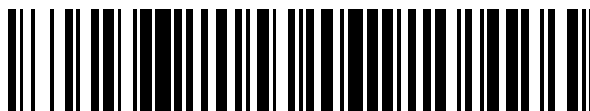


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 855 128**

51 Int. Cl.:

**F25D 3/06**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2013 PCT/IB2013/052986**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13153545**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2013 E 13725790 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2021 EP 2836775**

54 Título: **Recipiente de refrigeración pasivo modular**

30 Prioridad:

**13.04.2012 BE 201200250**

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

**23.09.2021**

73 Titular/es:

**ETABLISSEMENTEN FRANZ COLRUYT (100%)  
Edingensesteenweg 196  
1500 Halle, BE**

72 Inventor/es:

**COUSAERT, ERIK;  
NOELS, CAREN;  
MERCKX, KOEN;  
VANVERRE, WIM y  
VAN MULDER, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 855 128 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 de refrigeración pasivo modular

### Introducción

- 5 La invención se refiere a un recipiente de refrigeración pasivo modular para el almacenamiento refrigerado y el transporte refrigerados de mercancías, en particular productos frescos y ultracongelados, así como a un procedimiento para el montaje de dicho recipiente de refrigeración pasivo modular.

### Antecedentes de la invención

- 10 El transporte refrigerado es necesario para mantener la cadena de frío para los productos frescos, tales como flores, vegetales, frutas, productos lácteos, carne, pescado y aves de corral, alimentos congelados, tales como helados, y otros productos sensibles a la temperatura, tales como productos químicos, agentes biológicos, explosivos, etc., que deben ser transportados al menos parcialmente refrigerados. El transporte refrigerado incluye el transporte en camiones ligeros y pesados, trenes, recipientes, barcos, aviones, etc.

- 15 Típicamente, las redes de distribución hacen uso de dicho transporte refrigerado. Los productos refrigerados se almacenan en recipientes de refrigeración refrigerados, se transportan a las tiendas y se descargan en el espacio refrigerado de los almacenes respectivos. Esto permite garantizar al 100% la cadena de frío.

Hay básicamente dos tipos de recipientes de refrigeración, concretamente, recipientes de refrigeración activos y pasivos. En los recipientes de refrigeración activos, el enfriamiento es realizado sustancialmente durante el transporte por un compresor, en el que un agente refrigerante se hace circular en los tubos de un refrigerador y se evapora, y el aire ambiente o un gas, por ejemplo, nitrógeno en una atmósfera controlada, se enfría.

- 20 El calor se extrae desde una zona (fría) de enfriamiento, de manera que el aire ambiente o el gas que circula se enfríe. Opcionalmente hay un sistema de circulación presente en, o asociado con, el recipiente de refrigeración, por ejemplo, un ventilador, para hacer avanzar la circulación del aire ambiente y, de esta manera, la velocidad de enfriamiento. Dichos sistemas de refrigeración tienen la desventaja de que dependen de una fuente de energía, en particular una fuente de energía eléctrica, opcionalmente en combinación con un motor diésel. Como resultado, los recipientes de refrigeración activos son esencialmente inmóviles, caros y propensos al mantenimiento. La ventaja es que los recipientes de refrigeración activos no dependen de un aislamiento extremadamente bueno ya que el compresor puede seguir trabajando hasta que se alcanza la temperatura de enfriamiento deseada.

- 30 Los recipientes de refrigeración pasivos comprenden un sistema de refrigeración mediante el cual no hay ninguna fuente de energía externa presente durante el transporte para realizar la refrigeración. De esta manera, no es posible bombear o evaporar un refrigerante. En una primera realización, estos pueden ser recipientes de refrigeración activos que han sido desconectados de su fuente de alimentación. En otra realización, estos son recipientes de refrigeración en los que la refrigeración es realizada por un refrigerante que está presente en el recipiente de refrigeración, y que permiten el enfriamiento debido a sus propiedades físicas, por ejemplo, por absorción de zeolitas o por una transición de fase (sólido/gas/líquido). Los ejemplos típicos de la refrigeración basada en una transición de fase, son la refrigeración con hielo, en particular, hielo líquido o en suspensión, por ejemplo, basados en agua, mezclas de agua/etilenglicol, mezclas de agua/alcohol, o mezclas de agua/sal (mezclas eutécticas); refrigeración por CO<sub>2</sub> sólido (nieve carbónica o de CO<sub>2</sub>, hielo carbónico, hielo seco), CO<sub>2</sub> líquido, acetona y nitrógeno líquido. El refrigerante puede estar presente en un recipiente separado en el recipiente de refrigeración, o puede estar situado en la pared, por ejemplo, en canales huecos, dividido sobre la pared, en un espacio hueco en la pared, o en un segmento de refrigeración de doble pared que forma la pared, o una parte de la misma.

- 45 Dichos recipientes de refrigeración pasivos son capaces de mantener su temperatura de refrigeración deseada sólo durante un tiempo limitado, siendo esta la razón por la que deben estar provistos de un aislamiento muy bueno. Típicamente, dicho aislamiento se proporciona en forma de espuma de poliuretano, que al mismo tiempo tiene una función de refuerzo. En la producción de dicho recipiente de refrigeración, la espuma de poliuretano se pulveriza en el espacio entre el elemento de refrigeración y la carcasa, de manera que, después de la formación de espuma y del curado de la espuma de poliuretano, se obtenga una capa aislante sólida que une la carcasa al elemento de refrigeración, y proporciona la resistencia necesaria.

- 50 Los presentes inventores han encontrado que ya en condiciones de uso normal, por ejemplo, en centros de distribución que hacen uso intensivo de grandes cantidades de dichos recipientes de refrigeración pasivos, los recipientes de refrigeración pasivos necesitan ser reparados con frecuencia. En particular, concierne a las reparaciones de la carcasa y de las partes móviles, en particular, de la puerta del recipiente de refrigeración. Mediante el uso de un gran número de dichos recipientes de refrigeración pasivos en el centro de distribución y

mediante el tratamiento de los mismos con dispositivos de manipulación, tales como carretillas elevadoras, tanto la pared exterior (la carcasa) como la pared interior resultan frecuentemente aplastados, con el resultado de que el aislamiento intermedio se comprime y pierde parcialmente su poder aislante. Estas reparaciones suponen una mano de obra intensiva, y la calidad del recipiente de refrigeración reparado nunca es equivalente a la de uno original ya que las dos paredes, que normalmente se pegan entre sí con PUR, deben separarse una de la otra, de manera que el aislamiento resulte dañado, la hendidura en el aislamiento debe pulverizarse de nuevo y a continuación debería montarse de nuevo todo. Dichos recipientes de refrigeración pasivos de la técnica anterior se fabrican de hecho para no ser desmontados, o sólo ocasionalmente, después del montaje de las diferentes partes, en particular, el elemento de refrigeración, el aislamiento y la carcasa. Frecuentemente, dichos recipientes con un defecto grave son retirados del servicio en lugar de realizar una reparación difícil. Además, los componentes, en particular, el aislamiento y la carcasa, no están disponibles o están difícilmente disponibles como una parte separada con el fin de ser intercambiados por los componentes instalados.

#### Estado de la técnica

El documento EP 1 186 841 A2 (Integral Energietechnik GmbH) describe un recipiente de refrigeración pasivo con al menos una pared que comprende al menos un segmento de pared hueco de manera que el hielo líquido se usa como un refrigerante. El segmento de pared hueco incluye distribuciones para prevenir la elevación del hielo del hielo líquido. Con el fin de evacuar el exceso de aire, se propone un sistema de canales en los tabiques (Figura 10).

El documento US 2010/0170287 A1 (Blanco CS GmbH) describe un recipiente de refrigeración con una o más paredes verticales huecas que están divididas en un gran número de segmentos de pared, que están divididas entre sí por medio de separadores de pared que se extienden horizontalmente en la pared y forman rebajes en el interior de la misma. Unos estantes encajan en los rebajes, que se extienden entre dos paredes verticales y sobre los que pueden colocarse alimentos, tales como platos. De esta manera, se obtiene una pared que, llena de hielo líquido, tiene una distribución uniforme del frío y que transmite este frío a los estantes. El recipiente de refrigeración mostrado no parece aislado y está preferiblemente adaptado para ser usado en la distribución de alimentos, preparados en cocinas centralizadas y grandes hospitales.

El documento JP 4031283 (JP 7014747 B) describe un camión, implementado como un recipiente de refrigeración pasivo aislado en el que las paredes (paredes laterales, pared superior y pared inferior) están conectadas unas a las otras y juntas forman un espacio hueco continuo, opcionalmente dividido en intersticios, y llenado con hielo líquido. El camión mostrado no es modular.

El documento US 2591168 describe un recipiente de refrigeración pasivo modular según el preámbulo de la reivindicación 1.

#### Descripción de las realizaciones

Los inventores han diseñado ahora un recipiente de refrigeración pasivo modular que supera las desventajas de la técnica anterior. El recipiente de refrigeración pasivo modular según la invención se describe en la reivindicación 1.

El recipiente de refrigeración según la invención cumple una o más de las siguientes condiciones:

- el mantenimiento de la cadena de frío durante un gran período de tiempo, tal como por ejemplo al menos 48 horas, por ejemplo, dependiendo de la temperatura ambiente, de manera que los productos almacenados puedan permanecer refrigerados durante el fin de semana a la temperatura requerida, en el que la temperatura en el compartimiento de refrigeración está comprendida entre +0,5 y +4°C para aplicaciones de productos frescos y es menor de -18°C para aplicaciones de ultracongelación.
- el enfriamiento del recipiente de refrigeración en un período de tiempo más corto, tal como, por ejemplo, no mayor de 30 minutos, independientemente de la temperatura de inicio del recipiente de refrigeración, típicamente desde una temperatura de inicio igual a la temperatura ambiente, preferiblemente desde 25°C, más preferiblemente desde 20°C, hasta la temperatura final deseada, típicamente entre +0,5 y +4° para aplicaciones de productos frescos, y menor de -18°C para aplicaciones de ultracongelación.
- para obtener una temperatura homogénea en el compartimiento de refrigeración del recipiente de refrigeración, por ejemplo, siendo una temperatura que difiere, por ejemplo, no más de unos pocos grados, por ejemplo, no más de 2 grados, o, por ejemplo, incluso no más de 1 grado en el interior de todo el volumen de un recipiente de refrigeración cargado) sin ventilación mecánica.

Una ventaja adicional es que el recipiente de refrigeración está diseñado para combinar un volumen de enfriamiento máximo con un volumen exterior mínimo, es decir, para un determinado volumen exterior (que viene dado, entre otras cosas, por las dimensiones de los vehículos que transportan los recipientes de refrigeración), el volumen

interior del recipiente de refrigeración se maximiza con el fin de almacenar, enfriar y transportar tantos productos como sea posible.

Una ventaja adicional es que no es necesario usar CO<sub>2</sub> líquido o sólido como en muchos recipientes de refrigeración de la técnica anterior, lo que reduce la huella ecológica de dicho recipiente de refrigeración y contribuye menos a un aumento en el contenido de CO<sub>2</sub> en el aire. Además, el hielo líquido, o el fluido que permanece después de la fusión del mismo, se recoge y se reutiliza sustancialmente para producir un hielo líquido nuevo, lo que puede implementarse de una manera sencilla y económica en un aparato disponible comercialmente. Esto significa que el enfriamiento de los recipientes de refrigeración con hielo líquido es más económico que con el uso de CO<sub>2</sub> líquido o sólido, y que puede garantizarse una independencia estratégica con relación al proveedor de CO<sub>2</sub> líquido o sólido. Por ejemplo, para las aplicaciones con productos frescos, el hielo líquido es 30 veces más económico que el CO<sub>2</sub> sólido (a una temperatura del hielo de -4°C) y para las aplicaciones de ultracongelación (a una temperatura del hielo de -34°C) el hielo líquido es 10 veces más barato que el CO<sub>2</sub> sólido.

La particularidad de este recipiente de refrigeración es que está formado por componentes, particularmente un elemento de refrigeración, un material aislante y una carcasa, que se desmontan también rápida y fácilmente. Esto facilita la sustitución de las piezas defectuosas o la realización de reparaciones en las piezas defectuosas después de retirarlas desde el recipiente de refrigeración, en particular al elemento de refrigeración, el material aislante y la carcasa. Además, la elección y la implementación de los componentes son tales que se necesiten realizar pocas reparaciones.

#### Elemento de refrigeración

El elemento de refrigeración es adecuado para hielo líquido como refrigerante y comprende al menos un segmento de refrigeración hueco con forma de placa, en el que el segmento de refrigeración hueco con forma de placa define al menos una parte del espacio de refrigeración. El segmento de refrigeración hueco con forma de placa forma de esta manera al menos una parte de la pared interior del recipiente de refrigeración. Con el fin de aumentar la capacidad de enfriamiento, el elemento de refrigeración contiene más preferiblemente al menos dos, o incluso al menos tres, elementos de refrigeración huecos con forma de placa, en el que los elementos de refrigeración huecos con forma de placa definen al menos una parte del espacio de refrigeración y definen de esta manera al menos una parte de la pared interior del recipiente de refrigeración.

El elemento de refrigeración de la invención comprende al menos dos conectores, para proporcionar hielo líquido en los elementos de refrigeración huecos. Para ello, por ejemplo, cada segmento de refrigeración hueco está provisto de al menos una abertura de llenado y una abertura de ventilación, adecuadas para el llenado con hielo líquido.

Si hay presentes varios segmentos de refrigeración, por ejemplo, al menos dos o al menos tres, cada uno de los segmentos de refrigeración con forma de placa se integra por separado en el recipiente de refrigeración o, preferiblemente, se pueden conectar unos con otros, por ejemplo, en sus bordes, y juntos forman de esta manera una cavidad hueca. Preferiblemente, el recipiente de refrigeración comprende al menos tres elementos de refrigeración huecos con forma de placa que están conectados unos con otros, preferiblemente en sus bordes, preferiblemente a lo largo de toda la longitud de sus bordes, de manera que se forme sustancialmente un único espacio hueco de doble pared, en el que los elementos de refrigeración, tomados en su conjunto, definen el espacio de refrigeración. Esto tiene la ventaja de que sólo es necesario proporcionar una única abertura de llenado y una única abertura de ventilación en el elemento de refrigeración.

El elemento de refrigeración es al menos adecuado para hielo líquido como refrigerante. Sin embargo, pueden usarse también otros medios de refrigeración con el elemento de refrigeración según la invención, por ejemplo, un material micro-eutéctico (por ejemplo, esferas micro-eutécticas) mezclado con un líquido con un agente de depresión del punto de congelación.

Según una primera realización, tres elementos de refrigeración huecos con forma de placa forman un elemento de refrigeración con forma de C, en el que dos elementos de refrigeración con forma de placa están dispuestos paralelos entre sí y conectados por un tercero que se extiende perpendicularmente entre los elementos de refrigeración con forma de placa colocados paralelos entre sí.

Según una realización alternativa, el tercer segmento de refrigeración con forma de placa, que se extiende perpendicularmente entre los elementos de refrigeración con forma de placa colocados paralelos entre sí, se divide en dos espacios huecos separados que no están en comunicación de fluido uno con el otro. En una realización, en la que el tercer segmento de refrigeración con forma de placa junto con los segmentos de refrigeración primer y segundo forma un espacio hueco, un elemento de refrigeración con forma de C surge con dos compartimentos huecos con forma de L, cada uno de los cuales debería llenarse por separado con refrigerante, en particular hielo líquido. En una realización preferida, este tercer segmento de refrigeración es un segmento de refrigeración, que se

coloca verticalmente en el recipiente refrigerado, que está dividido transversalmente en dos áreas que no están comunicadas una con la otra. Preferiblemente, el volumen del compartimiento superior es sustancialmente igual al volumen del compartimiento inferior, pero en principio puede elegirse cualquier distribución de volumen relativa. Esta realización tiene varias ventajas. Al dividir la capacidad de enfriamiento del segmento de refrigeración, por ejemplo, en 2 x 50% del poder de enfriamiento, puede obtenerse un refinamiento del poder de enfriamiento, por ejemplo, no llenando el compartimiento inferior o llenándolo con un líquido enfriado para la refrigeración, y el compartimiento superior con hielo líquido. Esto permite la obtención de otras temperaturas (de equilibrio) en el recipiente refrigerado mediante la reducción y/o el cambio de la superficie de refrigeración. Una ventaja adicional es que el compartimiento superior (el compartimiento superior con forma de L) puede fraccionarse más fácilmente ya que la omisión del líquido creado por la diferencia de altura permite una mejor separación entre el líquido y el hielo. Además, la presión en cada compartimiento se reduce mediante la formación de una altura de líquido estática más baja. Cada compartimiento deberá proveerse de al menos una abertura de llenado y una abertura de ventilación. En una realización, las aberturas de llenado y las aberturas de ventilación están situadas una cerca de la otra, respectivamente, en la parte inferior y la parte superior del recipiente refrigerado. En este caso, la abertura de llenado para el compartimiento en L superior, que está situado en la parte inferior del recipiente refrigerado, debe conectarse al compartimiento en L superior mediante un tubo o un conducto de llenado, y la abertura de ventilación para el compartimiento en L inferior, que está situada en la parte superior del recipiente refrigerado, debe conectarse al compartimiento en L mediante un tubo o un conducto. Los tubos, tuberías o canales de llenado respectivos pueden estar integrados en el segmento de refrigeración o, si están presentes, en los elementos de refrigeración adyacentes. El principio de la división de un segmento de refrigeración hueco con forma de placa en dos o más espacios huecos puede ser aplicado fácilmente por la persona experta en la materia a cada segmento de refrigeración hueco con forma de placa en el elemento de refrigeración según la invención, dependiendo del propósito o de la ventaja previstos.

Según una segunda realización, tres elementos de refrigeración huecos con forma de placa forman un elemento de refrigeración, en el que cada uno de los tres elementos de refrigeración huecos con forma de placa están conectados entre sí en dos lados con el borde de este lado, o, en otras palabras, con los tres elementos de refrigeración huecos con forma de placa, cada uno perpendicular al otro.

Según una realización adicional, el elemento de refrigeración comprende al menos un segmento de refrigeración con forma de placa adicional que está conectado a uno o más de los bordes con los al menos tres segmentos de refrigeración huecos con forma de placa.

Según una realización, el elemento con forma de placa adicional es un segmento de refrigeración hueco con forma de placa que está conectado con uno o más de sus bordes con los otros segmentos de refrigeración huecos con forma de placa presentes, formando conjuntamente un espacio hueco. Como resultado, se obtiene un elemento de refrigeración que comprende cuatro elementos de refrigeración huecos con forma de placa. Según una realización, dichos cuatro segmentos de refrigeración huecos con forma de placa forman un elemento de refrigeración con forma de □, de manera que en cada caso dos segmentos de refrigeración huecos con forma de placa estén dispuestos en paralelo entre sí y los pares estén dispuestos perpendiculares entre sí y estén conectados entre sí en sus bordes de manera que se forme sustancialmente un único espacio hueco, y en el que los segmentos de refrigeración definen conjuntamente el espacio de refrigeración.

Según una realización alternativa, cuatro segmentos de refrigeración huecos con forma de placa forman un elemento de refrigeración con forma de asiento en el que dos segmentos de refrigeración huecos con forma de placa están dispuestos en paralelo entre sí, y en el que dos segmentos de refrigeración huecos con forma de placa se extienden entre estos dos elementos de refrigeración huecos con forma de placa que son mutuamente perpendiculares y también perpendiculares a los dos segmentos de refrigeración huecos con forma de placa paralelos, y están conectados entre sí en sus bordes de manera que sustancialmente se forme un único espacio hueco, y en el que los segmentos definen conjuntamente el espacio de refrigeración.

Según una realización, cinco segmentos de refrigeración huecos con forma de placa forman un elemento de refrigeración con forma de caja abierta en el que cuatro segmentos de refrigeración huecos con forma de placa, cada uno conectado en tres lados con sus bordes, unos con los otros, y un quinto segmento de refrigeración hueco con forma de placa está fijado a cuatro lados, con dicho borde del mismo con cada uno de los cuatro segmentos de refrigeración huecos con forma de placa de manera que se forme sustancialmente un único espacio, y en el que los segmentos juntos definen el espacio de refrigeración.

Según una realización, el elemento con forma de placa adicional es un segmento de refrigeración lleno con forma de placa que está conectado a uno o más bordes, o que está en contacto térmico, con los otros segmentos de refrigeración con forma de placa presentes. Preferiblemente, el recipiente de refrigeración comprende al menos dos segmentos de refrigeración llenos con forma de placa. Por "lleno" se entiende en la presente memoria un elemento con forma de placa que no comprende al menos hielo líquido como refrigerante, más particularmente, que no

comprende espacios huecos previstos para un refrigerante.

Según una realización preferida, el recipiente de refrigeración comprende dicho elemento de refrigeración con forma de C y tres segmentos de refrigeración llenos con forma de placa, en el que un segmento de refrigeración con forma de placa ocluye solo parcialmente el espacio refrigerado, en el que se deja una abertura para acceder al espacio de refrigeración en el recipiente de refrigeración. Esta abertura está preferiblemente cerrada por un elemento de puerta, es decir, un elemento con una conexión de panel pivotante, deslizante o desplegable al resto del recipiente de refrigeración y que puede pivotarse o moverse para proporcionar acceso al interior del recipiente para colocar mercancías en el mismo o extraerlas desde el mismo.

Los segmentos de refrigeración llenos con forma de placa están preferiblemente en contacto térmico con los segmentos de refrigeración huecos con forma de placa para transferir el frío de los segmentos de refrigeración huecos con forma de placa (en condición refrigerada) a los elementos de refrigeración llenos con forma de placa, y además a todas las demás partes del recipiente refrigerado. A continuación, el enfriamiento se produce por conducción térmica a través de las paredes y el aire en el recipiente de refrigeración se enfría por convección de aire natural y/o radiación a lo largo de las superficies interiores frías del espacio de refrigeración, denominado también espacio de carga, delimitado por dichos segmentos de refrigeración con forma de placa.

Según una realización preferida, los lados interiores de los segmentos de refrigeración con forma de placa, que juntos definen el espacio de refrigeración, forman también el interior del recipiente de refrigeración. Por lo tanto, las mercancías pueden colocarse directamente sobre o contra los lados interiores de los segmentos de refrigeración con forma de placa o pueden apilarse. Según una realización, el lado interior está provisto también de elementos para asegurar la mercancía, tales como tirantes, agarraderas, ojales, ranuras y similares, opcionalmente en una sola pieza con los segmentos de refrigeración con forma de placa, en el presente caso, el elemento de refrigeración. Según otra realización, la superficie interior está provista además de elementos salientes (nervios, rebordes y similares) con el fin de aumentar la superficie de refrigeración del lado interior, opcionalmente fundido en una sola pieza con los segmentos de refrigeración con forma de placa, en este caso, el elemento de refrigeración.

Los segmentos de refrigeración huecos con forma de placa forman, conjuntamente, un espacio hueco de doble pared. Este espacio es adecuado para ser llenado con hielo líquido, conocido también como hielo en suspensión, como refrigerante. La idoneidad para el uso de hielo líquido es una parte esencial de la invención. De esta manera, la invención se refiere a un recipiente de refrigeración en el que el elemento de refrigeración está lleno al menos parcialmente con hielo líquido.

El hielo líquido es una suspensión acuosa de cristales de hielo muy pequeños (típicamente de 0,1 a 1 mm de diámetro) en una mezcla de agua y, opcionalmente, un componente depresor del punto de congelación, por ejemplo, sal (cloruro de sodio), etilenglicol, propilenglicol, diversos alcoholes (isobutanol, etanol) y azúcar (sacarosa, glucosa). El hielo líquido tiene una mayor capacidad de absorción de calor en comparación, por ejemplo, con una solución salina porque se usa también la entalpía de fusión (calor latente) del hielo. El hielo líquido puede tener una temperatura de 0 a - X°C, donde X viene determinado por el punto eutéctico de la solución de hielo líquido. Mediante el uso de hielo líquido de aproximadamente 0°C para aplicaciones frescas (+0,5°C a +4°C), se previene la congelación de los productos que están en contacto inmediato o estrecho con un elemento de refrigeración, en contraste, por ejemplo, con el uso de nieve carbónica o de CO<sub>2</sub> que tiene una temperatura de -78°C, y en el que la radiación causa que los productos en las proximidades del recipiente de CO<sub>2</sub> en el espacio de refrigeración se congelen. El hielo líquido tiene la ventaja de que no se producen daños por congelación en los productos a congelar durante su uso. El hielo líquido se forma a partir de una solución acuosa o una mezcla en evaporadores especiales mediante el enfriamiento de una superficie y el raspado de los cristales de hielo formados en la misma, o se obtiene a partir de un intercambiador de calor de contacto directo, en el que se forman una solución acuosa o una mezcla de cristales de hielo en el líquido en el punto triple del líquido (agua: 0,01°C a aproximadamente 0,006 atmósferas). El hielo líquido contiene entre el 1 y el 99% de cristales de hielo. El hielo líquido es un fluido bombeable líquido y un excelente refrigerante. Pueden bombearse concentraciones de hasta el 35% de cristales de hielo con bombas estándar y a través de tuberías y mangueras estándar a una distancia casi ilimitada. Las concentraciones más altas requieren bombas y tuberías más potentes y especiales y la distancia se limita a aproximadamente 100 m. De esta manera, la realización hace uso de las propiedades únicas del hielo líquido para enfriar el recipiente refrigerado con el fin de cumplir las condiciones anteriores.

El segmento de refrigeración hueco con forma de placa o los segmentos de refrigeración huecos con forma de placa, si están presentes, o todo el espacio hueco, pueden llenarse de hielo líquido con la ayuda de una estación de llenado. Una estación de llenado típica comprende uno o más dispositivos que producen hielo líquido, opcionalmente también los recipientes de almacenamiento para el hielo líquido y los recipientes de almacenamiento para el líquido a partir del cual se fabrica el hielo líquido. El hielo líquido puede prepararse con diferentes temperaturas para diferentes aplicaciones de refrigeración, por ejemplo, flores (+6°C), productos lácteos (+1°C), pescado fresco (-1°C), carne congelada o helados (-18°C) mediante la elección de la temperatura del hielo (relacionada con la proporción

de hielo en el hielo líquido y los componentes depresores del punto de congelación).

Según la invención, el hielo líquido se proporciona al segmento de refrigeración hueco o a los segmentos de refrigeración huecos a través de conectores en el elemento de refrigeración. El elemento de refrigeración comprende dos conectores, en los que, más preferiblemente, un primer conector está situado cerca de la parte inferior del elemento de refrigeración, y un segundo conector está situado cerca de la parte superior del elemento de refrigeración. En una realización, el elemento de refrigeración con forma de C comprende un primer conector en la parte frontal y en la parte inferior en el primer segmento de refrigeración de entre los dos elementos de refrigeración paralelos, y un segundo conector en la parte frontal y superior en el segundo segmento de refrigeración de entre los dos elementos de refrigeración paralelos. El hielo líquido se bombea al interior del primer segmento de refrigeración en el espacio hueco a través del primer conector inferior (la abertura de llenado), en el que el segundo conector superior en el segundo segmento de refrigeración sirve como una abertura de ventilación de aire del elemento de refrigeración (ventilación), y en el que el hielo líquido llena el elemento de refrigeración desde la parte inferior a la superior, es decir, desde el segmento de refrigeración inferior, a través del segmento de refrigeración vertical al segmento de refrigeración superior.

Según realizaciones, los al menos dos conectores, están dispuestos en el exterior del recipiente refrigerado de manera que el elemento de refrigeración pueda llenarse sin tener que abrir el recipiente refrigerado, o incluso desmontar el mismo.

Preferiblemente, los al menos dos conectores están dispuestos en el interior del recipiente refrigerado de manera que pueda evitarse cualquier puente térmico y/o condensación al conector o a los conectores. En este procedimiento, el elemento de refrigeración puede llenarse sin tener que desmontar el recipiente refrigerado.

Según un procedimiento de llenado particular, el hielo líquido se fracciona en el espacio hueco del elemento de refrigeración llenando el elemento de refrigeración con hielo líquido hasta que el elemento de refrigeración esté completamente lleno, para posteriormente drenar el líquido, a través de la misma abertura de llenado, opcionalmente provista de un filtro para separar el hielo del líquido o a través de un conector separado (abertura de descarga) provisto de manera permanente de un filtro, de manera que el llenado con hielo líquido y la descarga del líquido puedan ocurrir de manera simultánea, y la misma cantidad en peso, o posteriormente puede ser sustituido por la misma cantidad en peso de hielo líquido.

Por supuesto, otras realizaciones del elemento de refrigeración pueden tener conectores o diversos conectores, previstos en otras ubicaciones en el elemento de refrigeración, que pueden ser determinadas fácilmente por la persona experta en la materia. Las aberturas de llenado y/o las aberturas de ventilación pueden proporcionarse, por ejemplo, debajo de la puerta del recipiente refrigerado o detrás de la puerta del recipiente refrigerado. Esta última realización tiene la ventaja de que las aberturas de refrigeración y de ventilación, que comprenden válvulas u otros medios de conexión, están protegidas contra daños durante la manipulación/el transporte del recipiente de refrigeración.

Según la invención y con el fin de prevenir que el segundo conector, la abertura de ventilación, situada preferiblemente en el segmento de refrigeración superior de un elemento de refrigeración con forma de C, se obstruya con hielo acumulado desde el momento en el que el hielo líquido empieza a llenar el segmento de refrigeración superior. El segmento, comprendiendo el segmento de refrigeración superior la abertura de ventilación de aire, está provisto de un compartimiento permeable al aire y a los líquidos, pero que retiene el hielo, por ejemplo, una aleta perforada, que forma una separación entre la abertura de ventilación de aire y el resto del segmento de refrigeración superior. Esto previene que el hielo obstruya la ventilación. Una abertura de ventilación obstruida crea un aumento de presión durante el llenado del elemento de refrigeración con hielo líquido, de manera que el tanque puede resultar dañado y/o existe un riesgo de que el elemento de refrigeración no se llene completamente.

El segmento de refrigeración hueco, los elementos de refrigeración huecos que conjuntamente forman la parte hueca del elemento de refrigeración, si existe, y los elementos de refrigeración llenos, pueden realizarse en cualquier material conocido en la técnica. Preferiblemente, se elige un material que confiera la rigidez necesaria al elemento de refrigeración, ya que el elemento de refrigeración debe ser manipulado como un componente separado y que conduce el frío. En una realización, los elementos de refrigeración huecos están realizados en un metal, por ejemplo, acero inoxidable, o un plástico, por ejemplo, seleccionado de entre el grupo que consiste en polietileno, polipropileno, ABS y nailon.

El plástico tiene la ventaja de que el segmento de refrigeración hueco y, en particular, el elemento de refrigeración, puede fabricarse como una única pieza, por ejemplo, mediante fundición o moldeo por inyección y que el plástico es soldable.

Más preferiblemente, el material es polietileno. El polietileno tiene la ventaja de que el material es químicamente resistente, adecuado para uso alimentario, que puede usarse en un intervalo de temperaturas adecuado para temperaturas frías, es decir, es resistente, tiene una alta resistencia al desgaste y es soldable.

5 El espesor de una pared de plástico de un segmento de refrigeración hueco puede ser determinado por la persona experta en la técnica y está comprendido preferiblemente entre 2 y 6 mm, más preferiblemente es de 4 mm.

El espesor de una pared de plástico de un segmento de refrigeración lleno puede ser determinado por la persona experta en la técnica y está comprendido preferiblemente entre 2 y 10 mm, más preferiblemente es de 6 mm.

10 El acero inoxidable tiene la ventaja de que puede proporcionarse una pared más delgada y/o de que se consigue una mejor conducción de calor y/o de que la pared puede soportar una presión más alta y/o de que el calor específico del acero inoxidable es relativamente bajo y, por ejemplo, en general, más bajo que el plástico. El espesor de una pared de acero inoxidable de un segmento de refrigeración hueco o lleno puede ser determinado por la persona experta en la técnica y está comprendido preferiblemente entre 0,8 y 1,5 mm, más preferiblemente entre 0,8 mm y 1 mm.

15 En una realización, un segmento de refrigeración hueco con forma de placa está provisto de una estructura que garantiza que el hielo líquido se distribuya de manera homogénea en todo el segmento de refrigeración hueco con forma de placa y, con un segmento de refrigeración hueco dispuesto verticalmente, previene que el hielo ascienda en el segmento de refrigeración hueco dispuesto verticalmente. Además, esta estructura proporciona resistencia al tanque y permite la estabilización del hielo líquido durante el transporte del recipiente de refrigeración (previniendo el movimiento del líquido en el segmento de refrigeración).

20 Con este propósito, un segmento de refrigeración con forma de placa comprende preferiblemente, si el segmento de refrigeración lleno de hielo líquido está montado sustancialmente tumbado o incluso horizontalmente, por ejemplo, uno o más tabiques para dividir el segmento de refrigeración con forma de placa en diferentes compartimentos.

25 Para este propósito, un segmento de refrigeración con forma de placa comprende preferiblemente, si el segmento de refrigeración lleno de hielo líquido está montado sustancialmente erguido o incluso verticalmente, una estructura en el espacio hueco del segmento de refrigeración con forma de placa que comprende esencialmente una o más distribuciones con forma de V invertida (aletas) que definen intersticios mutuamente interconectados, y que están provistas de al menos una abertura pasante, preferiblemente múltiples aberturas, preferiblemente una o más aberturas pequeñas, por una parte, para prevenir la ascensión del hielo y, por otra parte, para evitar que el gas, en particular el aire, pase desde un intersticio, delimitado por dos tabiques con forma de V invertida, a un intersticio superior. Aunque la abertura, preferiblemente múltiples aberturas, por ejemplo, puede proporcionarse en la forma de al menos una abertura a través de las aletas, la abertura puede proporcionarse también en la forma de una o más interrupciones en la conexión, por ejemplo, un cordón de soldadura, de la aleta con la pared del segmento de refrigeración con forma de placa, se descubrió que la provisión de una conexión interrumpida es generalmente más fácil que la provisión de aberturas a través de la aleta.

35 En una realización, los uno o más tabiques con forma de V invertida se aplican sobre casi toda la anchura de la sección de refrigeración con forma de placa, en el que el vértice de cada tabique con forma de V invertida se encuentra aproximadamente en el medio del segmento de refrigeración con forma de placa, y los dos brazos de cada tabique con forma de V invertida se extienden a las proximidades del borde del segmento de refrigeración con forma de placa.

40 En una realización, múltiples tabiques con forma de V invertida se aplican sobre sustancialmente toda la altura del segmento de refrigeración con forma de placa, en el que los vértices de cada tabique con forma de V invertida están situados aproximadamente uno encima del otro en la mitad del segmento de refrigeración con forma de placa.

45 En una realización, en particular en el segmento de refrigeración vertical del elemento de refrigeración con forma de C, en ambos extremos de los tabiques con forma de V invertida se proporciona un conducto libre. Este conducto libre es importante para llenar casi sin presión (solo altura estática) el segmento de refrigeración de manera homogénea. Los conductos libres garantizan también que el segmento de refrigeración pueda llenarse de manera nivelada (como un líquido). Esta combinación de tabiques con forma de V invertida que retienen el hielo y el conducto libre proporcionan el efecto deseado, es decir, estabilizan el hielo líquido y un llenado sin presión del segmento de refrigeración y, de esta manera, del elemento de refrigeración. En una realización preferida, los extremos de los tabiques con forma de V invertida están situados a 60 mm desde el borde de un segmento de refrigeración (de esta manera, el conducto libre es de 60 mm en cada lado). En una realización preferida, un primer extremo de un tabique con forma de V invertida está situado a la misma altura que la parte superior de un segundo tabique con forma de V invertida, que está debajo del primer tabique con forma de V invertida y que, conjuntamente, definen un intersticio entre los mismos.



Preferiblemente, los tabiques con forma de V están situados en el lado superior del segmento de refrigeración, por ejemplo, los tabiques superiores con forma de V, relativamente más cercanos al borde del segmento de refrigeración, por ejemplo, a 40 mm desde el borde del segmento de refrigeración, que los tabiques con forma de V subyacentes, donde se ha encontrado que dicha disposición causa una distribución más homogénea del hielo líquido en el segmento de refrigeración. Sin desear limitarse a ninguna teoría, es en dicha configuración que el hielo líquido es dirigido más lejos desde el borde del segmento de refrigeración de manera que también la región más central del segmento de refrigeración sea provista de hielo líquido.

Dicha distribución no se muestra en el documento EP 1186841 A2. Para dejar que el exceso de aire escape durante el llenado de un segmento de refrigeración con forma de placa, típicamente a lo largo de la parte inferior de un segmento de refrigeración con forma de placa colocado verticalmente, los presentes inventores han descubierto que dichos tabiques comprenden una o más aberturas de pequeño tamaño, en particular en el punto de la V invertida, con el fin de permitir que el aire escape durante el llenado desde un intersticio, delimitado por dos tabiques, a un intersticio situado más elevado.

Las dimensiones de las aberturas son tales que el aire pueda escapar fácilmente, pero que se retenga la masa de hielo. Preferiblemente, estas aberturas tienen un diámetro comprendido entre 3 y 6 mm.

#### Material aislante

El material aislante está situado en el exterior del segmento de refrigeración con forma de placa o, si están presentes, los elementos de refrigeración con forma de placa, en particular, el elemento de refrigeración completo, de manera que el exterior del elemento de refrigeración, en particular los segmentos de refrigeración de doble pared con forma de placa están cubiertos con material aislante.

El material aislante debería tener forma de placa y conectarse de manera reversible al elemento de refrigeración, en este caso los segmentos de refrigeración o con la carcasa, o con ambos. Debido a que la duración deseada del tiempo de enfriamiento está determinada también por la calidad del aislamiento, un buen aislamiento es de particular importancia.

Un material particularmente preferido es un panel de aislamiento de vacío (VIP – Vacuum Insulation Panel). Un VIP es una forma de aislamiento térmico que consiste en un recinto casi hermético a los gases que encierra un núcleo duro de alta porosidad, desde el cual se extraía el aire. Como núcleo duro, se usa micro sílice, aerogel o fibra de vidrio para soportar la cubierta, típicamente un material polimérico, contra la presión atmosférica cuando el panel se coloca bajo vacío (típicamente a aproximadamente 1 mbar absoluto).

Los VIPs tienen propiedades térmicas mucho mejores que los materiales convencionales. Los VIPs disponibles comercialmente tienen un valor de conductividad ( $\lambda$ ) térmica de 0,004 W/(mK) a lo largo del espesor del panel, o un valor  $\lambda$  medio de 0,006 a 0,008 W/(mK) después de la fijación y, cuando se ha producido un puente térmico e inevitablemente se ha producido una pérdida de vacío después de cierto tiempo. En comparación, un material tal como poliuretano, por ejemplo, una placa rígida de poliuretano o de poliuretano pulverizado, que se usa convencionalmente en un recipiente de refrigeración de la técnica anterior, tiene una conductividad térmica de 0,024 W/(mK). Como resultado, se obtiene un valor de aislamiento 4 veces mejor para el mismo espesor que en los recipientes de refrigeración convencionales. Preferiblemente, se usa un espesor de placa VIP comprendido entre 15 y 60 mm, más preferiblemente de 30 mm.

Un segundo material particularmente ventajoso es una placa de aislamiento de aerogel. Un aerogel consiste en una red de pequeñas estructuras con poros abiertos, que forman la gran mayoría, por ejemplo, el 95%, del volumen. Se realiza en sílice según un procedimiento denominado sol-gel. Debido a su estructura ligera, una placa de aislamiento de aerogel consiste principalmente en aire que funciona como aislante. Las placas de aislamiento de aerogel disponibles comercialmente (por ejemplo, de Rockwool) tienen una conductividad térmica (valor  $\lambda$ ) de 0,013 W/(mK). De esta manera, se obtiene un valor de aislamiento 2 veces mejor para el mismo espesor que los recipientes refrigerados convencionales. La ventaja de una placa de aislamiento de aerogel con relación a un VIP es que la primera es menos propensa a daños. Preferiblemente, se usa un espesor de placa de aerogel comprendida entre 15 y 60 mm, más preferiblemente de 30 mm.

Ambos tipos de placas de aislamiento pueden usarse en un único recipiente de refrigeración.

Una única placa de aislamiento puede tener las dimensiones de un segmento de refrigeración, o pueden usarse múltiples placas para aislar el segmento de refrigeración.

#### Carcasa

La carcasa es adecuada para recibir el elemento de refrigeración y el material aislante.

En una realización, la carcasa está formada por seis piezas con forma de placa que, conjuntamente, definen el espacio que encierra el elemento de refrigeración y el aislamiento. Preferiblemente, seis partes con forma de placa definen un espacio sustancialmente rectangular que encierra el elemento de refrigeración y el aislamiento.

5 La carcasa está realizada típicamente en un metal, preferiblemente acero inoxidable, o un plástico, por ejemplo, ABS/PMMA, pero puede usarse cualquier material conocido por las personas expertas en la técnica. Dicho material debe garantizar la resistencia estructural del recipiente refrigerado y, por otra parte, proteger el aislamiento vulnerable, tal como durante la manipulación de los recipientes refrigerados. Tanto el acero inoxidable como el ABS/PMMA tienen buenas propiedades de termoformación, son robustos, resistentes a los golpes, resistentes a los arañazos, brillantes y resistentes a los rayos UV.

10 Para proporcionar acceso al interior del recipiente de refrigeración, la carcasa está provista de al menos una abertura en la carcasa que puede cerrarse, en particular, una abertura que se extiende desde sustancialmente la parte inferior del recipiente de refrigeración a sustancialmente la parte superior del recipiente de refrigeración. La  
15 abertura se sella preferiblemente con un segmento de refrigeración con forma de placa (en este caso, una puerta) que es un panel móvil, particularmente pivotante o deslizante o desplegable, más particularmente pivotante, a la carcasa y/o al elemento de refrigeración del recipiente de refrigeración, y de esta manera forma parte de la misma. El segmento de refrigeración con forma de placa móvil está diseñado de manera que se una térmicamente y de manera hermética (a prueba de humedad) ininterrumpida al resto del recipiente de refrigeración.

20 Con este fin, el segmento de refrigeración con forma de placa móvil está provisto de aislamiento y sellos, preferiblemente varios sellos, tales como sellos dobles o incluso triples. Como material aislante, pueden elegirse los materiales aislantes indicados anteriormente. En una realización particular, el interior del segmento de refrigeración con forma de placa móvil está realizado en ABS. El ABS tiene buena capacidad de termoformación y es adecuado para la nutrición.

25 El segmento de refrigeración con forma de placa móvil está equipado además preferiblemente con uno o más medios tales como manillas de puerta, palancas, pestillos, cierres físicos y similares, con el fin de poder mover el segmento de refrigeración con forma de placa móvil y de esta manera poder acceder al recipiente de refrigeración y, opcionalmente, bloquear el mismo, por ejemplo, como una seguridad contra robos. Estos medios están montados de tal manera en el segmento de refrigeración con forma de placa móvil que el aislamiento no se interrumpa y que se eviten los puentes de frío/calor.

30 La carcasa, incluyendo la puerta, puede estar provista opcionalmente en el exterior de medios para reducir el calentamiento, tales como una superficie reflectante. Esto es importante cuando los recipientes de refrigeración deben permanecer durante más tiempo al aire libre y al sol.

El recipiente de refrigeración está provisto también típicamente en la parte inferior de ruedas con el fin de mover el recipiente de refrigeración. De manera alternativa, el recipiente de refrigeración puede colocarse sobre una plataforma móvil, por ejemplo, un carro u otra plataforma fácil de manipular, tal como un palé.

35 La invención se refiere también al uso del recipiente de refrigeración pasivo modular según la invención para el almacenamiento y el transporte en frío de mercancías, especialmente productos frescos y productos ultracongelados.

#### Procedimiento de montaje de un recipiente de refrigeración

40 El recipiente de refrigeración es un recipiente de refrigeración modular y, de esta manera, puede montarse y desmontarse sin dañar las partes individuales, en particular el material aislante. Según la invención, el procedimiento de montaje de un recipiente de refrigeración se describe en la reivindicación 12.

45 Según las realizaciones preferidas del procedimiento, el elemento de refrigeración puede cubrirse con material aislante con forma de placa y el elemento de refrigeración puede cubrirse con material aislante con forma de placa colocado en la carcasa con forma de caja hasta que el elemento de refrigeración se cubra con material aislante con forma de placa, encerrado completamente por la carcasa con forma de caja.

Según realizaciones preferidas alternativas del procedimiento, la carcasa con forma de caja se cubre en el interior con material aislante con forma de placa y el elemento de refrigeración se coloca en la carcasa con forma de caja, cubierto con material aislante con forma de placa hasta que el elemento de refrigeración esté encerrado completamente por la carcasa cubierta con material aislante con forma de placa.

50 Según una primera realización, el procedimiento de montaje de un recipiente de refrigeración en otras palabras, comprende las etapas de:

(i) proporcionar un elemento de refrigeración que puede cubrirse con material aislante con forma de placa;

(ii) colocar el elemento de refrigeración, cubierto con material aislante con forma de placa en una carcasa con forma de caja que comprende al menos 4 lados, hasta que el elemento de refrigeración, cubierto con material aislante con forma de placa, esté totalmente encerrado por la carcasa con forma de caja, y

5 (iii) realizar un sellado adicional de la carcasa con forma de caja con otras partes de la carcasa.

Según una segunda realización, el procedimiento de montaje de un recipiente de refrigeración comprende las etapas de:

(ia) que incluye una carcasa con forma de caja que comprende al menos 4 lados y cubierta en el interior con material aislante con forma de placa;

10 (iia) posicionar el elemento de refrigeración en dicha carcasa con forma de caja, hasta que el elemento de refrigeración esté totalmente encerrado por la carcasa, y

(iii) realizar un sellado adicional de la carcasa con forma de caja con otras partes de la carcasa.

Según una realización, el procedimiento para sellar adicionalmente la carcasa con otras partes de la carcasa comprende el montaje de un lado posterior y el montaje de un lado frontal que está provisto de al menos una abertura que puede cerrarse de manera reversible, preferiblemente con un segmento de refrigeración con forma de placa.

Preferiblemente, el material aislante con forma de placa, por ejemplo, se interconecta con los sellos de goma necesarios, o con cinta, con el fin de formar un conjunto estanco al vapor entre, por una parte, las placas de aislamiento y el elemento de refrigeración, por otra parte. Los sellos crean una resistencia a la difusión de vapor y previenen la condensación entre el aislamiento y el elemento de refrigeración.

### Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una realización del recipiente de refrigeración según la invención.

La Figura 2 muestra un elemento de refrigeración con forma de C según la invención.

En el texto y en las figuras se usan los siguientes números de referencia:

1	Recipiente de refrigeración
1a-f	Paneles
2	Puerta
3	Sellado de goma
4	Tornillos
5	Abertura de llenado
6	Abertura de ventilación
7	Parte inferior del chasis
8	Rueda
9	Bastidor
10	Elemento de refrigeración
10a-c	Segmento de refrigeración hueco con forma de placa
11	Capa de aislamiento
12	Carcasa
13	Espacio de refrigeración
14	Tabique con forma de V (aleta)
15	Intersticio

16	Aberturas
17	Conductos libres

### Descripción detallada de la invención

El recipiente de refrigeración según la invención se ilustrará a continuación adicionalmente a modo de ejemplo y con referencia a ciertas realizaciones y a ciertas figuras, sin estar limitado a las mismas. En los dibujos adjuntos, los

En la siguiente descripción y en las reivindicaciones hay referencias a la izquierda y a la derecha, que se determinan cuando se está delante de la parte frontal del recipiente de refrigeración y mirando en la dirección de la parte posterior del recipiente de refrigeración, es decir, contra el interior de la parte posterior de un recipiente de refrigeración abierto. También en la siguiente descripción y en las reivindicaciones, debería entenderse que los términos tales como "frontal", "posterior", "inferior", "superior", "en el interior", "lado exterior", "izquierda", "derecha", "arriba", "abajo", "dentro", "fuera", etc., tal como se usan a lo largo de la presente descripción, se determinarán con referencia al modo de funcionamiento normal del recipiente refrigerado y en su orientación normal, a menos que se indique lo contrario. Los términos indicados anteriormente no deberían entenderse como términos limitativos.

Las Figuras 1 y 2 muestran un recipiente 1 de refrigeración según la presente invención. El recipiente de refrigeración está en la forma de una caja rectangular de seis lados de aproximadamente 2,2 metros de alto, aproximadamente 1,2 metros de ancho y aproximadamente 0,6 metros de profundidad. El recipiente de refrigeración comprende tres elementos de refrigeración huecos para la parte superior, posterior e inferior respectivas (Figura 3, 10a, 10b, 10c), que están interconectadas y que, conjuntamente, forman un elemento de refrigeración hueco con forma de C, y tres elementos de refrigeración llenos que, respectivamente, forman los lados y la parte frontal. La carcasa del recipiente de refrigeración está formada respectivamente por los paneles 1a (parte superior), 1b (posterior), 1c (inferior), 1d (izquierdo) y 1e (derecho), y un panel 1f semiabierto (frontal), estando cada panel conectado a un panel adicional, posiblemente mediante un sello 3 de goma. El panel 1f semiabierto comprende una abertura que está cerrada por una puerta 2 articulada. Los paneles en la parte frontal y posterior 1b, 1f están fijados de manera desmontable, por ejemplo, mediante tornillos 4. Los paneles constituyen, conjuntamente, la carcasa del recipiente de refrigeración. En la parte frontal hay en la parte inferior una abertura 5 de llenado y una abertura 6 de ventilación. En una realización (Figura 2), el recipiente de refrigeración puede estar provisto de un chasis 7 con ruedas 8 para poder mover fácilmente el recipiente de refrigeración, y/o de un bastidor 9 con el fin de poder manipular el recipiente de refrigeración y proteger el mismos contra colisiones.

La Figura 3 muestra una sección transversal a través del recipiente de refrigeración (no se muestra el lado frontal). El recipiente de refrigeración está compuesto por un elemento 10 de refrigeración con forma de C, una capa 11 aislante, que comprende un aislamiento con forma de placa y una carcasa 12. El elemento 10 de refrigeración comprende tres segmentos 10a, 10b, 10c de refrigeración huecos con forma de placa, que están conectados entre sí en sus bordes de manera que se forme sustancialmente un único espacio hueco de doble pared con una sección transversal con forma de C transversal al elemento de refrigeración, y en el que los tres elementos de refrigeración huecos de doble pared, conjuntamente, definen el espacio 13 de refrigeración. Los dos lados derecho e izquierdo del elemento de refrigeración con forma de C están sellados con un segmento de refrigeración con forma de placa lleno que está en contacto térmico con el elemento de refrigeración hueco de doble pared. Además, el lado frontal puede estar parcialmente cerrado con un segmento de refrigeración con forma de placa lleno, en particular un panel 1f semiabierto que comprende una abertura que está cerrada por una puerta 2 articulada. De esta manera, el recipiente de refrigeración está provisto en tres lados (1a, 1b, 1c) de paredes que se enfrían con hielo líquido y en tres lados (1d, 1e, 1f) de paredes que se enfrían mediante conducción térmica. El segmento 10c de refrigeración inferior está provisto de un primer conector en la parte 5 frontal, para el llenado del elemento de refrigeración con hielo líquido, y un segundo conector 6 en la parte frontal en la sección 10a de refrigeración superior para ventilar el aire desde el elemento de refrigeración.

La Figura 4 muestra el elemento 10b de refrigeración posterior que está provisto sobre toda su superficie, de tabiques 14 con forma de V invertida que definen intersticios 15 interconectados entre sí, y que están provistos de pequeñas aberturas 16 pasantes, por una parte, para prevenir la ascensión del hielo y, por otra parte, para permitir evitar el paso de gas desde un intersticio a un intersticio superior. En la Figura 5 se muestra una superficie de dicho tabique con forma de V. En ambos extremos de los tabiques con forma de V invertida, hay provisto un conducto 17 libre para el llenado sin presión y nivelado del recipiente de refrigeración.

Antes del uso, el recipiente de refrigeración se llena con hielo líquido mediante la abertura de llenado inferior de una estación de llenado. Para el funcionamiento con productos frescos, típicamente se usa una suspensión de hielo líquido que comprende el 50% de una fracción de hielo y el 7,1% de polietilenglicol. Con esta suspensión, puede

alcanzarse una temperatura del hielo de aproximadamente  $-2^{\circ}\text{C}$ . Para su uso con los productos congelados, típicamente se usa una suspensión de hielo líquido que comprende el 25% de una fracción de hielo y el 38,6% de formiato de potasio ( $\text{KCOOH}$ ). Con esta suspensión, puede alcanzarse una temperatura del hielo de aproximadamente  $-33^{\circ}\text{C}$ .

- 5 También puede ser útil aumentar la fracción de hielo en el elemento de refrigeración, de manera que la temperatura del hielo permanezca igual, por ejemplo, con el fin de obtener una mayor autonomía del recipiente de refrigeración. Debido a que un hielo líquido con una fracción de hielo más grande es difícil de bombear, puede seguirse un enfoque diferente para transportar una mayor cantidad de hielo en elemento de refrigeración. De esta manera, el elemento de refrigeración se llena primero con una suspensión de hielo líquido con una cierta fracción de hielo. A
- 10 continuación, se espera hasta que el hielo (sólido) y la mezcla de agua (líquida)/polietilenglicol se fraccione. A continuación, una parte de esta mezcla de agua (líquida)/polietilenglicol se descarga a través de la abertura de llenado inferior y se reemplaza por una cantidad de hielo líquido. Este procedimiento puede repetirse dos o más veces hasta que se introduzca la cantidad de hielo deseada en el elemento de refrigeración. Según una realización particular, la sección 10c de refrigeración inferior (horizontal) está provista también de perforaciones en la parte
- 15 inferior de la misma, por ejemplo, en una parte de la parte inferior, en la que las perforaciones, por ejemplo, están en contacto líquido con un recipiente, por ejemplo, un tanque plano, colocado debajo de la parte inferior del segmento de refrigeración inferior y equipado para recoger un líquido, particularmente la fracción líquida, y provisto en la parte frontal de una abertura para la descarga del líquido, particularmente la fracción líquida. De esta manera, la fracción líquida, que comprende el hielo derretido, puede retirarse y reemplazarse por una cantidad de suspensión de hielo
- 20 líquido, con el fin de aumentar la fracción de hielo en el hielo líquido.

## REIVINDICACIONES

1. Recipiente (1) de refrigeración pasivo modular que comprende al menos:

(i) un elemento (10) de refrigeración, adecuado para hielo líquido como refrigerante, que comprende al menos un segmento (10a-10c) de refrigeración hueco con forma de placa, en el que el segmento (10a-10c) de refrigeración con forma de placa define al menos una parte del espacio de refrigeración,

(ii) cualquier material aislante con forma de placa,

(iii) una carcasa (12), adecuada para recibir, dicho elemento (10) de refrigeración y dicho material aislante con forma de placa,

en el que dicho elemento (10) de refrigeración está rodeado de manera desmontable por dicha carcasa (12), y en el que un espacio entre dicho elemento (10) de refrigeración y dicha carcasa (12) está al menos parcialmente lleno con dicho material aislante que está conectado de manera reversible (es decir, conectable y desconectable) con cualquiera de entre dicha carcasa (12) o dicho elemento (10) de refrigeración, o ambos; y

en el que el elemento (10) de refrigeración comprende al menos un primer conector para proporcionar hielo líquido en el segmento (10a-10c) de refrigeración hueco; caracterizado porque el elemento (10) de refrigeración comprende al menos un segundo conector provisto de un compartimiento permeable al aire y a los líquidos, pero que retiene el hielo, que forma un tabique entre el segundo conector y el resto del segmento (10a-10c) de refrigeración.

2. Recipiente (1) de refrigeración según la reivindicación 1, en el que el elemento (10) de refrigeración comprende al menos dos, más preferiblemente al menos tres, segmentos (10a-10c) de refrigeración huecos con forma de placa, en el que los segmentos (10a-10c) de refrigeración con forma de placa definen al menos una parte del espacio de refrigeración.

3. Recipiente (1) de refrigeración según la reivindicación 1 o 2, en el que al menos un segmento (10a-10c) de refrigeración con forma de placa del elemento (10) de refrigeración comprende una estructura, preferiblemente el compartimento de retención de hielo, en el espacio hueco del segmento (10a-10c) de refrigeración con forma de placa que comprende esencialmente uno o más tabiques (14) con forma de V invertida que definen intersticios (15) interconectados, y que están provistos de al menos una abertura (16) pasante, por una parte, para prevenir la ascensión del hielo y, por otra parte, para permitir evitar el paso de gas desde un intersticio (15), delimitado por dos tabiques (14) con forma de V invertida, a un intersticio (15) situado más alto.

4. Recipiente (1) de refrigeración según la reivindicación 3, en el que hay provisto un conducto (17) libre a ambos lados de los tabiques (14) con forma de V invertida.

5. Recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (10) de refrigeración está al menos parcialmente lleno con hielo líquido.

6. Recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un primer conector está situado cerca de la parte inferior del elemento (10) de refrigeración y un segundo conector está situado cerca de la parte superior del elemento (10) de refrigeración.

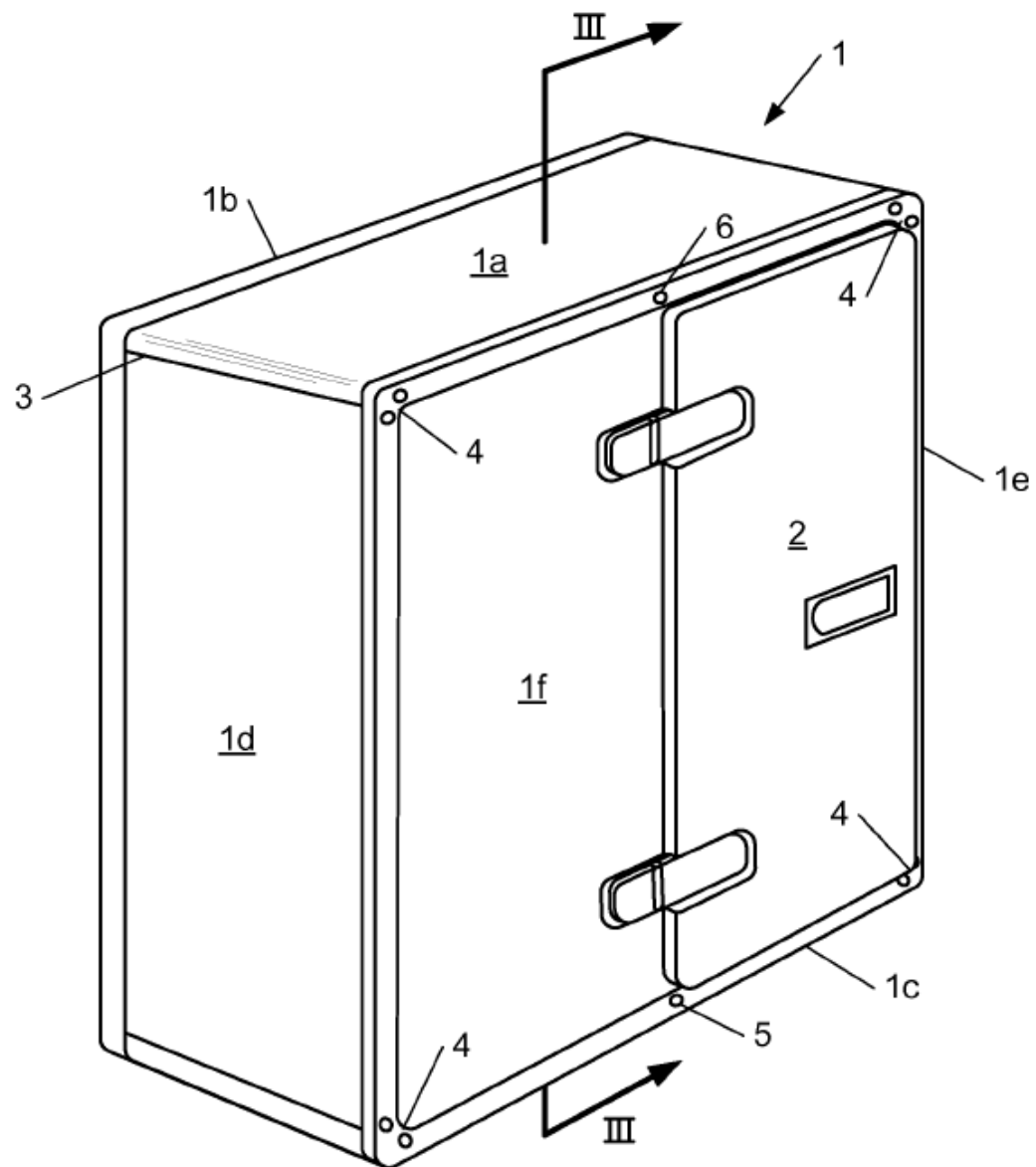
7. Recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material aislante con forma de placa comprende un panel de aislamiento de vacío (VIP) y/o una placa de aislamiento de aerogel.

8. Recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (12) está formada por seis partes con forma de placa que, conjuntamente, definen el espacio que encierra el elemento (10) de refrigeración y el aislamiento, preferiblemente un espacio rectangular.

9. Recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (12) está provista de al menos una abertura (16) en la carcasa (12) que puede cerrarse de manera reversible, preferiblemente con un segmento (10a-10c) de refrigeración con forma de placa.

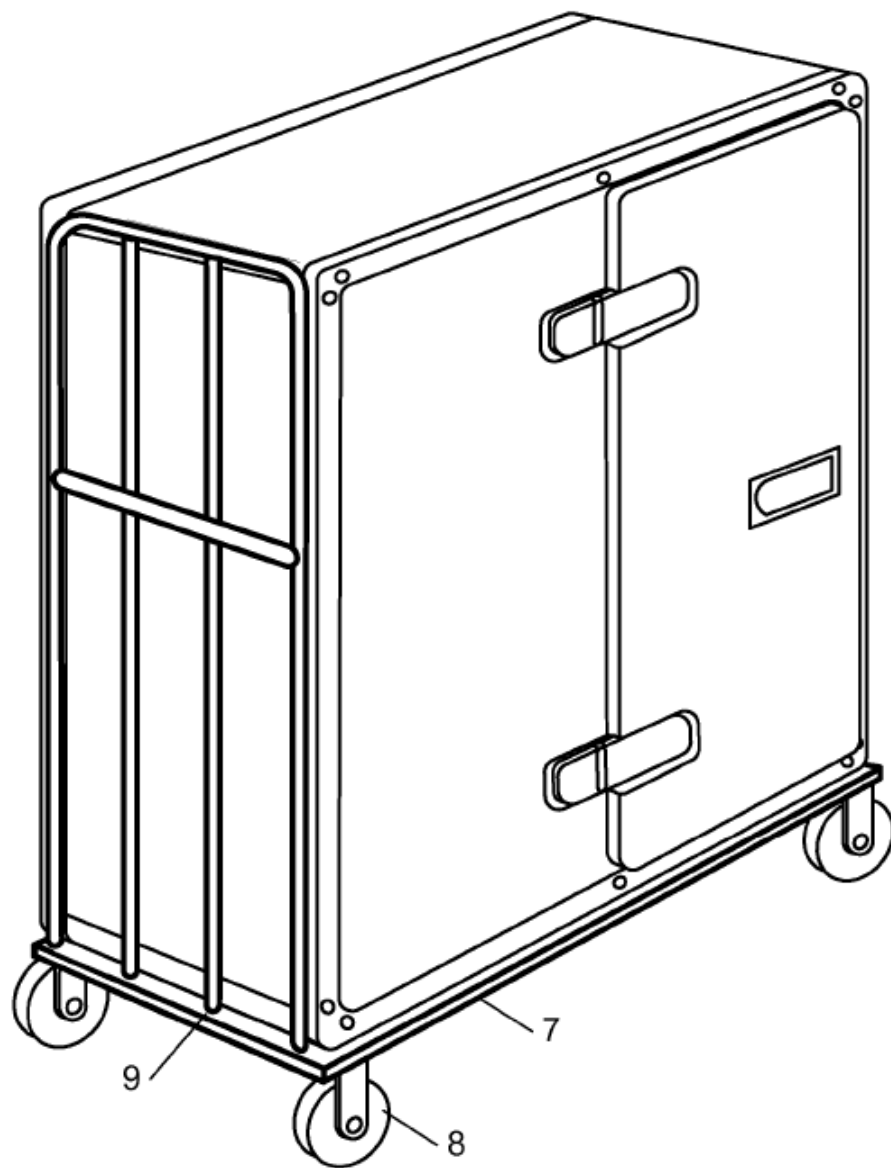
10. Recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segmento de enfriamiento inferior está provisto de perforaciones en la parte inferior del mismo, en el que las perforaciones están en contacto líquido con un recipiente colocado debajo de la parte inferior del segmento de enfriamiento inferior, equipado para alojar un líquido y en el lado frontal provisto de una abertura para descargar el líquido.

11. Uso de un recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores para el almacenamiento y el transporte refrigerado de mercancías, especialmente productos frescos y productos ultracongelados.
- 5 12. Procedimiento de montaje de un recipiente (1) de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende las etapas de:
- (i) proporcionar un elemento (10) de refrigeración que comprende al menos un primer conector para proporcionar hielo líquido en el segmento de refrigeración hueco y al menos un segundo conector provisto de un compartimiento permeable al aire y a los líquidos, pero que retiene el hielo, que forma un tabique entre el segundo conector y el resto del segmento de refrigeración;
  - 10 (ii) colocar el elemento (10) de refrigeración en una carcasa (12) con forma de caja que comprende al menos 4 lados, hasta que el elemento (10) de refrigeración esté completamente encerrado por la carcasa (12) con forma de caja, en el que un espacio entre dicho elemento (10) de refrigeración y dicha carcasa (12) esté al menos parcialmente lleno con dicho material aislante y
  - (iii) realizar un sellado adicional de la carcasa (12) con forma de caja con otras partes de la carcasa.
- 15 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el elemento (10) de refrigeración se recubre con material aislante con forma de placa y el elemento (10) de refrigeración, recubierto con material aislante con forma de placa se coloca en la carcasa (12) con forma de caja hasta que el elemento (10) de refrigeración, cubierto con material aislante con forma de placa, esté encerrado totalmente por la carcasa con forma de caja.
- 20 14. Procedimiento según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que la carcasa (12) con forma de caja se recubre en su interior con material aislante con forma de placa y el elemento (10) de refrigeración se coloca en el cuerpo con forma de caja recubierto con material aislante con forma de placa hasta que el elemento (10) de refrigeración esté completamente encerrado por la carcasa (12) con material aislante con forma de placa.
- 25 15. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el sellado adicional de la carcasa (12) con otras partes de la carcasa comprende la aplicación de un parte posterior y/o la aplicación de una parte frontal que está provista de al menos una abertura que puede cerrarse de manera reversible, preferiblemente con un segmento (10a-10c) de refrigeración con forma de placa.

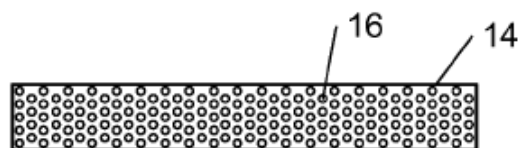


**Fig. 1**

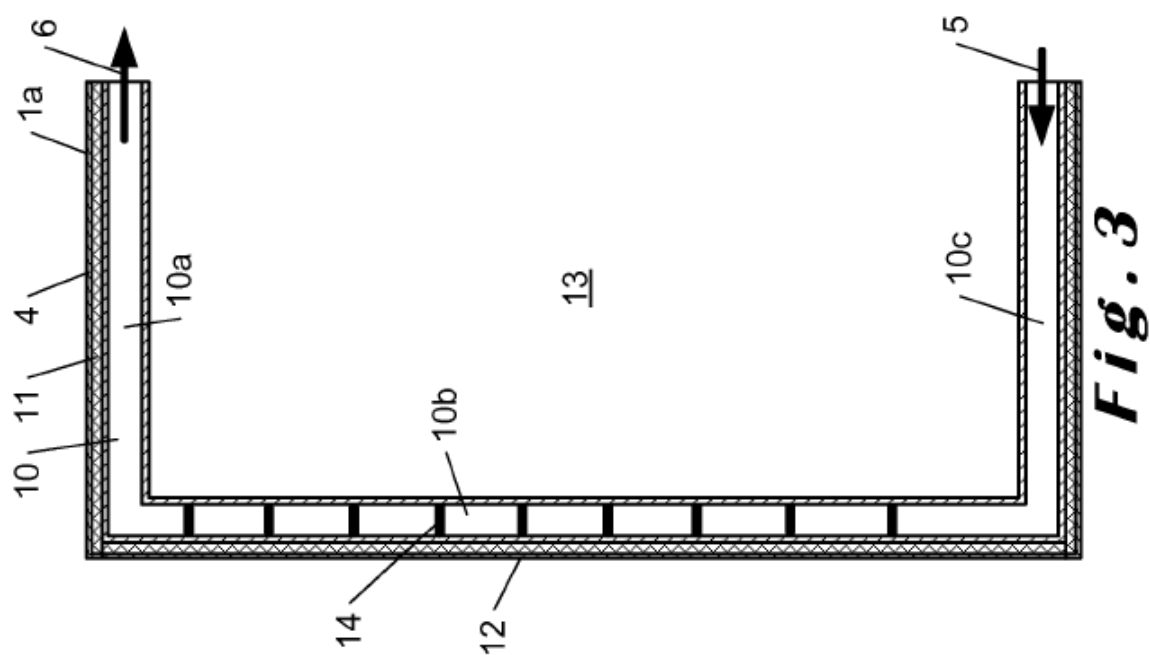




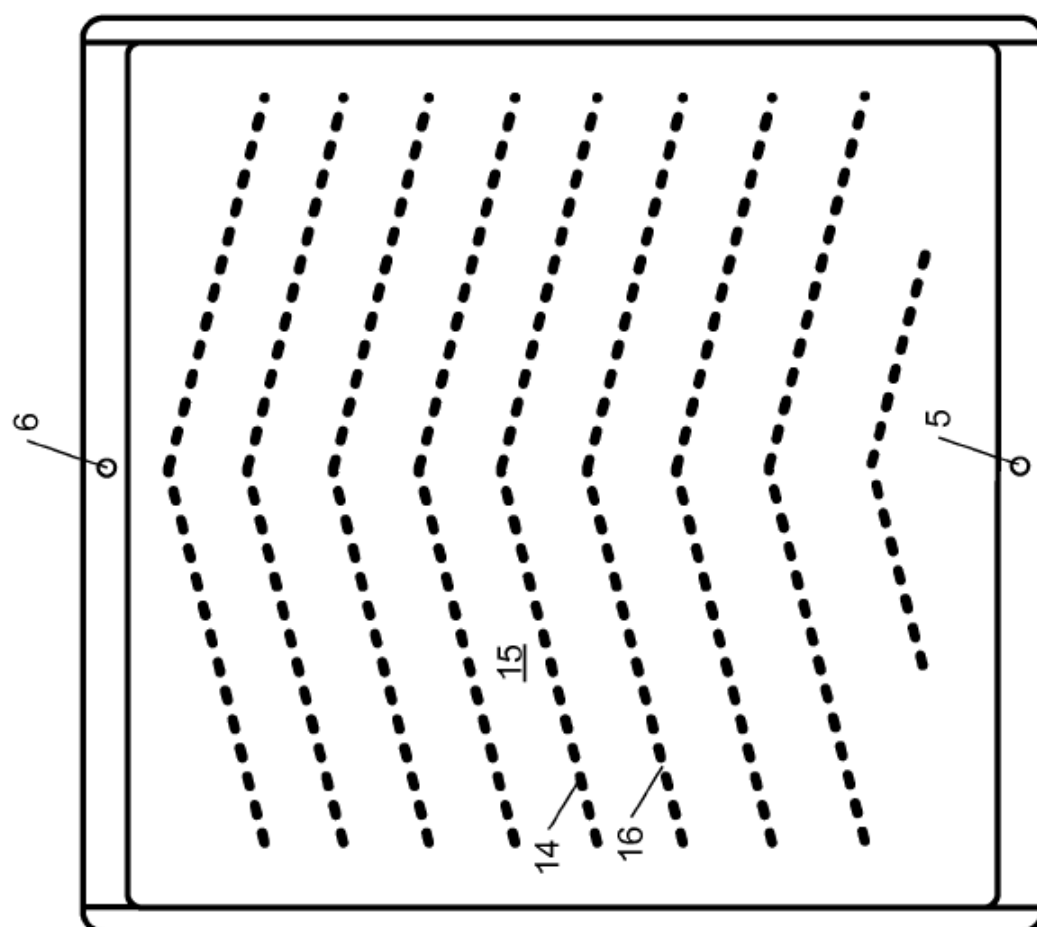
***Fig. 2***



***Fig. 5***



**Fig. 3**



**Fig. 4**