

**RECIPIENTE AUTOREFRIGERANTE QUE TIENE UNA UNIDAD DE
INTERCAMBIO DE CALOR QUE USA DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO**

Antecedentes de la invención

Solicitudes de Patentes Relacionadas

La presente es la solicitud de patente no provisoria basada en la Solicitud de Patente Provisoria Acta N° 61/986.422, presentada el 30 de abril de 2014 y en la Solicitud de Patente Provisoria Acta N° 62/014.556, presentada el 19 de junio de 2014 y el Solicitante reivindica prioridad de la primera fecha de presentación de las mismas.

Campo de la invención

La presente invención se relaciona en general con recipientes para contener alimentos o bebidas dentro de los cuales también está incluida una unidad de intercambio de calor que usa dióxido de carbono líquido y que tiene una superficie exterior que entra en contacto con el alimento o la bebida y que cuando se activa altera la temperatura del alimento o de la bebida.

Se ha deseado durante mucho tiempo proporcionar un dispositivo simple, efectivo y seguro que se pueda alojar dentro de un

recipiente tal como un recipiente para alimentos o bebidas con el propósito de alterar la temperatura del alimento o de la bebida a pedido.

En muchos casos, tales como cuando estamos en lugares donde el hielo o la refrigeración no son fáciles de conseguir tales como en un campamento, en la playa, navegando, de pesca, o similares se desea tener bebidas que se puedan enfriar antes de consumirlas. En el pasado ha sido necesario que la persona lleve una hielera o algo similar que contenga hielo y los recipientes para las bebidas de manera tal que se puedan consumir en la forma deseada. La utilización de dichas hieleras es incómoda, ocupa una cantidad sustancial de espacio y dura solamente un tiempo muy limitado después del cual el hielo se debe reemplazar. Mientras se está usando también es necesario que el agua que sale del hielo derretido se drene desde la hielera de vez en cuando.

Como resultado de lo antedicho, han existido numerosos casos de intentos de proveer un recipiente que aloja un alimento o una bebida y que también aloja en su interior una unidad de intercambio de calor que cuando se activa refrigeraría el alimento o la bebida contenidos en su interior. Las unidades de intercambio de calor de dichos dispositivos del arte previo alojaban un material refrigerante habitualmente bajo presión

que cuando se lo liberaba absorbía el calor en el alimento o la bebida que lo rodeaba refrigerando de ese modo los mismos antes de consumirlos. Los refrigerantes utilizados en las unidades de intercambio de calor del arte previo incluían gases bajo presión tales como fluorohidrocarburos, amoníaco, nitrógenos líquidos, dióxido de carbono y dióxido de carbono líquido. También se ha desarrollado un sistema que usa partículas de carbono compactadas que absorben el gas de dióxido de carbono bajo presión. Cuando se expone la unidad de intercambio de calor a la atmósfera abriendo una válvula, el gas de dióxido de carbono absorbe y refrigera el alimento o la bebida dentro del recipiente. Ejemplos de dichos sistemas se muestran en las Patentes Estadounidenses 7.185.511, 6.125.649 y 5.692.381. Ejemplos de dichas patentes del arte previo que incluyen dióxido de carbono en su estado gaseoso o líquido se muestran en las Patentes Estadounidenses 3373581; 4688395; y 4669273. Los recipientes que utilizan dichas unidades de intercambio de calor que se ilustran en el arte previo son complejas y difíciles de fabricar y por lo tanto producen importantes gastos, que hacen a dichos recipientes para bebidas auto-refrigerantes del arte previo comercialmente poco atractivos. Además, cuando se utilizaba dióxido de carbono líquido, la liberación del dióxido de carbono líquido derivaba en la transición del dióxido de carbono líquido hacia el estado sólido que proporcionaba una reducción sólo limitada

en la temperatura del alimento o de la bebida. Como resultado de lo antedicho, existe una necesidad de un sistema de auto-refrigeración simple, fácil de montar y eficiente para un alimento o una bebida.

Resumen de la invención

Un montaje que contiene un alimento o una bebida que comprende un recipiente exterior para recibir un alimento o una bebida y que tiene una parte superior y una base, la base define una abertura que atraviesa el mismo, una unidad de intercambio de calor (HEU) que incluye un recipiente interior metálico relleno con dióxido de carbono líquido (CO_2) y adaptado para ser asegurado al recipiente exterior en la abertura. Un medio de válvula asegurado a dicha unidad de intercambio de calor para proveer un orificio restringido que, cuando se activa, crea un desequilibrio para permitir que el CO_2 líquido pase directamente del estado líquido al estado gaseoso pero que al mismo tiempo mantenga el CO_2 que está dentro de la unidad de intercambio de calor en su estado líquido.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de fases del dióxido de carbono que ilustra la presión y la temperatura a la cual el CO_2 es sólido,

líquido y fluido supercrítico.

La Figura 2 es una vista de corte transversal parcial que ilustra una realización de una válvula para proveer el orificio restringido en su posición cerrada.

La Figura 3A es una vista de corte transversal parcial de la válvula de la Figura 2 en su posición abierta.

La Figura 3B es una vista parcial ampliada de la válvula de la Figura 3A.

La Figura 4 es una realización alternativa de un sistema de válvula de un sistema de válvula para proveer el orificio restringido.

La Figura 5 es otra realización de un sistema de válvula.

La Figura 6 es otra realización de un sistema de válvula.

La Figura 7 es una vista de corte transversal parcial que muestra una realización de un recipiente auto-refrigerante para bebidas construido de acuerdo con los principios de la presente invención.

La Figura 8 es una vista de corte transversal que muestra muy detalladamente la parte de la Figura 7 ilustrada en el círculo 8-8.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un adaptador de fijación utilizado en la estructura que se ilustra en la Figura 8.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de un elemento de válvula plástica moldeada de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Con referencia ahora más específicamente a la Figura 1, se ilustra un diagrama de fases para el dióxido de carbono. Como se ilustra en la presente, el dióxido de carbono puede tener una fase sólida, una fase líquida o una fase de vapor o gaseosa. De acuerdo con los principios de la presente invención es crítico que el dióxido de carbono se mantenga en su fase líquida y se impide que pase a una fase sólida donde se forma hielo seco durante el tiempo en que la unidad de intercambio de calor se está utilizando para bajar la temperatura del alimento o de la bebida en el interior del recipiente. Como se muestra, el punto triple sobre el diagrama de fases es el punto en el cual coexisten los tres estados de

la materia (gaseoso, líquido y sólido). El punto crítico es el punto sobre el diagrama de fases en el cual la sustancia, en este caso el dióxido de carbono, no es distinguible entre los estados líquido y gaseoso. La curva de vaporización (o condensación) es la curva 10 sobre el diagrama de fases que representa la transición entre los estados líquido y de vapor o gaseoso. Como se muestra, el diagrama de fases grafica la presión normalmente en atmósfera en función de la temperatura, en este caso, en grados Celsius. Las líneas representan la combinación de presiones y temperaturas a las cuales existen dos fases en equilibrio. En otras palabras, estas líneas definen puntos de cambios fases. De acuerdo con los principios de la presente invención, la unidad de intercambio de calor se carga con dióxido de carbono a una temperatura y a una presión de manera tal que el dióxido de carbono esté en su estado líquido. La unidad de intercambio de calor luego se sella de manera tal que el estado líquido se mantenga en equilibrio dentro de la unidad de intercambio de calor hasta aquel momento en que se desee refrigerar el alimento o la bebida dentro del recipiente que rodea a la unidad de intercambio de calor. En ese punto, se crea un desequilibrio de manera tal que se permita que el dióxido de carbono líquido pase al estado de vapor o gaseoso pero que al mismo tiempo sea crítico que la presión dentro de la unidad de intercambio de calor se mantenga de manera tal que cualquier dióxido de carbono que

aún exista dentro de la unidad de intercambio de calor se mantenga en su estado líquido. Esto se logra, como se describe más detalladamente a continuación, proporcionando un trayecto para que el dióxido de carbono líquido pase de su estado líquido a su estado gaseoso y escape hacia la atmósfera atravesando un orificio restringido que tiene una caída de presión de manera tal que la presión dentro de la unidad de intercambio de calor se mantenga de manera tal que el dióxido de carbono residual que está contenido dentro de la unidad de intercambio de calor se mantenga en su estado líquido hasta aquel momento en que la totalidad del dióxido de carbono líquido pasa del estado líquido al estado gaseoso y sale a través del orificio restringido hacia la atmósfera, haciendo escapar completamente de ese modo el dióxido de carbono líquido dentro de la unidad de intercambio de calor.

Con referencia ahora más particularmente a la Figura 2, se ilustra en forma esquemática una unidad de intercambio de calor 11 que tiene una realización de un mecanismo de válvula asegurado a la misma que se puede utilizar para proveer el orificio restringido necesario para mantener el CO₂ dentro de la unidad de intercambio de calor en su estado líquido y al mismo tiempo crear un desequilibrio para permitir que el CO₂ líquido pase del estado líquido al estado gaseoso y escape de la unidad de intercambio de calor. La válvula define una

abertura 15 a través de la cual el CO₂ líquido bajo presión se puede insertar en la unidad de intercambio de calor 11 para cargarlo hacia el estado de equilibrio. Como se ilustra en la Figura 2, el mecanismo de la válvula tiene el primer extremo 12 y el segundo extremo 14. El primer extremo 12 termina en una forma cónica como se muestra en 16 y tiene una superficie 18 que cuando se apoya completamente sobre el asiento de la válvula 20 sella el interior de la unidad de intercambio de calor impidiendo que el CO₂ líquido escape y por lo tanto se mantiene en su estado líquido. Esto se logra proporcionando roscas, como se muestra en 22, de manera tal que la rueda de activación 24 que se asegura al segundo extremo 14 del mecanismo de la válvula se rota la superficie 18 se mueva hacia abajo, engrana en forma selladora el asiento de la válvula 20 pero cuando la rueda de activación 24 se rota en la dirección opuesta, la superficie 18 se mueve fuera del asiento de la válvula 20 y provee un camino para que el CO₂ pase del estado líquido al gaseoso.

La abertura del mecanismo de válvula para proveer el orificio restringido que permite que el CO₂ gaseoso escape de la unidad de intercambio de calor y pase a la atmósfera se muestra en la Figura 3A a la cual se hace referencia por la presente. Como se ilustra, la parte cónica 16 se ha movido hacia arriba fuera del asiento de la válvula 20 mediante la rotación de la rueda

de activación proporcionando de ese modo un camino 26 a través del cual puede pasar el dióxido de carbono gaseoso y tal como se ilustra con la flecha 28. Se provee un orificio restringido 30 entre la superficie 32 y los bordes 34 de la válvula 36. El CO₂ gaseoso pasa a través del orificio restringido 30 como se muestra con la flecha 38, a través de la parte central de la válvula 36 como se muestra con la flecha 40 y pasa hacia afuera a través de una abertura 42 provista adyacente a la rueda de activación 24 permitiendo por lo tanto que el dióxido de carbono en su estado gaseoso salga hacia la atmósfera como lo ilustra la flecha 44. Los expertos en el arte reconocerán que al proporcionar el orificio restringido 30 como se describe anteriormente, se crea una caída de presión que se refleja en el cuerpo de la unidad de intercambio de calor en una medida tal que el dióxido de carbono remanente en el interior de la unidad de intercambio de calor se mantenga en su estado líquido.

Haciendo referencia ahora más específicamente a la Figura 3B, la válvula como se ilustra en las Figuras 2 y 3A, se muestra en una vista de corte transversal parcial ampliada y el orificio restringido 30 está más claramente visible. Como se muestra en la Figura 3B, el orificio restringido 30 creado moviendo el tapón hacia arriba en una cantidad de, en este caso una rosca, un espacio de 12 micrones se provee entre el

borde de la válvula 34 y la superficie 32. La longitud del orificio restringido 30 es de 0,4 milímetros, proporcionando de ese modo un volumen del anillo de 0,0377 milímetros cúbicos. La estructura que se ha fabricado como un prototipo que utiliza una unidad de intercambio de calor que tiene un volumen interno de 199 centímetros cúbicos y un desplazamiento de 250 centímetros cúbicos colocada dentro de un recipiente exterior que tiene una cantidad de la bebida de 250 centímetros cúbicos y con la unidad de intercambio de calor cargada con dióxido de carbono líquido de entre 100 y 120 gramos, provista de una refrigeración de 20°C a entre 1 y 2 minutos hasta que el dióxido de carbono líquido se agote completamente sin la formación de CO₂ sólido. Es decir que la caída de presión a través del orificio restringido 30 mantuvo el CO₂ dentro de la unidad de intercambio de calor en su estado líquido y permitió que el desequilibrio creado por la abertura del orificio restringido 30 hiciera que la transición del CO₂ líquido al estado gaseoso pasara a lo largo de la línea 10 como se muestra en la Figura 1 aún cuando la temperatura y la presión cambiaran como resultado de la creación del orificio restringido 30 y el efecto de refrigeración creado.

Los expertos en el arte deben comprender que aún cuando una válvula como se muestra en las Figuras 2 y 3 se haya construido y utilizado en el prototipo de la presente

invención se pueden utilizar otros mecanismos para crear el orificio restringido deseado y crear la caída de presión necesaria de manera tal que el dióxido de carbono retenido dentro de la unidad de intercambio de calor se mantenga en su fase líquida. Un ejemplo de un mecanismo que se puede utilizar para crear el orificio restringido y permitir el funcionamiento de la unidad de intercambio de calor como se describe anteriormente se muestra en forma esquemática en la Figura 4. Como se muestra en la misma, hay un miembro 42 que tiene un orificio 44 del tamaño deseado para crear la caída de presión descrita anteriormente. Un pistón 46 está dispuesto arriba del orificio 44 y cuando está en su posición completamente hacia abajo y apoyado contra el miembro 42, el orificio 44 se cierra y se sella. Cuando el pistón 46 se mueve hacia arriba como se muestra con la flecha 48, en una cantidad suficiente luego se crea un camino de flujo 50 de la cantidad deseada de manera tal que el orificio restringido se defina en la distancia necesaria para crear la caída de presión descrita anteriormente. Los expertos en el arte reconocerán muchos mecanismos, tales como roscas, trinquete o similares, que se pueden utilizar para hacer que el pistón 46 se mueva hacia arriba o hacia abajo como lo muestra la flecha 48 para sellar y abrir el sello del orificio 44 permitiendo por lo tanto la creación del orificio restringido para proveer un camino de flujo para que el dióxido de carbono pase del estado líquido

al estado gaseoso y salga a la atmósfera como lo muestra la flecha 52.

Se hace referencia ahora a la Figura 5 que también muestra un mecanismo diferente para proveer el orificio restringido y esto incluiría un cuerpo del material 54 que tiene un orificio 56 formado en su interior de una longitud suficiente y en combinación con el diámetro del orificio 56 proporcionaría la caída de presión como se discute anteriormente para mantener el dióxido de carbono en su estado líquido durante todo el funcionamiento del dispositivo proporcionando un camino de flujo 58 para el dióxido de carbono cuando pasa de su estado líquido a su estado gaseoso que ha de salir a la atmósfera. Se utilizaría un pistón o tapón apropiado (no se muestra) para sellar el orificio 56 mientras el sistema se mantenía en su estado de equilibrio.

Otra realización de una estructura para proveer el orificio restringido deseado se muestra en la Figura 6 a la cual se hace referencia por la presente. Como se muestra en la misma, se provee una membrana 60 que tiene un orificio 62 formado en su interior que se puede lograr mediante un pistón apropiado u otro mecanismo activado por el usuario cuando se desea refrigerar el alimento o la bebida contenidos dentro del recipiente. Cuando se genera el orificio, luego se provee un

camino de flujo 64 de manera tal que el dióxido de carbono se pueda mover de su estado líquido a su estado gaseoso y salga a la atmósfera como se discute anteriormente.

Haciendo referencia ahora más particularmente a la Figura 7, la estructura completa de una realización de una lata para bebida con la unidad de intercambio de calor asegurada en su interior se ilustra en un corte transversal. Como se muestra en la misma, la lata para bebidas 70 con la unidad de intercambio de calor 72 asegurada en su interior por un adaptador de fijación 74 que está asegurado en forma roscada a la parte superior 76 de la unidad de intercambio de calor 72. El adaptador de fijación 74 está asegurado a la parte superior 76 de la unidad de intercambio de calor por las roscas 78 mostradas en la misma. Una válvula 80 está roscada en la parte superior del adaptador de fijación 74 y asegurada en la parte superior de la válvula es una rueda de activación 82. La rueda de activación 82 es utilizada para mover la válvula 80 para sellar la válvula o para abrirla para permitir que el CO₂ líquido contenido dentro de la unidad de intercambio de calor 72 pase del estado líquido al estado gaseoso como se describe anteriormente. Un montaje de disco de estallido de seguridad 84 también está asegurado en forma roscada al adaptador de fijación 74 por las roscas 86. El adaptador de fijación con la válvula de liberación y el montaje de disco de estallido de

seguridad está asegurado a la lata de bebidas 70 en la superficie 88 formada por la superficie 90 (Figura 9) sobre la pestaña 92 del adaptador de fijación 74 y la superficie 94 sobre la lata de bebida 70. El mecanismo de fijación puede ser un adhesivo o una sujeción.

Haciendo referencia ahora más específicamente a la Figura 8, la estructura que se muestra en la Figura 7 se ilustra más detalladamente. Como se muestra, la válvula 80 incluye una inserción 96 de politetrafluorometileno (PTFE) que se utiliza para cerrar un sello entre la parte inferior de la válvula 80 y actúa como un sello contra el asiento de la válvula 98 definido por el adaptador de fijación 74. Cuando la rueda de activación 82 se rota en una dirección contraria a la dirección de las agujas del reloj, la inserción 96 se retira del asiento de la válvula 98 en una cantidad suficiente para proveer el orificio restringido descrito anteriormente que permite que el CO₂ líquido pase del estado líquido al estado gaseoso y avance a través de la abertura 100 al adaptador de fijación 74 y atraviese las aberturas provistas en la pared de la válvula 80, una de las cuales se muestra en 102 para atravesar luego la abertura 104 en la parte superior de la válvula y pasar a la atmósfera. El montaje de disco de estallido 84 incluye un disco 85 que está expuesto continuamente a la presión contenida dentro de la unidad de

intercambio de calor a través del conducto 106 que luego permite que la presión entre al canal 108 dentro del montaje de disco de estallido esté en contacto con el propio disco de estallido de manera tal que si la presión se acumula hasta una cantidad indeseable, el disco de estallido se rompa, liberando la presión no deseada. Un tapón se suelda en el extremo del conducto 106 como se indica en 110 para impedir el escape del CO₂ líquido y asegure que la presión del mismo engrana el disco de estallido. Una tapa de plástico moldeada 95 está ajustada sobre el fondo del recipiente 70 de manera tal que el montaje completo sea estable cuando se coloca en una posición de presentación para la venta o similar.

Haciendo referencia ahora a la Figura 9, el adaptador de fijación 74 se muestra en una vista en perspectiva. Como se indica en la misma, el adaptador 74 incluye la pestaña 92 que tiene la superficie superior 90 que engrana la superficie inferior 94 de la bebida puede proveer la fijación del adaptador de fijación 74 a la lata de bebida 70. La extensión inferior 112 del adaptador de fijación 74 está asegurada en forma roscada a la superficie superior 76 de la unidad de intercambio de calor 72 que se describe anteriormente. El adaptador de fijación 74 define una primera abertura 114 que también incluye la superficie interna roscada y en la cual la válvula de liberación 80 está roscada. Una segunda abertura

116 también se provee en el cuerpo del adaptador de fijación 74 y recibe el montaje de disco de estallido de seguridad 84 a través de roscas provistas en el interior de la abertura 116. Como se ilustra en la Figura 9, el montaje de la válvula de liberación y el disco de estallido de seguridad pueden construirse antes de montar el adaptador de fijación al extremo superior de la unidad de intercambio de calor 72. Esto permite la construcción más fácil del dispositivo como se ilustra anteriormente.

Haciendo referencia ahora a la Figura 10, la versión del PTFE de la válvula 80 se ilustra en una vista en perspectiva. La estructura que se muestra en la Figura 10 preferentemente se moldea a partir del material de plástico de PTFE y como se muestra, se provee una sección de diámetro 118 para recibir la inserción de PTFE adicional 96 y se provee en el extremo inferior 120 de la válvula 80. Como también se muestra, las roscas 124 se utilizan para permitir que la rueda de activación 82 se asegure a la parte superior de la válvula 80.

Se ha descrito una estructura de un recipiente auto-refrigerante de alimentos o bebidas que tiene un recipiente exterior que tiene una unidad de intercambio de calor que incluye un recipiente interior asegurado dentro del mismo por medios muy conocidos para los expertos en el arte y que se

carga con dióxido de carbono y su estado líquido que se permite que pase del estado líquido al estado gaseoso a través de un orificio restringido que provee una caída de presión para mantener el dióxido de carbono remanente dentro de la unidad de intercambio de calor en su estado líquido hasta que escape completamente refrigerando de ese modo el contenido del alimento o la bebida alojada dentro del recipiente exterior.