

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 490**

51 Int. Cl.:

F25D 16/00 (2006.01)

F25D 3/10 (2006.01)

F25D 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2008 PCT/FR2008/050660**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2008 WO08142341**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2008 E 08788178 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2150758**

54 Título: **Sistema de apoyo a la refrigeración por CO₂**

30 Prioridad:

25.04.2007 FR 0754680

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

22.05.2019

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:

**POUCHAIN, OLIVIER;
ALO, DIDIER;
FONTANA, DANIEL y
KOWALEWSKI, PIERRE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 490 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 apoyo a la refrigeración por CO₂

La presente invención se refiere a lugares, y especialmente a comercios, restaurantes, etc... que requieren la presencia de una cámara fría para preservar géneros alimentarios u otros productos perecederos tales como productos farmacéuticos o biológicos.

La necesidad de frío se asegura corrientemente por sistemas de frío mecánico, que son susceptibles de averías. Cuando éstas se producen, los bienes almacenados están en peligro si la reparación no interviene rápidamente.

Esta situación se encuentra, por ejemplo, en el sector de la restauración rápida, consiguientemente con costes asociados a la pérdida de los propios alimentos y a la pérdida ligada a la falta de actividad.

Se sabe que por la noción de "sistema de frío mecánico" se entiende corrientemente un sistema que permite la compresión, parada, condensación y evaporación de un fluido refrigerante. La evaporación del refrigerante se produce en un evaporador dispuesto en la cámara fría.

Se puede hacer referencia especialmente a los documentos anteriores siguientes:

- el documento US2002/174666 se refiere al transporte frigorífico de productos y al control de la temperatura en la cámara fría de tales vehículos, proponiendo este documento el empleo combinado de un sistema de frío "híbrido", es decir un sistema de frío mecánico, y un evaporador de un fluido criogénico tal como CO₂ líquido, desencadenándose la intervención del líquido criogénico cuando las capacidades frigoríficas del sistema de frío mecánico se consideran insuficientes por el sistema de control, especialmente durante las fases denominadas de "descenso rápido" ("pull down"), para venir a actuar en sostenimiento del sistema de frío mecánico ya en operación.

- el documento WO2006/129034 se refiere a una instalación y un procedimiento, en el cual el sistema de frío mecánico funciona y se ha concebido con CO₂.

- el documento US-4 060 400 se refiere al transporte frigorífico de productos y al control de la temperatura en la cámara fría de tales vehículos, proponiendo el documento el empleo combinado de un sistema de frío "híbrido", es decir un sistema de frío mecánico y una inyección en directo (pulverización) de nitrógeno líquido en la cámara (directa y no por intermedio de un intercambiador de vaporización), siendo desenganchada la intervención del nitrógeno líquido especialmente cuando la temperatura en la cámara pasa por encima de un límite inferior o también en el caso de desfallecimiento del sistema de frío mecánico.

Para limitar por lo tanto en tales cámaras frías refrigeradas por frío mecánico, los efectos negativos de las eventuales averías, es necesario un mantenimiento eficaz y una rápida intervención. Sin embargo, en la práctica es corriente que el arreglo de la avería no pueda ser intervenido tan rápidamente como se desea y que, por lo tanto, las demoras de intervención no permiten evitar las pérdidas.

Evidentemente, una de las soluciones sería duplicar la instalación de frío mecánico con un grupo de apoyo. Esta solución, poco económica, no se emplea prácticamente en este sector de actividad.

Además, se sabe que algunos de estos comercios tales como los restaurantes, utilizan además CO₂ en el lugar, por ejemplo, para la carbonatación de las bebidas del restaurante, y disponen así de una reserva de CO₂ almacenada a presión en forma líquida, y que posee un poder frigorífico cuando se evapora.

Como se verá más detalladamente a continuación, la presente invención propone utilizar este almacenamiento de CO₂ para paliar las averías del sistema frigorífico que mantiene en frío la cámara fría. La inversión en un sistema de este tipo es relativamente pequeña por el hecho de la presencia de CO₂ para otra utilización.

Entre las tecnologías de refrigeración mencionadas en la literatura (en el sentido en que un fluido frío absorbe el calor de un producto), se encuentran aplicaciones que acuden al CO₂ almacenado en forma líquida y que por evaporación produce un efecto frigorífico. Ciertas aplicaciones utilizan el CO₂ para refrigerar o mantener en frío las cámaras (o arcones) que contienen géneros alimentarios.

A modo de ejemplo se pueden citar los documentos siguientes: US-6 062 030, US2002/0129613A, EP-0652409 A1. La particularidad de estos sistemas anteriores es por lo tanto la utilización de un fluido criogénico para refrigerar productos y asistir los sistemas primarios de frío mecánico. Las aplicaciones apuntadas están lo más frecuentemente en el transporte de mercancías. En cualquier caso, es necesario señalar que ninguno de estos documentos describe ni sugiere interés en emplear un almacenamiento de CO₂ líquido ya presente en la instalación para otra utilización que no sea servir de apoyo a una instalación principal de frío mecánico en condiciones controladas y perfeccionantes, tanto térmica como económicamente en la utilización económica del CO₂.

Se concibe efectivamente que sea insuficiente utilizar como alerta simplemente una medición de temperatura en el interior de la cámara refrigerada por el grupo frigorífico (frío mecánico) y desconectar simplemente la utilización de

CO₂ líquido de apoyo cuando esta temperatura esté por debajo de una temperatura establecida. Efectivamente, como ejemplo, de qué serviría desenganchar el apoyo si simplemente la puerta de la cámara fría se dejó desintencionadamente abierta, evidentemente esta situación no es el resultado de un grupo frigogénico defectuoso.

Por el contrario, como se verá a continuación, el “sistema de apoyo” que propone la presente invención puede apuntar igualmente a paliar los errores de gestión de la cámara fría (la puerta permaneció abierta, productos introducidos en la cámara a una temperatura demasiado elevada, etc.) que conduciría a una carga térmica tal, que el circuito de frío mecánico no podría mantener una temperatura de conservación ad hoc. En este caso, el sistema de apoyo vendría a complementar el sistema de frío mecánico para intentar mantener la temperatura deseada. Sin embargo, este segundo caso figurado puede ser considerado como secundario en relación a los primeros objetivos de la presente invención.

Además, se concibe igualmente que el usuario pueda estar de acuerdo en utilizar tal apoyo pero en condiciones no solamente eficaces térmicamente (para que el CO₂ líquido pueda permitir efectivamente el mantenimiento de los productos en condiciones de temperatura fuera de peligro durante el tiempo que se solucione el problema del origen de la avería), sino también intentando de todos modos economizar el CO₂ líquido que está presente en la instalación para otro empleo que se deba realizar igualmente, sin sufrir por esta “desviación de CO₂” por motivos de apoyo.

Por lo tanto, la invención propone un sistema de apoyo durante las averías de la instalación frigorífica de la cámara fría, utilizando el almacenamiento de CO₂ que ya está presente en la instalación para otro empleo, por ejemplo ya presente para la carbonatación de bebidas.

Como ya se verá con más detalle más adelante, un sistema de mando permite el desenganche (manual o automático) del sistema de apoyo y la regulación del consumo de CO₂. El sistema puede funcionar en caso de necesidad varias horas para mantener la cámara fría a la temperatura deseada.

El sistema de apoyo emplea entonces una línea que parte del depósito de CO₂ líquido para alimentar un evaporador dispuesto en la cámara fría, y una evacuación para el CO₂ vaporizado (tal como se ha esquematizado en la figura 1 anexa, que ilustra el caso de un restaurante).

La línea comprende ventajosamente un dispositivo de regulación del caudal de CO₂ y de la presión de evaporación, así como los elementos de seguridad para prevenir una presión excesiva.

El sistema se puede regular / controlar por uno o varios parámetros especialmente entre:

- las informaciones tomadas a nivel del sistema de frío mecánico para desenganchar el envío del CO₂ líquido (por ejemplo, temperatura en el interior de la cámara, temperatura tomada en un producto ficticio presente en la cámara, testigo de no funcionamiento del compresor, testigo del nivel de la presión de aspiración del compresor, testigo del hecho de que el sistema no está en modo de descongelación mientras que debería estarlo teniendo en cuenta, por ejemplo, las fases de descongelación automáticas previstas en el funcionamiento de la cámara, un testigo de apertura de la puerta, etc...);

- las informaciones tomadas en la línea de llegada del CO₂, así como a nivel de la cámara fría para regular el frío producido por el sistema de apoyo.

El sistema de apoyo está constituido entonces por los elementos siguientes:

- la cámara fría principal comprende una batería fría (evaporador/intercambiador) provista de ventiladores;
- un circuito de evaporación del CO₂ líquido dispuesto en la cámara fría y que comprende un evaporador que es un segundo evaporador independiente del evaporador del sistema de frío mecánico;
- un circuito de alimentación de CO₂ del evaporador y un sistema de evacuación del CO₂ gaseoso que resulta del paso del CO₂ líquido a este segundo evaporador;
- un sistema de regulación del caudal de CO₂ que alimenta este segundo evaporador;
- un sistema de desenganche del dispositivo de apoyo, es decir de la alimentación con CO₂ de este segundo evaporador, en función de una información tomada a nivel de la cámara fría.

La invención se refiere entonces a un dispositivo de apoyo para la refrigeración de un lugar de usuario que posee al menos una cámara fría para la preservación de géneros o productos perecederos, cámara fría refrigerada por un sistema de frío mecánico, estando provisto el lugar del usuario de un depósito de CO₂ líquido utilizado en el lugar para una utilización primaria, siendo el dispositivo de apoyo conforme a la reivindicación 1 posterior.

Hay que advertir, que este segundo evaporador dispone preferentemente de un medio de ventilación propio que permite intercambiar el aire de la cámara fría con el circuito de evaporación del CO₂.

Se concibe que si el desenganche del sistema de apoyo puede ser manual, por ejemplo, a continuación de la observación por una persona del lugar de una disfunción (por ejemplo, una temperatura controlada visualmente, por ejemplo, también a continuación de la audición de una alarma de temperatura...), se preferirá según la invención un desenganche automático según uno o varios factores mencionados anteriormente.

- 5 Como ejemplo ilustrativo, se puede dar el siguiente ejemplo de empleo del sistema de apoyo en las condiciones siguientes:

- la presión de alimentación se fija con ayuda de una válvula de regulación, el caudal está limitado a un caudal dado y máximo;

- 10 - cuando la temperatura producida es buena o el grupo frigorífico no indica alarma, se detiene la alimentación del intercambiador con ayuda del apoyo de CO₂.

Igualmente a modo ilustrativo, a continuación se indican ejemplos típicos de consumo de CO₂ en unión con la siguiente tabla de valores.

Para una potencia frigorífica de 1 kW el consumo de CO₂ es de aproximadamente 12,5 kg/h a 13 bar.

- 15 Con esta potencia se compensan solamente las entradas de calor de la cámara fría sin tener en cuenta las aperturas o un importante incremento de temperatura de la cámara fría. Con un depósito de 180 kg, si éste está lleno en un tercio, la autonomía será inferior a 5 horas para un mantenimiento del cámara fría a -20°C. Con un depósito de 275 kg la autonomía será inferior a 7 horas.

	Potencia frigorífica 1 kW Compensación de las entradas de calor		Potencia frigorífica 2 kW Potencia frigorífica liberada por el evaporador	
Tipo de depósito	180 kilos	275 kilos	180 kilos	275 kilos
Autonomía "nivel al 50%" Mini	7 horas	11 horas	3 horas 30	5 horas 30
Autonomía "nivel al 75%" Media	10 horas 30	16 horas 30	5 horas 30	8 horas

- 20 Tabla 1: Autonomías del CO₂ en función de la potencia frigorífica de 1 o 2 kW en función de la capacidad restante en el depósito

La figura 2 siguiente ilustra un modo de realización de la invención, que emplea una potencia frigorífica constante. La inyección de CO₂ se hace por intermedio de una electroválvula (2). El termostato de ambiente (3) situado en la cámara controla la electroválvula (2) y el ventilador del evaporador (éste está temporizado en parada). Para mayor claridad, en esta figura no se ha detallado el sistema de frío mecánico.

- 25 Un orificio calibrado (4) situado a la salida del evaporador permite obtener un caudal controlado de CO₂ en función de la presión en el depósito. El hecho de disponerlo a la salida del intercambiador permite limitar el caudal en una fase gaseosa y superar las condiciones de entrada del fluido en el evaporador (problema de limitación de caudal en un fluido en forma de dos fases de pequeño caudal). El caudal está directamente ligado a la presión del depósito.

- 30 Una válvula de regulación (5) permite mantener la presión en el evaporador, así como en el circuito a una presión superior a la del punto triple del CO₂. Cuando la electroválvula (2) se cierra, cae la presión en el evaporador (así como la temperatura) hasta la presión de regulación de la válvula de regulación.

La presión de evaporación en el evaporador corresponde a la presión del almacenamiento cuyas válvulas están reguladas tradicionalmente aproximadamente a 13,6 bar (temperatura de aproximadamente -30°C).

- 35 Se puede decir que esta solución es técnicamente simple, utiliza material clásico, permite limitar el caudal de CO₂ que circula en el evaporador y, por lo tanto, conocer la autonomía. Este método no controla el intercambio térmico en el evaporador. En el caso en que éste (formación de hielo, ventilación imposible a causa de obstáculos dejados de forma desafortunada...,etc.) no permita la vaporización del CO₂, se puede obtener una mezcla de dos fases en el orificio calibrado.

- 40 En esta figura se ve igualmente una electroválvula de seguridad (1) y válvulas de seguridad (6) para proteger el circuito de CO₂, así como una caja de mando para la parte eléctrica.

- 5 A modo ilustrativo, cuando se percibe un defecto en la cámara (por ejemplo, utilizando dos informaciones de alarma: por ejemplo, una información de temperatura de un producto ficticio (7) constituida por una sonda de temperatura en un bloque de polietileno, por ejemplo en combinación con otra información de alarma ligada al funcionamiento de la instalación frigorífica (8), se desengancha entonces el envío de CO₂ a partir del almacenamiento de apoyo por medio de la electroválvula (2), que gracias a un caudal fijo garantiza un mínimo de autonomía. Si la temperatura de la cámara fría se reestablece o si una de las dos alarmas antes citadas desaparece, se manda la detención de la inyección de CO₂.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de apoyo a la refrigeración en un lugar de utilización que posee al menos una cámara fría para la conservación de géneros o productos perecederos, cámara fría refrigerada por un sistema de frío mecánico, estando provisto el lugar de utilización de un depósito de CO₂ líquido utilizado en el lugar para una utilización primaria, comprendiendo el dispositivo de apoyo los elementos siguientes:
 - un circuito de evaporación de CO₂ líquido dispuesto en la cámara fría y que comprende un evaporador, que es un segundo evaporador independiente del evaporador del sistema de frío mecánico;
 - una línea que alimenta, a partir de dicho depósito de CO₂ líquido dicho segundo evaporador del circuito de evaporación, con el fin de realizar allí la evaporación del CO₂ y aportar así frigorías a dichos productos, estando provista la línea de un dispositivo (2) de control de la cantidad de CO₂ que alimenta dicho segundo evaporador;
 - una evacuación al exterior de la cámara del CO₂ vaporizado en dicho segundo evaporador;
 - un medio (8) de obtención de al menos una información representativa del funcionamiento o de la disfunción del sistema de frío mecánico;
 - un sistema ("armario") para la obtención y el tratamiento de datos, apto para recuperar al menos una información representativa y para desenganchar la alimentación con CO₂ de dicho segundo evaporador a partir de dicho depósito cuando la información recuperada es representativa de una disfunción del sistema de frío mecánico,y que se caracteriza porque comprende los elementos siguientes:
 - un termostato de ambiente (3) situado en la cámara;
 - un orificio calibrado (4) situado en el circuito de CO₂ a la salida de dicho segundo evaporador, apto para permitir obtener un caudal controlado de CO₂ en función de la presión en el depósito;
 - una electroválvula (2) apta para abrir y cerrar la alimentación de CO₂ de dicho segundo evaporador en función de la medición efectuada por el termostato;
 - una válvula de regulación (5) situada en el circuito de CO₂ a la salida de dicho segundo evaporador, apta para permitir mantener la presión en el evaporador, así como en el circuito, a una presión superior a la del punto triple del CO₂.
2. Dispositivo de apoyo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho segundo evaporador dispone de un medio de ventilación propio que permite intercambiar el aire de la cámara fría con el circuito de evaporación del CO₂.
3. Dispositivo de apoyo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la denominada al menos una información representativa está constituida por uno o varios de los datos siguientes: una toma de temperatura (3) en el interior de la cámara, una medición de temperatura tomada en un producto ficticio (7) presente en la cámara, un testigo de no funcionamiento del compresor de dicho sistema de frío mecánico, un testigo del nivel de la presión de aspiración del compresor de dicho sistema de frío mecánico, un testigo del hecho de que el sistema no está en modo de descongelación mientras que debería estarlo teniendo en cuenta, por ejemplo, las fases de descongelación automáticas previstas en el funcionamiento automático de la cámara fría, un testigo del hecho de que la puerta de la cámara fría esté en posición de apertura.
4. Procedimiento de pilotaje de apoyo de un lugar de utilización que posee al menos una cámara fría para la conservación de géneros o productos perecederos, cámara fría refrigerada por un sistema de frío mecánico, estando provisto el lugar de utilización de un depósito de CO₂ líquido utilizado en el lugar para un empleo primario, según el cual se dispone de los elementos siguientes y se realizan las etapas siguientes:
 - se dispone de un circuito de evaporación de CO₂ líquido dispuesto en la cámara fría y que comprende un evaporador que es un segundo evaporador independiente del evaporador del sistema de frío mecánico;
 - se dispone de una línea que alimenta, a partir de dicho depósito de CO₂ líquido, dicho segundo evaporador del circuito de evaporación, con el fin de realizar allí la evaporación del CO₂ y aportar así frigorías a dichos productos, estando provista la línea de un dispositivo (2) de control de la cantidad de CO₂ que alimenta dicho segundo evaporador;
 - se dispone de una evacuación al exterior de la cámara del CO₂ vaporizado en dicho segundo evaporador;
 - se dispone de un medio (8) de obtención de al menos una información representativa del funcionamiento o de la disfunción del sistema de frío mecánico;
 - se dispone de un sistema "armario" para la obtención y el tratamiento de datos, apto para recuperar la denominada al menos una información representativa y para desenganchar la alimentación con CO₂ de dicho segundo

evaporador a partir de dicho depósito cuando la información recuperada es representativa de una disfunción del sistema de frío mecánico; y

5 - se desengancha, a continuación de la recepción por el sistema de obtención y tratamiento de datos de al menos una información representativa de una disfunción del sistema de frío mecánico, la alimentación de dicho segundo evaporador de CO₂ a partir del almacenamiento de CO₂ líquido;

- se detiene la alimentación del evaporador de CO₂ cuando la denominada al menos una información que había sido recibida por el sistema de obtención y tratamiento de datos y analizada como siendo representativa de una disfunción del sistema de frío mecánico, se recibe de nuevo por el sistema de obtención y tratamiento de datos y se analiza como siendo representativa de un funcionamiento normal del sistema de frío mecánico,

10 y se caracteriza por que se dispone de los elementos siguientes:

- un termostato de ambiente (3) situado en la cámara;

- un orificio calibrado (4) situado en el circuito de CO₂ a la salida de dicho segundo evaporador, apto para permitir obtener un caudal controlado de CO₂ en función de la presión en el depósito;

15 - una electroválvula (2) apta para abrir y cerrar la alimentación de CO₂ de dicho segundo evaporador en función de la medición efectuada por el termostato;

- una válvula de regulación (5) situada en el circuito de CO₂ a la salida de dicho segundo evaporador, apta para permitir mantener la presión en el evaporador, así como en el circuito, a una presión superior a la del punto triple del CO₂,

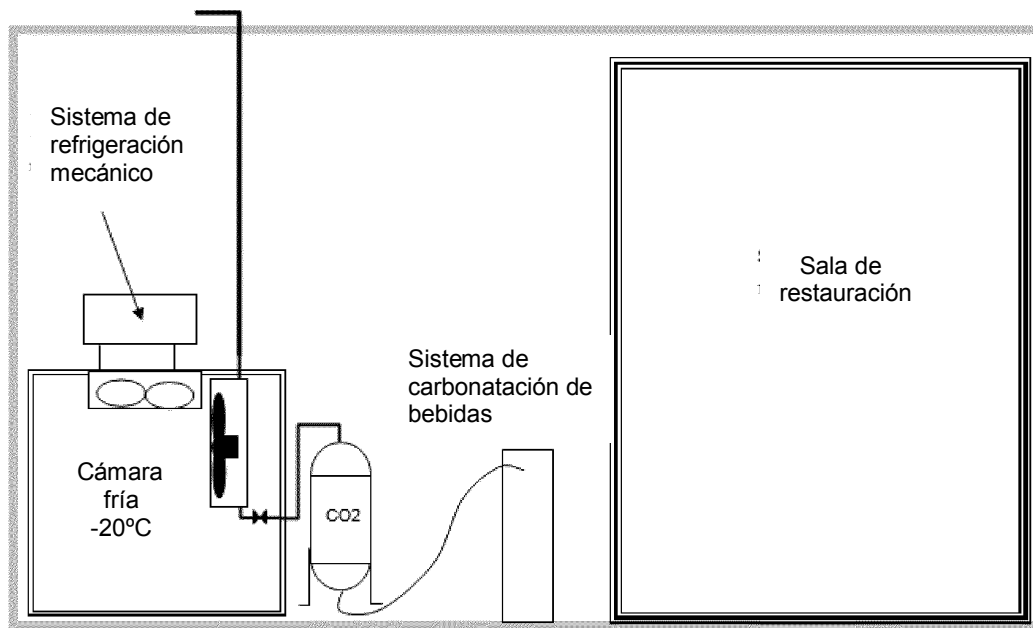
y por que se procede a las mediciones siguientes:

20 - se desengancha, con ayuda de la electroválvula, a continuación de la recepción por el sistema de obtención y tratamiento de datos de al menos una información representativa de una disfunción del sistema de frío mecánico, la alimentación de CO₂ de dicho segundo evaporador a partir del almacenamiento de CO₂ líquido;

25 - se detiene la alimentación de CO₂ de dicho segundo evaporador cuando la denominada al menos una información que había sido recibida por el sistema de obtención y tratamiento de datos y analizada como siendo representativa de una disfunción del sistema de frío mecánico, se recibe de nuevo por el sistema de obtención y tratamiento de datos y se analiza como siendo representativa de un funcionamiento normal del sistema de frío mecánico.

30 5. Procedimiento de pilotaje de apoyo según la reivindicación 4, caracterizado por que la denominada al menos una información representativa está constituida por uno o varios de los datos siguientes: una toma de temperatura en el interior de la cámara, una medición de la temperatura tomada en un producto ficticio presente en la cámara, un testigo de no funcionamiento del compresor de dicho sistema de frío mecánico, un testigo del nivel de la presión de aspiración del compresor de dicho sistema de frío mecánico, un testigo del hecho de que el sistema no está en modo de descongelación mientras que debería estarlo, teniendo en cuenta, por ejemplo, las fases de descongelación automáticas previstas en el funcionamiento automático de la cámara fría, un testigo del hecho de que la puerta de la cámara fría esté en posición de apertura.

35



Ejemplo de un restaurante

Figura 1

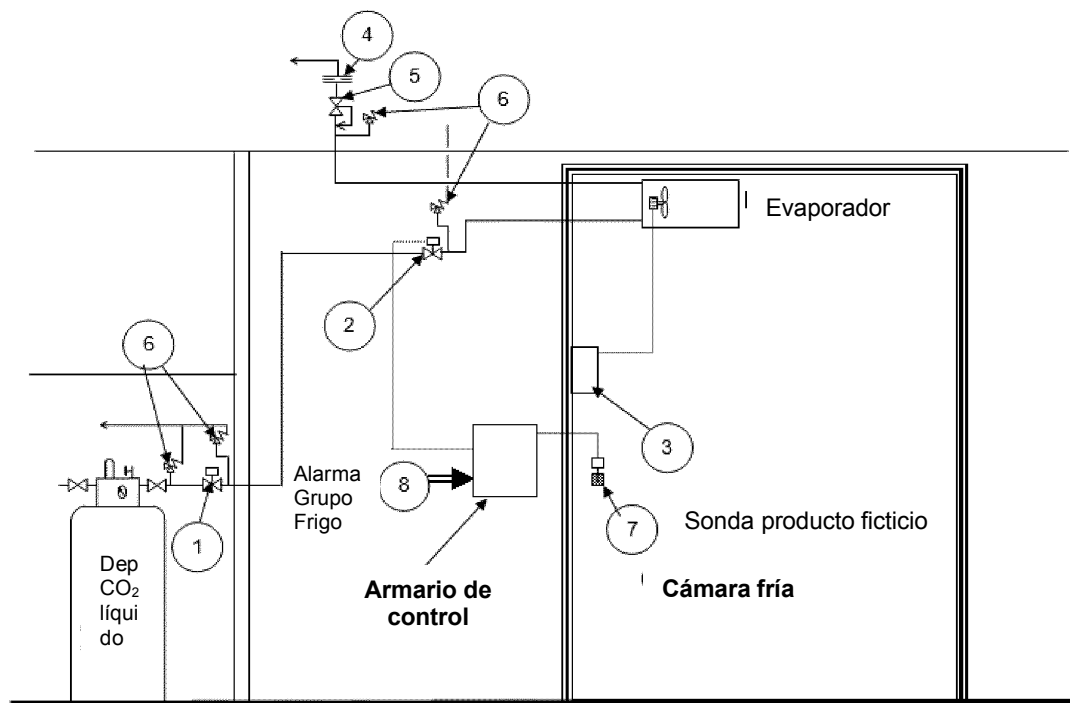


Figura 2