

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kühlgutbehälter zum Kühlen eines Kühlgutes in einem Behälter mittels eines durch Wärmezufuhr verdampfbaren Kühlmittels, wobei der Innenraum des Behälters einen Kühlgutteil mit wärmeisolierten Wänden und einen das Kühlmittel aufnehmenden Kühlmittelteil aufweist, welche über ein Druckleitungssystem miteinander verbunden sind, dessen Eintritt in den Kühlgutteil entfernt von einer mit der Aussenumgebung in Verbindung stehenden Austrittsöffnung angeordnet ist. Kühlgutbehälter zur Aufnahme eines Kühlgutes, die unabhängig von äusseren Energiezuführungen arbeiten, sind in verschiedenen Ausführungen bekannt, vor allem als bewegliche und/oder fahrbare Behälter, wie sie vor allem im Transportsektor, z. B. bei der Eisenbahn und bei der Luftfahrt, in erheblichem Umfang eingesetzt werden. Mit solchen Kühlgutbehältern soll unter Verwendung eines geeigneten Kühlmittels, z. B. Trockeneis (festes CO_2), das Kühlgut während einer bestimmten Zeitspanne unter der Umgebungstemperatur gehalten werden können. Solche Behälter werden auch als Mahlzeiten- und Lebensmittelbehälter eingesetzt, die zur Versorgung von Passagieren dienen. Hierbei wird gewöhnlich von der zuständigen Gesundheitsbehörde verlangt, dass die Mahlzeiten oder die Lebensmittel in einem bestimmten Temperaturbereich gehalten werden.

Die Kühlwirkung solcher Kühlgutbehälter beruht darauf, dass das überwiegend als Kühlmittel verwendete Trockeneis unter Wärmezufuhr aus der Umgebung oder aus dem Kühlgutbehälter zum Verdampfen gebracht und dass dabei entstehende kalte Gas, das schwerer als Luft ist, durch Schwerkraftwirkung ins Innere des Kühlgutbehälters geleitet wird. Damit können, solange der Trockeneisvorrat ausreicht, die Wärmeverluste durch die Wände des Kühlgutbehälters ganz oder wenigstens teilweise ausgeglichen werden.

Die FR-A Nr. 2188122 zeigt einen Kühlgutbehälter, bei dem der Innenraum in einen Kühlmittelteil für die Aufnahme des Kühlmittels und in einen Kühlgutteil für die Lagerung des Kühlgutes unterteilt ist, wobei sich der Kühlmittelteil unmittelbar unter der Decke des Behälters befindet. Das aus dem Kühlmittel entstehende kalte Gas wird in einem Kanal an einer Seitenwand des Behälters nach unten zu dem Kühlgutteil geleitet und gelangt in diesen über Führungsklappen. Der Kühlgutteil steht über Öffnungen mit der Aussenumgebung in Verbindung.

Der Kühlmittelteil selbst ist zwar sowohl gegenüber der Decke des Behälters als auch gegenüber dem Kühlgutteil isoliert, ansonsten weist der Behälter keine weitere Wärmeisolation auf, so dass die Verdampfungswärme (Sublimationswärme) des Kühlmittels zu einem wesentlichen Anteil der Umgebung entzogen wird und nicht mehr dem Kühlgut zugute kommt. Da die Verdampfungswärme bei Trockeneis den weitaus grösseren Anteil an Kühlwirkung erbringen kann als die Erwärmung der dabei entstandenen kalten Kohlensäuregase,

sind die Verluste bei den bekannten Kühlgutbehältern gross, und sie weisen demgemäss einen schlechteren thermischen Wirkungsgrad auf, abgesehen davon, dass auch keine gleichmässige Kühlwirkung im Kühlgutteil zustande kommt und deshalb in der Nähe des Kühlmittelteils lagerndes Kühlgut stärker, sogar zu stark gekühlt werden kann. Ebenso verringert eine Isolation von Kühlmittelteil zu Kühlgutteil die Kühlwirkung.

Aus der US-A Nr. 1880735 ist ein Kühlgutbehälter mit getrenntem Kühlmittel- und Kühlgutteil bekannt, bei welchem das kühlende Gas um den Kühlgutteil herumgeleitet wird und gegenüber dem Kühlmittelteil in den Kühlgutteil eintritt. Durch Öffnungen wird das Gas sowohl wieder zurück in den Kühlmittelteil geführt, kann jedoch durch andere Öffnungen auch nach aussen entweichen.

Ähnliches zeigt auch die US-A Nr. 2263522. Beide Kühlbehälter haben den Nachteil, dass sie im wesentlichen gleichmässig isolierte Wände aufweisen, so dass die Umwälzung des Kühlgases allein von seiner Schwerkraft und dem Zusammenspiel mit den Aussenöffnungen abhängt. Zum anderen kommt es durch das direkte Einbringen des Kühlmittels in den Kühlmittelteil beim Verbrauch des Kühlmittels zu Verunreinigungen, welche nur umständlich beseitigt werden können. Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, einen Kühlgutbehälter der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass eine Verbesserung seines thermischen Wirkungsgrades erreicht wird, wobei gleichzeitig eine Erhöhung der Umwälzgeschwindigkeit der kalten Gase im Kühlgutteil und ein kontrollierter Ablauf dieser Umwälzung erreicht werden.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass der Kühlmittelteil ein dichtabgeschlossener Druckraum ist, welcher über das Druckleitungssystem mit dem unteren Bereich des Kühlgutteils in Verbindung steht und welcher stark wärmeisolierende Wandteile und gegen den Kühlgutteil nicht oder nur schwach wärmeisolierende Wandteile aufweist, und dass die im Abstand zueinander angeordneten Wände des Kühlgutteils zur Erzielung bzw. Unterstützung einer Thermosiphonwirkung unterschiedlich wärmeisoliert sind, wobei die Wand, in welcher die Austrittsöffnung in deren oberen Bereich angeordnet ist, schwächer isoliert ist als die ihr gegenüberliegende Wand.

Durch die Serieschaltung Kühlmittelteil-Kühlgutteil-Aussenumgebung wird einmal erreicht, dass ein Druckgefälle entsteht, so dass die entstehenden kalten Gase in der Art eines Zwangsumlaufs geführt werden. Die Durchmischung wird weiter durch das unterschiedliche Temperaturgefälle zwischen den unterschiedlich isolierten Wänden verstärkt.

Die Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt und nachfolgend beschrieben. Die Figur zeigt einen Vertikalschnitt durch einen Kühlgutbehälter ohne äussere Energiezufuhr.

Der dargestellte Kühlbehälter weist isolierte

Wände auf, von denen ein Boden 1, eine Rückwand 2 und eine Decke 3 dargestellt sind.

Der Kühlbehälter ist in einen Kühlmittelteil 5 und in einen wesentlich grösseren Kühlgutteil 6 unterteilt. Der Kühlgutbehälter ist durch eine ebenfalls wärmeisolierte Tür 4 geschlossen. Im Kühlmittelteil ist ein Behälter 7 zur Aufnahme eines Kühlmittels 8 eingeschoben, dessen Wände druckdicht abgeschlossen sind, wobei nur die gegen den Kühlgutteil 6 liegende Wandpartie 9 weniger stark wärmeisoliert ist. Die übrigen Wandteile des Kühlmittelbehälters 7 sind dagegen stark isoliert, um der Aussenumgebung keine Verdampfungswärme zu entziehen, was einer Verminderung des thermischen Wirkungsgrads des Kühlgutbehälters gleichkommen würde.

Damit eine wirklich zufriedenstellende Funktion eines solchen Kühlgutbehälters erreicht wird, ist eine gleichmässige Temperaturverteilung im Innern des Behälters wesentlich. Da die vorhandene Temperaturdifferenz zwischen dem Kohlendioxidgas, dessen Sublimationstemperatur $-78,5^{\circ}\text{C}$ bei 760 Torr und dem Kühlgut mit einer Temperatur von 6 bis 18°C für Lebensmittel und Mahlzeiten beträchtlich ist, ist eine Umwälzung und Durchmischung der Gasmassen im Innern des Kühlgutteils 6 anzustreben. Dies wird durch die nachstehend geschilderten Massnahmen erreicht.

Im Kühlmittelbehälter 7 ist an der Rückwand 2 mindestens eine Öffnung 10 angeordnet, die durch eine Weichdichtung 11 an der Rückwand 2 druckdicht abgedichtet ist und eine Verbindung zu einem Druckleitungssystem 12 freigibt, das in der Rückwand 2 des Kühlgutbehälters integriert ist. Durch mindestens eine Öffnung 13 wird eine Verbindung zum Kühlgutteil 6 geschaffen, die beispielsweise in der Nähe des Bodens 1 liegt. Über der Tür 4 wird mindestens eine weitere Öffnung 14 vorgesehen.

Dadurch, dass dem Kühlmittel, z. B. Trockeneis, in dem druckdicht verschlossenen Kühlmittelbehälter 7 Wärme zugeführt wird, entsteht beim Verdampfen im Innern des Behälters 7 ein Überdruck, der dazu verwendet wird, um eine Zwangsumwälzung im Innern des Kühlgutteils in Gang zu setzen. Dies wird erreicht durch das Druckleitungssystem 12 mit den Öffnungen 13, 14 zum Kühlgutteil 6 und zur Aussenumgebung. Es entsteht ein Druckgefälle, das zu einem Zwangsdurchlauf mit einer Zwangsumwälzung des Kühlmittels im Kühlgutteil führt. Die Umwälzung der Gasmassen wird dadurch verbessert, dass die Öffnungen 13, 14 an entgegengesetzten Wänden und zudem diametral versetzt angeordnet sind.

Da zudem die Rückwand 2 mit dem Leitungssystem 12 kälter ist als die weniger isolierte Wand der Tür 4, wird die erwähnte Zwangsumwälzung durch eine Schwerkraftumwälzung infolge einer Thermosiphonwirkung verstärkt. Selbstverständlich können die „kalte“ und „warme“ Wand anders angeordnet sein als in dem in der Figur dargestellten Beispiel.

Durch die beschriebene Ausbildung des Kühlgutbehälters wird demnach erreicht, dass die durch die Kühlmittelsublimation entstehenden

Gasmassen in einem Zwangsdurchlauf mit Zwangsumwälzung durch den Kühlgutteil 6 fließen, dass weiter durch die Anordnung „kalter“ und „warmer“ Wände diese Zwangsumwälzung durch Thermosiphonwirkung verstärkt und dass die Wärme für die Verdampfung des Kühlmittels 8 dem Kühlgutteil 6 entnommen wird. Daraus resultiert ein Kühlgutbehälter, bei dem eine gleichmässige Kühlung des z. B. in Portionen 15 im Kühlgutteil 6 gelagerten Kühlguts gewährleistet ist und der einen hohen thermischen Wirkungsgrad aufweist. Sollte an einzelnen Stellen des Kühlgutteils 6 die Kühlwirkung zu intensiv sein, kann dem durch eine Abschirmung 16, z. B. durch Platten oder Folien, im Bereich des Kühlmittelbehälters 7 oder der Öffnung 13 leicht abgeholfen werden.

Der beschriebene Kühlgutbehälter kann auch etwas variiert werden. Das Druckleitungssystem 12 kann anstatt nur in einer Wand in zwei oder in mehreren Wänden eingebaut sein. Es können auch zwei oder mehr Öffnungen 13, 14 vorgesehen werden, die zudem an anderen Stellen angeordnet werden können. Dementsprechend kann auch die Anordnung der „warmen“ oder „kalten“ Wand verschieden sein. Die Wand 9 kann leicht oder nicht isoliert sein. In jedem Fall soll jedoch die Zwangsumwälzung und die Thermosiphonwirkung wirksam sein.

Patentansprüche

1. Kühlgutbehälter zum Kühlen eines Kühlgutes in einem Behälter mittels eines durch Wärmezufuhr verdampfenden Kühlmittels (8), wobei der Innenraum des Behälters einen Kühlgutteil (6) mit wärmeisolierenden Wänden (1-4) und einen das Kühlmittel (8) aufnehmenden Kühlmittelteil (5) aufweist, welche über ein Druckleitungssystem (12) miteinander verbunden sind, dessen Eintritt (13) in den Kühlgutteil (6) entfernt von einer den Kühlgutteil (6) mit der Aussenumgebung verbindenden Austrittsöffnung (14) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmittelteil (5) ein dichtabgeschlossener Druckraum (7) ist, welcher über das Druckleitungssystem (12) mit dem unteren Bereich des Kühlgutteils (6) in Verbindung steht und welcher stark isolierende Wandteile und gegen den Kühlgutteil (6) nicht oder nur schwach wärmeisolierende Wandteile (9) aufweist, und dass die im Abstand zueinander angeordneten Wände (2 und 4) des Kühlgutteils (6) zur Erzielung bzw. Unterstützung einer Thermosiphonwirkung unterschiedlich wärmeisoliert sind, wobei die Wand (4), in welcher die Austrittsöffnung (14) in deren oberem Bereich angeordnet ist, schwächer isoliert ist als die ihr gegenüberliegende Wand (2).

2. Kühlgutbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckleitungssystem (12) in der stärker isolierten Rückwand (2) des Kühlgutteils (6) verlegt ist, und dass die schwächer isolierte Wand als Tür (4) ausgebildet ist, über welcher sich die Austrittsöffnung (14) befindet.

Claims

1. Cooled products container for cooling cooled products in a container by means of a cooling medium (8), evaporable by heat supply, in which the interior of the container comprises a cooled products section (6) with heat-insulating walls (1-4) and cooling medium section (5) for the receipt of the cooling medium (8), which both are connected via a pressure pipe system (12), the inlet (13) of which to the cooled products section (6) is being remote from the outlet opening (14) connecting the cooled products section (6) with the surroundings, characterized in that the cooling medium section (5) is a tightly sealed pressure chamber (7) connected with the lower area of the cooled products section (6) via the pressure pipe system (12) and having strongly isolated wall portions, but not or only lightly heat-insulated wall portions (9) against the cooled products section (6), and in that the walls (2 and 4) of the cooled products section (6) are remote from each other, in order to create or support a thermosiphon action are differently heat-insulated, so that the wall (4), in the upper section of which the outlet openings (14) is located, is less insulated than the opposite wall (2).

2. Cooled products container according to Claim 1, characterized in that the pressure pipe system (12) is placed in the stronger-insulated back wall (2) of the cooled products section (6), and in that the less-insulated wall has the function of a door (4), above which the outlet opening (14) is located.

Revendications

1. Conteneur de produits réfrigérés pour le refroidissement d'un produit réfrigéré dans un conteneur à l'aide d'un agent réfrigérant (8) évaporable par adduction de chaleur, l'intérieur du conteneur étant pourvu d'une partie de produits réfrigérés (6) avec des parois calorifuges (1-4) et d'une partie d'agent réfrigérant (5) accueillant l'agent réfrigérant (8), les deux parties étant reliées par un système de conduite sous pression (12) dont l'entrée (13), dans la partie de produits réfrigérés (6), se trouve éloignée d'un orifice de sortie (14) reliant la partie de produits réfrigérés (6) au milieu extérieur, caractérisé en ce que la partie d'agent réfrigérant (5) constitue une chambre de pression étanche (7) qui est rattachée à la zone inférieure de la partie de produits réfrigérés (6) par l'intermédiaire du système de conduite sous pression (12) et qui présente des parois fortement isolantes et des parois (9) qui la séparent de la partie de produits réfrigérés (6) non ou peu calorifuges, et en ce que les parois de la partie de produits réfrigérés (6) placées à distance (2 et 4) sont calorifugées différemment pour l'obtention ou plutôt le renforcement de l'effet thermosiphon, la paroi (4) dans la zone supérieure de laquelle est prévu l'orifice de sortie (14) étant moins calorifugée que la paroi opposée (2).

2. Conteneur de produits réfrigérés selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système de conduite sous pression (12) se trouve dans la paroi arrière (2) de la partie de produits réfrigérés (6) plus isolée et que la paroi moins isolée constitue une porte (4) au-dessus de laquelle se trouve l'orifice de sortie (14).



40

45

50

55

60

65

4