta 200°C, 250°C o 300°C y/o presiones de hasta dos bares. Opcionalmente, el elemento de bloqueo de calor 140 puede estar formado por un material capaz de soportar medios ácidos y/o corrosivos. Por ejemplo, el elemento de bloqueo de calor 140 puede estar formado al menos en parte por plástico, carbono, fibra de vidrio, metal (p. ej., acero para muelles) o mezclas, materiales compuestos y/o laminados de los mismos.

Debido a la presencia del elemento de bloqueo de calor 140, el calor liberado del lecho de transferencia de calor 110 a través de la primera abertura 111 se refleja al menos en parte de vuelta al lecho de transferencia de calor 110 y/o al menos se almacena cerca de la primera abertura 111 de manera que puede usarse para calentar el fluido 101 que entra en el lecho de transferencia de calor 110.

Además, la presencia del elemento de bloqueo de calor 140 afecta positivamente a la distribución de flujo del fluido 101. Como se ilustra en la Fig. 1, durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110, el fluido 101 se desplaza a través de la primera cámara impelente 101 sustancialmente a lo largo de una primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . La primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  es sustancialmente perpendicular a una segunda dirección espacial  $\vec{x}_2$  y una tercera dirección espacial  $\vec{x}_3$  que indican las direcciones de flujo principales del fluido a través del material de almacenamiento de calor 115 (es decir, la dirección desde la primera abertura 111 a la segunda abertura 112, y viceversa). En el ejemplo de la Fig. 1, el fluido 101 se desplaza sustancialmente de izquierda a derecha. La presión estática del fluido 101 en la primera cámara impelente 120 varía con la velocidad del fluido 101. En particular, la presión estática del fluido 101 en la primera cámara impelente 120 aumenta si la velocidad del fluido 101 disminuye (la presión dinámica del fluido 101 por otro lado disminuye si la velocidad del fluido 101 disminuye). La velocidad del fluido 101 disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  como se indica en la Fig. 1 por el tamaño de los signos de referencia "V" representados en la primera cámara impelente 120, que disminuyen de izquierda a derecha.

Debido al elemento de bloqueo de calor 140, la velocidad del fluido 101 que entra en el lecho de transferencia de calor 110 es más alta en los bordes del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  (es decir, en el lado derecho e izquierdo del lecho de transferencia de calor 110 en el ejemplo de la Fig. 1). Además, la velocidad del fluido 101 que entra en el lecho de transferencia de calor 110 se hace menor hacia el medio (centro) del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . La velocidad más baja del fluido 101 significa presión dinámica más baja y, por lo tanto, presión estática más alta del fluido 101. Por lo tanto, la presión estática del fluido 101 que entra en el lecho de transferencia de calor 110 aumenta desde los bordes del lecho de transferencia de calor 110 hacia el centro del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . La presión estática del fluido 101 que entra en el lecho de transferencia de calor 110 se indica en la Fig. 1 por el tamaño de los signos de referencia "P" representados en la primera abertura 111, que aumentan desde los bordes hasta el centro de la primera abertura 111. El aumento de la presión estática hacia el centro de la primera abertura 111 da como resultado un flujo ligeramente en ángulo del fluido 101 a través del material de almacenamiento de calor 115 del lecho de transferencia de calor 110 a los lados del lecho de transferencia de calor 110. En otras palabras, parte del fluido 101 y también el exceso de calor generado durante la reacción del fluido 101 en el lecho de transferencia de calor 110 es transportado a las partes laterales del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . Esto se indica en la Fig. 1 mediante las flechas de puntos que apuntan desde la primera abertura 111 a la segunda abertura 112. Como puede verse en la Fig. 1, las flechas de puntos están dirigidas ligeramente hacia los bordes laterales del lecho de transferencia de calor 110.

La presión estática creciente del fluido 101 en la primera cámara impelente 120 en el volumen por encima del elemento de bloqueo de calor 140 no afecta, por lo tanto, negativamente a la distribución del fluido 101 en el lecho de transferencia de calor 110.

Opcionalmente, el dispositivo de purificación de fluidos 100 puede comprender además otro (segundo) elemento de bloqueo de calor 150 dispuesto en (dentro) la segunda cámara impelente 130. El elemento de bloqueo de calor 150 está separado del lecho de transferencia de calor 110 y está separado de la carcasa 131 de la segunda cámara impelente 130. El elemento de bloqueo de calor 150 se extiende más allá de la segunda abertura 112. Otro espacio 170 está formado entre un límite 115 de la segunda abertura 112 y una superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 frente a la segunda abertura 112. En otras palabras, toda la segunda abertura 112 y una parte de la pared de aislamiento de calor 118 que rodea la segunda abertura 112 están cubiertas por el elemento de bloqueo de calor 150. Por consiguiente, una proyección ortogonal de la segunda abertura 112 sobre una superficie 151 del elemento



de bloqueo de calor 150 frente a la segunda abertura 112 (la superficie superior del elemento de bloqueo de calor 150 en el ejemplo de la Fig. 1) no cubre completamente la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150. El elemento de bloqueo de calor 150 está configurado para limitar la emisión de calor desde el material de almacenamiento de calor 115 al interior de la segunda cámara impelente 130. Al igual que el elemento de bloqueo de calor 140, el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar formado, al menos en parte, por un material que almacena y/o refleja al menos parte del calor liberado del lecho de transferencia de calor 110 a través de la segunda abertura 112.

Debido a la presencia del elemento de bloqueo de calor 150, el calor liberado del lecho de transferencia de calor 110 a través de la segunda abertura 112 se refleja, al menos en parte, de vuelta al lecho de transferencia de calor 110 y/o al menos se almacena cerca de la segunda abertura 112 de manera que puede usarse para calentar el fluido 101 que entra en el lecho de transferencia de calor 110.

Como se indica en la Fig. 2 por las flechas de puntos que ilustran la distribución de flujo del fluido 101 y que apuntan desde la segunda abertura 112 a la primera abertura 111, el elemento de bloqueo de calor 150 afecta positivamente además a la distribución de flujo del fluido 101 durante un período de tiempo en el que la segunda cámara impelente 130 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 análogo a lo que se describió anteriormente para el elemento de bloqueo de calor 140.

Además, como se indica en la Fig. 1 por el tamaño de los signos de referencia "P" representados en la segunda abertura 112, el elemento de bloqueo de calor 150 puede producir una distribución correspondiente de la presión estática del fluido que ha reaccionado 101' que sale del lecho de transferencia de calor 110. Como puede verse en la Fig. 1, la presión estática del fluido que ha reaccionado 101' aumenta desde los bordes al centro de la segunda abertura 112 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  debido a la presencia del elemento de bloqueo de calor 150. Esto soporta además el transporte del fluido 101 y el fluido que ha reaccionado 101' a partes laterales del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . Como se indica en la Fig. 2, el elemento de bloqueo de calor 140 tiene el mismo efecto sobre el fluido que ha reaccionado 101' que sale del lecho de transferencia de calor 110 a través de la segunda abertura 112 durante el período de tiempo en el que la segunda cámara impelente 130 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110.

Hay que indicar que el segundo elemento de bloqueo de calor 150 es opcional. La pérdida de calor mejorada y la distribución de flujo mejorada del fluido 101 en comparación con los enfoques convencionales ya pueden lograrse cuando se usa solo el elemento de bloqueo de calentamiento 140.

La Fig. 3 ilustra una distribución de calor (temperatura) 300 de ejemplo en el material de almacenamiento de calor 115 del lecho de transferencia de calor 110 del dispositivo de purificación de fluidos 100 de ejemplo, que tiene los elementos de bloqueo de calor 140, 150. La zona más caliente es el centro 310 del lecho de transferencia de calor 110. Debido a las pérdidas de calor en la pared térmicamente aislante 118, se almacenaría menos calor en los lados laterales del lecho de transferencia de calor 110. Sin embargo, debido a la distribución de flujo mejorada del fluido 101 producida por al menos el elemento de bloqueo de calor 140 y opcionalmente también el elemento de bloqueo de calor 150, parte del fluido 101 y también el exceso de calor generado durante la reacción del fluido 101 en el lecho de transferencia de calor 110 es transportado a las partes laterales 320 y 330 del lecho de transferencia de calor 110 de manera que las pérdidas por la pared pueden compensarse al menos en parte. En otras palabras, el exceso de calor se transfiere desde el centro 310 del lecho de transferencia de calor 110 a las partes laterales 320 y 330 del lecho de transferencia de calor 110 debido a la distribución de flujo mejorada del fluido 101.

Por consiguiente, puede lograrse una distribución de calor y temperatura más uniforme en el lecho de transferencia de calor 110 de manera que el fluido 101 es calentado suficientemente por el lecho de transferencia de calor 110 independientemente de si el fluido 101 fluye a través del centro 310 o las partes laterales 320 y 330 del lecho de transferencia de calor 110. Por consiguiente, no se necesita una estructura de calentamiento especializada para calentar las partes laterales del lecho de transferencia de calor 110. La pérdida de energía total del dispositivo de purificación de fluidos 100 puede reducirse.

Como referencia, la Fig. 4 ilustra un dispositivo de purificación de fluidos 400 de la técnica anterior que no usa elementos de bloqueo de calor. En la Fig. 4 se ilustra además una distribución de calor 410 de ejemplo en el material de almacenamiento de calor del lecho de transferencia de calor 110 del dispositivo de purificación de fluidos 400. Como puede verse en la Fig. 4, la distribución de calor 410 es desigual y produce una distribución de temperatura desigual en el lecho de transferencia de calor 110. La zona más caliente 420 se desplaza hacia el lado izquierdo del lecho de transferencia de calor 110. Debido a las pérdidas en la pared térmicamente aislante 118, se almacena menos calor en las partes de bordes laterales del lecho de transferencia de calor 110. En particular, se almacena significativamente menos calor en la parte lateral derecha del lecho de transferencia de calor 110. Esto puede dar como resultado un calentamiento insuficiente del fluido 101 cuando pasa por el lecho de transferencia de calor 110 y, por lo tanto, afectar negativamente a la purificación del fluido 101.

La distribución de calor 410 ilustrada en la Fig. 4 es producida por la distribución de flujo significativamente diferente del fluido 101 en el dispositivo de purificación de fluidos 400. Esto se ilustra a modo de ejemplo en la Fig. 5. La Fig. 5 ilustra el flujo del fluido 101 a través del dispositivo de purificación de fluidos 400 durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110.

De manera análoga a la situación ilustrada en la Fig. 1, el fluido 101 se desplaza a través de la primera cámara impelente 101 sustancialmente a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . La velocidad del fluido 101 disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  como se indica en la Fig. 5 por el tamaño de los signos de referencia "V" representados en la primera cámara impelente 120, que disminuyen desde la izquierda a la derecha. Por consiguiente, la presión estática del fluido 101 en la primera cámara impelente 120 aumenta a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . El aumento de la presión estática del fluido 101 que entra en el lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  en la figura 5 se indica por el tamaño de los signos de referencia "P" representados en la primera abertura 111, que aumentan a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  (es decir, desde la izquierda a la derecha).

La presión estática creciente a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  produce un flujo del fluido 101 a través del material de almacenamiento de calor del lecho de transferencia de calor 110 hacia regiones con menor presión estática. Esto produce un aumento de la presión estática del fluido que ha reaccionado 101' que sale del lecho de transferencia de calor 110 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  que se indica en la Fig. 5 por el tamaño de los signos de referencia "P" representados en la segunda abertura 112, que aumentan a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . En el ejemplo de la Fig. 5, el flujo del fluido 101 a través del material de almacenamiento de calor del lecho de transferencia de calor 110 está orientado hacia el lado izquierdo del lecho de transferencia de calor 110 de manera que efectivamente se almacena menos calor en el material de almacenamiento de calor en el lado derecho del lecho de transferencia de calor 110. Por consiguiente, se produce una compensación insuficiente de las pérdidas de calor a través de la pared térmicamente aislante 118, lo que conduce a la distribución de calor 410 en el material de almacenamiento de calor del lecho de transferencia de calor 110 del dispositivo de purificación de fluidos 400, como se ilustra en la Fig. 4. Esto puede dar como resultado un calentamiento insuficiente del fluido 101 que pasa por el lecho de transferencia de calor 110 en el lado derecho y, por lo tanto, afectar negativamente a la purificación del fluido 101.

Además, el calor liberado del lecho de transferencia de calor 110 a través de la primera abertura 111 puede distribuirse a lo largo de toda la primera cámara impelente y conducir a pérdidas de calor adicionales.

Lo anterior se aplica al contrario durante un período de tiempo en el que la segunda cámara impelente 130 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110.

Como se ha descrito anteriormente, el uso del elemento de bloqueo de calentamiento 140 y opcionalmente además el elemento de bloqueo de calentamiento 150 puede mejorar la pérdida de calor y la distribución de flujo del fluido 101 en comparación con el dispositivo de purificación de fluidos 400.

Volviendo de nuevo a la Fig. 1, se puede ver que la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 se extiende sustancialmente paralela a la primera abertura 111. La distancia entre el elemento de bloqueo de calor 140 y el límite 113/el lecho de transferencia de calor 110 se selecciona de manera que el espacio 160 actúa como una boquilla para el fluido 101 cuando fluye desde la primera cámara impelente 120 al lecho de transferencia de calor 110. El espacio 160 que actúa como boquilla para el fluido 101 puede permitir generar la distribución de flujo descrita anteriormente del fluido 101 en el lecho de transferencia de calor 110.

Para definir el espacio 160 entre la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 y el límite 113 de la primera abertura 111, el lecho de transferencia de calor 110 puede comprender uno o más salientes 114 (p. ej., un reborde) formados en el límite 113 de la primera abertura 111. Sin embargo, hay que indicar que el uno o más salientes 114 son opcionales y en general no necesarios para definir el espacio 160 entre la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 y el límite 113 de la primera abertura 111.

De manera análoga, como se ilustra en la Fig. 2, la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 se extiende sustancialmente paralela a la segunda abertura 112. La distancia entre el elemento de bloqueo de calor 150 y el límite 115/el lecho de transferencia de calor 110 se selecciona de manera que el espacio 170 actúe como una boquilla para el fluido 101 cuando fluye desde la segunda cámara impelente 130 al lecho de transferencia de calor 110. El espacio 170 que actúa como boquilla para el fluido 101 puede permitir de manera análoga generar la distribución de flujo del fluido 101 descrita anteriormente en el lecho de transferencia de calor 110.

Para definir el espacio 170 entre la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 y el límite 113 de la segunda abertura 112, el lecho de transferencia de calor 110 puede comprender uno o más salientes 116 (p. ej., un reborde) formados en el límite 115 de la segunda abertura 112. Sin embargo, hay que indicar que el uno o más salientes 116 son opcionales y en general no necesarios para definir el espacio 170 entre la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 y el límite 115 de la segunda abertura 112.

Como se indica en la Fig. 1 mediante las flechas que indican el fluido 101 y que pasan a través del elemento de bloqueo de calor 140, pueden estar formados opcionalmente una pluralidad de rebajes para el paso del fluido 101 en el elemento 140 de bloqueo de calor. La pluralidad de rebajes se extiende desde la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor, que está frente a la primera abertura 111, a otra superficie opuesta 142 del elemento de bloqueo de calor 140, que está frente a la carcasa 121 de la primera cámara impelente 120. La pluralidad de rebajes en el elemento de bloqueo de calor 140 puede soportar la generación de la distribución de flujo del fluido 101 descrita anteriormente en el lecho de transferencia de calor 110. Según ejemplos de la presente descripción, un tamaño respectivo de la

pluralidad de rebajes para el paso del fluido 101 y/o un número de rebajes para el paso por unidad de área puede aumentar a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . El aumento del tamaño respectivo de la pluralidad de rebajes para el paso del fluido 101 y/o del número de rebajes para el paso por unidad de superficie a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  puede permitir reducir la resistencia efectiva del elemento de bloqueo de calor 140 para el fluido 101 cuando entra en el lecho de transferencia de calor 110 y, por lo tanto, soportar la generación de la distribución de flujo del fluido 101 descrita anteriormente en el lecho de transferencia de calor 110.

El elemento de bloqueo de calor 140 puede comprender opcionalmente una o más estructuras superficiales para controlar localmente una dirección de flujo y/o características de flujo del fluido 101. En otras palabras, una o más de la superficie 141 y la superficie 142 pueden estar estructuradas para controlar la dirección del flujo y/o las características de flujo del fluido 101 localmente con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo del fluido 101 descrita anteriormente en el lecho de transferencia de calor 110. Por ejemplo, se pueden usar uno o más deflectores de guía y/o uno o más orificios como estructuras superficiales.

Como se indica en la Fig. 2 mediante las flechas que indican el fluido 101 y que pasan a través del elemento de bloqueo de calor 150, otra pluralidad de rebajes para el paso del fluido 101 pueden estar formados opcionalmente en el elemento de bloqueo de calor 150. La pluralidad de rebajes se extienden desde la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor, que está frente a la segunda abertura 112, a otra superficie opuesta 152 del elemento de bloqueo de calor 150, que está frente a la carcasa 131 de la segunda cámara impelente 130. De manera análoga a lo que se ha descrito anteriormente, la pluralidad de rebajes en el elemento de bloqueo de calor 150 puede soportar la generación de la distribución de flujo del fluido 101 descrita anteriormente en el lecho de transferencia de calor 110. También en el elemento de bloqueo de calor 150, el tamaño respectivo de la pluralidad de rebajes para el paso del fluido 101 y/o un número de rebajes para el paso por unidad de área pueden aumentar a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ .

Como puede verse en la Fig. 1, la pluralidad de rebajes en el elemento de bloqueo de calor 150 permiten además que el fluido que ha reaccionado 101' salga más fácilmente del lecho de transferencia de calor 110. De manera análoga, la pluralidad de rebajes en el elemento de bloqueo de calor 140 permiten además que el fluido que ha reaccionado 101' salga más fácilmente del lecho de transferencia de calor 110, como puede verse en la figura 2.

En el ejemplo de la Fig. 1, el elemento de bloqueo de calor 140 se extiende sustancialmente paralelo a la primera abertura 111 y el elemento de bloqueo de calor 150 se extiende sustancialmente paralelo a la segunda abertura 112. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. La Fig. 6 ilustra otro dispositivo de purificación de fluidos 600 con elementos de bloqueo del calor inclinados. La Fig. 6 ilustra el dispositivo de purificación de fluidos 600 durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la segunda cámara impelente 140 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110.

En el ejemplo de la Fig. 6, la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140, que está frente a la primera abertura 111, está inclinada con respecto a la primera abertura 111. Por consiguiente, una distancia entre la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 y la primera abertura 111 aumenta a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . De manera análoga, una distancia entre la superficie opuesta 142 del elemento de bloqueo de calor 140 y una pared 122 de la carcasa de la primera cámara impelente 121 disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . La primera abertura 111 y la pared 122 de la carcasa 121 de la primera cámara impelente están dispuestas en lados opuestos del elemento de bloqueo de calor 140.

De manera análoga, la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150, que está frente a la segunda abertura 112, puede estar inclinada con respecto a la segunda abertura 112. Por consiguiente, una distancia entre la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 y la segunda abertura 112 aumenta a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . De manera análoga, una distancia entre la superficie opuesta 152 del elemento de bloqueo de calor 150 y una pared 132 de la carcasa 131 de la segunda cámara impelente disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . La segunda abertura 112 y la pared 132 de la carcasa 131 de la segunda cámara impelente están dispuestas en lados opuestos del elemento de bloqueo de calor 150.

Como se ha descrito anteriormente para los elementos de bloqueo de calor 140 y 150 paralelos, también los elementos de bloqueo de calor 140 y 150 inclinados en el ejemplo de la Fig. 6 pueden permitir mejorar la pérdida de calor y la distribución de flujo del fluido 101. Los ángulos de inclinación de los elementos de bloqueo de calor 140 y 150 con respecto a la respectiva de la primera abertura 111 y la segunda abertura 112 pueden ser idénticos entre sí como se ilustra en la Fig. 6. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. En otros ejemplos, se pueden usar diferentes ángulos de inclinación para los elementos de bloqueo de calor 140 y 150.

En los ejemplos anteriores, los elementos de bloqueo de calor 140 y 150 no comprenden ninguna parte móvil. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. A continuación, se describirán ejemplos con referencia a la Fig. 7, Fig. 8 y Fig. 9, en las que el elemento de bloqueo de calor 140 comprende al menos un respectivo elemento móvil para ajustar el espacio al límite de la respectiva abertura 111. El respectivo dispositivo de purificación de fluidos se ilustra en cada una de la Fig. 7, Fig. 8 y Fig. 9 durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la segunda cámara

impelente 140 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110.

En el dispositivo de purificación de fluidos 700 ilustrado en la Fig. 7 el elemento de bloqueo de calor 140 comprende dos elementos móviles 144 y 145 para ajustar el espacio 160 entre el límite 113 de la primera abertura 111 y al menos parte de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140. Los dos elementos móviles 144 y 145 son partes del borde del elemento de bloqueo de calor 140 acopladas a una parte central 143 del elemento de bloqueo de calor 140. Los dos elementos móviles 144 y 145 son móviles con respecto a la parte central 143 del elemento de bloqueo de calor 140.

De manera análoga, el elemento de bloqueo de calor 150 comprende dos elementos móviles 154 y 155 para ajustar el espacio 170 entre el límite 115 de la segunda abertura 112 y al menos parte de la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150. Los dos elementos móviles 154 y 155 son partes del borde del elemento de bloqueo de calor 150 acopladas a una parte central 153 del elemento de bloqueo de calor 150. Los dos elementos móviles 154 y 155 son móviles con respecto a la parte central 153 del elemento de bloqueo de calor 150.

En el dispositivo de purificación de fluidos 800 ilustrado en la Fig. 8 el elemento de bloqueo de calor 140 comprende un elemento móvil 146 para ajustar el espacio 160 entre el límite 113 de la primera abertura 111 y una parte de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140. El elemento móvil 146 está acoplado a un elemento estático 147 del elemento de bloqueo de calor 140. El elemento móvil 146 es móvil con respecto al elemento estático 147 del elemento de bloqueo de calor 140.

De manera análoga, el elemento de bloqueo de calor 150 comprende un elemento móvil 156 para ajustar el espacio 170 entre el límite 115 de la segunda abertura 112 y una parte de la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150. El elemento móvil 156 está acoplado a un elemento estático 157 del elemento de bloqueo de calor 150. El elemento móvil 156 es móvil con respecto al elemento estático 157 del elemento de bloqueo de calor 150.

En el dispositivo de purificación de fluidos 900 ilustrado en Fig. 9 el elemento de bloqueo de calor 140 comprende dos elementos móviles 148 y 149 para ajustar el espacio 160 entre el límite 113 de la primera abertura 111 y la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140. Los dos elementos móviles 148 y 149 están acoplados y son móviles entre sí.

De manera análoga, el elemento de bloqueo de calor 150 comprende dos elementos móviles 158 y 159 para ajustar el espacio 170 entre el límite 115 de la segunda abertura 112 y la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150. Los dos elementos móviles 158 y 159 están acoplados y son móviles entre sí.

El elemento de bloqueo de calor 140 en cada uno de los dispositivos de purificación de fluidos 700, 800 y 900 ilustrados en la Fig. 7, Fig. 8 y Fig. 9 comprende al menos un elemento móvil para ajustar el espacio 160 entre el límite 113 de la primera abertura 111 y al menos parte de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140. De manera análoga, el elemento de bloqueo de calor 150 en cada uno de los dispositivos de purificación de fluidos 700, 800 y 900 comprende al menos un elemento móvil para ajustar el espacio 170 entre el límite 115 de la segunda abertura 112 y al menos parte de la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150.

Para mover el al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140, cada uno de los dispositivos de purificación de fluidos 700, 800 y 900 puede comprender además al menos un accionador (no ilustrado) acoplado a el al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140. El al menos un accionador está configurado para ajustar una respectiva posición y/u orientación del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111.

Para mover el al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 150, cada uno de los dispositivos de purificación de fluidos 700, 800 y 900 puede comprender además al menos un accionador adicional (no ilustrado) acoplado a el al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 150. El al menos un accionador está configurado para ajustar una respectiva posición y/u orientación del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 150 con respecto al límite 115 de la segunda abertura 112.

Variando la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111, la variación de la presión estática en la primera abertura 111 se puede ajustar (controlar) a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo descrita anteriormente del fluido 101 en el lecho de transferencia de calor 110. De manera análoga, la variación de la presión estática en la segunda abertura 112 se puede ajustar (controlar) a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  variando la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 150 con respecto al límite 115 de la segunda abertura 112.

El al menos un accionador para variar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111 puede comprender, p. ej., un sistema hidráulico y/o una combinación de un motor eléctrico y un sistema de accionamiento para mover el al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140. El elemento de bloqueo de calor 150 puede implementarse de manera análoga.

El al menos un accionador para variar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111 puede, p. ej., configurarse para ajustar la distancia del al

menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111 basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la primera cámara impelente 120 ya que estas cantidades afectan a la variación de la presión estática en la primera abertura 111. Alternativa o adicionalmente, el al menos un accionador para variar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111 puede, p. ej., estar configurado para ajustar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111 basado en el tiempo y/o basado en sucesos. Por ejemplo, la distancia puede variarse en un periodo de tiempo directamente antes o después de cambiar la dirección de fluido global dentro de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130, o en caso de sucesos excepcionales tales como picos o caídas de concentración en el fluido (p. ej., una corriente de gas) que entra en el dispositivo de purificación de fluidos. De manera análoga, el al menos un accionador para variar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 150 con respecto al límite 115 de la segunda abertura 112 puede, p. ej., estar configurado para ajustar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 150 con respecto al límite 115 de la segunda abertura 112 basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la segunda cámara impelente 130 (ya que estas cantidades afectan a la variación de la presión estática en la segunda abertura 112) y/o basado en el tiempo y/o basado en sucesos.

Por ejemplo, el al menos un accionador para variar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111 y el al menos un accionador para variar la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 150 con respecto al límite 115 de la segunda abertura 112 puede comprender o estar acoplado a uno o más circuitos de control para controlar el funcionamiento del respectivo al menos un accionador basado en la temperatura y/o la presión y/o la presión diferencial en la respectiva cámara impelente y/o basado en el tiempo y/o basado en sucesos. Según los ejemplos, el respectivo dispositivo de purificación de fluidos puede comprender uno o más sensores acoplados al uno o más conjuntos de circuitos de control y configurados para medir la temperatura y/o la presión y/o la presión diferencial en la respectiva cámara impelente.

Por ejemplo, el uno o más conjuntos de circuitos de control pueden ser un único procesador especializado, un único procesador compartido o una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales o todos los cuales pueden estar compartidos, un hardware de procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o una matriz de puertas programable in situ (FPGA). El uno o más conjuntos de circuitos de control pueden estar acoplados opcionalmente a, p. ej., memoria de solo lectura (ROM) para almacenar software (p. ej., almacenar un programa para controlar el respectivo al menos un accionador), memoria de acceso aleatorio (RAM) y/o memoria no volátil.

La Fig. 10 ilustra otro dispositivo de purificación de fluidos 1000 de ejemplo que usa elementos de bloqueo de calor que se pueden doblar. El dispositivo de purificación de fluidos 1000 se ilustra en la Fig. 10 durante un periodo de tiempo en el que la primera cámara 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la segunda cámara 140 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110.

El elemento de bloqueo de calor 140 puede doblarse. En particular, el elemento de bloqueo de calor 140 comprende una o más estructuras bimetalicas configuradas para doblar el elemento de bloqueo de calor basado en una temperatura en la primera cámara impelente 120 para ajustar el espacio 160 entre el límite 113 de la primera abertura 111 y al menos parte de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140. Por ejemplo, todo el elemento de bloqueo de calor 140 puede estar formado como una estructura bimetalica para obtener el doblado sensible a la temperatura. En otros ejemplos, pueden estar formadas una o más estructuras bimetalicas en o sobre el elemento de bloqueo de calor 140 para obtener el doblado sensible a la temperatura.

Variando la distancia del al menos un elemento móvil del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto al límite 113 de la primera abertura 111, la variación de la presión estática en la primera abertura 111 se puede ajustar (controlar) a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo descrita anteriormente del fluido 101 en el lecho de transferencia de calor 110.

En la Fig. 10 se ilustra una configuración de doblado alternativa para el elemento de bloqueo de calor 150. El elemento de bloqueo de calor 150 se puede doblar para ajustar el espacio 170 entre el límite 115 de la segunda abertura 112 y al menos parte de la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150. Por ejemplo, el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar formado al menos en parte por un material que se puede doblar/flexible (p. ej., el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar formado al menos en parte por plástico, carbono, fibra de vidrio, metal (p. ej., acero para muelles) o mezclas, material compuesto, laminados de los mismos análogos a lo que se ha descrito anteriormente para el elemento de bloqueo de calor 140)).

Para doblar el elemento de bloqueo de calor 150, el dispositivo de purificación de fluidos comprende además al menos un accionador 180 configurado para ejercer una fuerza sobre el elemento de bloqueo de calor 150 para doblar el elemento de bloqueo de calor 150. En el ejemplo de la Fig. 10, un extremo del elemento de bloqueo de calor 150 está fijo y el al menos un accionador 180 ejerce la fuerza para doblar el elemento de bloqueo de calor 150 en el otro extremo del elemento de bloqueo de calor 150. En otras palabras, el al menos un accionador 180 ejerce una fuerza lateral

sobre el elemento de bloqueo de calor 150.

Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. Por ejemplo, el al menos un accionador 180 puede ejercer la fuerza sobre el elemento de bloqueo de calor 150 a lo largo de una dirección espacial, que es sustancialmente perpendicular a la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 cuando el elemento de bloqueo de calor 150 no está doblado (p. ej., a lo largo de la tercera dirección espacial  $\vec{x}_3$ ). En este ejemplo, ambos extremos del elemento de bloqueo de calor 150 pueden estar fijos.

El al menos un accionador 180 puede ser, p. ej., un sello. Sin embargo, hay que indicar que la presente descripción no se limita a ello. En general, se puede usar cualquier medio que pueda ser accionado, p. ej., por un sistema hidráulico o un motor (p. ej., eléctrico) para ejercer una fuerza sobre el elemento de bloqueo de calor 150.

Hay que indicar que, en ejemplos alternativos, también el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar basado en una estructura bimetálica. En otras palabras, de manera análoga al elemento de bloqueo de calor 140 descrito anteriormente, el elemento de bloqueo de calor 150 puede comprender una o más estructuras bimetálicas configuradas para doblar el elemento de bloqueo de calor 150 basado en una temperatura en la segunda cámara impelente 130 para ajustar el espacio 170 entre el límite 115 de la segunda abertura 112 y al menos parte de la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150.

De manera similar, hay que indicar que, en ejemplos alternativos, también el elemento de bloqueo de calor 140 puede doblarse mediante al menos un accionador. En otras palabras, de manera análoga al elemento de bloqueo de calor 150 descrito anteriormente, el elemento de bloqueo de calor 140 puede ser flexible para ajustar el espacio 160 entre el límite 113 de la primera abertura 111 y al menos parte de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140. Por consiguiente, el dispositivo de purificación de fluidos puede comprender además al menos un accionador configurado para ejercer una fuerza sobre el elemento de bloqueo de calor 140 para doblar el elemento de bloqueo de calor 140.

De manera análoga a lo que se ha descrito anteriormente con respecto a la Fig. 9, el respectivo al menos un accionador para ejercer la respectiva fuerza sobre el respectivo uno del elemento de bloqueo de calor 140 y el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar configurado para ejercer la respectiva fuerza basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la respectiva una de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 ya que estas cantidades afectan a la variación de la presión estática en la respectiva una de la primera abertura 111 y la segunda abertura 112. Alternativa o adicionalmente, el respectivo al menos un accionador para ejercer la respectiva fuerza sobre el respectivo uno del elemento de bloqueo de calor 140 y el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar configurado para ejercer la respectiva fuerza basado en el tiempo y/o basado en sucesos. Por ejemplo, el respectivo al menos un accionador puede cambiar la fuerza ejercida sobre el respectivo uno del elemento de bloqueo de calor 140 y el elemento de bloqueo de calor 150 durante un período de tiempo directamente antes o después de cambiar la dirección general del fluido dentro de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130, o en caso de sucesos excepcionales tales como picos o caídas de concentración en el fluido (p. ej., una corriente de gas) que entra en el dispositivo de purificación de fluidos. El respectivo al menos un accionador puede comprender o estar acoplado a uno o más conjuntos de circuitos de control para controlar el funcionamiento del respectivo al menos un accionador basado en la temperatura y/o la presión y/o la presión diferencial en la respectiva cámara impelente y/o basado en el tiempo y/o basado en sucesos, de manera análoga a lo que se ha descrito anteriormente con respecto a la Fig. 9.

En los ejemplos anteriores, los elementos de bloqueo de calor 140 y 150 tienen forma de placa. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. En general, los elementos de bloqueo de calor 140 y 150 pueden presentar cualquier forma adecuada. La Fig. 11 ilustra otro dispositivo de purificación de fluidos 1100 de ejemplo que usa elementos de bloqueo de calor en forma de cuña 140 y 150. El dispositivo de purificación de fluidos 1100 se ilustra en la Fig. 11 durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la segunda cámara impelente 140 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110.

La superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 se extiende sustancialmente paralela a la primera abertura 111 de manera que el espacio 160 formado entre el límite 113 de la primera abertura 111 y la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 actúa como una boquilla para el fluido 101 cuando fluye desde la primera cámara impelente 120 al lecho de transferencia de calor 110.

La superficie opuesta 142 del elemento de bloqueo de calor 140 está frente a la pared 122 de la carcasa 121 de la primera cámara impelente. Debido a la forma de cuña del elemento de bloqueo de calor 140, una distancia entre la superficie 141 y la otra superficie 142 del elemento de bloqueo de calor aumenta a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  y una distancia entre la superficie 142 del elemento de bloqueo de calor 140 y la pared 122 de la carcasa 121 de la primera cámara impelente disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ .

A medida que la distancia entre la superficie 142 del elemento de bloqueo de calor 140 y la pared 122 de la carcasa de la primera cámara impelente 121 disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ , el volumen de la primera cámara impelente 120 para el fluido 120 disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . La disminución de

volumen a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  permite compensar la disminución de velocidad del fluido 101 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . Disminuyendo el volumen de la primera cámara impelente 120 para el fluido 120 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ , la variación de la presión estática en la primera abertura 111 puede ajustarse a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  con el fin de soportar la generación de la distribución de flujo descrita anteriormente del fluido 101 en el lecho de transferencia de calor 110.

El otro elemento de bloqueo de calor 150 puede estar conformado de manera análoga a la ilustrada en la Fig. 11. Es decir, la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 se extiende sustancialmente paralela a la segunda abertura 112 de manera que el espacio 170 formado entre el límite 115 de la segunda abertura 112 y la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 actúa como una boquilla para el fluido 101. La superficie opuesta 152 del elemento de bloqueo de calor 150 está frente a la pared 132 de la carcasa 131 de la segunda cámara impelente. Debido a la forma de cuña del elemento de bloqueo de calor 150, una distancia entre la superficie 151 y la otra superficie 152 del elemento de bloqueo de calor 150 aumenta a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  y una distancia entre la superficie 152 del elemento de bloqueo de calor 150 y la pared 122 de la carcasa 131 de la segunda cámara de distribución disminuye a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ .

En el ejemplo de la Fig. 11, los elementos de bloqueo de calor 140 y 150 presentan una forma de cuña. Sin embargo, hay que indicar que la presente descripción no se limita a ello. En general, se puede usar cualquier forma que produzca que la distancia entre la superficie 141 y la otra superficie 142 del elemento de bloqueo de calor 140 aumente a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  y que la distancia entre la superficie 142 del elemento de bloqueo de calor 140 y la pared 122 de la carcasa 121 de la primera cámara impelente disminuya a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  para el elemento de bloqueo de calor 140. Lo mismo se aplica de manera análoga para el elemento de bloqueo de calor 150. Por ejemplo, en lugar de un aumento lineal de la distancia entre la superficie 141 y la otra superficie 142 del elemento de bloqueo de calor 140 como se ilustra en la Figura 11, se puede usar un aumento no lineal de la distancia entre la superficie 141 y la otra superficie 142 del elemento de bloqueo de calor 140.

En los ejemplos anteriores, la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 se extienden longitudinalmente a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  de manera que el fluido 101 se desplaza a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  mientras que la respectiva primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. Según ejemplos de la presente descripción, la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 pueden extenderse longitudinalmente a lo largo de diferentes direcciones espaciales. En particular, la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 pueden extenderse longitudinalmente a lo largo de direcciones espaciales antiparalelas. Esto se ilustra a modo de ejemplo en la Fig. 12. La Fig. 12 ilustra otro dispositivo de purificación de fluidos 1200 de ejemplo durante un período de tiempo en el que la primera cámara 120 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la segunda cámara 140 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110.

El ejemplo de la Fig. 12 se basa en el ejemplo descrito anteriormente con respecto a la Fig. 1 y Fig. 2, al contrario del ejemplo anterior, la segunda cámara impelente 130 se extiende a lo largo de una cuarta dirección espacial  $\vec{x}_4$  que es antiparalela a la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . Por consiguiente, a diferencia de los ejemplos anteriores, el fluido que ha reaccionado 101' no se desplaza a través de la segunda cámara impelente 130 a lo largo de la cuarta dirección espacial  $\vec{x}_4$  durante un período de tiempo en el que la segunda cámara impelente 130 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110. En su lugar, el fluido que ha reaccionado 101' se desplaza a través de la segunda cámara impelente 130 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$ . De manera análoga, durante un período de tiempo en el que la segunda cámara impelente 130 está configurada para suministrar el fluido 101 al lecho de transferencia de calor 110 y la primera cámara impelente 120 está configurada para drenar el fluido que ha reaccionado 101' del lecho de transferencia de calor 110, el fluido 101 no se desplaza a través de la segunda cámara impelente 120 a lo largo de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  sino a lo largo de la cuarta dirección espacial antiparalela  $\vec{x}_4$ .

Hay que indicar que, según ejemplos de la presente descripción, la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 en los ejemplos descritos anteriormente también pueden extenderse longitudinalmente a lo largo de diferentes direcciones espaciales. En particular, la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 en los ejemplos descritos anteriormente también pueden extenderse longitudinalmente a lo largo de direcciones espaciales antiparalelas similares al ejemplo de la Fig. 12. La posición y/u orientación del elemento de bloqueo de calor 150 en la segunda cámara impelente 130 puede ajustarse/cambiarse en consecuencia (p. ej., la posición y/u orientación del elemento de bloqueo de calor 150 puede ser con respecto a la cuarta dirección espacial  $\vec{x}_4$  en lugar de la primera dirección espacial  $\vec{x}_1$  como se ha descrito anteriormente).

Además, hay que indicar que, aunque no se describe explícitamente, el elemento de bloqueo de calor 140 en los ejemplos de las figuras 6 a 12 también puede comprender opcionalmente una pluralidad de rebajes para el paso del fluido 101 y/o una o más estructuras superficiales para controlar una dirección de flujo y/o características de flujo del fluido 101 de manera localmente análoga a lo que se describe con respecto al ejemplo de la Fig. 1 y Fig. 2. Lo mismo se aplica al elemento de bloqueo de calor 150.

Los ejemplos descritos con respecto a las Figs. 7 a 10 pueden comprender cada uno al menos un accionador acoplado

al elemento de bloqueo de calor para mover uno o más objetos móviles o ejercer una fuerza de flexión sobre el respectivo elemento de bloqueo de calor 140 o 150. Sin embargo, la presente descripción no se limita a ello. En general, en cualquiera de los ejemplos anteriores, el respectivo dispositivo de purificación de fluidos puede comprender al menos un accionador acoplado al elemento de bloqueo de calor 140 y configurado para ajustar una posición y/u orientación de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto a la primera abertura 111. Por ejemplo, la distancia de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto a la primera abertura 111 puede ajustarse para adecuar el efecto de boquilla del espacio 160. Alternativa o adicionalmente, se puede ajustar un ángulo de inclinación de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto a la primera abertura 111. Por ejemplo, el ángulo de inclinación de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 con respecto a la primera abertura 111 puede cambiarse de manera que la orientación de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 ilustrada en la Fig. 1 se cambia a la orientación de la superficie 141 del elemento de bloqueo de calor 140 ilustrada en la Fig. 6.

Lo mismo se aplica de manera análoga para el elemento de bloqueo de calor 150. Es decir, en cualquiera de los ejemplos anteriores, el respectivo dispositivo de purificación de fluidos puede comprender al menos un accionador acoplado al elemento de bloqueo de calor 150 y configurado para ajustar una posición y/u orientación de la superficie 151 del elemento de bloqueo de calor 150 con respecto a la segunda abertura 112.

De manera análoga a lo que se ha descrito anteriormente con respecto a la Fig. 9, el respectivo al menos un accionador para ajustar la posición y/u orientación del respectivo uno del elemento de bloqueo de calor 140 y el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar configurado para ajustar la respectiva posición y/u orientación basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la respectiva una de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130 ya que estas cantidades afectan a la variación de la presión estática en la respectiva una de la primera abertura 111 y la segunda abertura 112. Alternativa o adicionalmente, el respectivo al menos un accionador para ajustar la posición y/u orientación del respectivo elemento de bloqueo de calor 140 y el elemento de bloqueo de calor 150 puede estar configurado para ajustar el respectivo tiempo de posición y/u orientación y/o basado en sucesos. Por ejemplo, el respectivo al menos un accionador puede cambiar la respectiva posición y/u orientación del elemento de bloqueo de calor 140 y el elemento de bloqueo de calor 150 durante un período de tiempo directamente antes o después de cambiar la dirección general del fluido dentro de la primera cámara impelente 120 y la segunda cámara impelente 130, o en caso de sucesos excepcionales tales como picos o caídas de concentración en el fluido (p. ej., una corriente de gas) que entra en el dispositivo de purificación de fluidos. El respectivo al menos un accionador puede comprender o estar acoplado a uno o más conjuntos de circuitos de control para controlar el funcionamiento del respectivo al menos un accionador basado en la temperatura y/o la presión y/o la presión diferencial en la respectiva cámara impelente y/o basado en el tiempo y/o basado en sucesos, de manera análoga a lo que se ha descrito anteriormente con respecto a la Fig. 9.

Para ilustrar adicionalmente la arquitectura propuesta para la purificación de fluidos, la Fig. 13 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 1300 para operar un dispositivo de purificación de fluidos según la presente descripción. El método 1300 comprende suministrar 1302 fluido al lecho de transferencia de calor de forma alternada a través de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente de manera que el fluido se calienta y reacciona mientras fluye a través del material de almacenamiento de calor. Adicionalmente, el método 1300 comprende, durante un período de tiempo en el que una de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente suministra el fluido al lecho de transferencia de calor, drenar 1304 el fluido que ha reaccionado del lecho de transferencia de calor a través de la otra de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente.

De manera similar a lo que se ha descrito anteriormente, el método 1300 puede permitir la purificación mejorada del fluido en comparación con los enfoques convencionales. En particular, el elemento de bloqueo de calor en la primera cámara impelente puede permitir reducir las pérdidas de calor en la primera abertura del lecho de transferencia de calor. Además, el elemento de bloqueo de calor en la primera cámara impelente puede permitir una distribución de flujo mejorada del fluido a lo largo del lecho de transferencia de calor de manera que se puede lograr una distribución de temperatura más uniforme en el lecho de transferencia de calor.

Se explican más detalles y aspectos del método 1300 en conexión con la técnica propuesta o uno o más ejemplos descritos anteriormente (p. ej., Figs. 1 a 3 y 6 a 12). El método 1300 puede comprender una o más características opcionales adicionales correspondientes a uno o más aspectos de la técnica propuesta o uno o más ejemplos descritos anteriormente.

Los aspectos y características descritos en relación con uno particular de los ejemplos anteriores también pueden combinarse con uno o más de los ejemplos adicionales para reemplazar una característica idéntica o similar de ese ejemplo adicional o para introducir adicionalmente las características en el ejemplo adicional.

Se entiende además que la descripción de varias etapas, procedimientos, operaciones o funciones descritas en la descripción no restringe el alcance de protección que se define por las reivindicaciones adjuntas.



# REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de purificación de fluidos, que comprende:

un lecho de transferencia de calor (110) lleno de material de almacenamiento de calor (115);

una primera cámara impelente (120) unida a una primera abertura (111) del lecho de transferencia de calor (110);

5 una segunda cámara impelente (130) unida a una segunda abertura (112) del lecho de transferencia de calor (110),  
en donde la primera abertura (111) y la segunda abertura (112) están dispuestas en lados opuestos del lecho de  
transferencia de calor (110); y

10 en donde la primera cámara impelente (120) y la segunda cámara impelente (130) están configuradas para  
suministrar de forma alternada fluido (101) al lecho de transferencia de calor (110) de manera que el fluido (101) se  
calienta y reacciona mientras fluye a través del material de almacenamiento de calor (115), y

en donde, durante un período de tiempo en donde una de la primera cámara impelente (120) y la segunda cámara  
impelente (130) está configurada para suministrar el fluido (101) al lecho de transferencia de calor (110), la otra de  
la primera cámara impelente (120) y la segunda cámara impelente (130) está configurada para drenar el fluido que  
ha reaccionado del lecho de transferencia de calor (110),

15 caracterizado por un elemento de bloqueo de calor (140) dispuesto en la primera cámara impelente (120), en donde  
el elemento de bloqueo de calor (140) está separado del lecho de transferencia de calor (110) y está separado de  
una carcasa (121) de la primera cámara impelente (120), en donde el elemento de bloqueo de calor (140) se extiende  
más allá de la primera abertura (111) y está configurado para limitar la emisión de calor desde el material de  
almacenamiento de calor (115) hacia la primera cámara impelente (120).

20 2. El dispositivo de purificación de fluidos de la reivindicación 1, que comprende además otro elemento de bloqueo de  
calor (150) dispuesto en la segunda cámara impelente (130), en donde el otro elemento de bloqueo de calor (150)  
está separado del lecho de transferencia de calor (110) y está separado de una carcasa (131) de la segunda cámara  
impelente (130), y en donde el otro elemento de bloqueo de calor (150) se extiende más allá de la segunda abertura  
25 (112) y está configurado para limitar la emisión de calor desde el material de almacenamiento de calor (115) hacia la  
segunda cámara impelente (130).

3. El dispositivo de purificación de fluidos de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en donde un espacio (160) formado  
entre un límite (113) de la primera abertura (111) y una superficie (141) del elemento de bloqueo de calor (140) frente  
a la primera abertura (111) actúa como una boquilla para el fluido (101) cuando fluye de la primera cámara impelente  
(120) al lecho de transferencia de calor (110).

30 4. El dispositivo de purificación de fluidos de la reivindicación 3, en donde la superficie (141) del elemento de bloqueo  
de calor (140) se extiende sustancialmente paralela a la primera abertura (111).

5. El dispositivo de purificación de fluidos de la reivindicación 3 o reivindicación 4, en donde el lecho de transferencia de  
calor (110) comprende uno o más salientes formados en el límite (113) de la primera abertura (111) para definir el espacio  
(160) entre la superficie (141) del elemento de bloqueo de calor (140) y el límite (113) de la primera abertura (111).

35 6. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde el elemento de  
bloqueo de calor (140) comprende al menos un elemento móvil (144, 145, 146, 148, 149) para ajustar el espacio (160)  
entre el límite (113) de la primera abertura (111) y al menos parte de la superficie (141) del elemento de bloqueo de  
calor (140), y en donde el dispositivo de purificación de fluidos comprende además al menos un accionador configurado  
para ajustar, basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la primera cámara impelente  
40 (120) y/o basado en tiempo y/o basado en sucesos, una respectiva posición y/u orientación del al menos un elemento  
móvil (144, 145, 146, 148, 149) con respecto al límite (113) de la primera abertura (111).

7. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde el elemento de  
bloqueo de calor (140) se puede doblar para ajustar el espacio (160) entre el límite (113) de la primera abertura (111)  
y al menos parte de la superficie (141) del elemento de bloqueo de calor (140), y en donde el dispositivo de purificación  
45 de fluidos comprende además al menos un accionador (180) configurado para ejercer, basado en una temperatura y/o  
una presión y/o una presión diferencial en la primera cámara impelente (120) y/o basado en tiempo y/o basado en  
sucesos, una fuerza en el elemento de bloqueo de calor (140) para doblar el elemento de bloqueo de calor (140).

8. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde el elemento de  
bloqueo de calor (140) comprende una estructura bimetálica configurada para doblar el elemento de bloqueo de calor  
50 (140) basado en una temperatura en la primera cámara impelente (120) para ajustar el espacio (160) entre el límite  
(113) de la primera abertura (111) y al menos parte de la superficie (141) del elemento de bloqueo de calor (140).

9. El dispositivo de purificación de fluidos de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en donde una superficie (141) del  
elemento de bloqueo de calor (140) frente a la primera abertura (111) está inclinada con respecto a la primera abertura

- (111), en donde la primera cámara impelente (120) se extiende longitudinalmente a lo largo de una primera dirección espacial de manera que el fluido (101) se desplaza a través de la primera cámara impelente (120) a lo largo de la primera dirección espacial durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente (120) está configurada para suministrar el fluido (101) al lecho de transferencia de calor (110), en donde una distancia entre la superficie (141) del elemento de bloqueo de calor (140) y la primera abertura (111) aumenta a lo largo de la primera dirección espacial, en donde una distancia entre otra superficie opuesta (142) del elemento de bloqueo de calor (140) y una pared (122) de la carcasa (121) de la primera cámara impelente disminuye a lo largo de la primera dirección espacial, y en donde la primera abertura (111) y la pared (122) de la carcasa (121) de la primera cámara impelente están dispuestas en lados opuestos del elemento de bloqueo de calor (140).
10. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en donde el elemento de bloqueo de calor (140) tiene sustancialmente forma de placa.
11. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde el elemento de bloqueo de calor (140) comprende otra superficie opuesta (142) frente a una pared (122) de la carcasa (121) de la primera cámara impelente, en donde la primera abertura (111) y la pared (122) de la carcasa (121) de la primera cámara impelente están dispuestas en lados opuestos del elemento de bloqueo de calor (140), en donde la primera cámara impelente (120) se extiende longitudinalmente a lo largo de una primera dirección espacial de manera que el fluido (101) se desplaza a través de la primera cámara impelente (120) a lo largo de la primera dirección espacial durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente (120) está configurada para suministrar el fluido (101) al lecho de transferencia de calor (110), en donde una distancia entre la superficie (141) y la otra superficie (142) del elemento de bloqueo de calor (140) aumenta a lo largo de la primera dirección espacial, y en donde una distancia entre la otra superficie (142) del elemento de bloqueo de calor (140) y la pared (122) de la carcasa (121) de la primera cámara impelente disminuye a lo largo de la primera dirección espacial.
12. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 3, 4, 5, 9 y 11, que comprende además al menos un accionador acoplado al elemento de bloqueo de calor (140), en donde el al menos un accionador está configurado para ajustar, basado en una temperatura y/o una presión y/o una presión diferencial en la primera cámara impelente (120) y/o basado en tiempo y/o basado en sucesos, una posición y/u orientación de la superficie del elemento de bloqueo de calor (141) con respecto a la primera abertura (111).
13. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde están formados una pluralidad de rebajes para el paso del fluido (101) en el elemento de bloqueo de calor (140), y en donde la pluralidad de rebajes se extienden desde una superficie (141) del elemento de bloqueo de calor (140) frente a la primera abertura (111) a otra superficie opuesta (142) del elemento de bloqueo de calor (140).
14. El dispositivo de purificación de fluidos de la reivindicación 13, en donde la primera cámara impelente (120) se extiende longitudinalmente a lo largo de una primera dirección espacial de manera que el fluido (101) se desplaza a través de la primera cámara impelente (120) a lo largo de la primera dirección espacial durante un período de tiempo en el que la primera cámara impelente (120) está configurada para suministrar el fluido (101) al lecho de transferencia de calor (110), y en donde un tamaño respectivo de la pluralidad de rebajes para el paso del fluido (101) y/o un número de rebajes para el paso por unidad de área aumenta a lo largo de la primera dirección espacial.
15. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde el elemento de bloqueo de calor (140) comprende una o más estructuras superficiales para controlar una dirección de flujo y/o características de flujo del fluido (101) localmente.
16. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende además un calentador eléctrico configurado para calentar el material de almacenamiento de calor (115) a una temperatura predefinida.
17. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en donde el material catalizador para reducir una temperatura de reacción del fluido (101) está dispuesto dentro del lecho de transferencia de calor (110).
18. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en donde el lecho de transferencia de calor (110) comprende una pared térmicamente aislante (118) que rodea el material de almacenamiento de calor (115) y se extiende entre la primera cámara impelente (120) y la segunda cámara impelente (130), y en donde la primera abertura (111) y la segunda abertura (112) están formadas en la pared térmicamente aislante.
19. El dispositivo de purificación de fluidos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en donde la carcasa (121) de la primera cámara impelente (120) está formada al menos parcialmente y/o está cubierta al menos parcialmente por un material aislante del calor.
20. Un método (1300) para operar un dispositivo de purificación de fluidos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, comprendiendo el método:
- suministrar (1302) fluido al lecho de transferencia de calor alternativamente a través de la primera cámara impelente

y la segunda cámara impelente de manera que el fluido se calienta y reacciona mientras fluye a través del material de almacenamiento de calor; y

- 5 durante un periodo de tiempo en el que una de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente suministra el fluido al lecho de transferencia de calor, drenando (1304) el fluido que ha reaccionado del lecho de transferencia de calor a través de la otra de la primera cámara impelente y la segunda cámara impelente.

FIG. 1

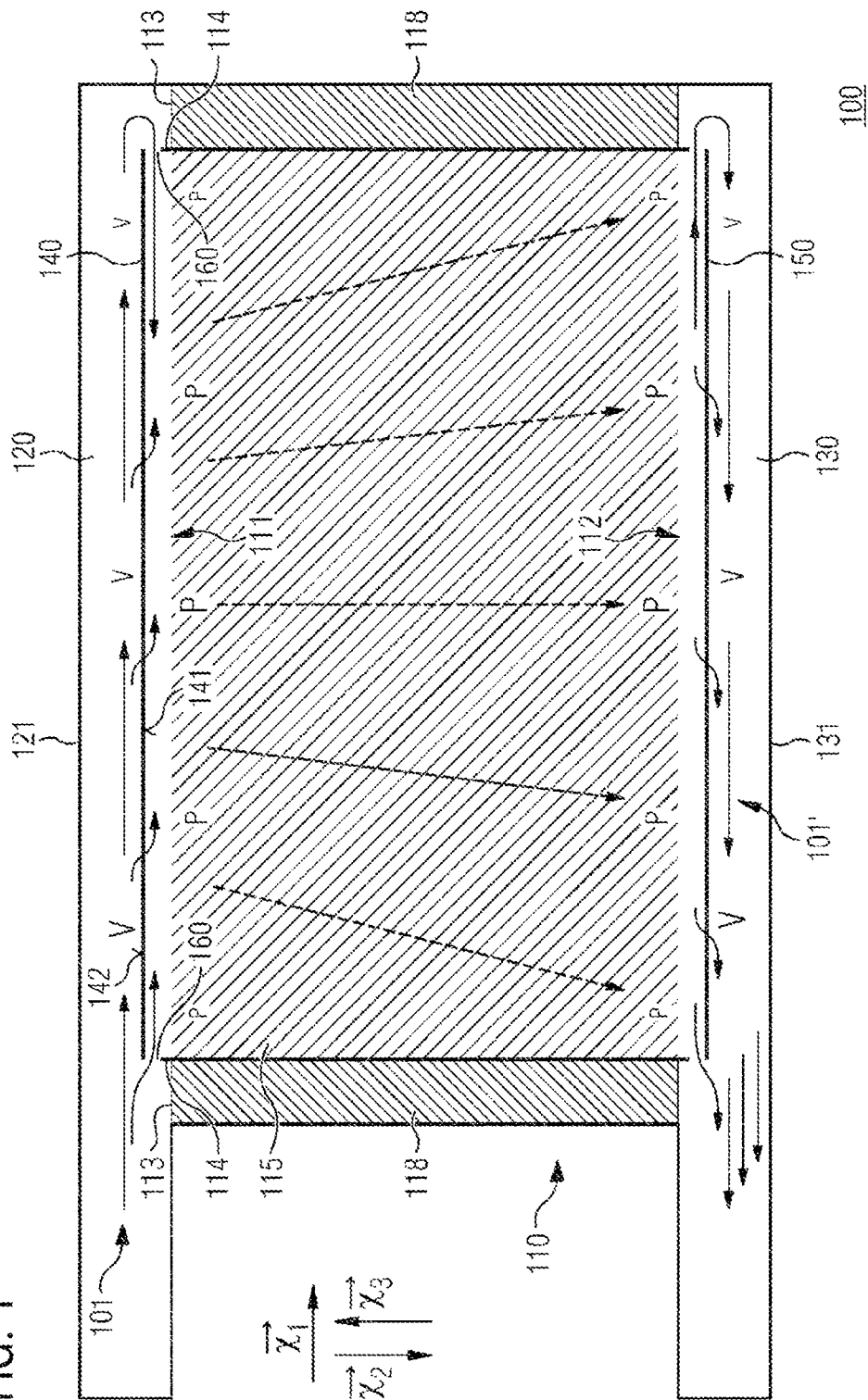


FIG. 2

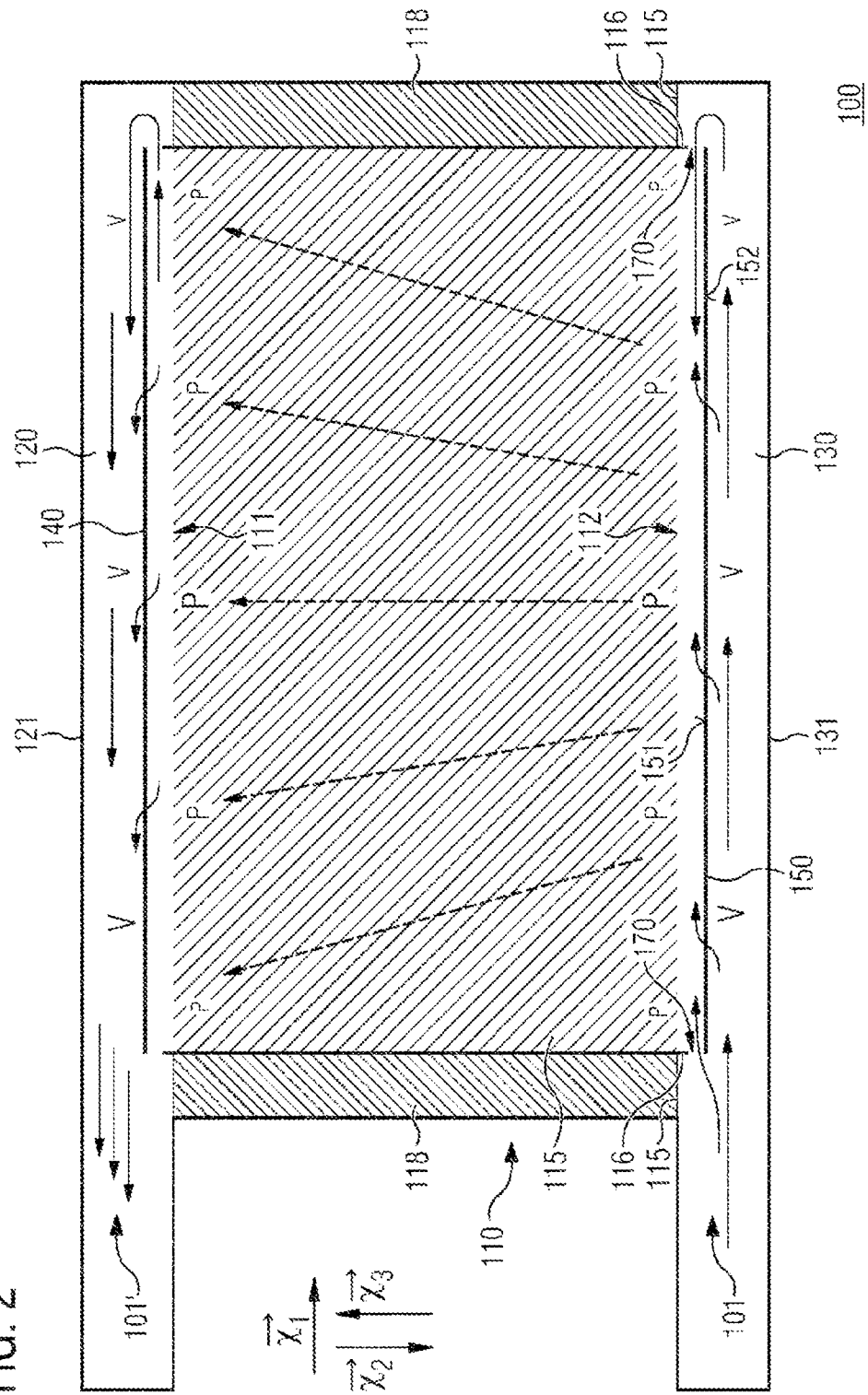


FIG. 3

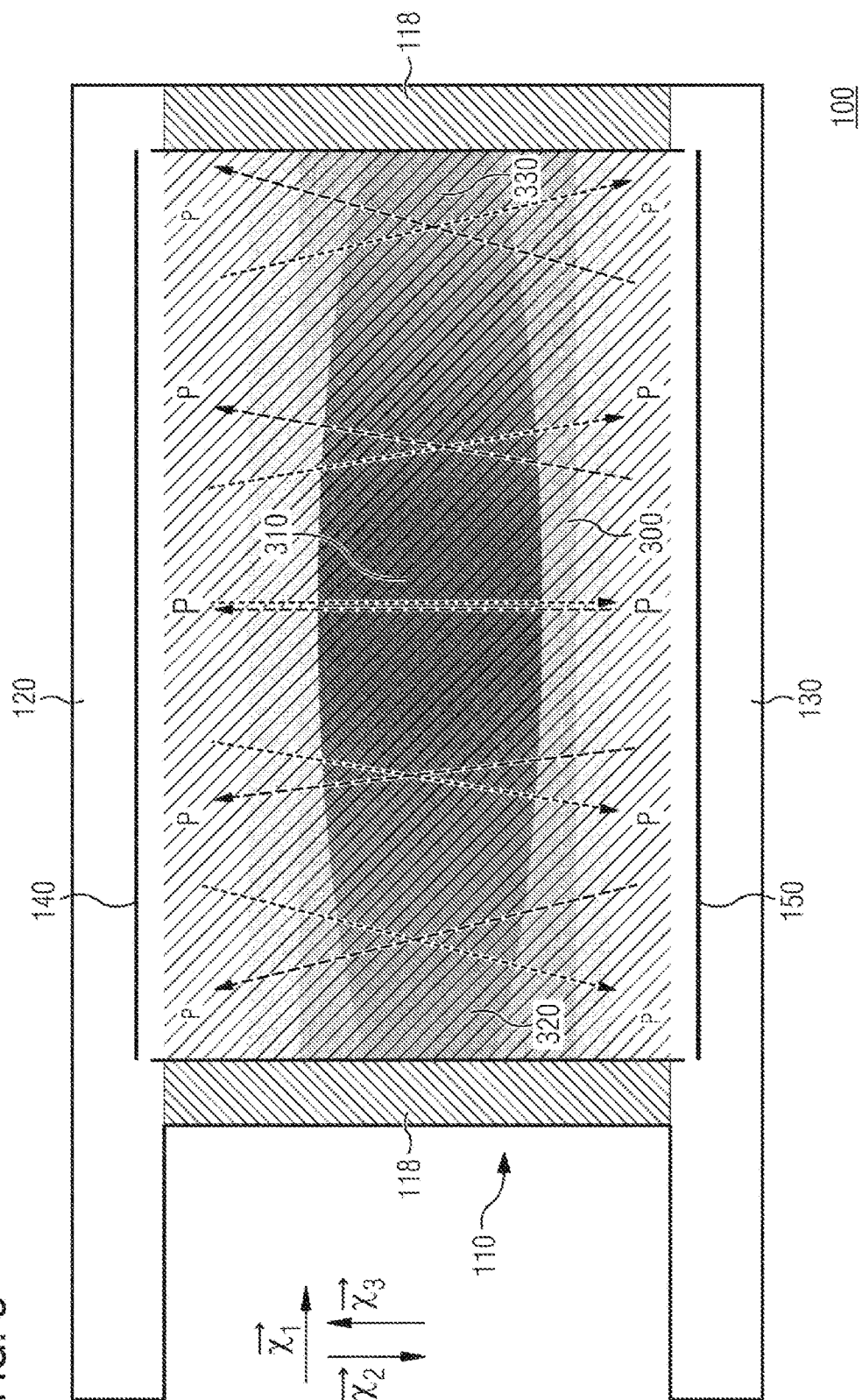


FIG. 4

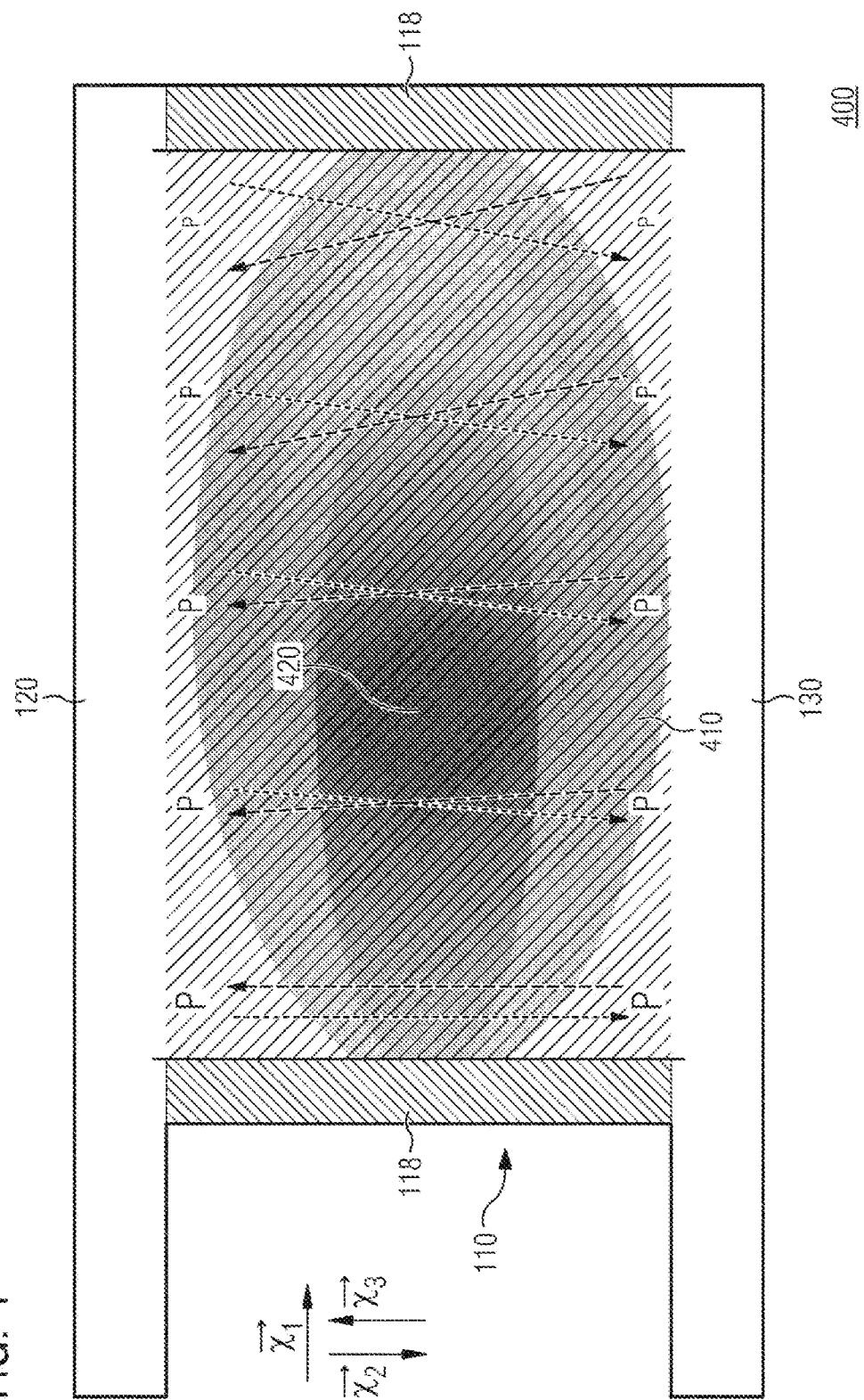


FIG. 5

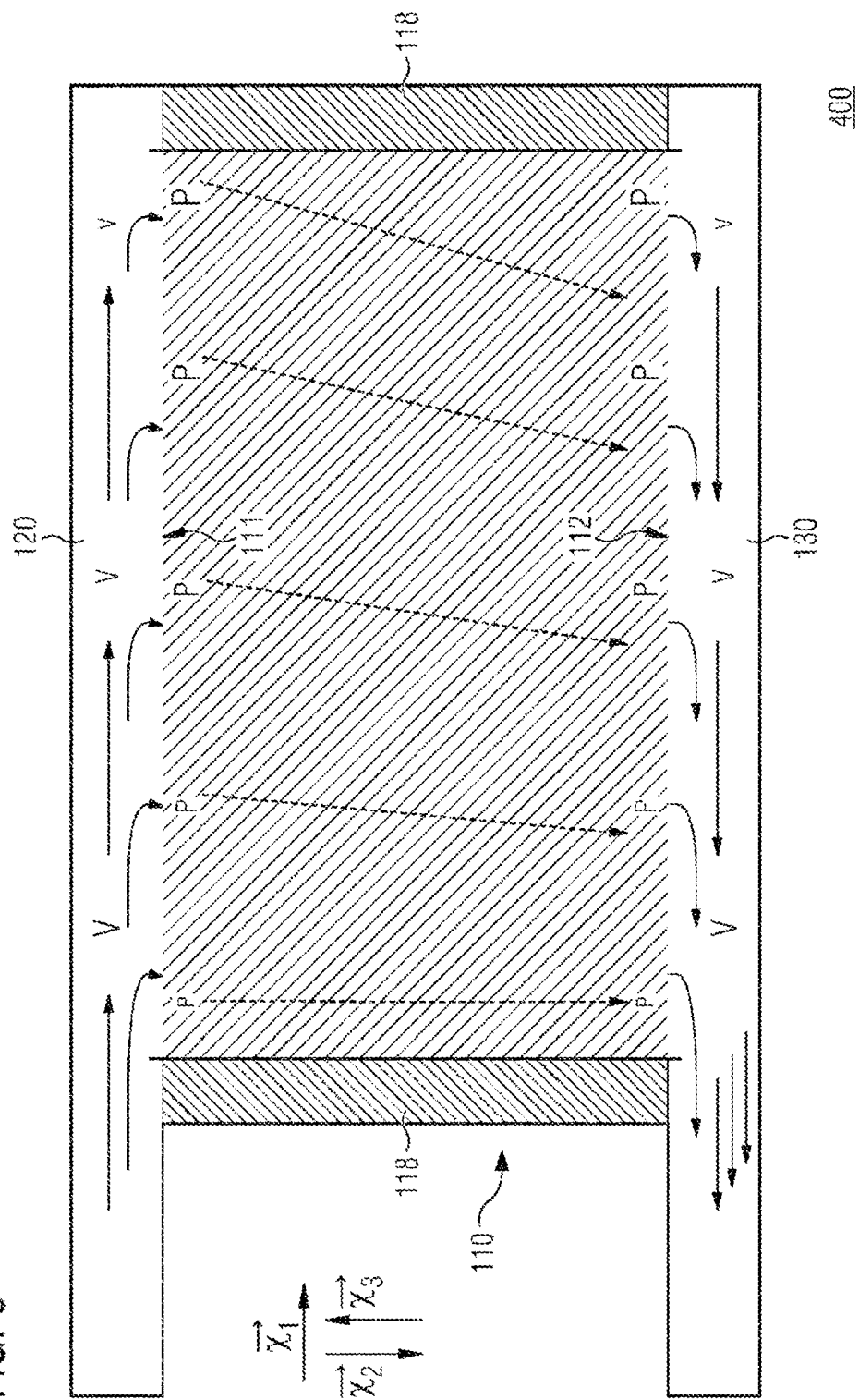




FIG. 6

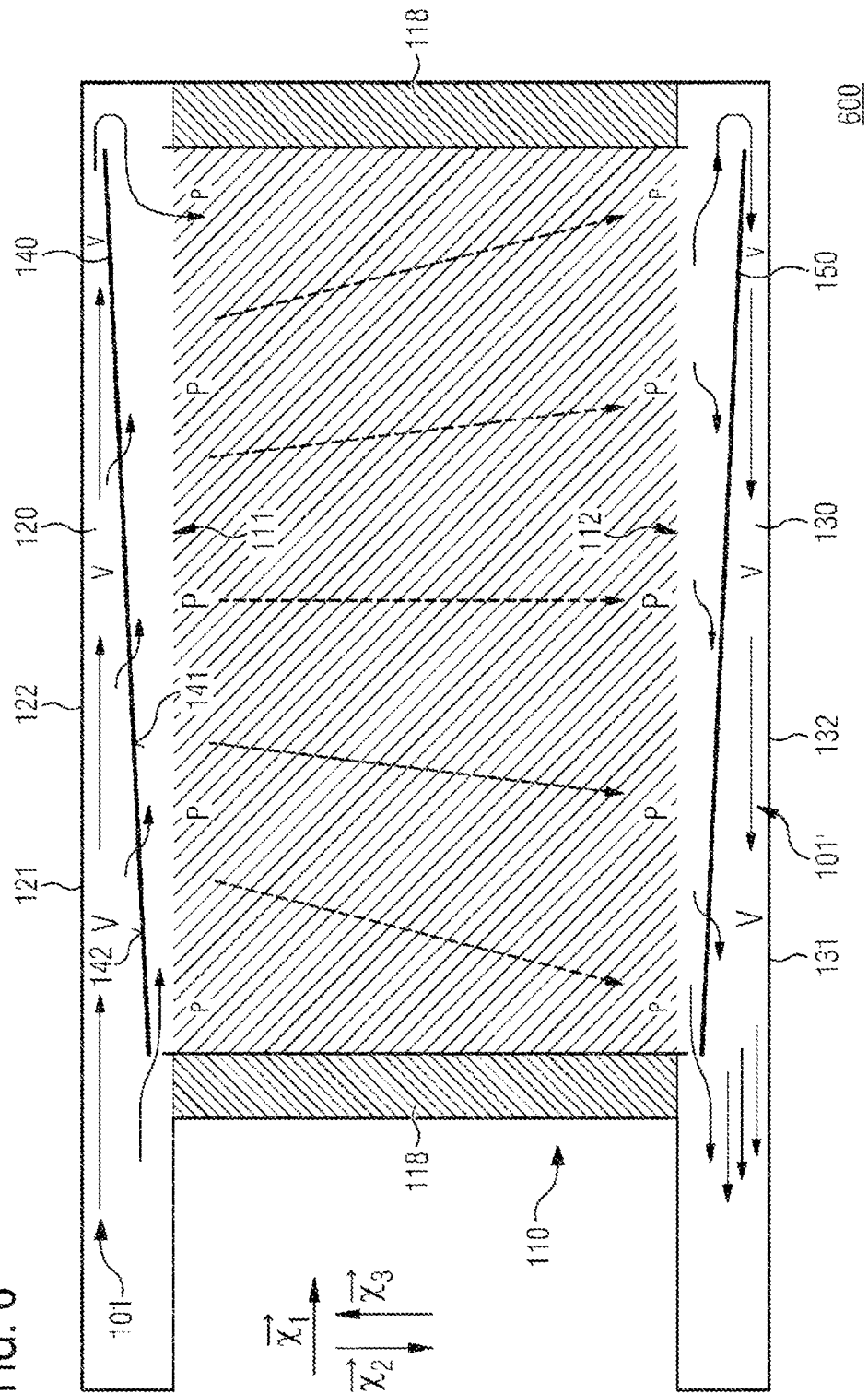


FIG. 7

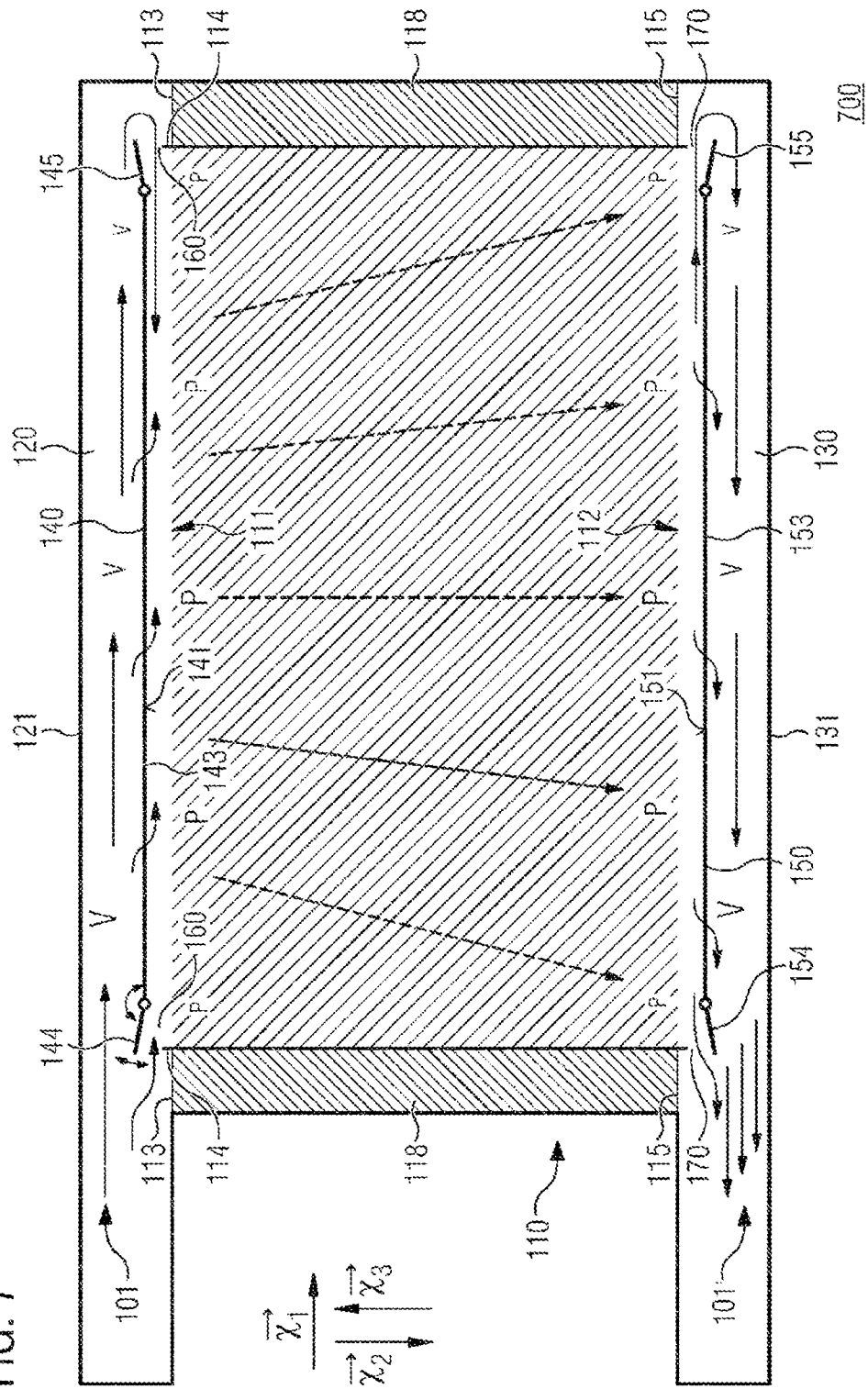


FIG. 8

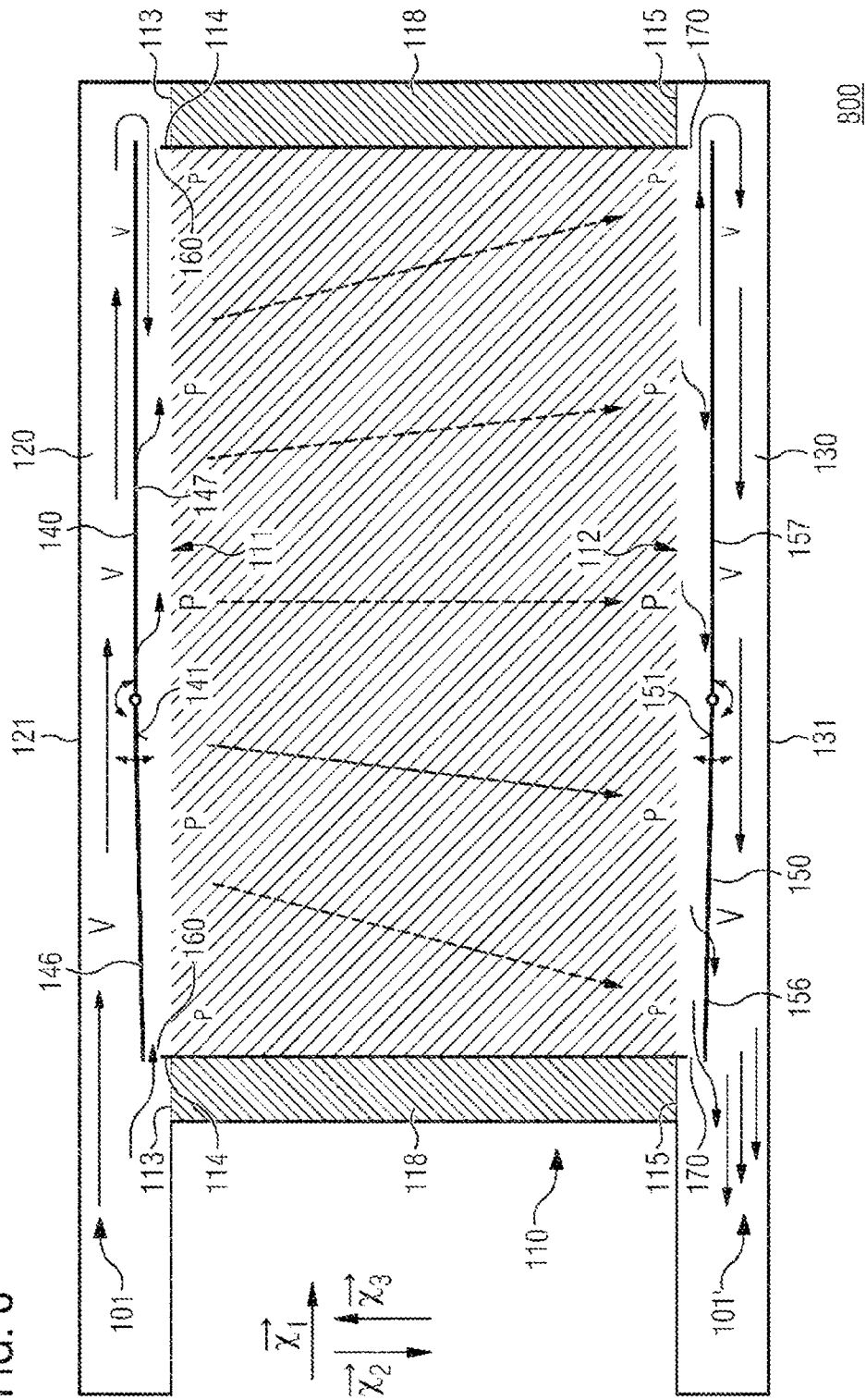


FIG. 9

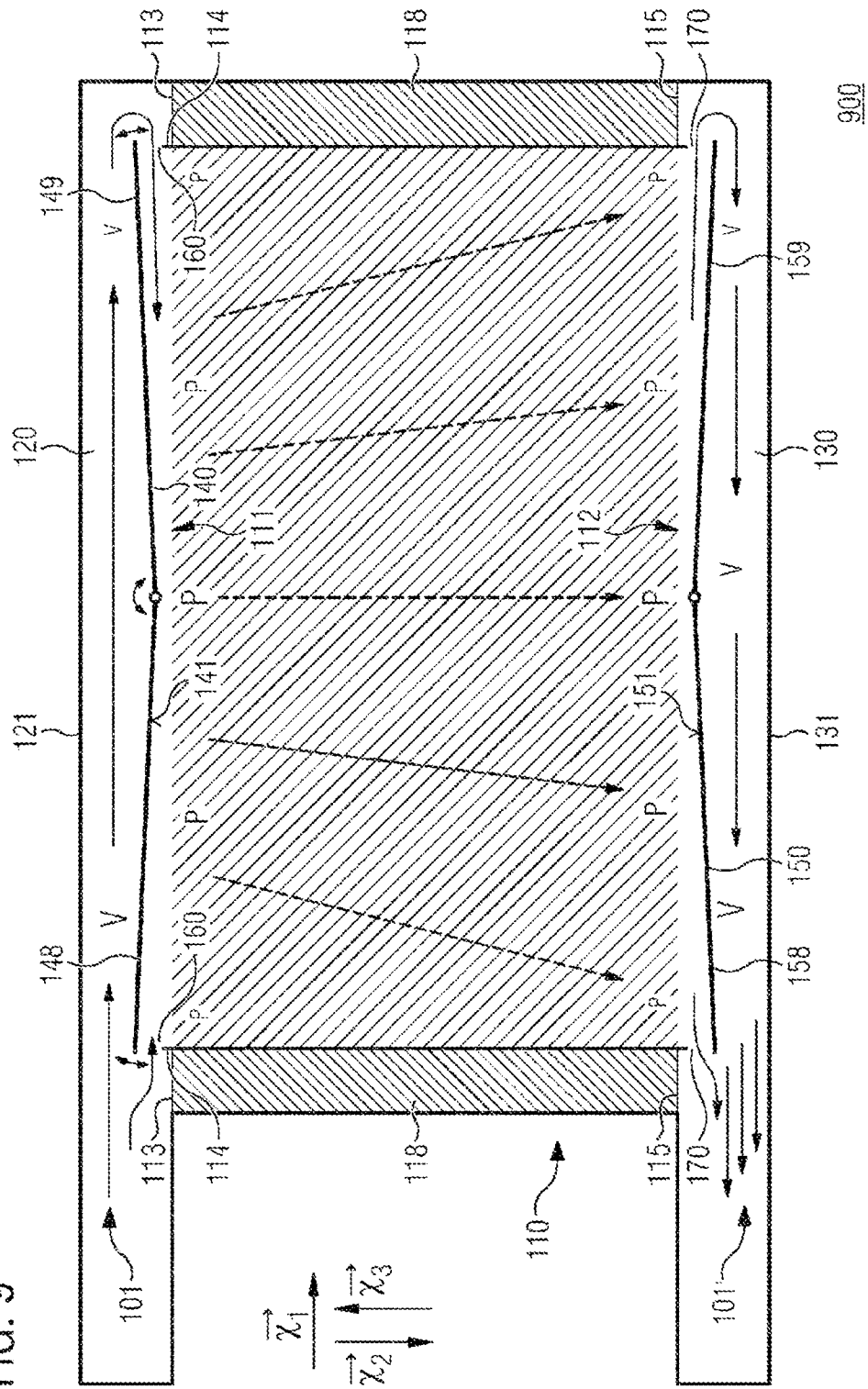


FIG. 10

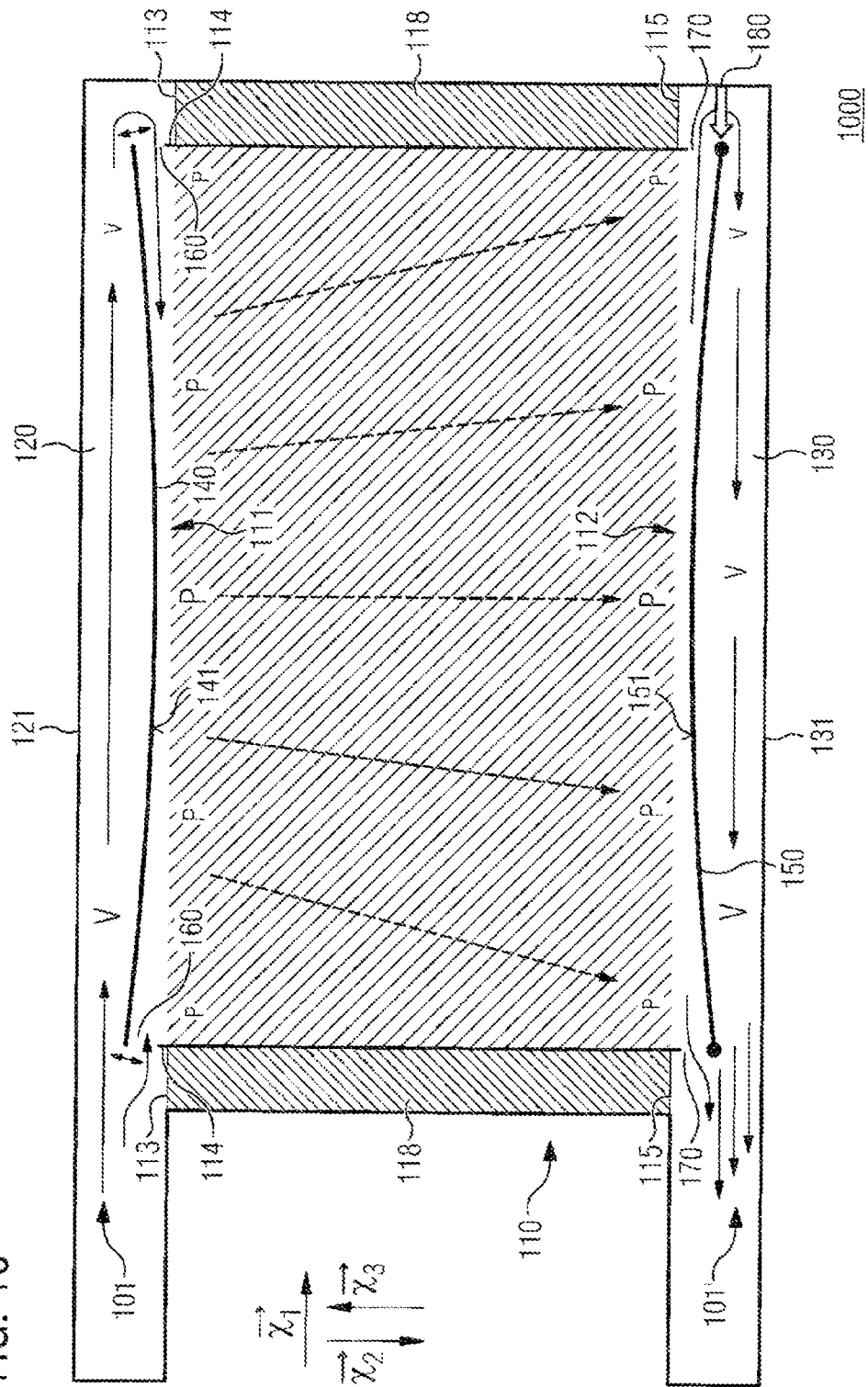
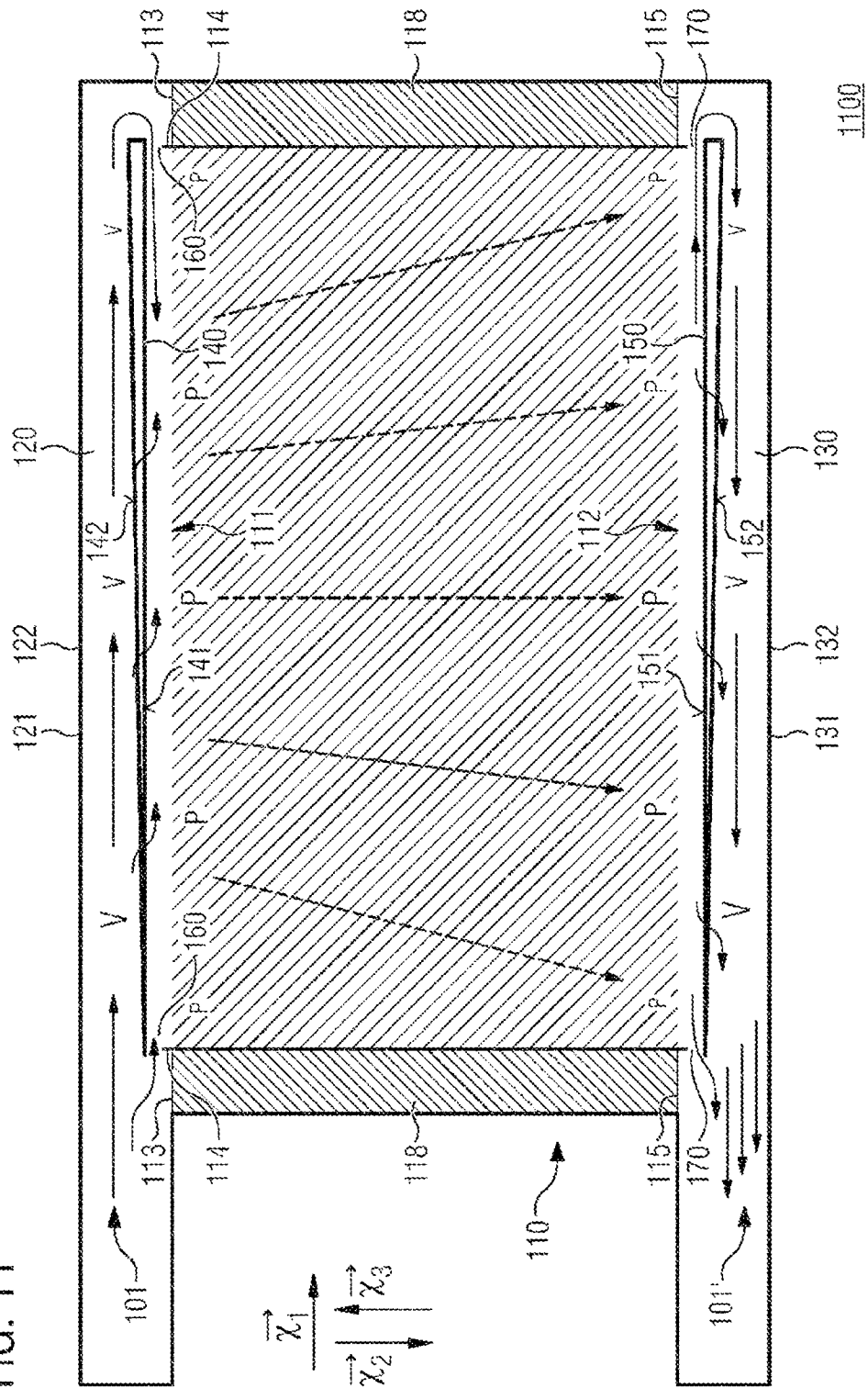


FIG. 11



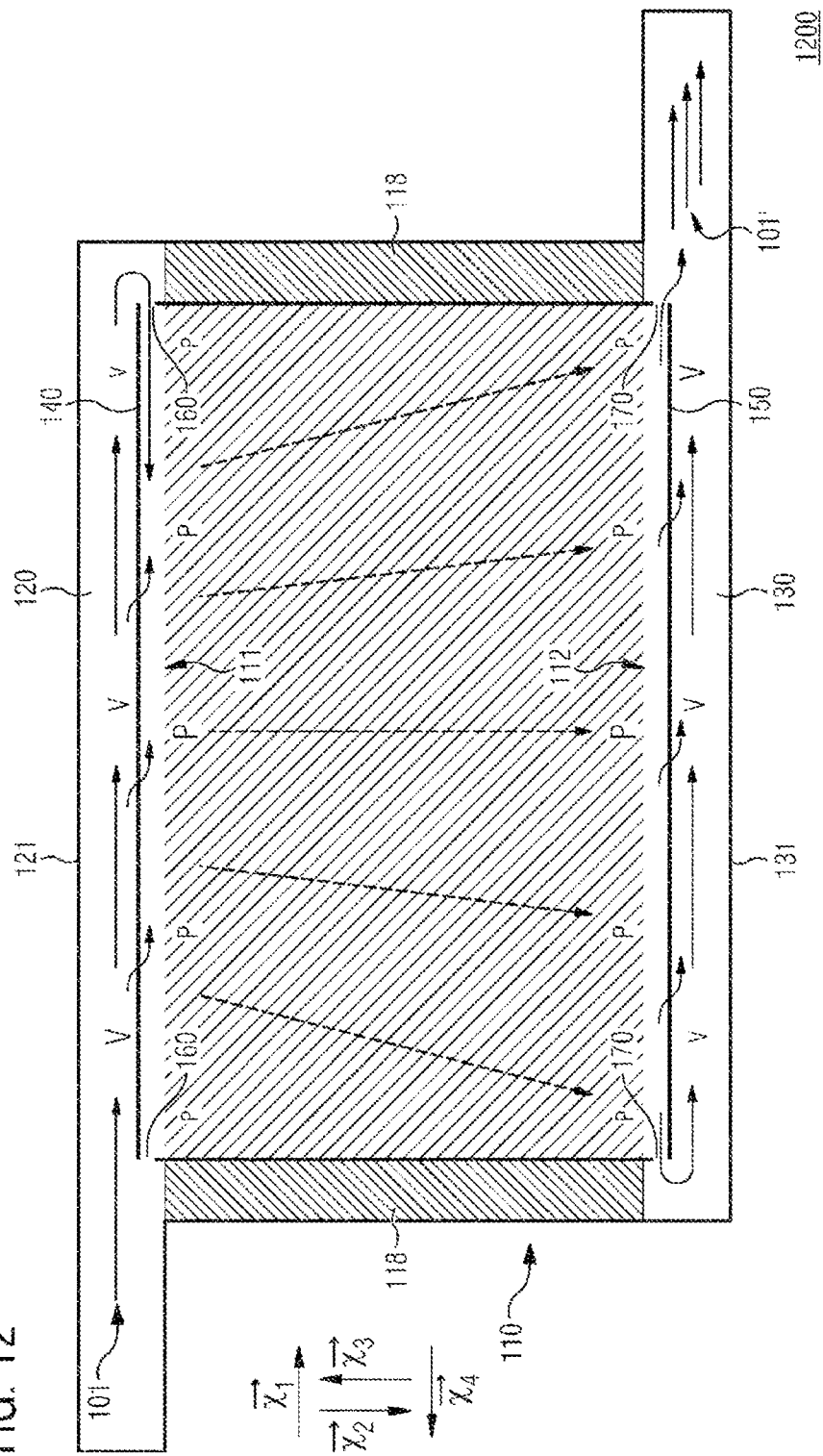
12  
16  
44

FIG. 13

