

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8348

(13) U

(46) 2012.06.30

(51) МПК

F 25D 11/02 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

(21) Номер заявки: u 20111003

(22) 2011.12.07

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Гомельский государственный
технический университет имени
П.О. Сухого" (ВУ)

(72) Автор: Шабловский Ярослав Олегович
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Гомельский государственный
технический университет имени
П.О. Сухого" (ВУ)

(57)

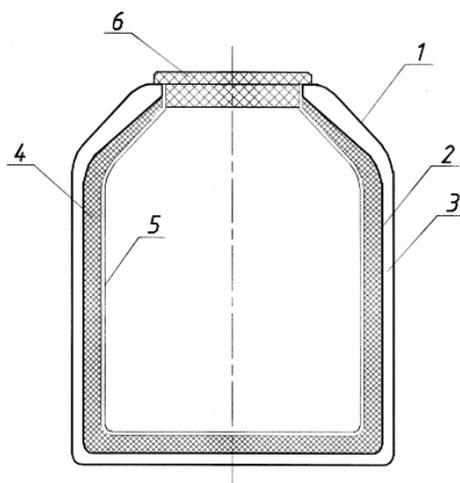
Устройство для поддержания низких температур, содержащее двухстеночный корпус, герметичную рабочую камеру и наполнитель, отличающееся тем, что поверхность внутренней стенки корпуса, обращенная к его наружной стенке, покрыта амальгамой, а пространство между внутренней стенкой корпуса и рабочей камерой заполнено наполнителем, в качестве которого использовано низкомолекулярное органическое вещество, испытывающее при температуре в окрестности 0 °С плавление или полиморфное превращение.

(56)

1. Контейнер многоразовый медицинского назначения КТМ-60-2 с охлаждающими элементами МХ-0,35. Руководство по эксплуатации: Паспорт. Изготовитель ООО "ТЕРМО-ВФ", г. Москва.

2. Устройство для поддержания заданной температуры пищевых продуктов: Пат. RU 2371644 С2, МПК F 25D 3/12, F 25D 11/02 // Бюл. № 36. - 20.12.1997.

3. Устройство для хранения продуктов при низких температурах: Пат. RU 2186715 С2, МПК⁷ В 65D 81/18, 81/38, F 25D 3/10 // Бюл. № 17. - 10.08.2002.



ВУ 8348 U 2012.06.30

Полезная модель относится к холодильной технике, а именно к устройствам поддержания низких температур, применяемым в медицине, пищевой и химической промышленности (хранение и транспортировка термочувствительных биоматериалов, реагентов, охлажденных и замороженных пищевых продуктов и т.п.).

Известно устройство [1], содержащее корпус, рабочую камеру и наполнитель, помещенный в охлаждающие элементы, вкладываемые в рабочую камеру. Для поддержания низкой температуры в рабочей камере охлаждающие элементы выдерживают не менее 24 часов при температуре не выше -20°C , а затем 40 минут при комнатной температуре, после чего укладывают в рабочую камеру, предварительно выдержанную открытой не менее 10 часов при температуре не выше 8°C . Недостатками данного устройства являются невозможность длительного хранения охлажденных продуктов и нестабильность температуры в рабочей камере, обусловленные неэффективной тепловой изоляцией, а также сложность эксплуатации.

Известно устройство [2], содержащее корпус, рабочую камеру и наполнитель, заправленный в холодильный модуль, который сообщается с рабочей камерой по меньшей мере в одной ее стенке, имеющей сквозные отверстия для прохода внутрь рабочей камеры газообразного хладоносителя (продуктов испарения сжиженного либо твердого углекислого газа). Недостатками данного устройства являются невозможность длительного хранения охлажденных продуктов и нестабильность температуры в рабочей камере, обусловленные отсутствием тепловой изоляции рабочей камеры и использованием газообразного хладоносителя, применение которого также затрудняет эксплуатацию устройства.

Наиболее близким к заявляемому является устройство [3], содержащее корпус, двухстенную рабочую камеру и наполнитель, размещенный в пустотелых панелях, сообщающихся с межстенной полостью рабочей камеры. При этом в качестве наполнителя используется поглотитель, адсорбирующий газы из межстенной области и тем самым поддерживающий теплоизолирующее вакуумирование. Недостатками прототипа являются невозможность длительного хранения охлажденных продуктов и нестабильность температуры в рабочей камере, обусловленные неэффективной тепловой изоляцией последней.

Задачей предлагаемого технического решения является увеличение длительности сохранения охлаждения при поддержании стабильных значений низкой температуры.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для поддержания низких температур, содержащем двухстенный корпус, герметичную рабочую камеру и наполнитель, согласно предлагаемому техническому решению, поверхность внутренней стенки корпуса, обращенная к его наружной стенке, покрыта амальгамой, а пространство между внутренней стенкой корпуса и рабочей камерой заполнено наполнителем, в качестве которого использовано низкомолекулярное органическое вещество, испытывающее при температуре в окрестности 0°C плавление или полиморфное превращение.

Амальгамирование внутренней стенки корпуса в сочетании с вакуумированием его межстеночного пространства позволяет существенно снизить теплоприток внутрь рабочей камеры.

Эффективность криостатирования рабочей камеры повышается применением в качестве наполнителя низкомолекулярных органических веществ, испытывающих при температуре T_0 в окрестности 0°C плавление либо полиморфное превращение. Наполнитель не только дополняет действие основной теплоизоляции благодаря низкой теплопроводности указанных веществ, но и обладает способностью поглощать теплоту, если температура в рабочей камере достигнет порогового значения $T = T_0$, т.к. при этой температуре наполнитель плавится либо претерпевает полиморфный переход в высокотемпературную модификацию.

Представлен чертеж, поясняющий предлагаемое устройство.

Устройство состоит из выполненных из нержавеющей стали внешней и внутренней корпусных стенок 1, 2, разделенных вакуумом либо порошково-вакуумной теплоизоляции-

BY 8348 U 2012.06.30

ей 3, наполнителя 4 и герметичной рабочей камеры 5, снабженной теплоизолирующей крышкой 6. При этом поверхность внутренней стенки 2, обращенная к наружной стенке 1, покрыта амальгамой, а в качестве наполнителя 4 использовано низкомолекулярное органическое вещество, испытывающее плавление либо полиморфное превращение при температуре $T = T_0$, соответствующей верхней температурной границе поддерживаемого охлаждения (таблица).

Вещество	Температура T_0 , °C	Теплота фазового превращения, кДж/кг
CH_3NO (формаид)	2,5	187,6
$\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}$ (морфолин)	-4,8	166,4
$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (масляная кислота)	-5,1	131,5
$\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ (1,2-диметилгидразин)	-8,9	227,3
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$ (пиперидин)	-11	174,4
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ (этиленгликоль)	-12,7	161,3
$\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_2$ (фурфуроловый спирт)	-14,6	133,8

Устройство, поддерживающее температуру $T \leq T_0$, работает следующим образом.

Вначале рабочую камеру 5 наполняют измельченным льдом либо иным хладоносителем, имеющим температуру $T < T_0$, тем самым переводя наполнитель 4 в низкотемпературное фазовое состояние (затвердевание плавкого вещества, переход в низкотемпературную модификацию полиморфного вещества). После этого охлажденный объект, температуру которого требуется поддерживать на уровне $T \leq T_0$, помещают в освобожденную от хладоносителя камеру 5 и герметично закрывают ее крышкой 6.

Безопасность длительного хранения объекта в рабочей камере при повышенных значениях температуры окружающей среды обеспечивается тем, что если температура в рабочей камере достигнет порогового значения $T = T_0$, то слой 4 расплавится либо испытает полиморфный переход в высокотемпературную модификацию, поглощая при этом теплоту и тем самым обеспечивая поддержание требуемого низкотемпературного уровня в сосуде.

Таким образом, заявленная конструкция позволяет обеспечить длительное автономное сохранение биологических, химических и пищевых продуктов при стабильном значении низкой температуры.