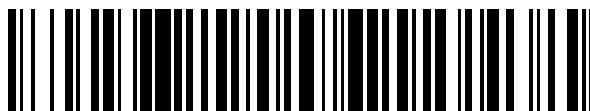


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 886**

51 Int. Cl.:

F25D 3/10 (2006.01)

F25D 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2014** **E 14197807 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 3032195**

54 Título: **Sistema de llenado y pistola de llenado para llenar nieve de dióxido de carbono en un contenedor de transporte**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2019

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75, Quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BROUNS, MARCEL;
SPORING, MARC;
LÜRKEN, FRANZ y
KINGHORST, FABIAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 725 886 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

Sistema de llenado y pistola de llenado para llenar nieve de dióxido de carbono en un contenedor de transporte

La presente invención se refiere a un sistema de llenado para llenar un cartucho de enfriamiento en un contenedor de transporte mediante un terminal de llenado con nieve de dióxido de carbono (hielo seco). También se refiere a una pistola de llenado para tal sistema de llenado y a un método para llenar hielo seco en un contenedor de transporte. Los principios del transporte de artículos en un contenedor térmicamente aislado y el llenado de tales contenedores con nieve de dióxido de carbono se conocen, por ejemplo, por el documento DE 10 2010 013 056 A1. Sin embargo, en este documento los contenedores se mueven y acoplan a una estación de llenado estacionaria, que no siempre es la mejor opción en una cadena logística. Así, ya se han usado pistolas de llenado para inyectar dióxido de carbono líquido en contenedores de transporte para producir nieve de dióxido de carbono en el interior de los contenedores y para recoger el dióxido de carbono gaseoso de escape durante el proceso de llenado. Sin embargo, hasta ahora introducir manualmente un extremo de llenado de una pistola de llenado en un terminal de llenado de un contenedor de transporte requiere ciertas destrezas del personal de operación y la fiabilidad de proceso y la reproductibilidad de cantidades requeridas de nieve de dióxido de carbono no son muy altas.

El documento EP1724538 A1 describe un sistema de llenado, una pistola de llenado y un método para llenar un cartucho de enfriamiento de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1, 3 y 5.

Por tanto, un objeto de la presente invención es crear un sistema de llenado y un método de llenado, que son sencillos y seguros en uso y permiten el llenado de contenedores de transporte exactamente con las cantidades requeridas de nieve de dióxido de carbono. Además, es un objeto de la presente invención crear una pistola de llenado, cuya manipulación es sencilla y segura y que puede moverse manualmente o por un brazo robótico a contenedores de transporte en diferentes posiciones.

Los problemas descritos se solucionan por un sistema de llenado de acuerdo con la reivindicación independiente 1, una pistola de llenado de acuerdo con la reivindicación independiente 3 y un método de llenado de acuerdo con la reivindicación independiente 5. Mejoras adicionales, formas de realización y características, que también pueden usarse en combinación una con otra, se describen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

Un sistema de llenado de acuerdo con la presente invención para llenar un cartucho de enfriamiento en un contenedor de transporte mediante un terminal de llenado con nieve de dióxido de carbono comprende:

- una línea de suministro externa para suministrar dióxido de carbono líquido,
- una línea de escape externa para conducir el dióxido de carbono gaseoso al medio ambiente,
- una pistola de llenado que tiene una línea de suministro interna y una línea de escape interna, a la cual están acopladas la línea de suministro externa y la línea de escape externa y que forman un extremo de llenado donde la línea de suministro interna está rodeada por la línea de escape interna, cuyo extremo de llenado puede introducirse en el terminal de llenado,
- al menos un electroimán para mantener la pistola de llenado en una posición de llenado,
- una válvula de llenado para abrir y cerrar la línea de suministro interna,
- un sensor de presión corriente abajo de la válvula de llenado,
- al menos un sensor de activación que mide la distancia de la pistola de llenado a una posición de llenado
- un centro de control para controlar la apertura y cierre de la válvula de llenado en dependencia de los valores medidos por el sensor de presión y un flujo de corriente eléctrica en el electroimán.

Este sistema de llenado está especialmente diseñado para una alta seguridad y fiabilidad. Si se introduce una pistola de llenado manualmente o por un brazo robótico en un terminal de llenado de un contenedor de transporte al menos cinco parámetros han de tenerse en cuenta. La pistola de llenado normalmente puede desplazarse en tres dimensiones y puede pivotar en dirección horizontal y vertical. Un operario tiene que tener cuidado de que el extremo de llenado de la pistola de llenado alcance una abertura del terminal de llenado y que la pistola de llenado esté alineada de una forma correcta, lo que normalmente significa que un eje longitudinal de la pistola de llenado apunte en una dirección normal de una pared del contenedor de transporte. Solo en el caso de que todos los parámetros sean correctos es posible una conexión hermética entre la pistola de llenado y el terminal de llenado y puede iniciarse un proceso de llenado reproducible. Por esta razón, de acuerdo con la presente invención al menos un electroimán y al menos un sensor de activación juegan un papel importante para el correcto posicionamiento y el mantenimiento y vigilancia de una posición correcta de la pistola de llenado durante todo el proceso de llenado. Aunque los acoplamientos magnéticos son conocidos en sistemas de llenado, hasta ahora se usaron imanes permanentes o se activaron o desactivaron electroimanes únicamente para establecer una conexión o para abrirla. Esto permite medir,

si el electroimán ha encontrado una posición de conexión predeterminada y si se mantiene la conexión. Una válvula de llenado puede bloquearse hasta que el flujo de corriente eléctrica en el electroimán ha alcanzado un determinado intervalo predeterminado y/o puede interrumpirse tan pronto como el flujo de corriente eléctrica exceda el intervalo predeterminado. Esto garantiza que el llenado solo tiene lugar cuando la pistola de llenado esté en la posición de llenado correcta y se interrumpe tan pronto como la corriente eléctrica detecte cualquier desplazamiento. Por otro lado, tal electroimán puede alterar el posicionamiento de la pistola de llenado si se activa demasiado pronto o a un tiempo, cuando la pistola de llenado no esté en una posición correcta o bajo un ángulo determinado en la dirección horizontal y/o vertical. En este caso, la fuerza magnética podría incluso dañar la pistola de llenado. Por esta razón, la activación del electroimán depende al menos de un sensor de activación que mide la distancia de la pistola de llenado al terminal de llenado. Tal sensor de activación, preferiblemente dos en dos lados de la pistola de llenado, permite estar seguros de que el electroimán es activado únicamente cuando la pistola de llenado está casi en la posición de llenado correcta y solo necesita una corrección final, que puede conseguirse por la fuerza magnética.

Otra característica de seguridad de la pistola de llenado es un sensor de presión corriente abajo de la válvula de llenado, lo que permite detectar la presión del dióxido de carbono con un sensor que, por ejemplo, permite determinar cualquier malfuncionamiento en el sistema y documentar la presión durante todo el proceso de llenado, si se requiere. Un centro de control controla la apertura y cierre de la válvula de llenado en dependencia de los valores medidos por el sensor de presión y un flujo de corriente eléctrica en el electroimán. Esto significa que el sistema de llenado de acuerdo con la presente invención tiene todos los medios de medición y maniobra en la pistola de llenado, mientras que un control y suministro se realizan por un centro de control al que está conectada la pistola de llenado.

En una forma de realización preferida de la invención hay otra característica de seguridad proporcionada por un circuito de control de vacío para mantener la presión en la línea de escape externa en un intervalo predeterminado. Aunque los contenedores de transporte convencionales bajo sobrepresión sencillamente abren una puerta o compuerta o dejan salir algo de gas a través de sus labios de estanqueidad, estos no pueden soportar del mismo modo una elevada subpresión. Esto significa que la línea de escape externa no estará conectada a una bomba de vacío únicamente, sino que la presión en la línea de escape externa estará controlada y mantenida en un intervalo predeterminado de subpresiones. Si la presión está por debajo de un determinado umbral, el circuito de control de vacío puede, por ejemplo, abrir una compuerta de seguridad, que conecta la línea de escape externa con el medio ambiente. Esto garantiza además que la presión en el contenedor de transporte no caiga por debajo de este umbral incluso en el caso de que no se suministre dióxido de carbono líquido a través de la pistola de llenado.

Una pistola de llenado de acuerdo con la presente invención para el sistema de llenado descrito comprende:

- al menos un electroimán para cooperar con un área ferromagnética de un contenedor de transporte que tiene un terminal de llenado,
- al menos un sensor de activación que mide la distancia de la pistola de llenado al terminal de llenado,
- acoplamiento para conectar la pistola de llenado con una línea de suministro externa para dióxido de carbono líquido y con una línea de escape externa para dióxido de carbono gaseoso,
- un extremo de llenado que forma una disposición de una línea de suministro interna para dióxido de carbono líquido como parte interior y una línea de escape interna para dióxido de carbono gaseoso como parte exterior que rodea la línea de suministro interna,
- una válvula de llenado para abrir y cerrar la línea de suministro interna,
- un sensor de presión corriente abajo de la válvula de llenado,
- al menos un mango para mover manualmente la pistola de llenado en tres dimensiones que contiene al menos un interruptor manual para activar el electroimán, si el sensor de activación mide un valor para la distancia de la pistola de llenado a una posición de llenado en un intervalo predeterminado.

Como se describirá más adelante, la combinación de sensor de activación, electroimán, válvula de llenado y sensor de presión todos integrados en la pistola de llenado permiten un proceso de llenado muy seguro y fiable. Para permitir que un operario manipule la pistola de llenado fácilmente esta se ha dispuesto con al menos un mango para mover manualmente la pistola de llenado en tres dimensiones y, naturalmente, corregir su ángulo horizontal o vertical si se requiere para llevar una pistola de llenado casi a la posición final de llenado. En esta etapa, al menos un interruptor manual integrado permite activar el electroimán, pero solo si al menos un sensor de activación mide una distancia en un intervalo predeterminado. Se prefiere usar dos mangos en ambos lados horizontales de la pistola de llenado así como dos interruptores manuales integrados en ambos mangos para forzar al operario a operar la pistola de llenado con ambas manos sobre ambos mangos y permitir que este operario active el electroimán pulsando estos interruptores manuales, solo si ambos sensores de activación miden una distancia inferior a una cierta distancia predeterminada. En este caso, el electroimán corregirá finalmente la posición de la pistola de llenado y conectará de forma segura la misma con el terminal de llenado y la mantendrá en posición hasta que se desactive el electroimán. Tan pronto como

se desactive el electroimán, un operario no necesita mantener las manos en los mangos, sino que es libre para otras actividades, en particular introducir información en un interfaz del centro de control.

5 En una forma de realización preferida de la invención, el electroimán en la pistola de llenado está diseñado de modo tal que su circuito magnético está abierto cuando el electroimán no está cooperando con el área ferromagnética del contenedor de transporte y está sustancialmente cerrado cuando el electroimán está cooperando con el área ferromagnética. Esto permite medir si la pistola de llenado está (aún) o no en la posición de llenado correcta y usar esta señal como característica adicional de seguridad para el proceso de llenado.

La presente invención también proporciona un método para llenar un cartucho de enfriamiento en un contenedor de transporte con una cantidad predeterminada de nieve de dióxido de carbono que comprende las siguientes etapas:

- 10 – acercar un terminal de llenado del contenedor de transporte a una pistola de llenado que tiene una línea de suministro interna para dióxido de carbono líquido y una línea de escape interna para dióxido de carbono gaseoso, formando ambas un extremo de llenado,
- medir la distancia de la pistola de llenado desde una posición de llenado del contenedor de transporte mediante al menos un sensor de activación,
- 15 – suministrar una corriente eléctrica a al menos un electroimán que coopera con un área ferromagnética del contenedor de transporte para llevar y mantener la pistola de llenado en una posición de llenado, cuando la distancia medida es inferior a un umbral predeterminado,
- medir el flujo de corriente eléctrica en el electroimán,
- 20 – abrir una válvula de llenado en la línea de suministro interna, si la corriente eléctrica medida está en un intervalo predeterminado, y mantener la válvula de llenado abierta durante un intervalo de tiempo predeterminado,
- medir la presión en la línea de suministro interna mediante un sensor de presión corriente abajo de la válvula de llenado,
- 25 – cerrar la válvula de llenado, si la corriente eléctrica medida en el electroimán supera el intervalo de corriente eléctrica predeterminada y/o si la presión medida en la línea de suministro interna supera un intervalo de presión predeterminada o si el intervalo de tiempo ha pasado.

El método de acuerdo con la presente invención describe un proceso muy seguro y fiable, que permite llenar contenedores de transporte con nieve de dióxido de carbono sin acoplarlos a una estación de llenado estacionaria y sin fuertes restricciones de tamaño, de la posición y de la alineación del contenedor de transporte. Sería posible incluso mover el contenedor durante el proceso de llenado. Para posicionar de forma segura y correcta la pistola de llenado en el terminal de llenado del contenedor de transporte la distancia de la pistola de llenado desde una posición de llenado es medida por al menos un sensor de activación. Un electroimán puede activarse solo, si la distancia es inferior a un umbral predeterminado. Después de la activación del electroimán se mide el flujo de corriente eléctrica en el electroimán, lo que permite reconocer si el electroimán está (aún) en la posición correcta para el llenado. La válvula de llenado puede abrirse solo si la pistola de llenado está en la posición de llenado correcta. Para llenar una cantidad predeterminada de nieve de dióxido de carbono en el contenedor de transporte se abre una válvula de llenado durante un intervalo de tiempo predeterminado. Durante todo el proceso de llenado la presión en la línea de suministro interna es medida por un sensor de presión corriente abajo de la válvula de llenado, lo que permite una vigilancia y documentación de todo el proceso de llenado. En particular, es posible detectar cualquier bloqueo en el extremo de llenado o el contenedor de transporte e interrumpir el proceso de llenado consecuentemente. Si algo va mal durante el proceso de llenado bien en el lado mecánico o en el lado eléctrico, el proceso de llenado puede interrumpirse basándose en las señales medidas, de otro modo, puede finalizarse si ha pasado el intervalo predeterminado.

45 Se apreciará que un sensor de activación en el significado de la presente invención puede ser cualquier dispositivo, que permita verificar si la pistola de llenado está próxima o no a la posición correcta de llenado. Así, también sería posible usar un brazo robótico y su equipo de posicionamiento para producir tal señal de verificación para la activación del electroimán.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención es posible medir un intervalo de tiempo de llenado real midiendo el tiempo entre una elevación de presión por encima y una caída de presión en el sensor de presión en la línea de suministro por debajo de un valor predeterminado. Esto significa que el tiempo de apertura y cierre de la válvula de llenado no determina el intervalo de llenado, sino que la presión medida elimina todo retardo de la válvula o del sistema de suministro. Basándose en pruebas y datos experimentales, esto permite una documentación muy precisa de la cantidad de nieve de dióxido de carbono llenada en el contenedor de transporte.

Para realizar el acoplamiento de la pistola de llenado al terminal de llenado de la forma más sencilla y segura posible, se prefiere usar dos sensores de activación que miden la distancia entre la pistola de llenado y el contenedor de

transporte y permiten activar el electroimán únicamente, si los sensores de activación miden una distancia inferior a un umbral predeterminado.

5 En otra forma de realización preferida, se usa un centro de control para controlar todo el proceso de llenado. Este está interconectado con la pistola de llenado para transmitir valores medidos y señales para activar el electroimán y abrir la válvula de llenado. El centro de control está equipado adicionalmente con un instrumento de lectura, en particular un lector de códigos de barras, para leer y transmitir información fijada en el contenedor de transporte. Esto permite para cada contenedor individual a llenar obtener primero información relativa a su tamaño, su contenido y su tiempo estimado de transporte. En lugar de un código de barras, también pueden usarse otros métodos para almacenar y suministrar información, especialmente sistemas para dispositivos de comunicación de campo cercano o similares.

10 Adicionalmente, en una forma de realización preferida de la invención el centro de control tiene un módulo de comunicaciones para comunicarse con un cliente y/o centro de datos. Esto permite un gran número de modificaciones adicionales de la información intercambiada y mantiene al cliente informado sobre el progreso de la cadena de transporte.

15 En otra forma de realización de la invención el centro de control tiene un receptor para recibir información relativa a las condiciones medioambientales y de transporte, en particular relativa a temperaturas en las instalaciones de almacenamiento y transporte, duración estimada del transporte y similares. Esta información es útil para calcular mejor la cantidad requerida de nieve de dióxido de carbono para un determinado contenedor.

20 Si el centro de control está diseñado para que use no solo información suministrada externamente relativa a cantidades de llenado o tiempos de llenado, preferiblemente está equipado con una unidad de cálculo, que podrá calcular internamente la cantidad requerida de nieve de dióxido de carbono dependiendo de los datos leídos, recibidos y/o transmitidos y calcular un intervalo de tiempo resultante para la apertura de la válvula de suministro.

25 El equipo descrito del centro de control también permite medir y comunicar información relativa al proceso de llenado, en especial el intervalo real de tiempo de llenado y/o cualquier error debido a un cierre prematuro de la válvula de llenado y similares. Esta información puede ser comunicada a través del módulo de comunicaciones a un cliente o centro de datos para su verificación y/o almacenamiento.

Naturalmente, las capacidades del centro de control también permiten liberar únicamente un contenedor de transporte para la manipulación posterior, si se recibe una aprobación por el cliente o un centro de datos a través del módulo de comunicaciones.

30 La seguridad de todo el proceso de llenado se mejora adicionalmente de acuerdo con la presente invención mediante un circuito de control de vacío, que mantiene la presión en la línea de escape externa en un intervalo predeterminado. Esto evita una subpresión y una posible implosión de un contenedor de transporte en caso de conectar el mismo a la línea de escape sin suministrarle dióxido de carbono líquido.

35 Formas de realización preferidas y sus métodos de uso se describen a continuación con referencia a los dibujos. Sin embargo, la invención no está limitada a las formas de realización mostradas y diferentes características mostradas en diferentes formas de realización también pueden combinarse entre sí sin apartarse del ámbito de la presente invención.

Fig. 1 muestra un a vista esquemática general de todo el sistema de llenado,

Fig. 2 muestra una vista en despiece ordenado en perspectiva de una pistola de llenado de acuerdo con la invención,

40 Fig. 3 muestra una vista en despiece ordenado en perspectiva del interior de la pistola de llenado de acuerdo con la Fig. 2 y

Fig. 4 muestra un diagrama esquemático de la presión medida por un sensor de presión corriente abajo de una válvula de llenado durante un proceso de llenado.

45 La Fig. 1 muestra una vista esquemática general de todo el sistema de llenado de acuerdo con la invención. Se usa una pistola de llenado 1 para pulverizar dióxido de carbono líquido en un cartucho de enfriamiento 3 de un contenedor de transporte 2. El dióxido de carbono líquido se convierte en nieve de dióxido de carbono y algo de dióxido de carbono gaseoso como escape. Los principios de este proceso para producir hielo seco pulverizando dióxido de carbono líquido a través de una boquilla, son bien conocidos y pueden encontrarse, por ejemplo, en el documento DE 10 2010 013 056 A1. Por esta razón, el cartucho de enfriamiento 3, el contenedor de transporte 2 y el terminal de llenado 4 en el contenedor de transporte 2 se muestran únicamente de una forma esquemática. De acuerdo con la invención el proceso de llenado tiene lugar usando una pistola de llenado 1, que contiene equipo de medida e interrupción totalmente controlado por un centro de control 8. El centro de control 8 también se usa para suministrar dióxido de carbono líquido desde un depósito a través de una línea de suministro externa a la pistola de llenado 1 así como para recoger dióxido de carbono gaseoso de escape para transportarlo a través de una línea de escape externa 7 al medio ambiente 35. La línea de suministro externa 6 y la línea de escape externa 7 están conectadas a una línea de suministro interna 16 y una línea de escape interna 17 en la pistola de llenado 1. La pistola de llenado 1 tiene dos

55

mangos 22 con al menos un interruptor manual 23 integrado. En la parte frontal de la pistola de llenado 1 está situado un electroimán 18, que puede cooperar con un área ferromagnética 5 en el contenedor de transporte 2 para llevar y mantener la pistola de llenado 1 en una posición de llenado P. Dos sensores de activación 14 miden la distancia d de la pistola de llenado 1 desde la posición de llenado P. Únicamente si la distancia d es menor que un umbral predeterminado, un operario puede activar el electroimán 18 pulsando el interruptor manual 23. La corriente eléctrica que fluye en el electroimán 18 se mide en el centro de control 8, que está conectado a través de líneas de señal 26 a la pistola de llenado 1. Si la corriente eléctrica medida está en un determinado intervalo predeterminado una válvula de llenado 13 puede abrirse por el centro de control 8 para permitir que el dióxido de carbono líquido fluya a un extremo de llenado 11 para iniciar el proceso de llenado mediante la producción de hielo seco. Un sensor de presión 12 corriente abajo de la válvula de llenado 13 mide la presión en la línea de suministro interna 16 durante todo el proceso de llenado. Solo si la presión medida está en un intervalo predeterminado, el proceso de llenado puede continuar. Durante el proceso de llenado el electroimán 18 mantiene la pistola de llenado 1 en su posición y un operario puede desplazarse a un monitor o pantalla táctil 10 del centro de control 8 para observar o manipular el proceso de llenado. Si llega un nuevo contenedor de transporte 2, puede usarse un lector 24 para leer información fijada al contenedor de transporte 2, por ejemplo, en forma de un código de barras. Un módulo de comunicaciones 27 en el centro de control 8 permite comunicar información relativa al contenedor de transporte que ha llegado a un cliente 28 o centro de datos e intercambiar información adicional.

Un receptor 29 del centro de control también permite recibir información externa adicional, por ejemplo, relativa a temperaturas, tiempo estimado de transporte y similares. Una unidad de cálculo 30 en el centro de control 8 permite, si tal información no se ha proporcionado desde el exterior, calcular la cantidad requerida de hielo seco basándose en la información disponible y abrir la válvula de llenado durante un determinado intervalo de tiempo T , para suministrar la cantidad requerida de dióxido de carbono líquido.

El centro de control 8 también contiene un controlador de vacío 33, que recibe señales de un sensor de vacío 31 para controlar una compuerta de seguridad 32. Esto permite mantener la presión en la línea de escape externa 7 en un intervalo deseado.

Normalmente se usa una bomba de vacío 34 para transportar dióxido de carbono gaseoso a través de la línea de escape externa 7 al medio ambiente 35. El controlador de vacío 33 permite operar la bomba de vacío 34 y a pesar de ello mantener la subpresión en la línea de escape externa 7 en el intervalo predeterminado para evitar una elevada subpresión en el contenedor de transporte 2, si no se suministra dióxido de carbono durante un determinado período de tiempo.

Las Fig. 2 y 3 muestran con más detalle los elementos de la pistola de llenado 1 en vistas en despiece ordenado antes de ensamblarlas. La pistola de llenado 1 tiene un alojamiento 37 que tiene dos mangos 22 en lados opuestos. El alojamiento 37 contiene si está ensamblado una línea de suministro interna 16 que comprende una válvula de llenado 13 y un sensor de presión 12 corriente abajo de la válvula de llenado 13. El alojamiento también contiene una línea de escape interna 17, de modo que la línea de suministro interna 16 y la línea de escape interna 17 forman un extremo de llenado 11. En el ejemplo mostrado el extremo de llenado 11 está diseñado como básicamente se conoce de la técnica anterior con una boquilla pulverizadora y aberturas de entrada para recoger dióxido de carbono gaseoso. La línea de suministro interna 16 está rodeada por la línea de escape interna 17. Un electroimán 18 con forma anular con un núcleo 19 y una bobina 20 rodea la línea de escape interna 17 a una cierta distancia desde el extremo de llenado 11. En el alojamiento 37 están localizados dos sensores de activación 14 en una posición dirigida al extremo de llenado 11 para permitir medir la distancia al contenedor de transporte 2, que significa la distancia d a la posición de llenado P. Un interruptor manual 23 en uno de los mangos 22, preferiblemente dos interruptores manuales 23 en ambos mangos 22, permiten a un operario activar el electroimán 18, si la distancia d a la posición de llenado P es inferior al umbral. Dos interruptores manuales 23 conectados en serie proporcionan la seguridad adicional de que un operario únicamente pueda activar el electroimán 18, si él/ella manipula la pistola de llenado 1 con ambas manos.

Un calentamiento eléctrico 21 puede estar localizado en el área de la válvula de llenado 13 y el sensor de presión 12 para mantener esta área exenta de hielo. Todos los sensores y dispositivos eléctricos están conectados mediante una línea de señal 26 (no mostrada en las Fig. 2 y 3) a un centro de control 8. En la pistola de llenado 1 están previstos acoplamientos 15 para interconectar la línea de suministro interna 16 a una línea de suministro externa 6 y la línea de escape interna 17 a una línea de escape externa 7. Puesto que la pistola de llenado 1 puede ser demasiado pesada para ser sostenida por un operario esta equilibrada por un contrapeso no mostrado portado por la pistola de llenado 1 mediante una suspensión 38. Una placa de equilibrado 36 permite fijar la suspensión 38 en diferentes posiciones de equilibrado para permitir adaptar la posición equilibrada de la pistola de llenado 1 a diferentes situaciones, por ejemplo, relativas a la línea de suministro externa 6 y línea de escape externa 7. La suspensión 38, no obstante, permite desplazar la pistola de llenado 1 en tres dimensiones y evita un pivotamiento innecesario en dirección vertical u horizontal.

Se debe mencionar que por razones de seguridad pueden usarse dos válvulas en serie en la pistola de llenado. En este caso, es posible abrir una de ellas siempre que el electroimán esté activo en la posición de llenado correcta, y usar la segunda como válvula de llenado abriendo la misma durante un determinado intervalo de tiempo T . Esto proporciona una elevada seguridad contra pulverización no intencionada de dióxido de carbono líquido en caso de fallo de una de las válvulas.

La Fig. 4 muestra un diagrama esquemático del comportamiento de la presión medida por el sensor de presión 12, si la válvula de llenado 13 está abierta durante un intervalo de tiempo T. El tiempo t viene dado en el eje X, el eje y muestra la presión. Como puede apreciarse por el diagrama la presión se eleva rápidamente por encima del umbral, después de que la válvula de llenado 12 se abre. Si la válvula de llenado 12 se cierra, puede llevar algún tiempo hasta que la línea de suministro interna 16 se vacíe. Por esta razón puede ser más preciso medir un tiempo de llenado real T_a , que es el tiempo durante el cual la presión en la línea de suministro interna medida por el sensor de presión 12 es mayor que un umbral dado. El intervalo de tiempo de llenado real permite una determinación precisa de la cantidad de nieve de dióxido de carbono llenada en el cartucho de enfriamiento 3 del contenedor de transporte 2. Esto también proporciona una seguridad adicional, si la pistola de llenado 1 no se libera de la posición de llenado P hasta que la presión esté por debajo del umbral. Esto evita la pulverización no intencionada de dióxido de carbono en el medio ambiente 35 en caso de un cierre retardado de la válvula de llenado 13 por malfuncionamiento o por razones sistemáticas.

El sistema de llenado descrito con una pistola de llenado que contiene todos los dispositivos de medición e interrupción para operar de forma segura y fiable los sistemas de llenado, permite llenar de una forma reproducible cantidades exactamente requeridas de nieve de dióxido de carbono en un contenedor de transporte. Cualquier problema que surja durante el proceso de llenado puede medirse, documentarse y usarse para detener el proceso de llenado o corregirlo.

Lista de referencias

- 1 pistola de llenado
- 2 contenedor de transporte
- 20 3 cartucho de enfriamiento
- 4 terminal de llenado
- 5 área ferromagnética
- 6 línea de suministro externa
- 7 línea de escape externa
- 25 8 centro de control
- 9 depósito de dióxido de carbono líquido
- 10 monitor/pantalla táctil
- 11 extremo de llenado
- 12 sensor de presión
- 30 13 válvula de llenado
- 14 sensor de activación
- 15 acoplamiento
- 16 línea de suministro interna
- 17 línea de escape interna
- 35 18 electroimán
- 19 núcleo del electroimán
- 20 bobina del electroimán
- 21 calentamiento eléctrico
- 22 mango
- 40 23 interruptor manual
- 24 lector
- 25 portador de información
- 26 línea de señal

	27	módulo de comunicaciones
	28	cliente/centro de datos
	29	receptor
	30	unidad de cálculo
5	31	sensor de vacío
	32	compuerta de seguridad
	33	controlador de vacío
	34	bomba de vacío
	35	medio ambiente
10	36	placa de equilibrado
	37	alojamiento
	38	suspensión
	P	posición de llenado
	d	distancia entre la pistola de llenado y el contenedor de transporte
15	t	tiempo
	T	intervalo de tiempo
	Ta	intervalo de tiempo de llenado real

REIVINDICACIONES

1. Sistema de llenado para llenar un cartucho de llenado (3) en un contenedor de transporte (2) mediante un terminal de llenado (4) con nieve de dióxido de carbono que comprende:

- una línea de suministro externa (6) para suministrar dióxido de carbono líquido,
- 5 – una línea de escape externa (7) para conducir el dióxido de carbono gaseoso al medio ambiente (32),
- una pistola de llenado (1), que puede ser introducida manualmente o por un brazo robótico en el terminal de llenado del contenedor de transporte, que tiene una línea de suministro interna (16) y una línea de escape interna (17), a la cual están acopladas la línea de suministro externa (6) y la línea de escape externa (7) y que forman un extremo de llenado (11), donde la línea de suministro interna (16) está rodeada por la línea de escape interna (17),

extremo de llenado (11) el cual puede introducirse en el terminal de llenado (4),

- al menos un electroimán (18) para mantener la pistola de llenado (1) en una posición de llenado (P),
- una válvula de llenado (13) para abrir y cerrar la línea de suministro interna (16),
- al menos un sensor de activación (14) que mide la distancia (d) de la pistola de llenado (1) desde el terminal de llenado (4),

caracterizado por

- un sensor de presión (12) corriente abajo de la válvula de llenado (13),
- un centro de control (8) para controlar la apertura y cierre de la válvula de llenado (13) en dependencia de los valores medidos por el sensor de presión (12) y un flujo de corriente eléctrica (I) en el electroimán (18),

donde la activación de dicho al menos un electroimán (18) depende de dicho al menos un sensor de activación (14) que mide la distancia de la pistola de llenado (1) al terminal de llenado (4).

2. Sistema de llenado según la reivindicación 1, que comprende además un circuito de control de vacío (33) para mantener la presión en la línea de escape externa (7) en un intervalo predeterminado.

3. Pistola de llenado (1) para un sistema de llenado según la reivindicación 1, que comprende

- al menos un electroimán (18) para cooperar con un área ferromagnética (5) de un contenedor de transporte (2) que tiene un terminal de llenado (4),
- al menos un sensor de activación (14) que mide la distancia (d) de la pistola de llenado (1) al terminal de llenado (4),
- acoplamientos (15) para conectar la pistola de llenado (1) con una línea de suministro externa (6) para dióxido de carbono líquido y con una línea de escape externa (7) para dióxido de carbono gaseoso,
- un extremo de llenado (11) que forma una disposición de una línea de suministro interna (16) para dióxido de carbono líquido como parte interior y una línea de escape externa (17) para dióxido de carbono gaseoso como parte exterior que rodea la línea de suministro interna (16),
- una válvula de llenado (13) para abrir y cerrar la línea de suministro interna (16),

caracterizado por

- un sensor de presión (12) corriente abajo de la válvula de llenado (13),
- un mango (22) para mover manualmente la pistola de llenado (1) en tres dimensiones que contiene al menos un interruptor manual (23) integrado para activar el electroimán (18), si el sensor de activación (14) mide un valor para la distancia (d) de la pistola de llenado (1) a la posición de llenado (P) en un intervalo predeterminado.

4. Pistola de llenado (1) según la reivindicación 3, donde el electroimán (18) está diseñado de tal modo que su circuito magnético está abierto cuando no está cooperando con el área ferromagnética (5) del contenedor de transporte (2) y cerrado cuando está cooperando con el área ferromagnética (5).

5. Método para llenar un cartucho de enfriamiento (3) en un contenedor de transporte (2) con una cantidad predeterminada de nieve de dióxido de carbono que comprende las siguientes etapas:

- acercar un terminal de llenado (4) del contenedor de transporte (2) a una pistola de llenado (1) que tiene una línea de suministro interna (16) para dióxido de carbono líquido y una línea de escape interna (17) para dióxido de carbono gaseoso, formando ambas un extremo de llenado (11),

caracterizado por la implementación de las siguientes etapas:

- 5
- medir la distancia (d) de la pistola de llenado (1) desde una posición de llenado (P) mediante al menos un sensor de activación (14),
 - suministrar una corriente eléctrica a al menos un electroimán (18) que coopera con un área ferromagnética (5) del contenedor de transporte (2) para llevar y mantener la pistola de llenado (1) en la posición de llenado (P), cuando la distancia (d) medida es inferior a un umbral predeterminado,
- 10
- medir el flujo de corriente eléctrica en el electroimán (18),
 - abrir una válvula de llenado (13) en la línea de suministro interna (16), si la corriente eléctrica medida está en un intervalo predeterminado, y mantener la válvula de llenado (13) abierta durante un intervalo de tiempo predeterminado (T),
- 15
- medir la presión en la línea de suministro interna (16) mediante un sensor de presión (12) corriente abajo de la válvula de llenado (13),
 - cerrar la válvula de llenado (13), si la corriente eléctrica medida en el electroimán (18) supera el intervalo de corriente eléctrica predeterminada y/o si la presión medida en la línea de suministro interna (16) supera un intervalo de presión predeterminada o si el intervalo de tiempo (T) ha pasado.
- 20
6. Método según la reivindicación 5, donde un intervalo de tiempo de llenado real (T_a) se determina midiendo el tiempo entre un aumento de presión y una caída de presión en el sensor de presión (12) en la línea de suministro (16) por encima y por debajo, respectivamente, de un valor predeterminado.
7. Método según la reivindicación 5 o 6, donde dos sensores de activación (14) están dispuestos en diferentes lados de la pistola de llenado (1) y el electroimán (18) puede únicamente ser alimentado con una corriente eléctrica, si la distancia (d) medida por ambos sensores de activación (14) está por debajo del umbral predeterminado.
- 25
8. Método según una de las reivindicaciones 5 a 7, donde el proceso de llenado está controlado por un centro de control (8) interconectado con la pistola de llenado (1) para transmitir valores medidos y señales para activar el electroimán (18) y abrir la válvula de llenado (13) y donde el centro de control (8) está equipado con un instrumento de lectura (24), en particular un lector de código de barras, para leer y transmitir información fijada al contenedor de transporte (2).
- 30
9. Método según una de las reivindicaciones 5 a 8, donde el centro de control (8) tiene un módulo de comunicaciones (27) para comunicar con un cliente y/o un centro de datos (28).
10. Método según una de las reivindicaciones 5 a 9, donde el centro de control (8) tiene un receptor (29) para recibir información relativa al medio ambiente (34) y condiciones de transporte, en particular relativa a temperaturas en instalaciones de almacenamiento y transporte, duración estimada del transporte y similares.
- 35
11. Método según una de las reivindicaciones 5 a 10, donde el centro de control (8) tiene una unidad de cálculo (30) para calcular la cantidad requerida de nieve de dióxido de carbono dependiendo de los datos leídos, recibidos y/o transmitidos y el intervalo de tiempo (T) resultante para abrir la válvula de suministro (13).
- 40
12. Método según las reivindicaciones 6 y 9, donde el intervalo de tiempo de llenado real (T_a) y/o cualquier error debido a un cierre prematuro de la válvula de llenado (13) es comunicado a través del módulo de comunicaciones (27) a un cliente o centro de datos (28) para ser verificado y/o almacenado.
13. Método según la reivindicación 12, donde el contenedor de transporte (2) solo se libera para una posterior manipulación, si se recibe a través del módulo de comunicaciones (27) una aprobación por el cliente o un centro de datos (28).
- 45
14. Método según una de las reivindicaciones 5 a 13, donde un circuito de vacío (10) mantiene la presión en la línea de escape externa (7) en un intervalo predeterminado.

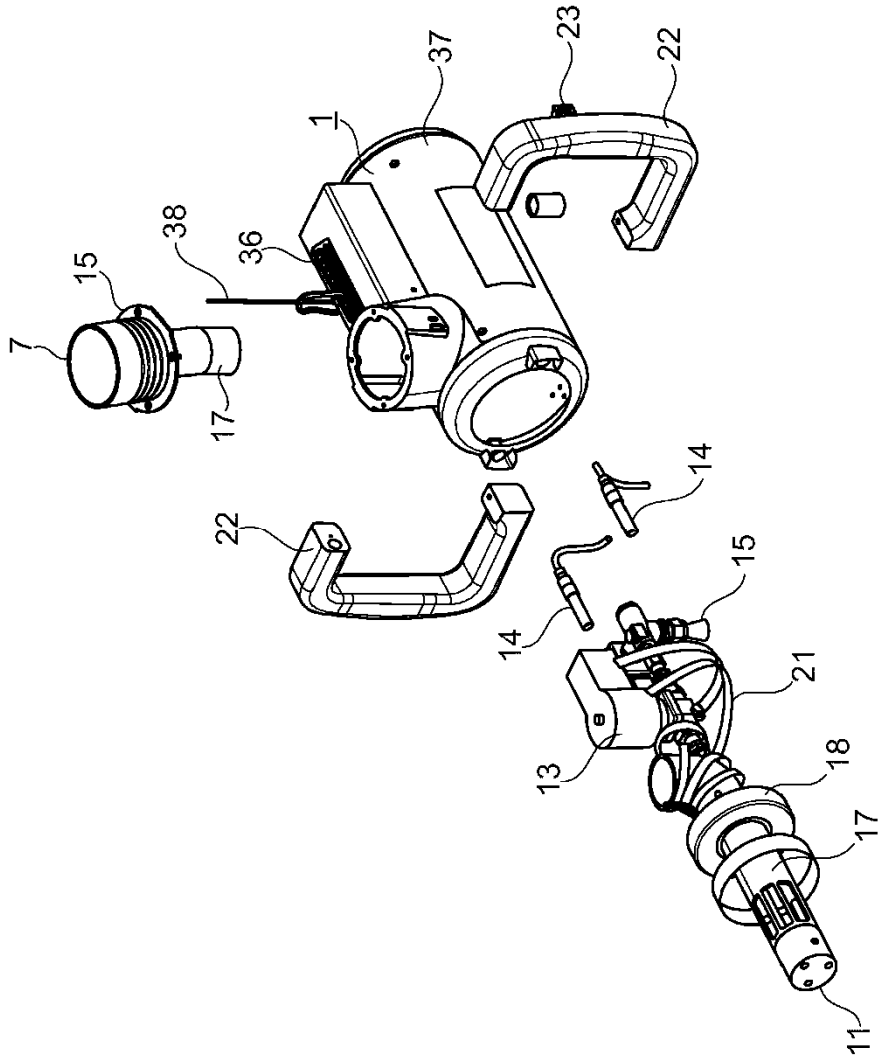


Fig. 2

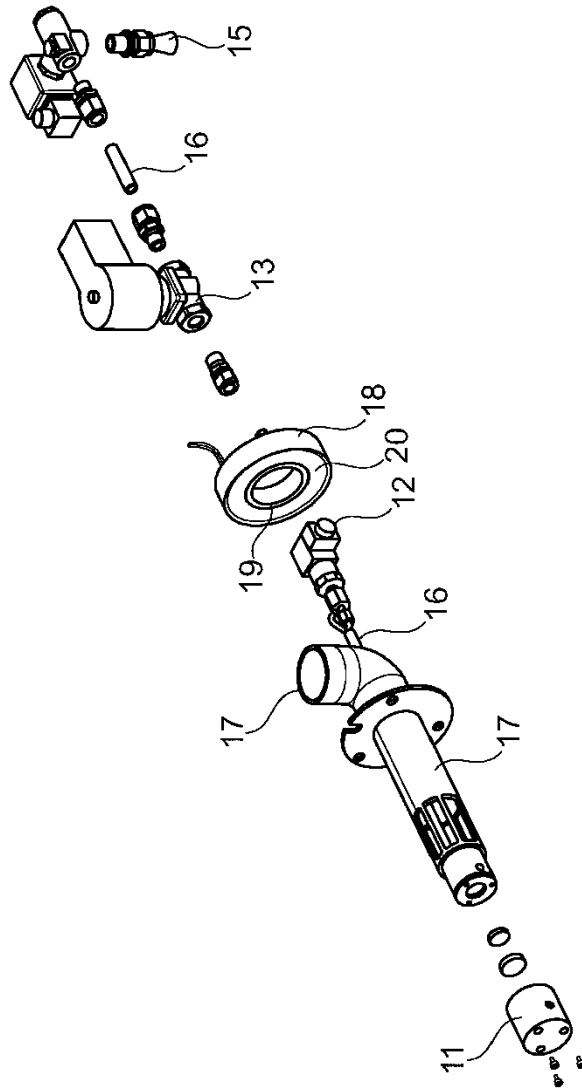


Fig. 3

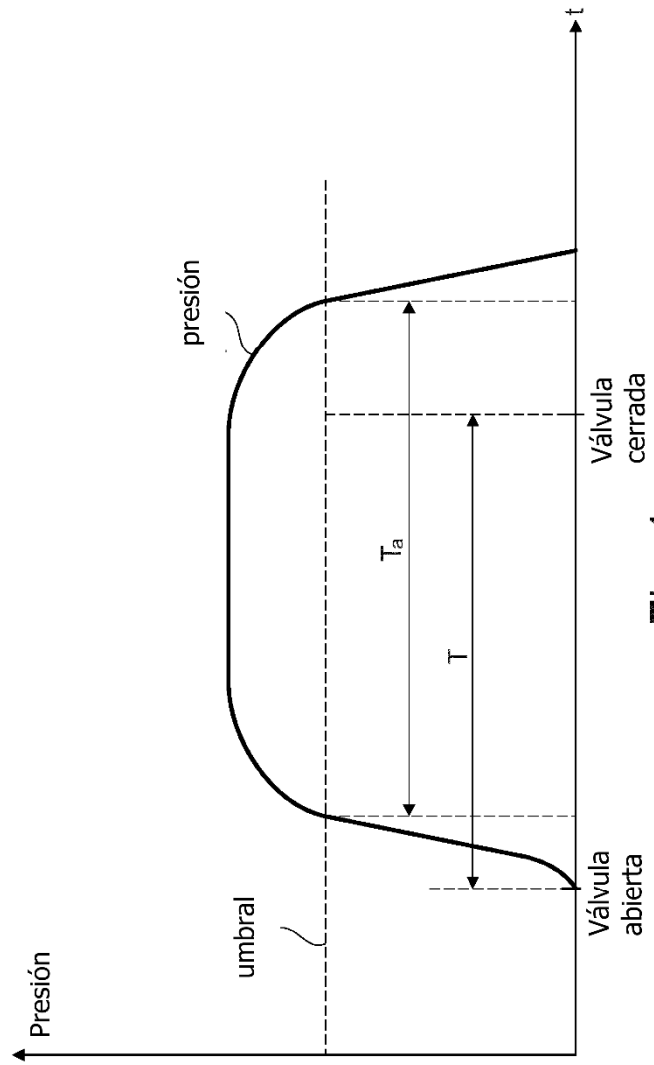


Fig. 4