

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 501**

51 Int. Cl.:

F28D 20/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2013 PCT/NL2013/050445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13191554**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2013 E 13737449 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 2864729**

54 Título: **Recipiente para material de cambio de fase**

30 Prioridad:

21.06.2012 NL 2009052
01.08.2012 WO PCT/NL2012/050544

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.12.2020

73 Titular/es:

AUTARKIS B.V. (100.0%)
Ondernemersweg 2
7451 PK Holten, NL

72 Inventor/es:

SCHMITZ, ANTONIUS HENRICUS HUBERTUS;
VAN DORP, HENK WILLEM y
VAN KEMPEN, MARCELLUS HENRICUS
GERARDUS

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 800 501 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

Recipiente para material de cambio de fase

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un recipiente para un MCF, a una Unidad MCF, a un módulo MCF que comprende una serie de unidades MCF, y a un sistema de climatización que comprende un módulo MCF. La invención se refiere también a un procedimiento para acondicionar al menos la temperatura de un espacio de construcción.

Antecedentes de la invención

Son conocidos los productos MCF encapsulados.

10 El documento EP 2180108 divulga una pieza de perfil por extrusión que comprende una pared superior y una pared inferior y unas nervaduras que se extienden longitudinalmente que conectan la pared superior e inferior y que definen unos canales que se extienden en sentido longitudinal en la dirección de extrusión longitudinal de dicho panel de techo. Para un sistema de climatización, los paneles de extrusión pueden contener un material de cambio de fase (MCF).

15 El documento WO 2009/101398 divulga un paquete MCF (material de cambio de fase) que comprende un laminado de un primer panel conductor y un segundo panel conductor que encierra una porción constituida fundamentalmente por MCF; en el que dicha porción de MCF incorpora unos conductores térmicos.

20 El documento EP 240583 divulga una composición de almacenamiento de calor que contiene cloruro de calcio hexahidratado como componente principal y una cantidad adecuada de una combinación de agentes nucleantes compuesta por sulfuro de bario, cloruro de bario dihidratado y cloruro de estroncio hexahidrato y, de manera opcional, contiene una cantidad apropiada de combinación de agentes espesantes compuesta por polvo de sílice ultrafino y glicerina. De acuerdo con el documento, el agente nucleante está concebido para inhibir el sobreenfriamiento. El documento EP 240583 divulga además unas cápsulas de almacenamiento de calor latente que contienen la composición de almacenamiento térmico expuesta. El documento EP 240589 requiere que el material MCF comprenda un agente nucleante así como un agente espesante para que funcionen las cápsulas llenas de MCF.

Sumario de la invención

25 Un inconveniente de la técnica anterior es que, en sistemas de climatización conocidos que utilizan el material MCF, o bien la cantidad de MCF por volumen de espacio de construcción es insuficiente para acondicionar la temperatura del edificio durante un día de trabajo, y / o las estructuras que sostienen el material MCF resulta demasiado costosas, y / o la duración de las unidades MCF es insuficiente.

30 Por tanto, es un aspecto de la invención proporcionar una unidad alternativa de mantenimiento de MCF, la cual, de modo preferente, al menos parcialmente soslaye en mayor medida uno o más de los inconvenientes anteriormente expuestos.

La invención por tanto proporciona un recipiente para un MCF de acuerdo con la reivindicación 1.

35 El recipiente hace posible que una unidad MCF sea dimensionalmente estable. Así mismo, dicha unidad MCF puede ser utilizada durante un periodo de tiempo prolongado sin degradación, incluso en situaciones fijas. El recipiente, así mismo, es barato de producir. Por ejemplo, un recipiente de moldeo por soplado, proporciona un recipiente seguro y hermético para contener el material MCF. En otras palabras, el recipiente de la descripción actual en sus diferentes formas de realización proporciona una o más de las siguientes ventajas. Las formas de realización proporcionan unos paneles más seguros y carentes de fugas dado que las cantidades de soldaduras para obtener un recipiente cerrado herméticamente pueden reducirse de manera considerable. Los paneles han mejorado desde el punto de vista de la estabilidad dimensional, haciendo posible reducir un espacio entre paneles de una pila de paneles de MCF. Así mismo, la construcción del recipiente reduce una disminución de la capacidad de almacenamiento de calor latente con el tiempo cuando el recipiente es llenado de MCF inorgánico.

40

Las unidades MCF de la invención generalmente presentan una capacidad de al menos 9 kilogramos de MCF por metro cuadrado de superficie.

45 El MCF puede disponerse en micro encapsulación. En micro encapsulación, en general, el MCF se suministra en aglomerados más pequeños, por ejemplo. El MCF puede también estar dispuesto por medio de macro encapsulación. Tanto la micro como la macro encapsulación del MCF pueden llevarse a cabo en la mayoría de los tipos conocidos de MCF. Para todas las combinaciones de la forma específica de procurar el MCF y el MCF utilizado existen inconvenientes. Se ha encontrado que utilizando la invención, era posible incrementar la aplicación universal de MCF.

50 En particular, se ha encontrado que la macro encapsulación de MCF puede ser utilizada en acondicionamiento climático.

En la presente descripción, el material de cambio de fase o MCF es un material que, en un recipiente, puede presentarse en forma líquida o en forma sólida. En uso, cambia su fase de líquida a sólida, y de esta manera o bien

absorbe calor (por fusión) o liberar calor (por solidificación). En el recipiente de la presente invención, el MCF, en cuanto tal, puede ser vertido en el recipiente en su forma líquida.

5 Como alternativa, el MCF puede ser utilizado en forma de polvo. En una forma de realización el MCF puede comprender una sustancia de MCF, como cloruro de calcio hexahidrato u otra sustancia de MCF descrita más adelante, que se mezcla con, por ejemplo, un sedimento de aramida y que adopte forma de polvo de MCF.

En una forma de realización, el recipiente es llenado con el material de MCF a través de dicha apertura de llenado.

Una serie de unidades MCF se pueden combinar en diversos tipos diferentes de módulos MCF para ser utilizados en tipos diferentes de sistemas de climatización.

10 Un importante aspecto de las unidades MCF es que se ha encontrado que se puede reducir la extrema subfusión del MCF inorgánico de manera que la regeneración de las unidades MCF sea mucho más fácil si las unidades MCF se funden en un nivel inferior a un 80%, en particular inferior a un 85%. Así mismo, se ha encontrado que, para diferentes aplicaciones, resultan óptimos diferentes grosores de la capa de MCF en una unidad.

15 Para el uso en sistemas de convección, se ha encontrado que, en una forma de realización, la unidad MCF presenta un grosor que se traduce en una capa de MCF inferior a 3 cm de grosor. En este sentido, en particular la convección es una convección forzada por medio de una unidad de desplazamiento de aire, como un ventilador, o inducción interna. En una forma de realización, la capa de MCF tiene un grosor de 0,5 a 2 cm. En particular, la capa de MCF en la unidad MCF presenta un grosor de entre 0,8 y 1,5 cm. Se ha encontrado que, en particular, en unidades de convección forzadas, al utilizar un flujo laminar de aire y una anchura de rendija de entre 1 y 6 mm, esto proporciona un grosor óptimo del MCF. Si la diferencia de temperatura entre el MCF y el aire que fluye alrededor de la unidad MCF es baja, por ejemplo como las diferencias de temperatura que se producen en los Países Bajos, la anchura de rendija o la distancia de las unidades MCF es de aproximadamente de 3 a 5 mm. Si la diferencia de temperatura es mayor, por ejemplo, en regiones más tropicales, la anchura de rendija o la distancia entre las unidades MCF es superior a aproximadamente de 4 a 7 mm. Las anchuras de rendija hacen posible un flujo de aire de energía eficiente alrededor de las unidades MCF. La modificación de una anchura de rendija hace posible un uso óptimo de la unidad MCF en particular a la vista de su anchura.

25 En otra forma de realización, en particular en los casos en los que tenga lugar una convección libre o que tenga lugar un intercambio de calor mediante radiación, la unidad MCF presenta un grosor que se traduce en una capa MCF de menos de 2 cm. En particular, la capa MCF es inferior a 1,5 cm. En una forma de realización, la capa MCF de la unidad MCF oscila entre 0,3 y 1,5 cm. En particular, para el uso en módulos MCF para su uso en suelos, es preferente un grosor en el lado inferior del mango. Así, una capa de MCF de entre 0,5 y 1,3 cm proporciona resultados satisfactorios: el MCF en las unidades MCF permanece estable en el tiempo, esto es, retiene su capacidad de almacenamiento térmico latente, y la capacidad de almacenamiento térmico sigue siendo todavía suficientemente amplia.

Cuando las unidades MCF son utilizadas en sistemas de pared, como por ejemplo se describe en el documento PCT/NL 2012/050170, el grosor de la capa de MCF resultante de las unidades MCF oscila entre 0,5 y 1,5 cm.

35 Cuando las unidades MCF son utilizadas en paneles de techo, como por ejemplo se divulga en el documento EP 2180108, el grosor de la unidad MCF es tal que ello se traduce en una capa de MCF de entre 0,5 y 1,5 cm de grosor.

En una forma de realización, dichos compartimentos alargados están en comunicación de fluido con dicha abertura de llenado. Esto facilita el fácil llenado.

40 En una forma de realización, dichos compartimentos alargados están en comunicación de fluido unos con otros. Así, cuando se produce un llenado, los compartimentos pueden ser llenados.

En una forma de realización, dichos compartimentos se extienden en dirección longitudinal. Así, una vida prolongada se suministra mediante el llenado de MCF de dicho recipiente. Este es, el supuesto en el que, la unidad MCF se utiliza con su dirección longitudinal esencialmente en perpendicular con el vector de gravedad.

45 En una forma de realización, una pared divisoria se forma mediante una indentación formada por un pliegue en una pared opuesta y que discurre hacia arriba hasta una superficie interior de la pared encarada opuesta. Las partes plegadas hacia dentro de la pared encarada forman así unas paredes de los compartimentos, cuando el recipiente es fabricado utilizando moldeo por soplado, se ha encontrado que esta es una forma sencilla de disponer estas paredes divisorias. Es evidente que, a menudo, las indentaciones de una pared completamente tocan la pared encarada opuesta y, de hecho, es en el proceso de fabricación completamente fundido o fusionado con esa pared opuesta. Puede, por ejemplo, ser posible que la indentación no toque completamente la superficie de la pared opuesta. Entonces se dice que se extiende funcionalmente hasta esa pared encarada opuesta. Una finalidad de la pared divisoria es impedir la segregación del MCF. En las indentaciones, puede disponerse de un sensor para determinar la temperatura. Dicho sensor puede determinar la temperatura en el centro del MCF. Dado que no está en contacto directo con el MCF, se impiden la degradación y otros efectos perjudiciales sobre el sensor. En una forma de 50 realización simple, el sensor puede comprender un sensor de la temperatura como por ejemplo un sensor bimetálico.

ES 2 800 501 T3

- 5 En una forma de realización, dichas paredes divisorias se extienden hasta una distancia desde las paredes terminales. Así, la parte restante de la cavidad próxima a las paredes terminales conecta los compartimentos. Esto hace posible un fácil llenado de todos los compartimentos. La parte restante de la cavidad del recipiente entre el extremo de las paredes divisorias y de las paredes terminales habilita un conducto que permite un acoplamiento fluidico entre compartimentos.
- 10 Las paredes divisorias comprenden unas barreras que se extienden a distancia la pared divisoria. Por ejemplo, en el caso de que las paredes divisorias se extiendan en dirección longitudinal o, en otras palabras, en dirección transversal. Las barreras impiden que los componentes del MCF se agrupen sobre las paredes divisorias y terminen por fluir fuera de las paredes divisorias y en el extremo del recipiente.
- 15 En una forma de realización, dichas barreras están dispuestas en los extremos longitudinales de las paredes divisorias. En una forma de realización, dichas barreras se extienden al menos en la misma dirección. Así, cuando el recipiente lleno de MCF es situado sobre una pared opuesta a la dirección de extensión de las barreras, las barreras impiden que los componentes del MCF se segreguen. Por ejemplo, puede segregarse sal de los hidratos de sal del MCF de sal hidratada. Las barreras impiden que la sal segregada fluya saliendo de las paredes divisorias. En una forma de realización, las paredes divisorias pueden estar provistas de unas barreras en ambos lados. Esto permite que el uso del recipiente sea llenado con el MCF sobre dos lados opuestos. En otras palabras, la unidad MCF puede estar situada sobre ambas paredes longitudinales.
- 20 En una forma de realización, al menos una de dichas paredes opuestas comprende una serie de indentaciones formadas por pliegues en esa pared opuesta y que discurren hasta una superficie interior de la pared encarada opuesta. En particular, se extienden hasta una distancia desde las paredes terminales de dicho recipiente. Las indentaciones habilitan unas paredes divisorias como divisores que dividen dicho recipiente en dicha serie de compartimentos que están en comunicación de fluido unos con otros.
- 25 Se ha encontrado que utilizando las indentaciones, resultaba posible detener el recipiente en un proceso de moldeo por soplado. Esto permite la fácil fabricación de un recipiente estanco.
- 30 En una forma de realización, dichas indentaciones tienen una anchura interna inferior a 2 mm. La anchura interna es por tanto la distancia entre las paredes de un pliegue. En una forma de realización, durante la fabricación de las paredes de la indentación pueden de nuevo tocarse entre sí o fundirse entre sí de nuevo para formar una única pared. Por ejemplo, al utilizar un proceso de moldeo por soplado, la presión interna del recipiente se incrementa un tanto, presionando las paredes de la indentación una sobre otras.
- 35 En una forma de realización, dichas indentaciones discurren sustancialmente en dirección longitudinal de dicho recipiente, extendiéndose a lo largo de entre un 80 y un 98% la longitud del recipiente, en particular extendiéndose a lo largo de un 90% a un 98% la longitud del recipiente. así, ello permite un acoplamiento fluidico entre compartimentos que están limitados por las indentaciones.
- 40 En una forma de realización, dichas indentaciones se extienden en dirección longitudinal de dicho recipiente, y presentan sus extremos cerca de las paredes terminales del recipiente. Los extremos están provistos de barreras que se extienden a distancia de dichas paredes. Así, las barreras se extienden a distancia de las paredes longitudinales de las indentaciones, esto es, las paredes se extienden entre paredes opuestas.
- 45 En una forma de realización, dicha al menos una abertura de llenado se dispone en una pared terminal. En una forma de realización, la al menos una abertura de llenado está alineada con un compartimento. Esto permite el fácil llenado del compartimento y, de hecho, el recipiente, si los compartimentos están en mutuo acoplamiento fluidico. De hecho, el recipiente puede estar provista de varias aberturas de llenado y, si es necesario, también de aberturas que permiten que el aire escape durante el llenado del MCF. Sin embargo, más aberturas, puede incrementar el riesgo de fugas.
- 50 En una forma de realización, dichas indentaciones presentan un espaciamiento inferior a 2 cm, en particular inferior a 1,5 cm. De hecho, los compartimentos presentan por tanto dicha anchura interior.
- 55 En una forma de realización, el recipiente tiene una longitud de entre 40 y 100 cm. En una forma de realización, el recipiente presenta una anchura de entre 15 y 30 cm. En una forma de realización, el recipiente tiene un grosor de 0,5 a 2 cm. En una forma de realización, el recipiente tiene un grosor de pared de entre 0,5 y 3 mm. En particular, dicho recipiente, cuando es llenado de MCF proporciona una capa de MCF con un grosor de entre 0,5 y 1,5 cm.
- En una forma de realización, el recipiente es fabricado como una pieza. En una forma de realización, esto significa que es fabricado a partir de una pieza de material.
- El recipiente de la invención es fabricado en un proceso de moldeo por soplado. El moldeo por soplado es un procedimiento de fabricación que permite la producción en serie a bajo coste y seguro, en particular proporcionando un recipiente estanco a las fugas. Muchos procesos de la técnica requieren soldaduras u otras costuras para añadir diversas piezas entre sí, en particular para formar una única cavidad que comprenda una serie de compartimentos que estén en comunicación de fluido.

En una forma de realización, el recipiente es fabricado a partir de un material termoplástico.

La invención proporciona así mismo una unidad MCF que comprende el recipiente descrito en las líneas anteriores y que es llenado con MCF. En una forma de realización, dicho MCF sustancialmente compuesta por una solución acuosa de una sal hidratada.

- 5 La invención se refiere además a un módulo MCF, que comprende una serie de unidades MCF de la reivindicación precedente, en la que las unidades MCF están situadas con sus paredes encaradas en paralelo, que presentan un espaciamiento inferior a 1 cm, en particular inferior a 0,5 cm.

10 La invención se refiere además a un sistema de climatización para un edificio, dispuesto para controlar al menos la temperatura, comprendiendo dicho sistema de climatización al menos un módulo MCF anteriormente descrito, también provisto de una unidad de desplazamiento de aire para suministrar un flujo laminar de aire a lo largo de dichas unidades de MCF.

15 En una forma de realización, dicho sistema de climatización presenta una capacidad media de calentamiento y / o enfriamiento de diseño y dicho sistema de climatización que comprende una cantidad de MCF en dicho al menos un módulo MCF seleccionado de manera que la capacidad del MCF sea de aproximadamente de 105 a un 130% la capacidad del diseño media, en particular de un 110% a un 120% la capacidad de diseño media.

La invención se refiere además a un procedimiento para acondicionar al menos la temperatura de un espacio de construcción, que comprende el sistema de climatización antes descrito, en el que un flujo de aire se hace pasar a través de dicho módulo MCF a una velocidad de flujo laminar. El flujo de aire a lo largo de las paredes opuestas de una unidad MCF es por tanto esencialmente laminar.

- 20 En una forma de realización, la invención se refiere también a un módulo MCF que comprende una serie de unidades MCF del tipo descrito en la presente descripción.

En una forma de realización, la invención se refiere además a un sistema de climatización que comprende al menos un módulo MCF del tipo descrito en la presente descripción.

- 25 La invención se refiere también a un procedimiento para acondicionar al menos la temperatura de un espacio de construcción, utilizando un módulo MCF y / o el sistema de climatización descrito en la presente descripción, en el que un flujo laminar de aire es dirigido a lo largo de dichas unidades MCF a una velocidad del aire laminar.

30 La invención se refiere también a una unidad MCF, comprendiendo dicha unidad MCF un recipiente con una abertura de llenado que se cierra con una tapa, y en el que el recipiente se llena con un Material de Cambio de Fase (MCF), presentando el recipiente sustancialmente la forma de un panel rectangular con un eje geométrico longitudinal y con unas paredes con la superficie de mayor tamaño definida como paredes opuestas, y con unas paredes terminales y unas paredes longitudinales, en el que el recipiente comprende una cavidad dividida por unos divisores entre las paredes enfrentadas en una pluralidad de cámaras alargadas que se extienden en dirección longitudinal, que forman unos conductos desde una pared determinar a una pared terminal opuesta, estando los conductos acoplados para formar una cavidad mediante un canal que se extiende a lo largo de cada una de las paredes terminales, en la que las paredes del recipiente y los divisores están fabricados a partir de una pieza de tela.

35 En una forma de realización, la cámara alargada comprende un eje geométrico longitudinal, y una sustancia de un divisor que forma una pared de dicha cámara alargada se incurva en un extremo del divisor hacia el eje geométrico longitudinal para formar una barrera.

- 40 En una forma de realización, un divisor está formado por un pliegue en una pared opuesta y discurre al menos sustancialmente hacia arriba hasta una superficie interna de la pared terminal opuesta y los extremos del pliegue se extienden hasta una distancia desde las paredes terminales de dicho recipiente. En una forma de realización, los divisores, de manera alternada, son un pliegue en una pared opuesta y una pared enfrentada opuesta.

En una forma de realización, la abertura de llenado está dispuesta en una pared terminal del recipiente, la abertura de llenado está alineada con una de las cámaras alargadas.

- 45 En una forma de realización, el recipiente y los divisores se han obtenido utilizando un procedimiento de moldeo por soplado.

50 En la literatura, el acrónimo "MCF" es utilizado para muchos tipos de material. En particular, en una forma de realización de la invención, es una sustancia con un elevado calor de fusión el cual, se funde y solidifica a una determinada temperatura, es capaz de almacenar y liberar grandes cantidades de energía. El calor es absorbido o liberado cuando el material cambia de sólido a líquido y viceversa. Así, el MCF se clasifica también como material de almacenamiento de calor latente (LHS), cuando los MCF alcanzan la temperatura a la que cambian de fase (su temperatura de fusión) absorben grandes cantidades de calor a una temperatura casi constante. El MCF continúa absorbiendo calor sin una elevación considerable de la temperatura hasta que todo el material es transformado en la fase líquida. Cuando la temperatura ambiente alrededor de un material líquido cae, el MCF se solidifica, liberando su

calor latente almacenado. Dentro del intervalo de comodidad humana de una temperatura de 18° C a 30° C, algunos MCF son muy eficaces. Almacenan de 5 a 14 veces más calor por volumen unitario que los materiales de almacenamiento convencionales, por ejemplo agua, mampostería o roca.

5 En general, existe un MCF orgánico y un MCF inorgánico. El MCF puede, por ejemplo, estar constituido a base de agua con parafina o ácidos grasos. En una forma de realización, el material de cambio de fase se selecciona entre el grupo compuesto por parafina, polímeros termoplásticos, ácidos orgánicos, soluciones acuosas de sales, hidratos de clatrato, hidratos de sal, mezclas de hidratos de sal, sales y mezclas eutécticas de sales y de hidróxidos metálicos alcalinos.

10 En la invención actual, está particularmente indicado un MCF a base de hidratos de sal. La fórmula general de estos hidratos es $M \cdot nH_2O$. En particular, en la invención actual, puede utilizarse $CaCl_2 \cdot 6H_2O$. Este material en general presenta una temperatura de fusión de aproximadamente 28° C. Utilizando aditivos, esta temperatura puede regularse entre aproximadamente de 15 a 35° C. En el uso de edificios para sistemas de climatización, en general el MCF es utilizado con una temperatura de fusión de entre 18° C y 26° C. Para zonas de acondicionamiento en un edificio a una temperatura que sea confortable para los seres humanos, el baremo NEN 15251, por ejemplo, define una temperatura de 19° C si la temperatura exterior está por debajo de los 0° C hasta un máximo de 27° C si es típicamente calurosa en el interior. En una forma de realización, el MCF puede comprender aditivos que modifiquen una temperatura de cambio de fase. Por ejemplo, se podría añadir MgBr.

20 En una forma de realización, las unidades MCF se llenan de líquido MCF de la siguiente manera. Una lanza de llenado es insertado a través de una abertura de llenado dentro del recipiente. En el caso de una abertura de llenado, el diámetro de la lanza de llenado es inferior al diámetro de la abertura de llenado, haciendo posible que el aire se escape durante el llenado. La lanza de llenado, en esta forma de realización, se inserta casi en una pared terminal opuesta de la abertura de llenado. A continuación el recipiente es llenado. Durante el llenado, la lanza de llenado puede ser elevado lentamente. En una forma de realización, la lanza de llenado sigue el nivel del MCF. El llenado utilizando la lanza de llenado impide la inclusión de aire en el MCF durante el llenado. El recipiente puede presentar varias aberturas de llenado, de modo preferente en la misma pared terminal. Se pueden utilizar una o más aberturas para introducir una lanza de llenado. Se puede dejar una abertura adicional libre para hacer posible que el aire escape del recipiente, formando de hecho de esta manera una abertura de escape de aire. Al menos las aberturas de llenado están en línea con al menos una de las cámaras. En una forma de realización, se ha encontrado que con el fin de impedir el denominado enfriamiento del MCF, el recipiente no se llenó completamente. De hecho, se mantuvo lleno de aire un máximo por debajo de un 5%. Así mismo, una parte de aire residual en el recipiente puede amortiguar el encogimiento del MCF al enfriarlo.

30 La invención se refiere también a un recipiente para un MCF, en el que dicho recipiente es fabricado utilizando moldeo por soplado y tiene la forma de un panel rectangular con un eje geométrico longitudinal, una pared opuesta frontal y una pared opuesta trasera, unas paredes terminales y unas paredes longitudinales que encierran una cavidad del recipiente, comprendiendo además dicho recipiente moldeado por soplado una abertura de llenado y dicha cavidad del recipiente está dividida en una serie de compartimentos alargados y que comprenden unas paredes divisorias que se extienden entre dicha pared opuesta frontal y opuesta trasera. Este recipiente de MCF puede además comprender cualquiera de las características antes descritas o mencionadas en las formas de realización detalladas posteriormente.

40 La invención se refiere también a un recipiente para un MCF, en el que dicho recipiente tiene la forma de un panel rectangular con un eje geométrico longitudinal, una pared opuesta frontal y una pared opuesta trasera, unas paredes terminales y unas paredes longitudinales que encierran una cavidad del recipiente, comprendiendo además dicho recipiente moldeado por soplado una abertura de llenado y dicha cavidad del recipiente está dividida en una serie de compartimentos alargados y que comprenden unas paredes divisorias que se extienden entre dicha pared opuesta frontal y dicha pared opuesta trasera. Este recipiente de MCF puede además comprender cualquiera de las características descritas anteriormente o mencionadas en las formas de realización detalladas más adelante.

50 La invención se refiere además a una unidad MCF, comprendiendo dicha unidad MCF un recipiente moldeado por soplado que tiene la forma de un panel rectangular y con un eje geométrico longitudinal y con unas paredes con el área de superficie mayor definida como las paredes opuestas frontal y opuesta trasera, y con unas paredes terminales y unas paredes longitudinales, comprendiendo además dicho recipiente moldeado por soplado al menos una abertura de llenado, en la que al menos una de dichas paredes opuestas presenta una serie de indentaciones formadas por pliegues en esa pared opuesta y que discurren al menos sustancialmente hasta una superficie interior de la pared encarada opuesta y que se extienden hasta una distancia desde las paredes terminales de dicho recipiente moldeado por soplado, proporcionando dichas indentaciones unas paredes divisorias, como divisores que dividen dicho recipiente moldeado por soplado en una serie de cámaras que están en conexión de fluido.

55 Los términos "corriente arriba" y "corriente abajo" se refieren a una disposición de elementos o características relativa a la propagación de aire a lo largo de las unidades de MCF.

El término "sustancialmente" en la presente memoria, por ejemplo en "sustancialmente paralelo" o en "compuesto sustancialmente de" serán comprendidos por el experto en la materia. El término "sustancialmente" puede también

5 incluir formas de realización con "enteramente", "completamente", "todo", etc. Por tanto, en formas de realización, el adjetivo sustancialmente puede también ser eliminado. Cuando sea aplicable, el término "sustancialmente" puede también referirse a un 90% o superior, por ejemplo a un 95% o superior, especialmente un 99% o superior, incluso más especialmente un 99,5% o superior, incluso un 100%. El término "comprender" incluye también formas de realización en las que el término "comprende" significa "se compone de".

10 Así mismo, los términos, primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones, son utilizados para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se debe entender que los términos utilizados de esta manera son intercambiables bajo circunstancias apropiadas y que las formas de realización de la invención descritas en la presente memoria son capaces de funcionamiento en otras secuencias diferentes de las descritas o ilustradas en la presente memoria.

Los dispositivos o aparatos de la presente memoria se describen entre otros durante su funcionamiento. Como resultará evidente para el experto en la materia, la invención no está limitada a los procedimientos operativos o a dispositivos en funcionamiento.

15 Debe destacarse que, las formas de realización antes expuestas ilustran más que limitan la invención, y que los expertos en la materia serán capaces de diseñar muchas formas de realización alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia situado entre paréntesis no debe interpretarse como limitativo de la reivindicación. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos o etapas distintos de los manifestados en la reivindicación. El artículo "un", "uno", "una" precediendo un elemento no excluya la presencia de una pluralidad de dichos elementos. La invención se puede aplicar por medio de un hardware que comprenda varios elementos diferenciados y por medio de un ordenador adecuadamente programado. En el dispositivo o el aparato las reivindicaciones que enumeran varios medios, varios de estos medios pueden ser incorporados por uno y el mismo artículo de hardware. El mero hecho de que determinadas mediciones sean relacionadas en reivindicaciones diferentes de dependencia mutua no indican que no puedan utilizarse con ventaja una combinación de estas mediciones.

25 La invención se aplica además a un aparato o dispositivo que comprende una o más de las características descritas en la descripción y / o mostradas en los dibujos adjuntos. La invención se refiere también a un procedimiento o a un proceso que comprende uno o más de los elementos caracterizados descritos en la descripción y / o mostrados en los dibujos adjuntos.

30 Los diversos aspectos analizados en la patente pueden ser combinados con el fin de procurar ventajas adicionales. Así mismo, algunas de las características pueden formar la base de una o más aplicaciones divisionarias.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán únicamente a modo de ejemplo formas de realización de la invención, con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan en los cuales los correspondientes símbolos de referencia indican correspondientes partes y en los que:

- 35 La figura 1 muestra una vista en 3D de una forma de realización de una unidad MCF;
- la figura 2 muestra una vista frontal de la unidad MCF de la figura 1;
- la figura 3 muestra una sección transversal como se indica en la figura 2;
- la figura 4 muestra un detalle de una sección transversal de las inmediaciones de una abertura de llenado de la unidad MCF de la figura 2;
- 40 la figura 5 muestra un detalle de una sección transversal según se indica en la figura 3;
- la figura 6 muestra un detalle de la figura 5;
- las figuras 7A y 7B muestran varias formas de realización de barreras o divisores para impedir la segregación del MCF;
- la figura 8 muestra un módulo MCF con las unidades MCF de la figura 1;
- 45 la figura 9 es una vista en 3D de un raíl para montar una unidad MCF;
- la figura 10 es una vista en sección transversal de la figura 9;
- la figura 11 es un separador para unidades MCF;
- las figuras 12 y 13 son mediciones sobre el material de MCF para el llenado de las unidades MCF, que muestran los efectos de superenfriamiento.
- 50 Los dibujos no están necesariamente a escala.

Descripción de formas de realización preferentes

La figura 1 representa esquemáticamente una vista en 3D de una unidad MCF 1. La unidad MCF 1 comprende un recipiente 2 que está lleno de MCF. El recipiente 2 con forma de panel, sustancialmente rectangular, presenta unas paredes encaradas frontal y trasera 5, 5'. El recipiente 2 comprende además unas paredes terminales o extremos 13, 14 y unas paredes longitudinales 3 y 4. El recipiente 2 presenta además una abertura de llenado 6 en una de sus paredes terminales. En esta forma de realización, la abertura de llenado está cerrada por medio de un tope (no mostrado) que se aplica sobre la abertura de llenado 6. Este tope puede, por ejemplo, estar fijado utilizando soldadura de fricción. En esta forma de realización, solo se utiliza una abertura 6 tanto para el llenado como para dejar que el paso de aire escape durante el llenado. La pared terminal, en una forma de realización puede también presentar varias aberturas. Una o más pueden ser utilizadas para el llenado, y puede ser posible utilizar una o más aberturas como aberturas para escape de aire.

La unidad MCF 1 comprende además unas indentaciones 7 en al menos una pared opuesta 5, 5'. Estas indentaciones 7 están formadas mediante pliegues en al menos una de las paredes enfrentadas 5, 5'. Las indentaciones 7 suministran unos obstáculos dentro del recipiente de moldeo por soplado, lo que incrementa la vida útil del material de MCF. En una forma de realización, mostrada en las figuras 3 a 6, estas indentaciones 7 discurren toda la distancia hasta la superficie interna de la pared encarada opuesta 5, 5'. De esta manera, el recipiente 2 se divide en unos compartimentos 15. Las paredes 11 de las indentaciones 7 forman unas paredes de separación o paredes divisorias en la cavidad del recipiente 2. Las indentaciones 7 pueden también ser apreciadas como surcos en la superficie exterior de la unidad MCF 1.

Para facilitar el llenado del recipiente 2 de moldeo por soplado, las indentaciones 7 discurren hasta una distancia desde los extremos 13, 14 del recipiente moldeado por soplado. De esta manera, los compartimentos que se crean por las indentaciones que forman las paredes divisorias están en comunicación de fluido. Así, todos los componentes creados, creados por medio de las indentaciones 7, pueden ser llenados con MCF a través de una abertura de llenado 6. En una forma de realización, las indentaciones 7 terminan muy cerca antes de las paredes terminales 13, 14. En una forma de realización, las indentaciones 7 terminan entre 0,3 y 1,5 cm antes de los extremos 13, 14. En una forma de realización específica, las indentaciones terminan entre 0,2 y 1 cm antes de los extremos 13, 14.

En una forma de realización, las indentaciones 7 están practicadas en cada una de las paredes opuestas 5, 5' y discurren hasta la superficie interna de su pared encarada opuesta 5, 5'. De esta manera, además de la función divisoria, las indentaciones 7 también desempeñan una función de proporcionar una resistencia adicional al recipiente 2. En una forma de realización, las indentaciones 7 están, de forma alternada, dispuestas en una pared encarada 5 y en la pared encarada opuesta 5'. Ello mejora aún más la estabilidad dimensional del recipiente 2 cuando el MCF está en uso por ejemplo en intercambios de calor en un lado.

En una forma de realización, las indentaciones 7 discurren sustancialmente paralelas al eje geométrico longitudinal del recipiente 2. De esta manera, al descansar la unidad MCF 1 sobre una de sus paredes longitudinales 3, 4, las indentaciones 7 estabilizan el material de MCF dentro del recipiente 2. En una forma de realización, la anchura de las indentaciones 7 es pequeña. De hecho, en una forma de realización, la anchura interna A es inferior a 2 mm. En particular, la anchura interna A de las indentaciones 7 es inferior a 1,5 mm.

En la forma de realización de las figuras 1 a 6, las indentaciones 7 en sus extremos longitudinales presentan unos extremos 8 que se extienden desde la indentación 7. De hecho, en la forma de realización mostrada en los dibujos, los extremos 8 discurren en dirección opuesta a la otra dirección longitudinal de las indentaciones 7, esto es, se extienden en dirección transversal. De hecho esto se puede apreciar de forma óptima en las figura 4 y 5. La finalidad de estos extremos es la de proporcionar una barrera adicional para estabilizar el MCF. Las barreras o los extremos 8 se extienden al menos en la misma dirección. Así, la unidad MCF puede estar situada o bien sobre sus paredes encaradas 5, 5' ("planas") o bien sobre su pared longitudinal 4 en un uso fijo.

Las barreras pueden también extenderse en ambas direcciones. En las figuras 7A y 7B, se muestra una forma de realización de este aspecto. Por ejemplo, la indentación 7 puede terminar en una forma triangular o en una indentación que discurra casi en perpendicular la indentación 7 para proporcionar un tope o barrera. Como alternativa, la indentación puede terminar en forma T, proporcionando barreras que se extiendan en ambas direcciones. El tope o barrera impide que el material del MCF se segregue y fluya hacia abajo sobre el borde de la pared de indentación 11. Las barreras 8 se extienden de entre 1 a 4 mm en dirección transversal. En una forma de realización, las barreras 8 se extienden de entre 1,5 y 3 mm.

Como se señaló, las unidades MCF 1 presentan un recipiente 2. Se ha encontrado que, utilizando técnicas de moldeo por soplado, es posible fabricar recipientes para el MCF que sean estancos a las fugas, baratos de fabricar y que sean dimensionalmente estables. La estabilidad dimensional es deseable en algunas aplicaciones en las que las unidades MCF 1 son utilizadas en una instalación de intercambio de calor. Este es por ejemplo el caso en los módulos de MCF que están en uso en unidades de convección en sistemas de climatización. Se ha encontrado que en dichos módulos de MCF al incorporar un flujo laminar de aire a lo largo de las paredes encaradas (5, 5'), la anchura de los espacios de aire entre las unidades MCF 1 está concebida para que sea de aproximadamente de 3,7 mm. La forma redondeada de las paredes longitudinales (3, 4) reducía la resistencia del aire de las unidades MCF 1 cuando se utilizaban en un

ES 2 800 501 T3

módulo MCF que comprendiera una pila de unidades MCF 1. Esta forma reduce en mayor medida la aparición de turbulencias a lo largo de las paredes opuestas 5, 5'.

5 Las indentaciones de las paredes encaradas 5, 5' de las paredes del recipiente son, en una forma de realización, fabricadas en el proceso de moldeo por soplado. En una forma de realización, las indentaciones 7 están formadas mediante un material de pared plegado hacia dentro. Esto puede producirse utilizando elementos alargados, delgados en las paredes de un molde de moldeo por soplado que empujan hacia dentro hasta conseguir una preforma del recipiente. Aunque la pared del recipiente 5, 5' está todavía caliente y resulta fluente en alto grado, estos elementos empujan una parte de la pared del recipiente hacia dentro, utilizando ese material de pared como material de pared para las paredes 11 de las indentaciones 7. También puede ser posible utilizar la presión interior de un recipiente de moldeo por soplado 2 para presionar de nuevo las paredes de indentación 11 unas sobre otras .

10 Utilizando las indentaciones 7, los compartimentos 15 pueden ser creados en el recipiente 2 de moldeo por soplado. En una forma de realización, la distancia entre indentaciones 7, esto es, el espacio B entre paredes de indentación adyacentes es inferior a 2 cm. En particular, para conseguir una vida útil de trabajo más prolongada del MCF, la distancia B entre las indentaciones 7 es inferior a 1,5 cm. Con el fin de no perder demasiado volumen, la distancia B entre las indentaciones 7 es, en una forma de realización, superior a 0,8 cm.

El recipiente 2 tal como se ha expuesto, es fabricado utilizando moldeo por soplado. El moldeo por soplado propiamente dicho es una técnica de conformación de polímeros conocida por el experto en la materia. En una forma de realización, el recipiente es fabricado a partir de HDPE (PoliEtileno de Alta Densidad) o de PP (PoliPropileno).

20 Como se indicó anteriormente, una unidad MCF 1 del recipiente 2 moldeo por soplado lleno del MCF se puede combinar con unidades MCF 1 similares para formar un módulo MCF, en particular para su uso en un sistema de climatización para al menos controlar la temperatura de un espacio en un edificio. Con este fin, las unidades MCF 1 pueden, por ejemplo combinarse situándolas con la pared opuesta de una unidad MCF 1 encarando una pared encarada opuesta de una unidad MCF 1 siguiente.

La figura 8 muestra un módulo MCF que puede tener una serie de unidades MCF 1 instaladas.

25 En una forma de realización, como se indicó anteriormente, en un diseño límite la velocidad de flujo del aire se puede limitar a 2 m/s. De esta manera, se fabrica un diseño con respecto a la cantidad de aire fresco necesario en por ejemplo un edificio o espacio. Así mismo, en el diseño, se ajusta la cantidad de almacenamiento de calor. Así, se determinan las temperaturas requeridas durante, por ejemplo, un ciclo de 24 horas. Las condiciones de aislamiento de un edificio pueden ser tomadas en cuenta, así como la temperatura exterior del clima a lo largo del año.

30 Por ejemplo, la capacidad de almacenamiento de calor se selección para que sea capaz de calentar o enfriar un edificio durante 2 días de trabajo (por ejemplo de 9 a 11 horas) hasta un ciclo de temperatura establecido. Esta temperatura establecida o fijada puede ser por ejemplo de 18 grados Celsius entre las 8:00 y 18:00 horas. Esa temperatura fija debe mantenerse con respecto a una temperatura exterior de para, por ejemplo, una diferencia de 2 a 10 grados (superior e inferior) con respecto a esa temperatura fija. Así mismo, se determina el flujo de aire fresco requerido. A partir de estos valores, se puede calcular un volumen requerido de MCF y la cantidad de unidades MCF 1. Con un flujo de aire por debajo de 2 m/s que pase por la unidad MCF 1 se puede determinar la configuración de un sistema de climatización que utilice, por ejemplo, los módulos de MCF de la figura 7.

35 Con el fin de conseguir una transferencia de energía eficiente, al utilizar un flujo de aire, la velocidad del aire y las dimensiones de los canales y el espacio entre las unidades MCF se ajusta para conseguir un flujo de aire laminar. Esto en general significa ajusta todos los tamaños y velocidades de manera que el número de Reynolds se sitúe por debajo de 2000. En el módulo MCF de la figura 8, además, pueden disponerse unas placas de guía del flujo en el canal de entrada y salida y conectarlas a las unidades MCF 1. En una forma de realización estas placas son paralelas o sustancialmente paralelas a la dirección longitudinal del canal.

40 La figura 8 muestra una forma de realización de un Módulo MCF. Las indentaciones 7 de la unidad MCF 1 proporciona unos surcos que permiten la inserción de separadores, de conductores de calor adicionales, o, como en esta forma de realización, unas partes de fijación que permiten conectar las unidades MCF a otra pieza. En esta forma de realización, un panel 200 está provisto de uno o más raíles o nervaduras 201 que están configuradas para acoplarse dentro de las indentaciones 7. En una forma de realización, unas piezas de fijación pueden estar dispuestas incorporando una pieza de acoplamiento que pueda ajustarse dentro de una indentación 7, y un extremo adicional que permita el acoplamiento en otra pieza, como el panel 200. Por ejemplo, ese otro extremo puede estar enganchado, encolado o fijado de cualquier otra forma o acoplado a la otra pieza. El panel 200 puede ser parte de un suelo o de una pared.

45 La cantidad de elementos conductores de calor que son insertados en las indentaciones puede modificarse. Así, la transferencia de calor entre el panel 200 y el MCF en la unidad MCF 1 se puede seleccionar de manera que pueda evitarse en una aplicación concreta el extremo de subenfriamiento del MCF inorgánico. En una forma de realización, el módulo MCF de la fig. 8 forma una pared de un espacio de un edificio. El panel 200 encara el espacio y forma un material conductor del calor intermedio entre el espacio y la unidad MCF 1. La transferencia de calor característica entre el panel 200 y la unidad MCF 1 se define por la superficie de contacto entre el panel 200 y la unidad MCF 1. La

superficie de contacto se puede incrementar aumentando el número y / o el tamaño de las nervaduras 201. Un incremento de la superficie de contacto mejora la conductividad térmica de conducción entre el aire del espacio de la construcción y el material de MCF en la unidad MCF 1. En las figuras 9 y 10, se muestran una vista en perspectiva y una vista en sección transversal de un inserto 300. En una forma de realización, el inserto es de un material conductor, por ejemplo, lleno de metal de aluminio. El inserto 300 presenta un labio 301, con un grosor adaptado para su inserción en una indentación 7 de una unidad MCF. El labio 301 se abocarda un poco. Si el inserto es flexible, posibilitando que las partes del labio sean empujadas entre sí, el inserto puede ser empujado dentro de una indentación 7 de la unidad MCF. Para una indentación con una anchura interna de aproximadamente 1,1, el inserto 300 puede flexionarse un poco. Empujando entre sí las partes del labio 301 puede fijar el labio 301 en una indentación 7. El área de superficie de los labios o rebordes 302 modifica la transferencia de calor de la unidad MCF. La instalación de más o menos de estos insertos 300 permite la modificación de las propiedades de transferencia de calor de la unidad MCF. La superficie de los rebordes 302 puede ser encolada sobre otra superficie, consiguiendo así más o menos la forma de realización de la figura 8. La utilización de pegamento conductor del calor puede permitir la modificación de la transferencia de calor y las características de almacenamiento de calor de la unidad MCF y del módulo MCF.

Así mismo, utilizando simples separados que son insertados en las indentaciones de las unidades MCF vecinos, las unidades MCF pueden acoplarse, por ejemplo, para formar una pila de unidades MCF. El espaciado entre las unidades MCF es fijo. Los espaciadores pueden así definir el espaciado. En la figura 11, se muestra un ejemplo de una forma de realización de un separador 310. En esta forma de realización, los labios 311 están insertados en las indentaciones 7 de las unidades MCF opuestas. Esto, el grosor del extremo separador 312, indicado con la referencia numeral 313, define la distancia o espaciado entre unidades MCF sucesivas.

En las figuras 12 y 13 se muestran las mediciones sobre el material de MCF. En ambos casos, el material de MCF era cloruro de calcio hexahidrato sódico en agua. En la figura 12, el material MCF tiene una temperatura de fusión ajustada en 23° C, en la figura 13 la temperatura de fusión del MCF se ajusta en 25° C. Estas mediciones confirman el efecto de los ciclos de fusión del material de MCF y el enfriamiento del MCF.

Con el fin de obtener los resultados de las figuras 12 y 13, el procedimiento histórico T se utiliza para determinar el cambio de la entalpía en función de la temperatura de los materiales de cambio de fase (MCF), y para observar el compartimento en el subenfriamiento y solidificación. Procedimientos calorimétricos estándar, como por ejemplo el DSC están diseñados para pequeñas muestras de típicamente menos de 40 µl. Muestras de materiales no homogéneos y composites de ese tamaño no son característicos para el material a granel, con el procedimiento histórico T, se utilizan tamaños de muestras de varios ml, y por consiguiente, este procedimiento está indicado para una amplia gama de materiales. Por tanto, el procedimiento histórico T fue seleccionado para la investigación de las muestras. Más aún, debido al gran tamaño de las muestras, el grado observado de subenfriamiento es más próximo al producido en una aplicación real.

Las pruebas fueron ejecutadas de la siguiente manera. Dos tubos idénticos, uno conteniendo la muestra y el otro una sustancia de referencia, son expuestos a cambios drásticos en temperaturas circundantes. Las curvas de la temperatura con respecto al tiempo de la muestra y la referencia son registradas de manera simultánea. A partir de la curva de la temperatura y de los datos térmicos de la referencia, el flujo de calor hacia el entorno se determina y se aplica a la muestra. De esta manera, se determina el cambio de la entalpía en la muestra en función de la temperatura.

El MCF sigue calentándose y agitándose hasta que sea completamente fundido para facilitar el llenado de una muestra representativa. En primer lugar, se llevan a cabo tres mediciones regulares de calentamiento y enfriamiento de cada muestra. En segundo lugar se lleva a cabo un procedimiento modificado de medición de la entalpía con respecto al plot de temperatura. Con este fin, la medición de calentamiento en curso es abortada inmediatamente antes de que el MCF sea fundido completamente. Así, al principio de la posterior medición de enfriamiento el MCF contiene cristales semilla que evitan o fuertemente reducen el subenfriamiento.

Los resultados se presentan de la misma manera. Cada medición evaluable de calentamiento o enfriamiento incorpora su color dedicado en el gráfico de la entalpía con respecto a la temperatura. Las mediciones regulares son etiquetadas "hX" o "cX". Las mediciones modificadas se denominan "hX" o "cX" donde "h" identifica las mediciones de calentamiento y "c" las mediciones de enfriamiento. "X" es un número que se corresponde con la cronología de la medición, en comparación con los respectivos protocolos de medición.

Ambos gráficos muestran el efecto de sobreenfriamiento. Las curvas de más a la derecha son el efecto por ejemplo del MCF durante su uso. Las curvas de más a la izquierda son el efecto del enfriamiento del MCF. En un momento determinado, el MCF necesita ser regenerado de nuevo. Si el MCF se funde completamente, se aplican las curvas que están en la parte superior de las curvas más a la derecha, continuando hasta temperaturas por encima de 30° C. Si el calentamiento se detiene antes de que se haya producido la fusión completa, las curvas más a la derecha se detienen en aproximadamente (25,5° C -60 J/g) (fig. 12) y (27,5° C, - 55 J/g) (fig. 13).

Al regenerar (enfriar) el MCF, se aplican las curvas de (enfriamiento) de más a la izquierda. El MCF en esa fase está a una determinada temperatura. Así, antes de que el MCF comience a solidificarse de nuevo, en primer lugar la temperatura debe caer hasta que alcance un punto sobre una de las curvas de más a la izquierda. Si la temperatura está por encima de la temperatura de fusión completa, esto es, por encima de 25,5 y de 27,5, respectivamente, las

curvas del "sobreenfriamiento" se elevarán. Así, será necesario que la temperatura caiga hasta 20° C (figura 12, MCF - 23) o hasta 18° C (figura 13, MCF - 25).

5 Si el MCF no se ha fundido completamente (esto es, la temperatura del entero MCF está todavía por debajo de 25,5° C o de 27,5° C, respectivamente, se aplican las curvas centrales. En este caso, una temperatura de 25° C (figura 12) o de 27° C (figura 13) es suficiente para iniciar de nuevo la congelación del MCF. La superficie de la histéresis indica la energía necesaria para regenerar el MCF. Cuando se llegue a la región de sobreenfriamiento, es evidente que el área de la histéresis, esto es, el área entre las curvas derecha y las curvas izquierda, es mucho mayor que cuando se es capaz de seguir las curvas comenzando en (25,5° C, -40 J/g) (fig. 12) o (27,5° C, -40 J/g) (fig. 13).

10 Esto confirma que las unidades MCF deben estar diseñadas de tal manera que las dimensiones de las células sean tales que se impida la completa fusión o congelación del MCF en una célula en la mayoría de las condiciones operativas en las que son utilizadas las unidades MCF. Así, en la invención actual, el dimensionamiento celular se utiliza para impedir la sobrefusión del MCF. En este diseño, los compartimentos de las unidades de MCF suministran la célula.

15 Generalmente, la invención es utilizada para acondicionar flujos de aire, en particular al menos la temperatura de flujos de aire.

20 Las actuales unidades MCF pueden resumirse de la siguiente manera. Las unidades MCF descritas hacen posible que las unidades MCF que sean universalmente aplicables, retengan su forma y sean suficientemente fuertes. El recipiente está indicado para un MCF inorgánico, fácilmente aplicable y posibilitan que sean montados en módulos MCF de mayor tamaño (por ejemplo que comprendan una pila de unidades MCF). Así mismo, la forma del recipiente se optimiza en los aspectos tanto de flujo de fluido como en el de transferencia de calor.

Aplicabilidad universal

- Las unidades MCF pueden ser aplicadas tanto horizontalmente como inclinadas y verticalmente sin degradación debida a segregación del MCF.
- 25 - Las unidades MCF pueden ser aplicadas tanto fijas en sistemas de climatización, sino también dinámicamente, por ejemplo en el transporte de órganos. La capacidad térmica latente de las unidades de MCF no se degrada de manera considerable. Por tanto, la calidad puede asegurarse.
- La forma de las unidades de MCF permite su aplicación en sistemas de convección forzados (unidades de inducción pero también ventiladores de convección y baterías en armarios de saneamiento de aire) pero también en sistemas de climatización que utilicen convección libre combinada con transferencia de calor guía radiación, como aplicaciones en techos, paredes y suelos.
- 30 - Otra aplicabilidad universal se desprende del derecho de que la unidad MCF es fácilmente adaptable utilizando los insertos en las indentaciones descritas anteriormente. Los insertos también hacen posible el ajuste de transferencia de calor por medio de la introducción de elementos de guía del calor, pero también la fácil modificación del espaciamiento de los paneles de MCF. Metales finos pueden ser insertados en las indentaciones.
- 35 - La utilización de recipientes de polímero, permite la aplicación en condiciones menos favorables, por ejemplo en entornos corrosivos.

Retención de la forma y la resistencia

40 Las indentaciones que forman las cámaras alargadas no solo impiden la segregación del MCF, en particular del MCF inorgánico, sino que también proporcionan una posibilidad de utilizar insertos y clips para el montaje de las unidades MCF. Las indentaciones incrementan la resistencia de por ejemplo las paredes opuestas y mejoran la estabilidad dimensional del grosor de una unidad MCF y la estabilidad dimensional en dirección longitudinal de la unidad MCF. Esto es importante en el llenado del recipiente con el MCF, pero también durante la fusión del MCF. Unidades MCF más pronunciadas permiten contar con una interposición de las unidades MCF más pequeña.

45 Indicado para el MCF inorgánico

Debido a su propiedad de retención de la forma y a sus compartimentos, las unidades de MCF están indicadas para mezclas de agua salina no homogéneas inorgánicas. Esto, a su vez, permite el uso de plásticos termoplásticos económicos como HDPE y de PP. No se requieren medidas conductoras del calor adicionales como la adición de calor. Por tanto, puede utilizarse un MCF puro, sin microencapsulación.

50 Fácil aplicación y montaje en módulos MCF.

La forma de construir los compartimentos también aumenta la forma en la que las unidades MCF pueden ser montadas.

Optimización en cuanto a la dinámica de los flujos y a la transferencia de calor.

El MCF puede ser empaquetado en cilindros, esferas, o en paneles, por ejemplo. Se ha encontrado que los cilindros y en los MCF requerirían un espaciamento mucho menor lo que es más difícil de conseguir. Esto también incrementa la resistencia al aire y por tanto el uso de energía.

- 5 • Se impide la falta de homogeneidad del MCF debido a la segregación por medio de la altura y anchura limitadas de los compartimentos alargados.
- Se puede impedir el subenfriamiento seleccionando un espaciamento entre las unidades MCF que sea apropiada para una aplicación concreta. Como consecuencia indirecta, la transferencia de calor entre el aire y el material de MCF puede ser modificada variando la interseperación, impidiendo de esta manera la completa fusión del MCF, pero haciendo posible su comportamiento reversible. La simple modificación del espaciamento entre las unidades de MCF y / o la aplicación de más o menos aletas adicionales en las indentaciones modifica la transferencia de calor.
- 10 • Los compartimentos incrementan la estabilidad dimensional de las unidades MCF.
- La conductividad térmica inferior en comparación con, por ejemplo, el aluminio se compensa mediante el espaciamento y / o más o menos las aletas de material conductor térmico en las indentaciones. La invención se refiere a un panel de polímero que incorpora compartimentos y una forma que contiene el MCF.
- 15

Debe también resultar evidente que la descripción expuesta y los dibujos se incluyen para ilustrar algunas formas de realización de la invención y no limitan el alcance de su protección. Partiendo de la presente divulgación, pueden resultar evidentes muchas más formas de realización para la persona experta en la materia, todas incluidas en el alcance de protección y en la esencia de la presente invención y que sean combinaciones obvias de las técnicas anteriores y de la divulgación de esta patente.

20

25

30

35

40

REIVINDICACIONES

- 1.- Un recipiente (2) para MCF, en el que dicho recipiente (2) es fabricado utilizando moldeo por soplado y tiene la forma de un panel rectangular con un eje geométrico longitudinal, una pared delantera y una pared opuesta trasera (5, 5'), unas paredes terminales (13, 14) y unas paredes longitudinales (3, 4) que encierran una cavidad del recipiente, comprendiendo además dicho recipiente (2) moldeado por soplado una abertura de llenado (6) y dicha cavidad del recipiente está dividida en una serie de compartimentos alargados (15) y que comprenden unas paredes divisorias (11) que se extienden entre dicha pared delantera y dicha pared opuesta trasera (5, 5'), **caracterizado porque** dichas paredes divisorias (11) comprenden unas barreras (8) que se extienden en sentido opuesto a la dirección longitudinal y opuesto a la pared divisoria (11), en al menos una dirección transversal, en particular las barreras (8) se extienden entre 1 y 4 mm y dichas paredes divisorias (11) presentan una distancia mutua inferior a 2 cm, y en el que dicha pared opuesta delantera (5) y dicha pared opuesta trasera (5') presentan una distancia mutua inferior a 3 cm.
- 2.- El recipiente (2) de la reivindicación 1, en el que dichos compartimentos alargados están en comunicación de fluido con dicha abertura de llenado (6).
- 3.- El recipiente (2) de la reivindicación 1 o 2, en el que dichos compartimentos alargados (15) están en comunicación de fluido unos con otros.
- 4.- El recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos una de dichas paredes divisorias (11) está formada por una indentación (7) formada por un pliegue en una pared opuesta (5, 5') y discurre hasta una superficie interior de la pared encarada opuesta (5', 5).
- 5.- El recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichas paredes divisorias (11) se extienden hasta una distancia desde las paredes terminales (13, 14).
- 6.- El recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichas barreras (8) están dispuestas en los extremos longitudinales de las paredes divisorias (11), en el que, en particular dichas barreras se extienden al menos en la misma dirección.
- 7.- El recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos una de dichas paredes opuestas (5, 5') comprende una serie de indentaciones (7) formadas por pliegues en esa pared opuesta (5, 5') y que discurren hasta una superficie interior de la pared encarada opuesta (5, 5') y se extienden hasta una distancia desde las paredes terminales (13, 14) de dicho recipiente (2), proporcionando dichas indentaciones (7) las paredes divisorias (11) como divisiones que dividen dicho recipiente (2) en dicha serie de compartimentos (15) que están en conexión de fluido unos con otros.
- 8.- El recipiente (2) de la reivindicación 7, en el que dichas indentaciones (7) presentan una anchura interior (A) de menos de 2 mm.
- 9.- El recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 7 u 8, en el que dichas indentaciones (7) discurren sustancialmente en dirección longitudinal respecto de dicho recipiente (2), extendiéndose sobre de un 80 a un 98% de la longitud del recipiente (2), en particular extendiéndose sobre de un 90 a 98% de la longitud del recipiente (2).
- 10.- El recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 7 a 9, en el que dichas indentaciones (7) se extienden en dirección longitudinal de dicho recipiente (2) y presentan unos extremos cerca de las paredes terminales (13, 14) del recipiente (2), estando dichos extremos provistos de dichas barreras (8) que se extienden alejándose de dicha dirección longitudinal.
- 11.- El recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho recipiente (2) tiene una longitud (L) de entre 40 y 100 cm, una anchura (W) de entre 15 y 30 cm, y un grosor (T) de 0,5 a 2 cm, y un grosor de pared de entre 0,5 y 3 mm, en particular dicho recipiente (2) cuando está lleno del MCF proporciona una capa de MCF con un grosor (S) de entre 0,5 y 1,5 cm.
- 12.- Una unidad MCF (1) que comprende el recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes lleno de MCF, en particular compuesto sustancialmente dicho MCF de una solución acuosa de sal hidratada.
- 13.- Un módulo MCF, que comprende una serie de unidades MCF de la reivindicación precedente, en el que las unidades MCF están situadas con sus paredes opuestas (5, 5') paralelas, presentando un espaciamiento inferior a 1 cm, en particular inferior a 0,5 cm, en particular en el que dicho módulo MCF, en uso, define una dirección de flujo entrante del flujo de fluido, y dichas unidades MCF están dispuestas con sus ejes geométricos longitudinales sustancialmente transversales a la dirección de flujo entrante, en particular dichas paredes opuestas definen una normal y dicha normal está en un ángulo de 10 a 40 grados con respecto a la dirección del flujo entrante.
- 14.- Un sistema de climatización para un edificio, dispuesto para controlar al menos la temperatura, comprendiendo dicho sistema de climatización al menos un módulo MCF de la reivindicación 13, así mismo provisto de una unidad de desplazamiento de aire adaptada para proporcionar un flujo laminar de aire a lo largo de dichas unidades MCF, en

particular en el que dicho sistema de climatización presenta una capacidad media de calentamiento y / o enfriamiento de diseño y dicho sistema de climatización comprende una cantidad de MCF en dicho al menos un módulo MCF seleccionado, de manera que la capacidad del MCF sea aproximadamente de un 105 a un 130% de la capacidad de diseño media, en particular de un 110% a un 120% de la capacidad de diseño media.

- 5 15.- Un procedimiento de acondicionamiento de al menos la temperatura en un espacio de construcción, que comprende un sistema de climatización para un edificio, dispuesto para controlar al menos la temperatura, comprendiendo dicho sistema de climatización al menos un módulo MCF, que comprende una serie de unidades MCF, comprendiendo dicha unidad MCF (1) el recipiente (2) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes lleno de MCF, en particular estando compuesto sustancialmente dicho MCF por una solución acuosa de una sal hidratada, en
- 10 el que las unidades MCF están situadas con sus paredes opuestas paralelas, presentando un espaciamiento inferior a 1 cm, en particular inferior a 0,5 cm, estando además dicho sistema de climatización provisto de una unidad de desplazamiento de aire adaptada para proporcionar un flujo laminar de aire a lo largo de dichas unidades MCF, en el que en dicho procedimiento, un flujo de aire se hace pasar a través de dicho módulo MCF a una velocidad de flujo laminar.

15

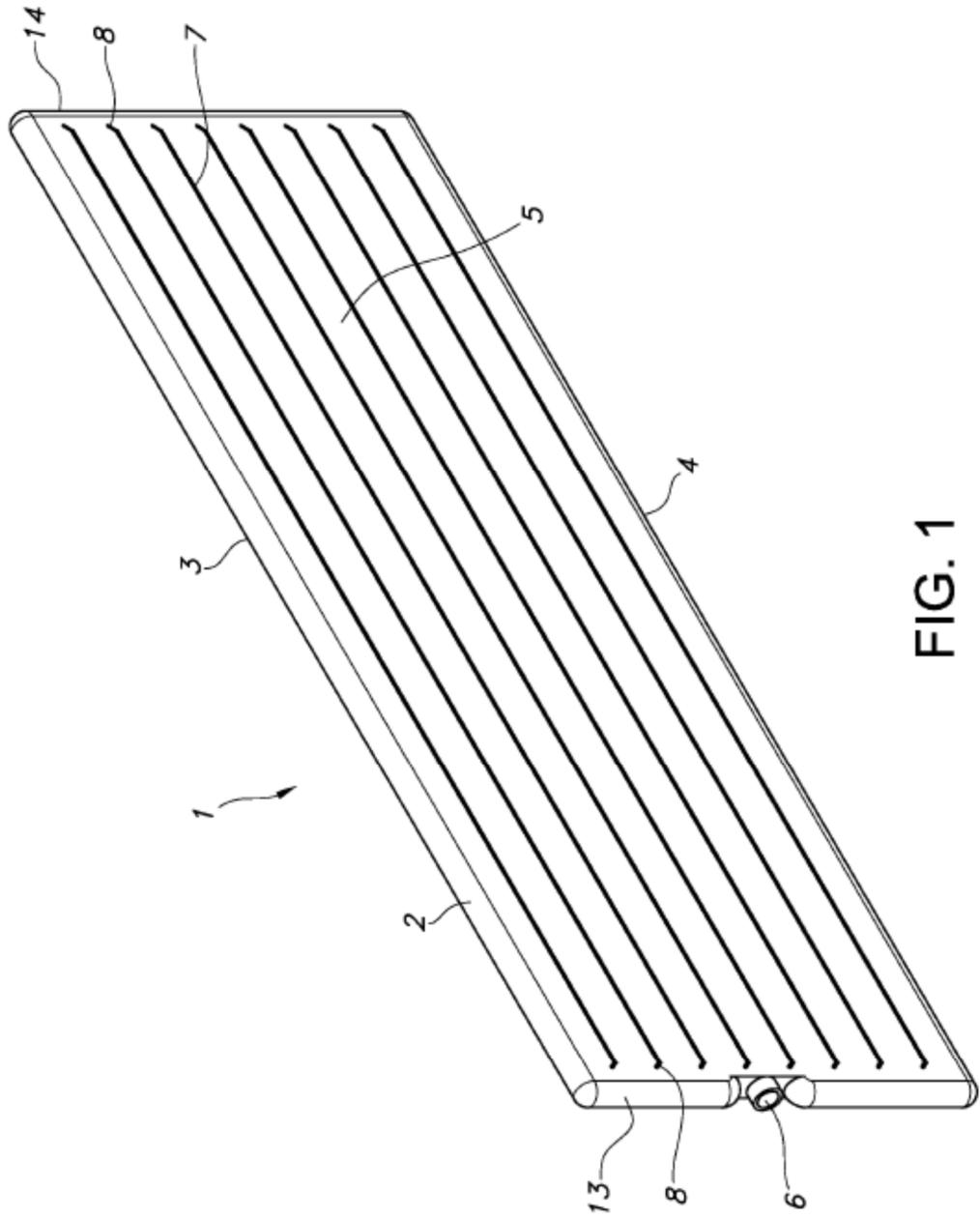


FIG. 1

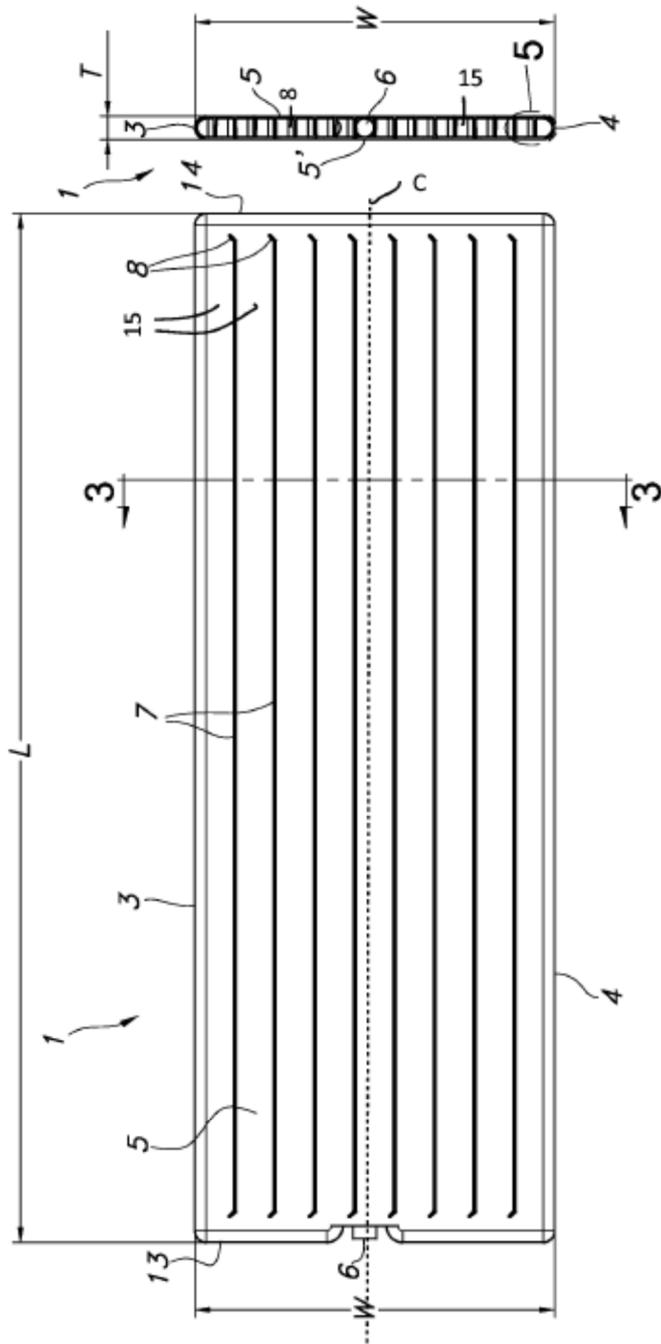
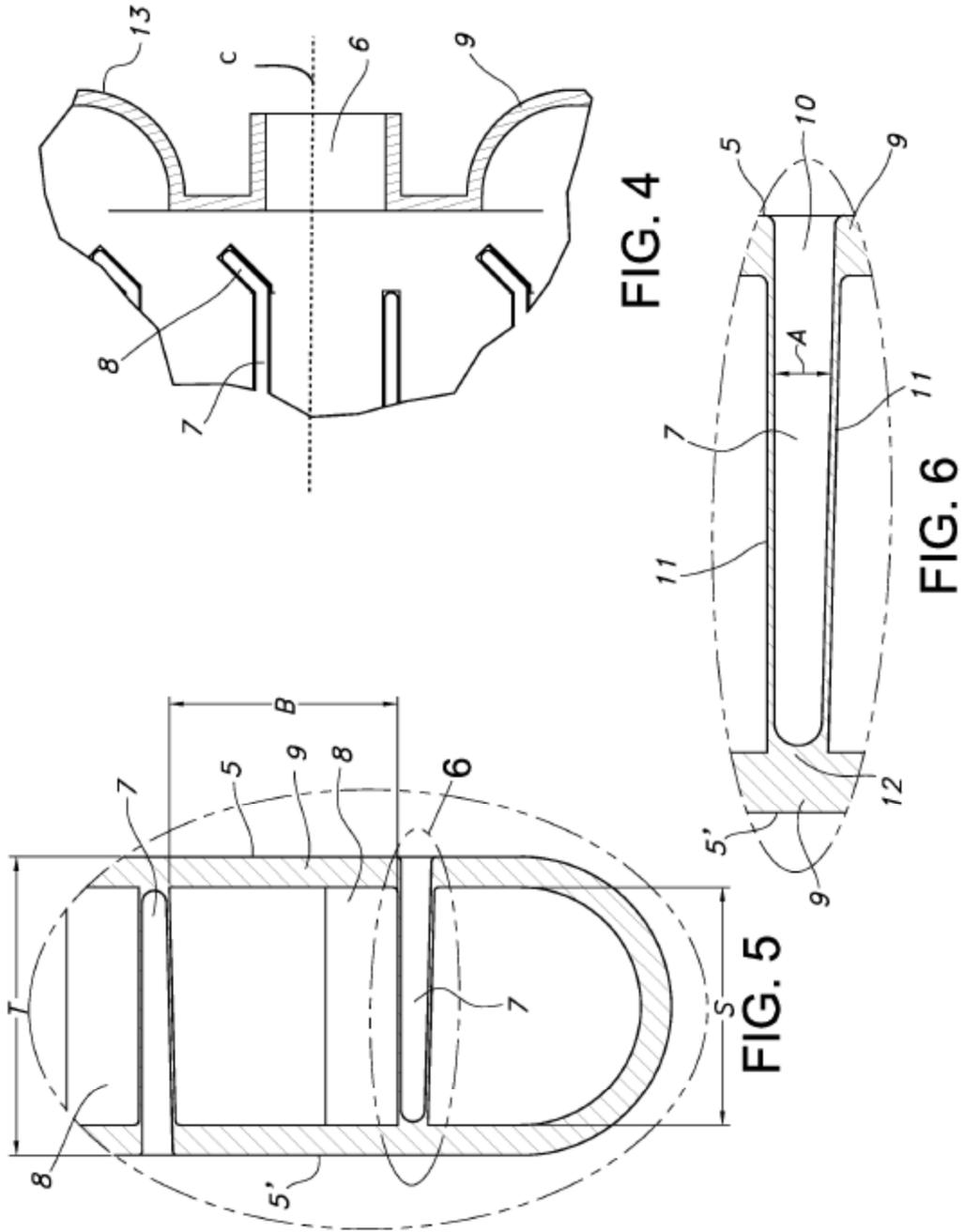


FIG. 2

FIG. 3



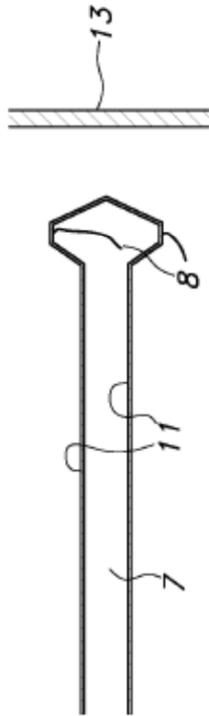


FIG. 7A

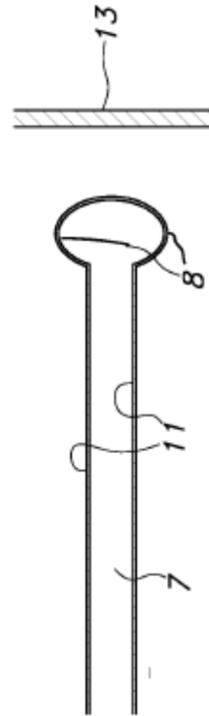


FIG. 7B

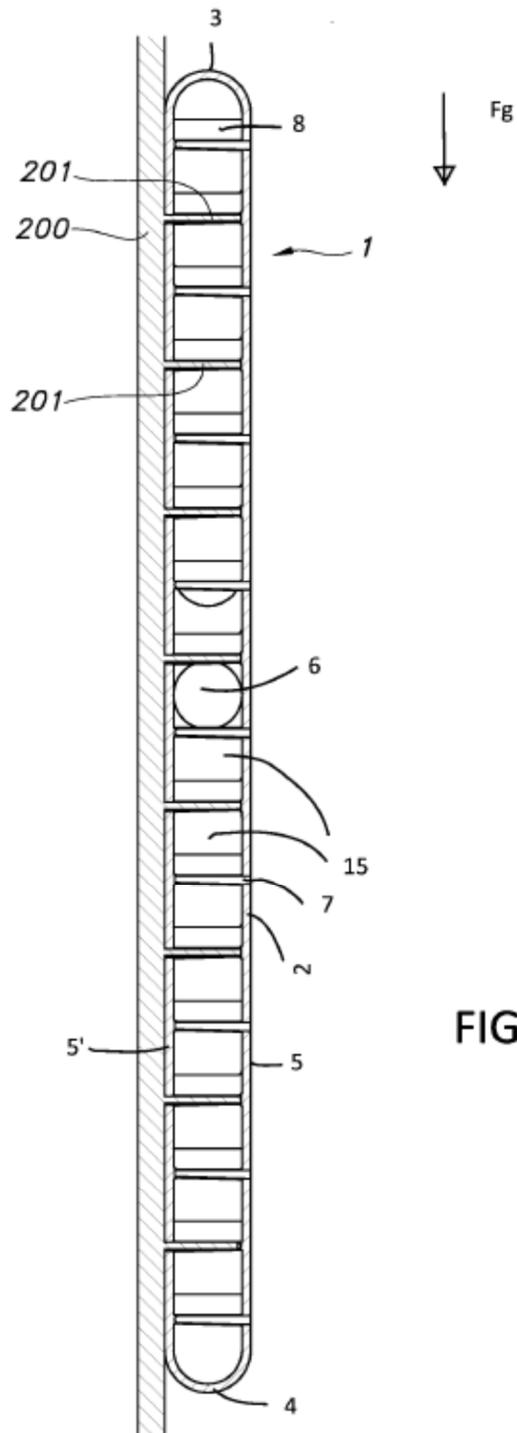


FIG 8

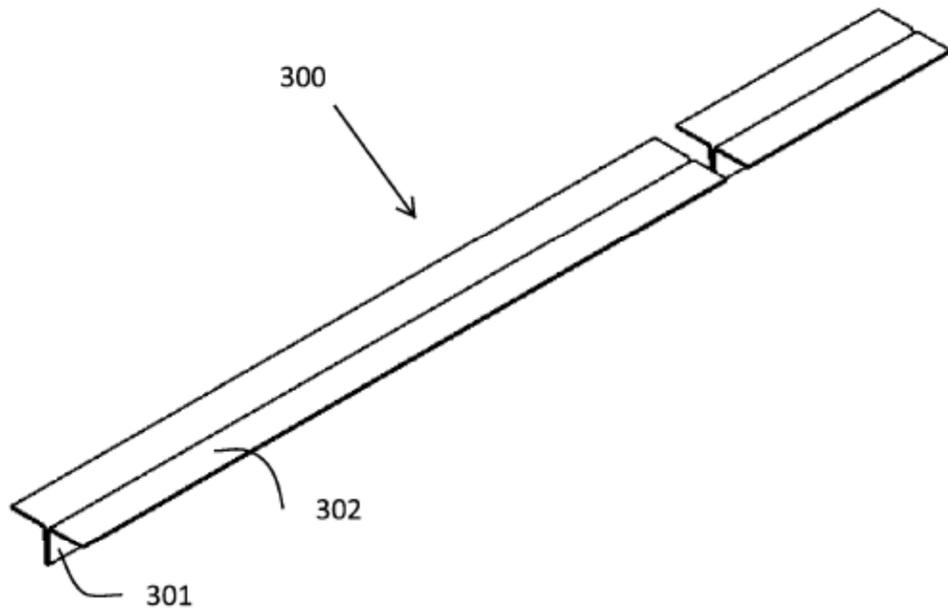


FIG. 9

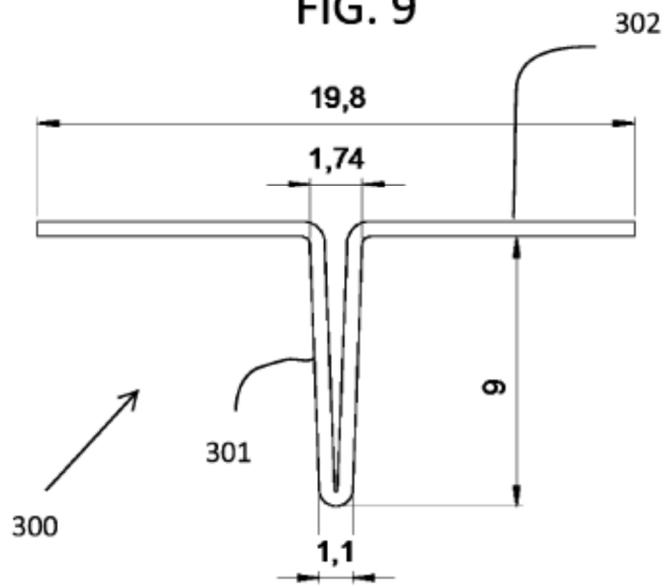


FIG.10

