(19) **RU** (11) **2 037 110** (13) **C1**

(51) МПК[6] **F 25 D 3/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4950421/13, 27.06.1991

(46) Дата публикации: 09.06.1995

(56) Ссылки: Курылев Е.С., Герасимов Н.А. Холодильные установки, Л.: Машиностроение, 1980, с.409.Заликовский и.Х., Каплан Л.Г. Малые холодильные машины и установки. Справочник, м.: Агропромиздат, 1989, с.417.Авторское свидетельство СССР N 567913, кл. F 25D 3/10, 1977.

(71) Заявитель:
Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры им.Д.В.Ефремова

(72) Изобретатель: Атланов К.Ю., Самородов И.И., Семенов С.В.

(73) Патентообладатель:
Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры им.Д.В.Ефремова

(54) АВТОНОМНЫЙ ХОЛОДИЛЬНЫЙ КОНТЕЙНЕР

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к холодильной технике, в частности, к системам охлаждения, хранения и транспортировки скоропортящихся продуктов. Сущность изобретения: автономный холодильный контейнер содержит теплоизолированную камеру, внутри которой размещен теплоизолированный сосуд с жидким азотом и распылительный коллектор. Сосуд с жидким азотом помещен в емкость с раствором, например тосольно-водяным, при этом емкость снабжена трубчатым теплообменником, размещенным в растворе. Трубка для подачи азота в камеру сообщена одним концом с распылительным коллектором, а другим через трубчатый теплообменник с паровой зоной сосуда. 1 ил.

RU 2037110 C1

RU 2037110 C1

(19) **RU** (11) **2 037 110** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **F 25 D 3/10**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 4950421/13, 27.06.1991

(46) Date of publication: 09.06.1995

(71) Applicant:
Nauchno-issledovatel'skij institut ehlektrofizicheskoj apparatury im.D.V.Efremova

(72) Inventor: Atlanov K.Ju., Samorodov I.I., Semenov S.V.

(73) Proprietor:
Nauchno-issledovatel'skij institut ehlektrofizicheskoj apparatury im.D.V.Efremova

(54) SELF-CONTAINED REFRIGERATED CONTAINER

(57) Abstract:

FIELD: refrigerating engineering. SUBSTANCE: self-contained refrigerated engineering has heat-insulated chamber inside which heat-insulated reservoir filled with liquid nitrogen and spraying header are arranged. Liquid nitrogen reservoir is located in vessel filled with solution, for example, tosol-water solution; this vessel is provided with tubular heat exchanger placed in solution. One end of tube feeding nitrogen to chamber is brought in communication with spraying header and other end is brought in communication with vapor zone of reservoir through tubular heat exchanger. EFFECT: enhanced efficiency. 1 dwg

RU 2037110 C1

RU 2037110 C1

Изобретение относится к холодильной технике, в частности к системам охлаждения, хранения и транспортировки скоропортящихся продуктов.

Известен автономный холодильный контейнер, содержащий теплоизолированную камеру, внутри которой размещен теплоизолированный сосуд с жидким азотом, распылительный коллектор, регулятор давления, соленоидный вентиль, реле температуры и т.д.

Этот контейнер удобен тем, что прост в эксплуатации, бесшумен и надежен в работе, экологически чист. Кроме того, атмосфера в камере с повышенным содержанием азота создает благоприятные условия для хранения и сокращает их естественную убыль.

Известно использование устройств, в которых в качестве источника холода служит замороженный раствор, таяние которого обуславливает получение нужной температуры в камере, но этот замороженный раствор получают предварительно, в течение длительного времени, таким образом система является разомкнутой.

Известен автономный холодильный контейнер, содержащий теплоизолированную камеру, установленный в ней теплоизолированный сосуд для жидкого азота, трубку для подачи азота в камеру, один конец которой связан с распылительным коллектором, систему поддержания заданного температурного режима в камере.

Недостатками такого контейнера являются сложность и высокая стоимость системы поддержания заданного температурного режима, что ограничивает использование изделия.

На чертеже изображен автономный холодильный контейнер.

Контейнер содержит теплоизолированную камеру 1, в которой размещен сосуд с жидким азотом 2, имеющий теплоизоляцию 3, причем сосуд 2 помещен в емкость с раствором 4, например, тосольно водяным, при этом емкость снабжена теплообменником в виде трубки 5, соединяющей паровую зону сосуда 2 с внутренним объемом камеры 1 через распылительный коллектор 6.

Автономный холодильный контейнер работает следующим образом.

Тепловой поток через теплоизоляцию 3 за счет разницы температур раствора в емкости 4 и жидкого азота в сосуде 2 испаряет жидкий азот, находящийся при температуре 196 °С.

Образующиеся пары азота поступают в теплообменник 5, где они подогреваются до температуры, близкой к температуре раствора, и затем сбрасываются в рабочую полость камеры 1 через распылительный коллектор 6. Поддержание температуры в камере осуществляется посредством теплообмена между емкостью с раствором 4 и средой внутри камеры.

При этом сбрасываемые пары азота создают циркуляцию среды в камере, необходимую для достаточно эффективного теплообмена. Примерная толщина теплоизоляции 3 выбирается исходя из условия:

$$\delta \frac{z\lambda\sqrt{S_1 S_2}\,(T_p - T_a)}{Q}$$

где λ средний коэфф. теплопроводности теплоизоляции, Вт/м К;

S_1, S_2 площади соответственно внутренней и внешней поверхностей теплоизоляции сосуда, м^2;

T_p температура замерзания раствора, °С;

T_a температура кипения азота, °С;

Q среднесуточный тепловой поток в камеру из окружающей среды, Вт.

В случае уменьшения теплового потока, поступающего из окружающей среды, тепловая нагрузка к раствору снижается, что приводит в к вымерзанию части раствора, т. е. происходит накопление холода на температурном уровне, соответствующем температуре замерзания раствора (например, ночной режим работы контейнера).

В случае увеличения теплового потока в полость камеры (дневной режим работы контейнера) происходит плавление накопившегося льда в растворе. Это в целом стабилизирует температуру раствора в течение суток, т.е. обеспечивает постоянный температурный режим в камере 1.

Количество раствора подбирается из расчета температурных колебаний в данном регионе работы контейнера, исходя из условия невозможности полного вымерзания раствора в емкости 4. Сосуд для жидкого азота целесообразно выполнять из материала с высокой теплопроводностью (алюминий, медь), что обеспечивает устойчивый режим работы автономного холодильного контейнера при снижении уровня жидкого азота в сосуде 2 вплоть до нулевого.

Предлагаемый автономный холодильный контейнер имеет ряд преимуществ в сравнении с прототипом:

Новый контейнер проще в изготовлении, за счет упрощения системы терморегуляции, так как не требуется реле температуры, соленоидного вентиля и так далее.

В предлагаемом контейнере не требуется никаких дополнительных источников питания и предохранительных устройств.

В заявляемом контейнере возможен отказ от дорогостоящей, требующей контроля вакуума и периодической откачки вакуумно-порошковой теплоизоляции сосуда с жидким азотом.

Перечисленные достоинства позволяют создавать простые в изготовлении и надежные в эксплуатации автономные холодильные контейнеры для перевозки и хранения пищевых продуктов.

Формула изобретения:

АВТОНОМНЫЙ ХОЛОДИЛЬНЫЙ КОНТЕЙНЕР, содержащий теплоизолированную камеру, систему поддержания заданного температурного режима в ней, установленный в ней теплоизолированный сосуд для жидкого азота, трубку для подачи азота в камеру, один конец которой связан с распылительным коллектором, отличающийся тем, что система поддержания заданного температурного режима в камере содержит емкость с раствором, предпочтительно тосольно-водяным, и размещенный в растворе трубчатый теплообменник, при этом сосуд для азота установлен в емкости, а трубка для подачи азота в камеру сообщена через теплообменник с паровой зоной сосуда.

RU 2037110 C1

RU 2037110 C1