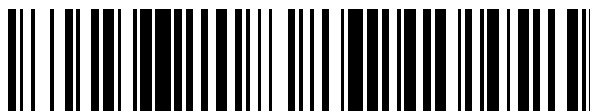


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 866 033**

51 Int. Cl.:

F25D 3/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2016 PCT/EP2016/067574**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17017030**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2016 E 16742299 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.03.2021 EP 3325901**

54 Título: **Dispositivo de llenado para llenar un refrigerante criogénico en un recipiente asociado a un contenedor refrigerado**

30 Prioridad:

24.07.2015 DE 102015009647

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

19.10.2021

73 Titular/es:

**MESSER FRANCE S.A.S. (100.0%)
24, Quai Gallieni, CS 900 40
92156 Suresnes Cedex, FR**

72 Inventor/es:

FRÈRE, ÉMILIEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 866 033 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de llenado para llenar un refrigerante criogénico en un recipiente asociado a un contenedor refrigerado

5 La invención se refiere a un dispositivo de llenado para llenar un recipiente de refrigerante asociado a un contenedor refrigerado para la refrigeración de productos con nieve de dióxido de carbono, con una unidad de suministro y una pistola de llenado acoplable a la unidad de suministro, en donde la pistola de llenado presenta una boquilla de expansión conectable con al menos un orificio de llenado del recipiente de refrigerante para la alimentación de nieve de dióxido de carbono líquida y un orificio de aspiración conectable con un orificio de salida de gas del recipiente de refrigerante para la descarga de dióxido de carbono gaseoso y está conectada con una unidad de suministro a través de un conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido conectado con el orificio de llenado, y a través de un conducto de aspiración conectado en circulación con el orificio de aspiración, y con una válvula de control para la regulación de la alimentación de dióxido de carbono líquido al conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido, con una instalación de aspiración para la aspiración de dióxido de carbono gaseoso desde el conducto de aspiración y una unidad de regulación y de control para el control del proceso de llenado.

Para el transporte de productos sensibles al calor, especialmente de productos alimenticios como productos frescos o productos ultra-congelados se emplean contenedores refrigerados isotermos móviles, con los que debe asegurarse una cadena de frío ininterrumpida desde la producción hasta el cliente final también cuando no es posible una refrigeración permanente a través de un aparato de refrigeración accionado con electricidad. Tales contenedores refrigerados móviles presentan una bandeja de recepción de producto para el alojamiento de los productos que deben mantenerse fríos así como una bandeja de recepción de refrigerante separada espacialmente de aquella, pero conectada térmicamente con ésta para un refrigerante criogénico. El refrigerante absorbe calor, que penetra a través de las paredes del contenedor y de esta manera se ocupa de que no se eleve la temperatura en la bandeja de recepción de producto y se mantenga el producto a baja temperatura. En este caso se produce una evaporación o sublimación paulatina del refrigerante. A través de la selección de una conexión térmica adecuada entre la bandeja de recepción de producto y la bandeja de recepción de refrigerante se puede mantener el producto de esta manera durante muchas horas a una temperatura baja determinada, sin que se requiera para ello una alimentación permanente de energía desde fuera. Los contenedores refrigerados del tipo en cuestión están dimensionados de tal forma que pueden ser movidos fácilmente por una persona por medio de ruedas fijadas en ellos. Contenedores refrigerados típicos tienen, por ejemplo, una superficie de base, que se basa en la norma europea de plataformas de carga, de 600 mm x 800 mm a 1200 mm x 800 mm y una altura entre 1000 mm y 2000 mm así como un volumen útil de por ejemplo entre 200 litros y 1500 litros. Puesto que, en general, una cantidad pequeña de hielo seco – medida en la cantidad de producto – es suficiente para el mantenimiento de una temperatura de refrigeración suficientemente baja durante un periodo de tiempo de algunas horas, la bandeja de recepción de refrigerante está dimensionada mucho más pequeña que la bandeja para la recepción de los productos y tiene, por ejemplo, un volumen entre 5 litros y 50 litros. La presente invención se refiere a un dispositivo de llenado para llenar tales bandejas de recepción de refrigerante.

Un contenedor refrigerado del tipo mencionado anteriormente se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 0 942 244 A1. El contenedor presenta una bandeja de recepción de refrigerante del tipo de cajón para nieve de dióxido de carbono, que está conectada térmicamente y según la técnica de circulación con una bandeja de recepción de producto dispuesta debajo. La bandeja de recepción de refrigerante se carga con nieve de dióxido de carbono con una temperatura de -78°C, que absorbe el calor que penetra en el contenedor refrigerado y en este caso lo sublima poco a poco. En virtud del ajuste adecuado de la transmisión de calor entre las bandejas, se pueden mantener los productos de manera fiable a una temperatura de por ejemplo 0°C a 5°C (para productos frescos) o de -15°C a -25°C (productos ultra-congelados) durante más de 24 horas.

Para llenar la bandeja de recepción de refrigerante de tal contenedor refrigerado se emplea una instalación de llenado descrita en el documento EP 1 088 191 B1. La instalación de llenado presenta una pistola de llenado, así como una unidad de suministro conectada con ésta. La pistola de llenado está equipada con una tobera de expansión, que se introduce en un orificio de llenado de la bandeja de recepción de refrigerante, así como con una instalación de extracción, que está conectada con un orificio de extracción de gas de la bandeja de recepción de refrigerante. Durante el llenado se alimenta dióxido de carbono líquido, que se expande con fuerte refrigeración durante la salida desde la tobera de expansión, de manera que se forma una mezcla de nieve de dióxido de carbono y gas dióxido de carbono. Mientras que la nieve de dióxido de carbono es retenida por un filtro permeable al gas en la bandeja de recepción de refrigerante, el gas llega a través del filtro hasta el orificio de extracción de gas y es retirado por una instalación de extracción fuera de la zona de trabajo. Además, la pistola de llenado está equipada con griferías de conexión, con las que se conecta la pistola de llenado de forma esencialmente hermética al gas con la bandeja de recepción de refrigerante y se ocupa de que durante el proceso de llenado no se escape a ser posible dióxido de carbono al entorno del contenedor. Puesto que el dióxido de carbono es alimentado a alta presión, la pistola de llenado está equipada, además, con electroimanes que establecen una conexión segura con la bandeja de recepción de refrigerante. Una válvula de control dispuesta en la bandeja de llenado, que regula la alimentación de dióxido de carbono, se puede abrir cuando se establece una conexión correcta a través de detectores eléctricos dispuestos igualmente en la pistola de llenado. La unidad de suministro comprende conductos de entrada y salida para el dióxido de carbono, una unidad

de control conectada eléctricamente con la válvula de control, los electroimanes y los detectores así como una instalación de retención, que posibilita un manejo con una sola mano de la pistola de llenado.

Sistemas similares para el llenado de bandejas de recepción de refrigerante se describen también en los documentos WO2012/107518 A1, WO 2007/036656 A1, WO 2007/042727 A1, EP 2 645 024 A1 y EP 2 336 684 A1

Los dispositivos de llenado conocidos a partir del estado de la técnica presentan a menudo el inconveniente de que a través de la corriente de impulsos del dióxido de carbono que sale a alta presión desde la tobera de expansión se ejerce una fuerza sobre la tobera de expansión, que la desplaza fuera de la bandeja de recepción de refrigerante. Para mantener la pistola de llenado durante el proceso de llenado con seguridad en la bandeja de recepción de refrigerante, se emplean, por lo tanto, electroimanes fuertes, que se conectan antes del comienzo del proceso de llenado y establecen una conexión fija en colaboración con un elemento ferromagnético en la bandeja de recepción de refrigerante. Las líneas de alimentación y las conexiones eléctricas, necesarias para el funcionamiento de los electroimanes dentro de la pistola de llenado deben asegurarse, sin embargo, de una manera costosa contra humedad, oscilaciones de la temperatura y cargas electrostáticas, de manera que estas pistolas de llenado tienen una estructura muy compleja y poseen un peso propio alto, que dificulta el manejo. Además, un error en el establecimiento de la conexión electromagnética entre pistola de llenado y bandeja de recepción de refrigerante puede conducir a que la pistola de llenado sea expulsada a alta presión fuera del orificio de llenado de la bandeja de recepción de refrigerante y ponga en peligro a las personas del entorno. Además, las pistolas de llenado conocidas conducen a una distribución muy irregular de la nieve de dióxido de carbono generada dentro de la bandeja de recepción de la nieve, que es desfavorable para la refrigeración de los productos.

El cometido de la presente invención es, por lo tanto, crear un sistema de llenado para llenar una bandeja de recepción de refrigerante asociada a un contenedor refrigerado para la refrigeración de productos, en el que se minimiza el peligro de que se desplace la pistola de llenado durante el proceso de llenado fuera de la bandeja de recepción de refrigerante y en el que la nieve de dióxido de carbono generada es distribuida de manera uniforme en el interior de la bandeja de recepción de nieve.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de llenado con las características de la reivindicación 1 de la patente.

Según la invención, una sección delantera de la tobera de expansión está equipada con al menos dos cabezas de toberas dispuestas paralelas entre sí, que se proyectan durante el llenado en el interior de la bandeja de recepción de refrigerante y presentan, respectivamente, al menos un orificio de tobera, pudiendo dirigidos los orificios de las cabezas de toberas entre sí de tal manera que en el empleo de la tobera de expansión las corrientes de impulsos de los chorros de dióxido de carbono que salen desde los orificios de toberas se anulan al menos en gran medida. De esta manera no se produce una acción de fuerza o sólo reducida, que desplace la tobera de expansión fuera de la bandeja de recepción de refrigerante. Además, esta disposición conduce de una manera sorprendente a una distribución muy homogénea de la nieve de dióxido de carbono en el interior de la bandeja de recepción de refrigerante.

Las cabezas de toberas están configuradas con preferencia simétricas entre sí, por lo que poseen, respectivamente, orificios de toberas del mismo tipo, que están dispuestos, respectivamente, a la misma distancia de la sección delantera de la tobera de expansión en las cabezas de toberas. En el caso más sencillo, la tobera de expansión presenta dos cabezas de toberas, en las que están dispuestos orificios de toberas del mismo tipo a la misma altura, que están dirigidos entre sí. La tobera de expansión puede presentar, sin embargo, también más de dos cabezas de toberas. En este caso, las cabezas de toberas sobresalen con preferencia a las mismas distancias angulares desde la sección delantera de la tobera de expansión. Por ejemplo, están previstas tres cabezas de toberas que sobresalen paralelas entre sí sobre la base de un triángulo equilátero desde la sección delantera de la tobera de expansión y cuyos orificios de toberas están dirigidos, respectivamente, en la dirección de la bisectriz angular entre las líneas de unión de dos cabezas de toberas vecinas, de manera que también aquí se anulan esencialmente las corrientes de impulsos de los chorros de dióxido de carbono que salen desde las tres cabezas de toberas. En el caso de cuatro cabezas de toberas, se asocian entre sí los orificios de toberas de cabezas de toberas opuestas entre sí. Las cabezas de toberas están dispuestas con preferencia de tal manera que las cabezas de toberas o bien los orificios de toberas dirigidos entre sí presentan una distancia entre 1 cm y 10 cm. Para la conexión de una cabeza de tobera, la bandeja de recepción de refrigerante está equipada con preferencia con orificios de llenado separados para las cabezas de toberas individuales, que presentan con preferencia una distancia entre 5 cm y 10 cm. En casos, en los que no es posible – por ejemplo, por razones de espacio – prever en la bandeja de recepción de refrigerante dos o más orificios de llenado a la distancia de 5 cm a 10 cm, también es posible en el marco de la invención seleccionar la distancia de las cabezas de las toberas más cerca que 5 cm, por ejemplo, de 1 cm a 3 cm. En este caso, en la bandeja de recepción de refrigerante está previsto un orificio de llenado común para varias o para todas las cabezas de toberas. También es concebible una pluralidad de orificios de toberas en cada cabeza de toberas, pero se aplica también aquí que las corrientes de impulsos del dióxido de carbono que sale desde los orificios de toberas de todas las cabezas de toberas se anulen totalmente o en gran medida entre sí y en virtud de las corrientes de impulsos del dióxido de carbono que

sale desde los orificios de toberas no se produzca ninguna o esencialmente ninguna acción de fuerza resultante que expulse las cabezas de toberas fuera del orificio de llenado respectivo.

Los orificios de toberas de las cabezas de toberas están dispuestos según la invención inclinados en la dirección de la sección delantera de la tobera de expansión; con preferencia, el ángulo de inclinación tiene en este caso hasta 30°. En el funcionamiento del dispositivo se irradia de esta manera una parte de las partículas de dióxido de carbono, que resultan durante la expansión del dióxido de carbono, contra el lado interior de la pared dirigida hacia la pistola de la bandeja de recepción de refrigerante, se reflejan desde allí y se centrifugan en una parte trasera de la bandeja de recepción de refrigerante. De esta manera, se consigue una distribución especialmente uniforme de la nieve de dióxido de carbono en la bandeja de recepción de refrigerante.

La tobera de expansión, así como el orificio de aspiración de la pistola de llenado están dispuestos en o bien junto a una carcasa común, que está constituida con preferencia de un material ligero, por ejemplo, de un metal ligero. La tobera de expansión y el orificio de aspiración de la pistola de llenado están adaptados en este caso a la disposición respectiva del orificio de llenado y del orificio de salida de gas en la bandeja de recepción de refrigerante. Por ejemplo, el orificio de llenado y el orificio de extracción de gas de la bandeja de recepción de refrigerante están dispuestos distanciados o concéntricos entre sí y, por lo tanto, también la tobera de expansión empleada y el orificio de aspiración están dispuestos distanciados o concéntricos entre sí. La pistola de llenado está conectada con preferencia de forma desprendible con la unidad de suministro; si con el dispositivo según la invención debe llenarse una bandeja de recepción de refrigerante de otro tipo, se puede separar de una manera sencilla la pistola de llenado desde la unidad de suministro y se puede sustituir por otra pistola de llenado correspondiente.

La pistola de llenado está configurada con preferencia de tal manera que la tobera de expansión está dispuesta dentro del orificio de aspiración. Por ejemplo, la instalación de aspiración está configurada como una campana equipada con elementos de estanqueidad flexibles, que se presiona en el empleo de la pistola de llenado sobre la bandeja de recepción de refrigerante de tal manera que cubre tanto el orificio de llenado como también el orificio de salida de gas de la bandeja de recepción de refrigerante, mientras que al mismo tiempo la tobera de expansión sobresalientes dentro de la campana está conectada hermética al gas con el orificio de llenado. De esta manera se impide esencialmente la adherencia de humedad en la tobera de expansión durante el proceso de llenado.

En principio, la tobera de expansión según la invención se puede instalar en muchas pistolas de llenado conocidas a partir del estado de la técnica. No obstante, una configuración especialmente ventajosa de la invención prevé que la pistola de llenado no contenga una válvula que controla la alimentación del dióxido de carbono líquido ni componentes eléctricos, en particular controles y válvulas eléctricas, sensores eléctricos o electroimanes. En su lugar, éstos están dispuestos dentro de la unidad de suministro, separados espacialmente de la pistola de llenado. Estos componentes están de esta manera bien protegidos contra repercusiones negativas a través de humedad, temperatura o actuaciones mecánicas. La pistola de llenado se caracteriza por una estructura muy sencilla y por un peso propio reducido, con lo que se facilita esencialmente el manejo; en particular, se puede prescindir de un dispositivo de grúa para la retención de la pistola de llenado durante el llenado. La pistola de llenado y la unidad de suministro solamente están conectadas entre sí a través de un conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido, un conducto de extracción de gas y, dado el caso, uno o varios conductores de microondas, que están configurados, respectivamente, en forma de conductos flexibles y de esta manera proporcionan una libertad de movimientos grande para una persona de servicio.

La unidad de suministro configurada, por ejemplo, como armario, está instalada en principio fija contra giro durante el proceso de llenado y está conectada, por ejemplo, en conductos de entrada y salida correspondientes para dióxido de carbono de una red de suministro en el lugar de emplazamiento. Esto no excluye que la unidad de suministro se pueda mover durante la pausa de funcionamiento y se puedan prever para esta finalidad instalaciones de transporte adecuadas, como tal vez ruedas.

Tanto el conducto de aspiración como también conducto de suministro de dióxido de carbono líquido están fabricados con preferencia de un material flexible y poseen una longitud de 1 m a 3 m o más para posibilitar a una persona de servicio una libertad de movimientos grande durante la conexión de la bandeja de recepción de refrigerante de un contenedor refrigerado móvil del tipo mencionado al principio en la instalación de llenado.

En el funcionamiento del dispositivo según la invención, se conecta la pistola de llenado con una bandeja de recepción de refrigerante. La bandeja de recepción de refrigerante contiene una bandeja de recepción de nieve equipada con al menos un orificio de llenado y una bandeja de extracción de gas dispuesta con preferencia por encima de la bandeja de recepción de nieve, que está equipada con un orificio de extracción de gas. La bandeja de recepción de nieve y la bandeja de extracción de gas están separadas una de la otra por un filtro permeable al gas. Durante la conexión de la pistola de llenado se inserta la tobera de expansión en el (los) orificio(s) de llenado de la bandeja de recepción de refrigerante, y el orificio de extracción cubre el orificio de extracción de gas de la bandeja de extracción de gas. Para evitar la penetración de aire ambiental, en este caso el orificio de llenado y/o el orificio de extracción de gas de la bandeja de recepción de refrigerante y/o la tobera de expansión y/o el orificio de extracción de la pistola de llenado

están equipados con elementos de estanqueidad apropiados. El dióxido de carbono es conducido en el estado al menos predominantemente líquido a una presión por encima del punto triple de la presión del dióxido de carbono (5,18 bares) a la tobera de expansión y se expande a la salida de la tobera de expansión en la bandeja de recepción de nieve a presión ambiental. Mientras la nieve de dióxido de carbono es retenida en la bandeja de recepción de nieve, el gas dióxido de carbono atraviesa el filtro permeable al gas y se extrae por la instalación de aspiración a través del conducto de aspiración. La presión negativa generada por la instalación de aspiración está dimensionada en este caso de tal manera que la pistola de llenado es presionada bajo la acción de la presión ambiental sobre la bandeja de recepción de refrigerante, de manera que por medio de los elementos de estanqueidad se establece una conexión hermética al gas, que impide que se escape dióxido de carbono al medio ambiente.

Para impedir que al comienzo del proceso de llenado se expanda dióxido de carbono líquido durante la entrada en la sección del conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido entre la válvula de control y la pistola de llenado y se forma en este caso nieve de dióxido de carbono, que puede obstruir el conducto de alimentación de dióxido de carbono, se inunda el conducto de dióxido de carbono líquido antes y después del llenado con gas dióxido de carbono, que se conduce a una presión de punto triple del dióxido de carbono. Por ejemplo, el conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido es inundado antes de la alimentación de dióxido de carbono líquido durante un periodo de tiempo de 0,5 a 1 s y después de la terminación de la alimentación de dióxido de carbono líquido durante un periodo de tiempo de 0,5 a 3 s con gas dióxido de carbono que está bajo presión. El gas dióxido de carbono necesario para ello se obtiene de manera más conveniente en la unidad de suministro a través de evaporación de dióxido de carbono líquido.

Para poder representar, prescindiendo de componentes eléctricos dentro de la pistola de llenado, la existencia de una conexión segura entre la pistola de llenado y la bandeja de recepción de refrigerante, son adecuados, por ejemplo, medios mecánicos, por ejemplo, elementos formados de manera correspondiente entre sí en la pistola de llenado y en la bandeja de recepción de refrigerante. Una configuración especialmente ventajosa de la invención prevé, sin embargo, que la unidad de regulación y de control dispuesta en la unidad de alimentación esté equipada con una unidad fotoeléctrica para la determinación de la existencia de una conexión segura, que está conectada con guías de ondas de luz en la pistola de llenado. La unidad fotoeléctrica envía y recibe en este caso señales ópticas a través de guías de ondas de luz hacia o bien desde un reflector dispuesto en la bandeja de recepción de refrigerante. En este caso no son necesarios componentes eléctricos dentro de la pistola de llenado.

Una conexión fija, pero desprendible entre pistola de llenado y bandeja de recepción de refrigerante se establece en el caso más sencillo por que la potencia de aspiración de la instalación de aspiración se ajusta para que la pistola de llenado sea presionada también durante el proceso de llenado bajo la acción de la fuerza de aspiración en la bandeja de recepción de refrigerante. Para elevar la seguridad de la unión es ventajoso, sin embargo, que la pistola de llenado y/o la bandeja de recepción de refrigerante presenten al menos un imán permanente, que colabora con otro imán permanente o con una superficie ferromagnética en la bandeja de recepción de refrigerante o bien en la pistola de llenado.

De manera más conveniente, el conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido está dispuesto a menos por secciones, con preferencia al menos sobre todo el recorrido entre la pistola de llenado y la unidad de suministro, dentro del conducto de aspiración. De esta manera, se pre-refrigera el dióxido de carbono líquido transportado a través del conducto de alimentación por el refrigerante gaseoso frío, que se aspira a contra corriente a través del conducto de salida. Además, el conducto de alimentación dispuesto dentro del conducto de aspiración no requiere aislamientos térmicos, con lo que se puede realizar el conducto de alimentación más ligero y flexible, lo que facilita, en general, la manipulación de la pistola de llenado. Por lo demás, se puede conducir a la bandeja de recepción de refrigerante también dióxido de carbono líquido que se ha llevado previamente a una temperatura por debajo de su punto de ebullición.

El conducto de aspiración y/o el conducto de dióxido de carbono líquido y/o las guías de ondas de luz están fabricados en este caso con preferencia de un material flexible. Para facilitar la manipulación del dispositivo, el conducto de aspiración y/o el conducto de dióxido de carbono líquido y/o las guías de ondas de luz están fijados con preferencia con medios de conexión articulados de forma giratoria o pivotable en la pistola de llenado y/o en la unidad de suministro, por ejemplo, a través de bridas giratorias.

Con preferencia, la instalación de aspiración está diseñada de tal manera que en el funcionamiento del dispositivo de llenado se puede establecer una presión negativa en la zona de la bandeja de recepción de refrigerante, que debería estar dimensionada para retener la pistola de llenado en la bandeja de recepción de refrigerante.

El contenedor refrigerado puede presentar, por lo demás, también una bandeja de recepción de refrigerante, que está dividida en al menos dos bandejas parciales separadas una de la otra, que están conectadas, respectivamente, a través de puentes de calor con diferente resistencia térmica con una bandeja de recepción de producto del contenedor refrigerado. Por ejemplo, una de las bandejas parciales presenta un conducto de calor muy bueno, la otra bandeja parcial, en cambio, presenta un conducto de calor peor hacia la bandeja de recepción de producto. Si se llena

solamente la bandeja parcial con el conducto de calor bueno con dióxido de carbono, se refrigeran los productos durante un tiempo más corto a una temperatura más baja. En cambio, si se llena la bandeja parcial con el conducto de calor peor, se realiza una refrigeración de los productos a una temperatura menos baja, que se mantiene, sin embargo, durante un periodo de tiempo más largo. Las bandejas parciales individuales presentan en este caso, respectivamente, orificios de llenado y orificios de salida de gas separados.

Con la ayuda de los dibujos deben explicarse en detalle ejemplos de realización de la invención. En vista esquemática:

La figura 1 muestra un dispositivo según la invención con pistola de llenado y unidad de suministro.

La figura 2 muestra un contenedor refrigerado con una bandeja de recepción de refrigerante que debe llenarse con la pistola de llenado de la figura 1 en una vista de la sección lateral.

La figura 3 muestra la pistola de llenado de las figuras 1 y 2 en una vista en sección ampliada desde abajo.

La figura 4 muestra una pistola de llenado y una bandeja de recepción de refrigerante en una forma de realización alternativa en una vista en sección desde abajo.

La figura 5 muestra la imagen del chorro de una cabeza de toberas equipada con dos toberas de expansión.

La figura 6 muestra la imagen del chorro de una cabeza de toberas equipada con tres toberas de expansión.

La figura 7 muestra la imagen del chorro de una cabeza de toberas equipada con cuatro toberas de expansión.

El dispositivo de llenado 1 representado en la figura 1 comprende una pistola de llenado 2 descrita en detalle a continuación, que está conectada en una unidad de suministro 3. La unidad de suministro 3 está configurada en el ejemplo de realización representado en los dibujos como armario móvil y posee una carcasa fija 4. Un conducto de alimentación 5 resistente a la presión y aislado térmicamente para dióxido de carbono líquido, que está conectado en una fuente no mostrada aquí para dióxido de carbono líquido, por ejemplo, un depósito, en el que se almacena el dióxido de carbono líquido a una presión de 20 bares y una temperatura de aproximadamente menos 20°C, está conducido a través de la carcasa 4 de la unidad de suministro 3 y desemboca en una conexión múltiple 6. Aguas arriba de la conexión múltiple 6 está dispuesta dentro de la carcasa 4 una válvula de control 7 controlable eléctricamente. En el ejemplo de realización según la figura 1 está previsto, además, un detector de fases 8, que detecta las porciones de fase de gas y de fase líquida del dióxido de carbono que circula a través del conducto de alimentación 5. Opcionalmente, por lo demás, en el conducto de alimentación 5 puede estar prevista una instalación no mostrada aquí para la separación de fases, con la que se asegura que el dióxido de carbono conducido hacia la conexión múltiple 6 contiene una porción máxima posible de fase líquida.

En la conexión múltiple 6 desemboca un conducto de salida 9 para dióxido de carbono gaseoso, en el que está dispuesta una bomba de aspiración eléctrica 10. El conducto de salida 9 está conectado de una manera no mostrada aquí o bien con una instalación para el reacondicionamiento o con un conducto de salida no mostrado. El conducto de salida 9 y el conducto de alimentación 5 pueden estar conectados térmicamente entre sí a través de un intercambiador de calor no mostrado, por medio del cual se puede pre-refrigerar el dióxido de carbono líquido conducido a través del conducto de alimentación 5 con el gas dióxido de carbono conducido a través del conducto de salida 9.

Desde el conducto de alimentación 5 parte un conducto de derivación 11, en el que está dispuesto un evaporador 12 para la evaporación de dióxido de carbono líquido, así como una válvula de control 13. El conducto de derivación 11, el evaporador 12 y la válvula de control 13 están dispuestos dentro de la carcasa 4 de la unidad de suministro 3.

En la carcasa 4 de la unidad de suministro 3 está dispuesto, por lo demás, un soporte de pistola 14, en el que se puede insertar la pistola de llenado 2 en una posición de reposo antes o después de un proceso de llenado y en este caso se puede conectar esencialmente hermético al gas con la carcasa 4. En el soporte de pistola 14 está prevista una instalación de calefacción eléctrica 15 para el calentamiento de la pistola de llenado 2 insertada.

Además, dentro de la carcasa 4 está prevista una unidad fotoeléctrica 16, que está conectada sobre dos guías de ondas de luz 17 (sólo una de las cuales se muestra aquí) con una conexión óptica en la conexión múltiple 6. La unidad fotoeléctrica 16 está integrada en una unidad de regulación y de control 18, con la que están en comunicación de datos también las válvulas de control 7, 13, el detector de fases 8, la bomba de aspiración 10, las instalaciones de calefacción 15 y el evaporador 12. La unidad de regulación y de control 18 sirve para controlar el proceso de llenado de la manera descrita en detalle a continuación.

En el ejemplo de realización mostrado, la unidad de suministro está equipada con ruedas 19, que deben facilitar un transporte de la unidad de suministro 3 dentro del lugar de emplazamiento; durante el funcionamiento, sin embargo,

la unidad de suministro 3 está fijada y no se mueve, en principio, durante un proceso de llenado. En lugar de la forma móvil mostrada, sin embargo, la unidad de suministro puede estar instalada también fija en el lugar de emplazamiento.

La pistola de llenado 2 explicada en detalle con la ayuda de las figuras 2 y 3 sirve para el llenado de una bandeja de recepción de refrigerante 20 (representada sólo de forma fragmentaria en la figura 3) de un contenedor refrigerado 21. El contenedor refrigerado 21, equipado con paredes 22 bien aisladas térmicamente, comprende una bandeja de recepción de producto 23 representada aquí sólo de forma fragmentaria o varias bandejas para el alojamiento de productor a refrigerar, así como un inserto 24 para la inserción de la bandeja de recepción de refrigerante 20 configurada en el ejemplo de realización como cajón. En el lado frontal, en el contenedor refrigerado 21 está prevista una abertura de puerta 25, que posibilita el acceso a la bandeja de recepción de producto 23 y a la bandeja de recepción de refrigerante 20 y que se puede cerrar con una puerta no mostrada aquí.

La bandeja de recepción de refrigerante 20 posee en su lado delantero 26 dos orificios de llenado 28, 29 equipados, respectivamente, con un anillo de estanqueidad 27 para dióxido de carbono líquido, así como un orificio de salida de gas 30 para dióxido de carbono gaseoso. En el ejemplo de realización, los orificios de llenado 28, 29 están dispuestos a distancia de 5 a 10 cm horizontales entre sí. El orificio de salida de gas 30 está dispuesto por encima de los orificios de llenado 28, 29, por ejemplo, a 1 a 4 cm de éstos. Dentro de la bandeja de recepción de refrigerante 20 se extiende una bandeja (inferior) de recepción de nieve 31 y una bandeja (superior) de extracción de gas 32, que están separadas una de la otra por un filtro 33 permeable al gas, de tal manera que el orificio de salida de gas 30 desemboca en la bandeja de extracción de gas 32 y los orificios de llenado 28, 29 desembocan en la bandeja de recepción de nieve 31. El filtro 33 se extiende en este caso con preferencia sobre toda la anchura de la bandeja de recepción de refrigerante 20 para crear en el funcionamiento del dispositivo 1 una superficie lo más grande posible para el paso de gas dióxido de carbono. Sobre el lado delantero 26 de la bandeja de recepción de refrigerante 20 están dispuestos en la proximidad inmediata de los orificios de llenado 28, 29 y del orificio de salida de gas 30 dos reflectores 34, 35. En los reflectores 34, 35 se trata, por ejemplo, de una superficie coloreada en un color determinado. Igualmente, en la proximidad de los orificios 28, 29 – en el ejemplo de realización debajo de los orificios de llenado 28 – está dispuesto un elemento ferromagnético, por ejemplo, una chapa de hierro 36.

La pistola de llenado 2 comprende una carcasa 37 de un material ligero, pero resistente a baja temperatura, por ejemplo, plástico, un metal ligero o un material compuesto, que presenta una abertura de boca 38 y una abertura de conexión 39. La abertura de boca 38 equipada con un elemento circundante de estanqueidad 40, por ejemplo, un labio de estanqueidad, de un material flexible, pero resistente a baja temperatura, está dimensionado de tal manera que cubre durante la conexión de la pistola de llenado 2 en la bandeja de recepción de refrigerante 23 tanto los orificios de llenado 28, 29 como también el orificio de salida de gas 29 de la bandeja de recepción de refrigerante 20. El orificio de conexión 39 de la carcasa 37 sirve para la conexión hermética al gas de un conducto flexible de extracción de gas 41 que, por su parte, está conectado con la conexión múltiple 6 de la unidad de suministro 3 de forma hermética al gas, pero desprendible. En el conducto de extracción de gas 41 se trata, por ejemplo, de una manguera ondulada de un material resistente a baja temperatura. Además, en la carcasa 37 está dispuesto un mango 42.

La pistola de llenado 2 comprende, por lo demás, una tobera de expansión 45 para la alimentación de dióxido de carbono líquido. La tobera de expansión 45 está equipada con dos cabezas de tobera 46, 47, que sobresalen paralelas a una distancia entre sí desde una sección delantera 48, que se extiende en forma de T, de la tobera de expansión 45, cuya distancia corresponde a la distancia de los dos orificios de llenado 28, 29. Esta distancia tiene, por ejemplo, entre 5 cm y 10 cm. Las cabezas de toberas 46, 47 están equipadas en el ejemplo de realización, respectivamente, con un orificio de tobera 49, 50, que está inclinado con un ángulo entre 0° y 30° frente al eje de unión de los dos orificios de tobera 49, 50 en dirección a la sección delantera 48. En la figura 3 se indica tal inclinación reducida a través de líneas de puntos en 49, 50. En la pistola de llenado 2 colocada correctamente, las cabezas de toberas 46, 47 están insertadas, respectivamente, en los orificios de llenado 28, 29 y sobresalen en el interior de la bandeja de recepción de nieve 31, de tal manera que los orificios de toberas 49, 50 están distanciados, respectivamente de 5 cm a 10 cm, desde la pared interior del lado delantero 26. Sobre su sección trasera 51 opuesta a las cabezas de toberas 46, 47, la tobera de expansión 45 está conectada en un conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido resistente a la presión, que está guiado dentro del conducto de extracción de gas 41 y está conectado para circulación en la conexión múltiple 6 con el conducto de alimentación 5. El conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido está alojado dentro del conducto de extracción de gas 41 y establece en la conexión múltiple 6 una conexión de circulación con el conducto de alimentación 5. La conexión múltiple 6 comprende a tal fin, por ejemplo, un racor de conexión, en el que está conectado fijo, pero desprendible el conducto de extracción de gas 41. Dentro de este racor de conexión está dispuesta una conexión de CO₂ líquido conectada con el conducto de alimentación 5, en la que está fijado el conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido fijo, pero también desprendible.

Además, la pistola de llenado 2 está equipada con una o varias, en el ejemplo de realización con dos guías de ondas de luz 54, 55, que terminan dentro del orificio de boca 38 de la carcasa 37, respectivamente, con una cabeza de guía 56, 57. Las guías de ondas de luz 54, 55 están conducidas a través de la carcasa 37 y el conducto de extracción de gas 41 y están conectadas ópticamente en una conexión de unión dispuesta en la conexión múltiple 6, respectivamente, con una guía de ondas de luz 17. Las guías de ondas de luz 54, 55, 17 están constituidas de manera

conocida y presentan, respectivamente, una fibra óptica para luz emitida y una guía de ondas de luz para luz reflejada, en donde las unidades emisoras de luz y receptoras de luz correspondientes están dispuestas en la unidad fotoeléctrica 16.

- 5 Además, un imán permanente 58 está montado en la carcasa 37 dentro del orificio de boca 27, de tal manera que, cuando la pistola de llenado está colocada sobre la bandeja de recepción de refrigerante 20, colabora con la chapa de hierro 36.

10 En el funcionamiento, el dispositivo 1 presenta dos modos de funcionamiento, un modo de reposo y un modo de llenado. En el modo de reposo, la pistola de llenado 2 está alojada en el soporte de la pistola 14 de la unidad de suministro 3, estableciendo el elemento de estanqueidad 40 una conexión al menos en gran medida hermética al aire. Las válvulas de control 7, 13 están cerradas. La bomba de aspiración 10 proporciona una presión negativa moderada, controlada por la unidad de regulación y de control 18, que es suficiente para retener la pistola de llenado 2 en el soporte de la pistola 14, pero se puede salvar manualmente con facilidad para extraer la pistola de llenado 2 fuera del soporte de la pistola 14. Por lo demás, también dentro del soporte de la pistola 14 puede estar dispuesto un elemento ferromagnético – no mostrado aquí – que, cuando la pistola de llenado 2 está insertada, colabora con el imán permanente 58. Si la tobera de expansión 45 presenta una temperatura baja en virtud de un inserto previsto, se calienta por medio de la instalación calefactora 15, para impedir una deposición de agua sobre la superficie de la tobera de expansión 45.

20 En el modo de llenado se extrae antes del llenado de una bandeja de recepción de refrigerante 20 en primer lugar la pistola de llenado 2 fuera del soporte de la pistola 14 y se coloca sobre el lado frontal 26 de la bandeja de recepción de refrigerante 20 de tal manera que las cabezas de tobera 46, 47 se insertan en los orificios de llenado 28, 29 respectivos y el orificio de boca 38 de la pistola de llenado 2 cubre el orificio de salida de gas 30. En este caso, el elemento de estanqueidad 40 proporciona una conexión hermética al gas entre la pistola de llenado 2 y el lado frontal 26 de la bandeja de recepción de refrigerante 20. A través de la actuación de la bomba de aspiración 10 se genera en el interior de la bandeja de recepción de refrigerante 20 y, por lo tanto, también en el interior de la carcasa 37 de la pistola de llenado 2 una presión negativa, que es suficiente para mantener la pistola de llenado 2 en la bandeja de recepción de refrigerante 20. Una conexión magnética entre el imán permanente 58 y la chapa de hierro 36 proporciona un seguro adicional.

35 Para asegurar que la pistola de llenado 2 ha sido colocada correctamente, se conducen desde un emisor de la unidad fotoeléctrica 16 señales ópticas a través de las guías de ondas de luz 17, 54, que son reflejadas en el reflector 34. Las señales ópticas reflejadas llegan a través de las guías de ondas de luz 54, 17 de retorno a un detector de la unidad fotoeléctrica 16, donde son detectadas y son evaluadas en la unidad de regulación y de control 18. Si la unidad de regulación y de control 18 reconoce una posición correcta de la pistola de llenado, se liberan las válvulas de control 7, 13 para la activación manual.

40 La guía de ondas de luz 55 se emplea para establecer el tipo respectivo de la bandeja de recepción de refrigerante 20. A tal fin, el reflector 35 está configurado específicamente para un tipo determinado de bandejas de recepción de refrigerante 20 y posee propiedades de reflexión específicas de los tipos, que conducen de manera correspondiente a diferentes señales de reflexión transmitidas a la unidad de regulación y de control 18. A partir de ello, la unidad de regulación y de control 18 determina el tipo de la bandeja de recepción de refrigerante e inicia un procedimiento de llenado correspondiente al tipo de la bandeja de recepción de refrigerante 20.

45 A continuación, se inicia el proceso de llenado en virtud de una instrucción introducida manualmente en la unidad de regulación y de control 18. A tal fin, se inunda en primer lugar el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido con dióxido de carbono gaseoso, abriendo la válvula de control 13 y poniendo en marcha el evaporador 12. De esta manera, se evapora dióxido de carbono líquido desde el conducto de alimentación 5 en el evaporador 12 y circula en el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido. La inundación sirve para generar en el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido una presión sobre el punto triple de la presión de 5,18 bares, para impedir que dióxido de carbono líquido se expanda a la entrada en el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido y la nieve de dióxido de carbono generada en este caso obstruya el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido.

55 Después de un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo 0,5s a 1s, o después de que la unidad de regulación y de control 18 ha detectado una presión suficiente en el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono, se cierra la válvula de control 13 y se desconecta el evaporador 12. A continuación se abre la válvula de control 7 y circula dióxido de carbono líquido con una presión de por ejemplo 10 bares a 20 bares sobre el conducto de alimentación 5 y el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido hacia la tobera de expansión 45, donde entra por los orificios de toberas 49, 50 en la bandeja de recepción de nieve 31. La unidad de regulación y de control 18 regula en este caso especialmente la alimentación de dióxido de carbono líquido en función de una porción de fase de gas calculada en el detector de fases 8 así como la intensidad de la aspiración de la bomba de aspiración 10 en función

de una presión calculada en la derivación 9, aguas arriba de la bomba de aspiración 10, por medio de detectores no mostrados aquí.

A la entrada en la bandeja de recepción de nieve 31 se expande el dióxido de carbono líquido y pasa a una mezcla de nieve de dióxido de carbono y gas dióxido de carbono. Mientras la nieve de dióxido de carbono es retenida en la bandeja de recepción de nieve 31, el gas dióxido de carbono que aparece durante la expansión es extraído a través del filtro 33 permeable al gas hasta la bandeja de extracción de gas 32 y se extrae por medio de la bomba de aspiración 10 sobre el conducto de extracción de gas 41 y el conducto de derivación 9. La disposición del conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido dentro del conducto de extracción de gas 41 sirve para pre-refrigerar el dióxido de carbono líquido y de esta manera elevar la eficiencia del proceso de llenado. Después de un periodo de tiempo predeterminado por un programa presente en la unidad de regulación y de control 18, se detiene el evaporador 12 y se abre la válvula de control 13. A continuación se cierra la válvula de control 7. De esta manera, el gas dióxido de carbono afluye al conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido e impide que se expanda el dióxido de carbono líquido que se encuentra todavía en el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido bajo la formación de nieve de dióxido de carbono y obstruya el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono. Después de un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo 1 s a 3 s, se cierra la válvula de control 13.

En virtud de la disposición opuesta de los orificios de toberas 49, 50 no se genera en el funcionamiento del dispositivo 1 a la salida del dióxido de carbono líquido desde los orificios de toberas 49, 50 en la bandeja de recepción de refrigerante 20 y su expansión siguiente ninguna o sólo una corriente de impulsos resultante reducida en dirección axial, que desplaza las cabezas de toberas 46, 47 fuera del orificio de llenado 28, 29 respectivo. Las corrientes dirigidas opuestas del dióxido de carbono que sale desde los orificios de toberas 49 y 50 chocan entre sí y proporcionan una circulación turbulenta dentro de la bandeja de recepción de nieve 31, que contribuye a una distribución uniforme de la nieve de dióxido de carbono generada en la bandeja de recepción de nieve 31.

La pistola de llenado 2 no posee en su interior componentes eléctricos y de esta manera posee especialmente un peso propio muy reducido por ejemplo inferior a 1 kg. En virtud del peso reducido, la presión negativa generada por la bomba de aspiración 10 en la bandeja de recepción de refrigerante 20 es suficiente, en general, para retener la pistola de llenado 2 durante el llenado en la bandeja de recepción de refrigerante 20. La estructura ligera de la pistola de llenado 2 posibilita, además, prescindir de disposiciones costosas de grúas para retener la pistola de llenado durante el procedimiento de llenado.

La pistola de llenado 2 se mueve y se controla manualmente por una persona de servicio en el mango 42. En virtud del mando manual se exponen las partes flexibles del conducto de extracción de gas 41 o del conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido o de las guías de ondas de luz 54, 55 a una sollicitación fuerte a través de flexión y torsión. Para minimizar esta sollicitud y mejorar todavía más la facilidad de manejo del dispositivo 1, el conducto de extracción de gas 41, el conducto de alimentación 52 de dióxido de carbono líquido y las guías de ondas de luz 54, 55 están equipados en la conexión múltiple 6 y/o en la zona del orificio de conexión 39, respectivamente, con una pieza de conexión (no mostrada aquí) alojada giratoria o pivotable frente al racor de conexión 6 o bien a la pistola de llenado 2.

La pistola de llenado 2a mostrada en la figura 4 se diferencia de la pistola de llenado 20 solamente por otra tobera de expansión 45a. Por lo demás, las mismas características están designadas con los mismos números de referencia que en la pistola de llenado 2. La tobera de expansión 45a presenta dos cabezas de tobera 46a, 47a, que están dispuestas a una distancia más reducida entre sí que las cabezas de toberas 46, 47 de la tobera de expansión 45. Por ejemplo, la distancia de las dos cabezas de toberas 46a, 47a entre sí es de 1 cm a 3 cm. También en la pistola de llenado 2a, las cabezas de toberas 46a, 47a están equipadas con orificios de toberas 49a, 50a dirigidos entre sí. La pistola de llenado 20a sirve para el llenado de una bandeja de recepción de refrigerante 20a, en cuya bandeja de recepción de nieve 31a sólo está presente un orificio de llenado 28a, en el que se introducen en común las dos cabezas de toberas 46a, 47a con objeto el llenado de la bandeja de recepción de refrigerante 20a. En el ejemplo de realización no se muestra, aunque está presente, un imán permanente, que colabora para el establecimiento de una conexión segura con un elemento ferromagnético tampoco mostrado en el lado frontal 26 de la bandeja de recepción de refrigerante 20a. Para impedir que durante el llenado penetre nieve de dióxido de carbono desde la bandeja de recepción de nieve 31a a través del espacio intermedio entre las dos cabezas de toberas 46a, 47a en la carcasa 37a de la pistola de llenado 20a, en la pistola de llenado 20a entre las cabezas de toberas 46a, 47a está dispuesta, paralela al orificio de boca 38a de la pistola de llenado 20a, una placa de retención 59, que obtura durante el llenado las partes del orificio de llenado 28a no rellenas por las cabezas de toberas 46a, 47a.

En las figuras 5 a 7 se muestran imágenes de chorros de diferentes configuraciones de la cabeza de tobera según la invención.

La figura 5 muestra la imagen del chorro de la tobera de expansión 45a de la figura 4, en el plano marcado por la línea V-V en la figura 4 perpendicular a la extensión longitudinal de la tobera de expansión 45a. Los orificios de tobera 49a, 50a de las cabezas de toberas 46a, 47a respectivas están dirigidos entre sí, de manera que los dos chorros de dióxido

de carbono 60, 61 que salen desde los orificios de tobera 49a, 50a y se ensanchan en forma de abanico chocan entre sí. De esta manera, se anulan las corrientes de impulsos de los dos chorros de dióxido de carbono 60, 61 al menos en partes esenciales entre sí; en particular, no incide ninguna o solo una componente de fuerza insignificante que desplaza la tobera de expansión 45a fuera del orificio de llenado 28a. Al mismo tiempo se genera dentro de la bandeja de recepción de nieve 31a una circulación turbulenta, en virtud de la cual se distribuyen las partículas de hielo seco, generadas durante la expansión del dióxido de carbono de manera muy regular en la bandeja de recepción de nieve.

La forma de realización según la figura 6 muestra una tobera de expansión 62 con tres cabezas de toberas 63, 64, 65 paralelas que –vistas en la sección transversal – están dispuestas en forma de un triángulo equilátero. Las cabezas de toberas 63, 64, 65 poseen, respectivamente, orificios de toberas del mismo tipo, que están dispuestos, respectivamente, a la misma altura en las cabezas de toberas 63, 64, 65, de tal manera que las corrientes de impulsos de los chorros de dióxido de carbono 66, 67, 68 salientes se anulan, en general, entre sí. Para realzar esto, el orificio de toberas de una cabeza de toberas 63, 64, 65 apunta, respectivamente, sobre el centro de la línea de unión de las dos cabezas de toberas 64, 65, 63 restantes.

La forma de realización según la figura 7 muestra una tobera de expansión 69 con cuatro cabezas de toberas 70, 71, 72, 73 paralelas que – vistas en la sección transversal – están dispuestas en forma de un cuadrado- Las cabezas de toberas 70, 71, 72, 73 poseen, respectivamente, orificios de toberas del mismo tipo, que están dispuestos, respectivamente, a la misma altura en las cabezas de toberas 70, 71, 72, 73, de tal manera que las corrientes de impulsos de los chorros de dióxido de carbono 74, 75, 76, 77 resultantes se anulan, en general, mutuamente. A tal fin, los orificios de toberas se asocian, respectivamente, a cabezas de toberas 70-72; 71-73 opuestas entre sí.

Se entiende por sí mismo que las toberas de expansión 62, 69 se corresponden, respectivamente, con orificios de llenado correspondientes de una bandeja de recepción de refrigerante a llenar, en donde de manera similar a los ejemplos de realización mostrados en la figura 2 y en la figura 3, se pueden prever, respectivamente, orificios de llenado separados para cada cabeza de toberas 63, 64, 65; 70, 71, 72, 73, o también un orificio de llenado común para todas las cabezas de toberas 63, 64, 65; 70, 71, 72, 73 de una tobera de expansión 62, 69.

El número preferido de cabezas de toberas y/o de orificios de toberas depende especialmente de la geometría de la bandeja de recepción de refrigerante a rellenar en cada caso y de la cantidad de nieve de dióxido de carbono a alimentar. En cada caso, en el diseño de la tobera de expansión debe procurarse que durante el llenado de la bandeja de recepción de refrigerante, las corrientes de impulsos de los chorros de dióxido de carbono que salen desde los orificios de toberas se anulen al menos esencialmente entre sí y a través de los chorros de dióxido de carbono salientes no se produzca ninguna o al menos sólo una actuación de fuerza resultante insignificante en dirección axial, que pudiera expulsar la tobera de expansión fuera del orificio de llenado o de los orificios de llenado.

La configuración según la invención publica, además una inclinación de los orificios de toberas en la dirección del receso de la tobera de expansión respectiva. De esta manera, una parte de las partículas de dióxido de carbono resultantes choca contra el lado interior de la placa frontal de la bandeja de recepción de refrigerante y es reflejada desde allí en el interior de la bandeja de recepción de nieve. De esta manera se consigue, en general, una distribución especialmente homogénea de las partículas de dióxido de carbono en la bandeja de recepción de nieve.

Lista de signos de referencia

1	Dispositivo	40	Elemento de estanqueidad
2, 2a	Pistola de llenado	41	Conducto de extracción de gas
3	Unidad de suministro	42	Mango
4	Carcasa	43	-
5	Conducto de alimentación	44	-
6	Conexión múltiple	45, 45a	Tobera de expansión
7	Válvula de control	46, 46a	Cabeza de tobera
8	Detector de fases	47, 47a	Cabeza de tobera
9	Derivación	48	Sección delantera
10	Bomba de aspiración	49, 49a	Orificio de tobera
11	Conducto de derivación	50, 50a	Orificio de tobera
12	Compresor	51	Sección trasera
13	Válvula de control	52	Conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido
14	Soporte de la pistola	53	-
15	Instalación calefactora	54	Guía de ondas de luz
16	Unidad fotoeléctrica	55	Guía de ondas de luz
17	Guía de ondas de luz	56	Cabeza de conductor
18	Unidad de regulación y de control	57	Cabeza de conductor

19	Rueda	58	Imán permanente
20, 20a	Bandeja de recepción de refrigerante	59	Placa de retención
21	Contenedor refrigerado	60	Chorro de dióxido de carbono
22	Paredes	61	Chorro de dióxido de carbono
23	Bandeja de recepción de producto	62	Tobera de expansión
24	Inserto	63	Cabeza de toberas
25	Abertura de puerta	64	Cabeza de toberas
26	Lado frontal	65	Cabeza de toberas
27	Anillo de estanqueidad	66	Chorro de dióxido de carbono
28,28a	Orificio de llenado	67	Chorro de dióxido de carbono
29	Orificio de llenado	68	Chorro de dióxido de carbono
30	Orificio de salida de gas	69	Tobera de expansión
31, 31a	Bandeja de recepción de nieve	70	Cabeza de toberas
32	Bandeja de extracción de gas	71	Cabeza de toberas
33	Filtro	72	Cabeza de toberas
34	Reflector	73	Cabeza de toberas
35	Reflector	74	Chorro de dióxido de carbono
36	Chapa de hierro	75	Chorro de dióxido de carbono
37, 37a	Carcasa	76	Chorro de dióxido de carbono
38, 38a, 39	Orificio de boca, orificio de conexión	77	Chorro de dióxido de carbono

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de llenado para llenar una bandeja de recepción de refrigerante (20, 20a) asociada a un contenedor refrigerado (21) para la refrigeración de productos, con nieve de dióxido de carbono, con una unidad de suministro (3) y con una pistola de llenado (2) acoplable en la unidad de suministro (3), en donde la pistola de llenado (2) presenta una tobera de expansión (45, 45a, 62, 69) conectable con al menos un orificio de llenado (28, 28a, 29) de la bandeja de recepción de refrigerante (20, 20a) para la alimentación de dióxido de carbono gaseoso y un orificio de aspiración (38, 38a) conectable con una orificio de salida de gas (30) de la bandeja de recepción de refrigerante (20, 20a) para la descarga de dióxido de carbono gaseoso y está conectada con la unidad de suministro (3) a través de un conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido (52) en conexión de circulación con al menos un orificio de llenado (28, 28a, 29) y a través de un conducto de aspiración (41) en conexión de circulación con el orificio de aspiración (38, 38a), y con una válvula de control (7) para la regulación de la alimentación de dióxido de carbono líquido al conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido (52), con una instalación de aspiración (10) para la aspiración de dióxido de carbono gaseoso desde el conducto de aspiración (41) y con una unidad de regulación y de control (18) para el control del proceso de llenado, caracterizado por que la tobera de expansión (45, 45a, 62, 69) está equipada con al menos dos cabezas de toberas (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) que sobresalen esencialmente paralelas entre sí desde una sección delantera (48) de la tobera de expansión (45, 45a, 62, 69), que presentan, respectivamente, un orificio de toberas (49, 49a, 50, 50a), en donde los orificios de toberas (49, 49a, 50, 50a) de las cabezas de toberas (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) están dispuestos dirigidos entre sí e inclinados en dirección a la sección delantera (48) de la tobera de expansión (45, 45a, 62, 69).
2. Dispositivo de llenado según la reivindicación 1, caracterizado por que las cabezas de toberas (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) están dispuestas simétricas entre sí en la sección delantera (48) de la tobera de expansión (45, 45a, 62, 69).
3. Dispositivo de llenado según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los orificios de toberas (49, 49a, 50, 50a) dirigidos entre sí de las cabezas de toberas (46, 46a, 47, 47a, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73) presentan una distancia entre 1 cm y 10 cm entre sí.
4. Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tobera de expansión (45, 45a, 62, 69) está dispuesta dentro del orificio de aspiración (38, 38a) de la pistola de llenado (2, 2a).
5. Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la válvula de control (7), la instalación de aspiración (10) y la unidad de regulación y de control (18) están dispuestas en la unidad de suministro (3).
6. Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de regulación y de control (18) está equipada con una unidad fotoeléctrica (16) para la determinación de la existencia de una conexión segura, que está conectada a través de guías de ondas de luz (54, 55) con la pistola de llenado (2, 2a).
7. Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pistola de llenado (2, 2a) y/o la bandeja de recepción de refrigerante (20, 2a) presentan medios de conexión para la conexión fija, pero desprendible con la bandeja de recepción de refrigerante (20, 20a), que comprenden al menos un imán permanente (58).
8. Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conducto de alimentación de dióxido de carbono líquido (5, 52) está dispuesto al menos por secciones dentro del conducto de aspiración (41).
9. Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conducto de aspiración (41) y/o el conducto de dióxido de carbono líquido (52) y/o las guías de ondas de luz (54, 55) están fabricados de un material flexible y están fijados de forma giratoria o pivotable en la pistola de llenado (2, 2a) y/o en la unidad de suministro (3).
10. Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de suministro (3) está equipada con un evaporador (12) para la evaporación de dióxido de carbono líquido, que está dispuesto en un conducto de alimentación de gas (11) conectable con el conducto de dióxido de carbono líquido (52).

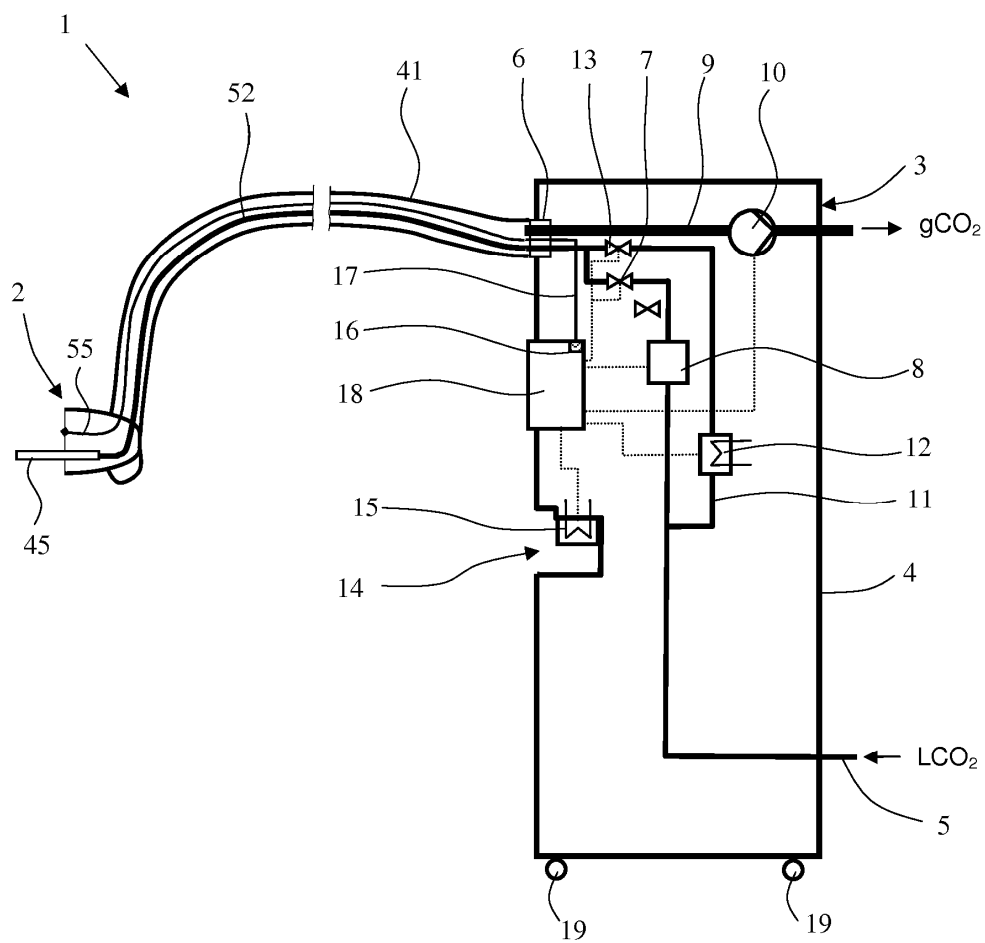


Fig. 1

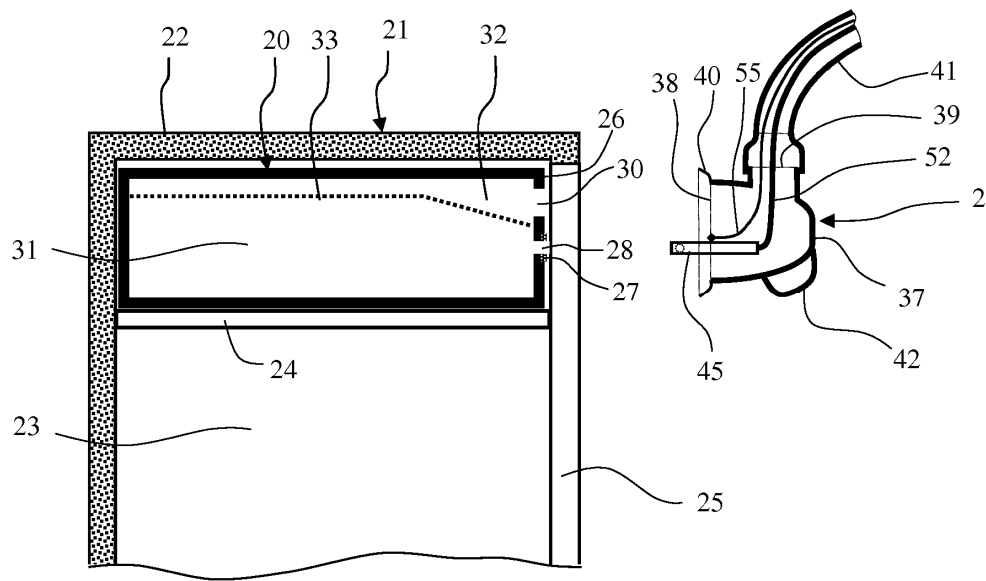


Fig. 2

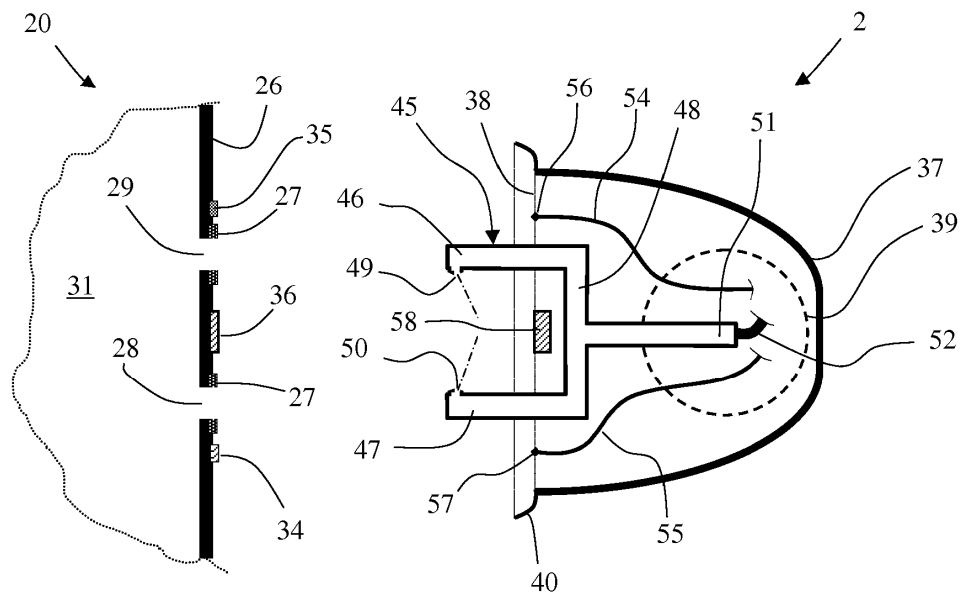


Fig. 3

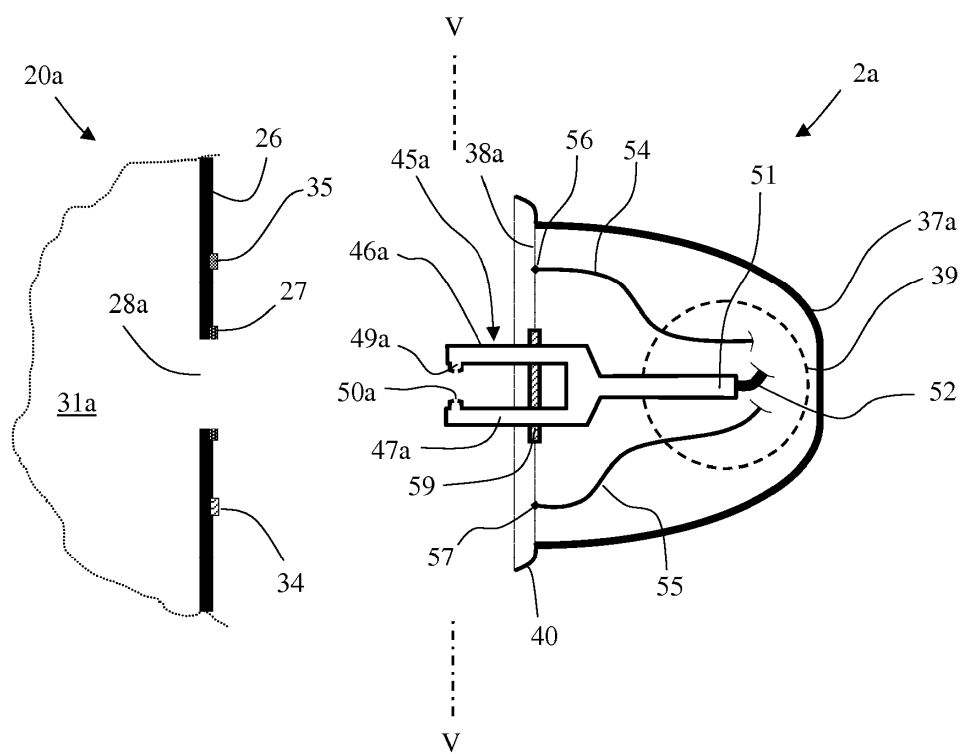


Fig. 4

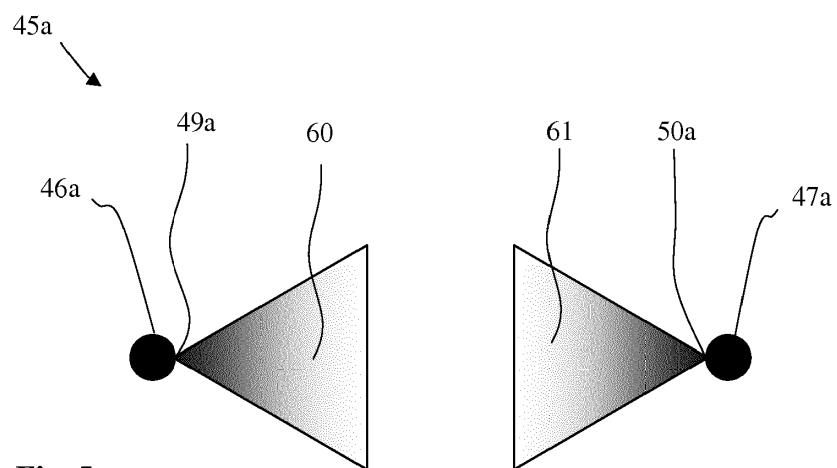


Fig. 5

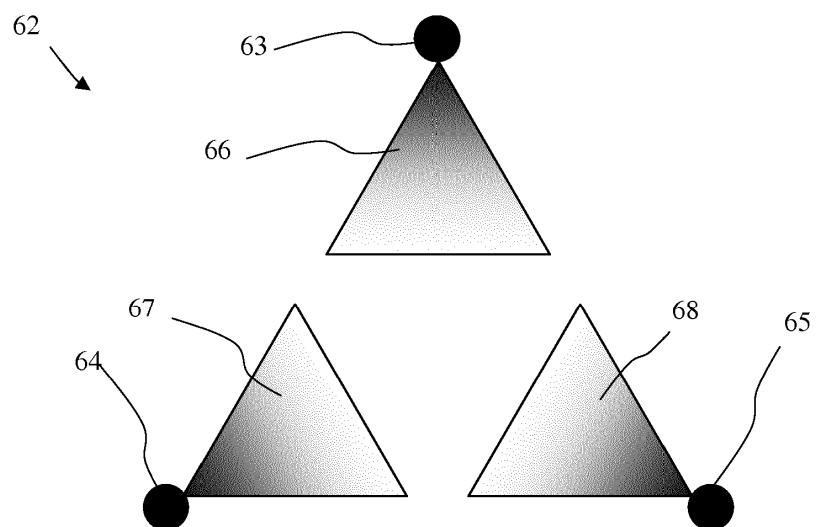


Fig. 6

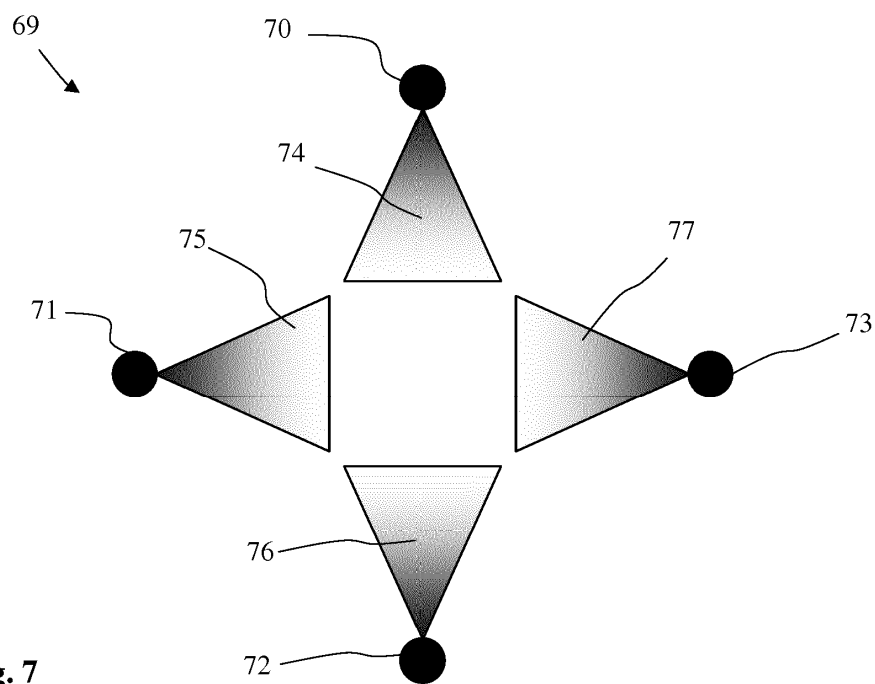


Fig. 7