



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61J 1/05 (2006.01); F25D 11/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016144336, 27.01.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.01.2017

Дата регистрации:
25.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.01.2017

(45) Опубликовано: 25.12.2017 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

107076, Москва, ул. Матросская тишина, 23/7,
корп. 1, ЗАО "Удел"

(72) Автор(ы):

Грядунов Александр Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество "Удел" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2224191 C1, 20.02.2004. RU
2150933 C1, 20.06.2000. FR 2498429 A1,
30.07.1982. CN 204063738 U, 31.12.2014.

(54) БЫСТРОЗАМОРАЖИВАТЕЛЬ

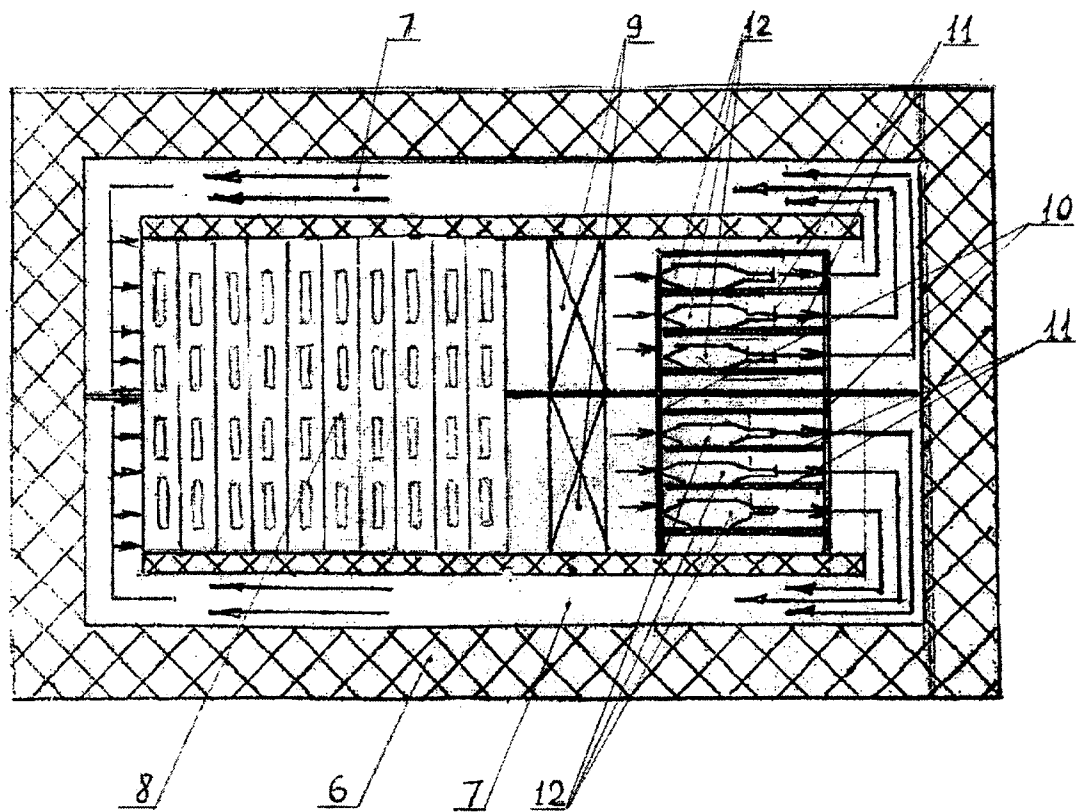
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области холодильной техники, конкретно, к устройствам для быстрого замораживания различных жидких продуктов, например медицинских субстанций, компонентов донорской крови, в частности плазмы, помещенных в пластиковые контейнеры. Быстрозамораживатель содержит корпус, в нижней части которого установлен холодильный агрегат, в верхней части установлены внутри замкнутого воздуховода, окруженного теплоизоляцией, рабочая камера, вход в которую оснащен дверью, испаритель, вентиляторы с возможностью создания в воздуховоде циркуляционного потока воздуха, проходящего через испаритель в рабочую камеру, ложементы для размещения замораживаемых контейнеров с плазмой, согласно полезной модели, корпус выполнен в виде термошкафа, дверь в рабочую камеру выполнена с вертикально ориентированной осью вращения, ложементы

выполнены в виде лотков с двумя вертикальными, параллельными одна другой боковыми стенками, рабочая камера выполнена в виде стойки с горизонтальными ярусами с возможностью размещения на ярусах через вход с открытой дверью лотков с ориентацией боковых стенок вдоль направления потока воздуха, вентиляторы установлены с возможностью создания потока воздуха в объем воздуховода через ярусы с лотками. Кроме того, величина зазора между ярусами выполнена не меньшей толщины контейнера с плазмой, размер лотка вдоль потока воздуха выполнен не меньшим размера длины контейнера с патрубками, расстояние между боковыми стенками лотка выполнено не меньшим размера, кратного размеру ширины лотка. Технический результат полезной модели - повышение значений критериальных биологических показателей замораживаемой плазмы. 1 з.п. ф-лы, 1 прил., 2 фото, 3 ил.

RU 175 940 U1

RU 175 940 U1



Фиг. 2

Полезная модель относится к области холодильной техники, конкретно, к устройствам для быстрого замораживания различных жидких продуктов, например медицинских субстанций, компонентов донорской крови, в частности плазмы, помещенных в пластиковые контейнеры.

5 Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предложенному устройству относится быстросамораживатель контейнеров с плазмой крови (см. Каталог фирмы «Astra» раздел Б «Быстросамораживатели шоковые» www.astra-bio.ru и Приложение с фотографиями №1, №2), содержащий корпус в виде термоларя (фото 1, фото 2), в нижней части которого установлен холодильный агрегат, в верхней части корпуса установлены внутри замкнутого воздухопровода, окруженного теплоизоляцией, рабочая камера, вход в которую оснащен дверью с горизонтальной осью вращения, испаритель, вентилятор с возможностью создания в воздухопроводе циркуляционного потока воздуха, проходящего через испаритель в рабочую камеру, ложементы для размещения замораживаемых контейнеров с плазмой.

15 В известном устройстве ложементы выполнены в виде двух полых, не содержащих каких-либо отверстий створок короба (фото 2), изготовленных из листовой нержавеющей стали и установленных на оси, внутри которых размещают при замораживании контейнер с плазмой. Пространственное положение в рабочей камере ложементов и, соответственно, размещаемых в них контейнеров при замораживании - вертикальное.

20 Недостаток известного устройства, принятого за прототип, состоит в низких значениях критериальных биологических показателей плазмы, которую перед этапом длительного хранения в стационарных морозильниках подвергают процедуре высокоскоростного замораживания посредством известного устройства.

Необходимость обеспечения высокоскоростного замораживания вытекает из
25 следующих соображений.

При замораживании плазмы внутри контейнера, в первую очередь, замерзает чистая вода, что приводит к росту в объеме контейнера с плазмой концентрации активных солевых компонентов, обуславливающих разрушение длинных молекул фактора VIII и других факторов, определяющих биологическую полноценность свежесамороженной плазмы (СЗП). Чем меньше длительность акта замораживания, тем выше полноценность СЗП.

Поэтому конструкторские параметры устройства, предназначенного для высокоскоростного замораживания плазмы, должны обеспечивать максимально высокую интенсивность отвода низкопотенциального тепла от объема контейнера с
35 плазмой.

В известном устройстве при акте замораживания поверхность контейнера с плазмой ограждена от непосредственного высокоинтенсивного охлаждающего воздействия потока холодного воздуха перегородками в виде стенок створок короба, что приводит к уменьшению интенсивности отвода тепла от объема плазмы, возрастанию
40 длительности акта замораживания, снижению биологической полноценности СЗП.

Кроме того, в известном устройстве замораживание краевых областей объема контейнера, не примыкающих непосредственно к внутренней плоскости створок, происходит с большим опозданием. При замерзании воды в центральных областях контейнера концентрация солевых компонентов, выдавливаемых в краевые области, резко возрастает, и, соответственно, возрастает интенсивность инактивации молекул фактора VIII. Таким образом, в известном устройстве вещество СЗП оказывается обедненным в краевых областях контейнера по содержанию биологически активных компонентов.

Наконец, вертикальное пространственное размещение при замораживании контейнеров с плазмой, как это выполняется в известном устройстве, также приводит к снижению интегральной биологической полноценности СЗП. Это обусловлено тем, что при первоочередном замерзании воды в верхних областях контейнера, солевые компоненты, имеющие более высокую удельную плотность, под действием силы тяжести перетекают в нижние слои, что приводит к локальному возрастанию их концентрации и, в совокупности с ухудшением условий теплоотвода от контейнера в нижних областях, обуславливает локальное обеднение содержания в этих областях биологически активных компонентов, в итоге, интегральное снижение биологической полноценности СЗП в среднем по контейнеру.

Технический результат полезной модели - повышение значений критериальных биологических показателей замораживаемой плазмы.

Указанный технический результат достигается тем, что в быстрозамораживателе, содержащем корпус, в нижней части которого установлен холодильный агрегат, в верхней части установлены внутри замкнутого воздуховода, окруженного теплоизоляцией, рабочая камера, вход в которую оснащен дверью, испаритель, вентиляторы с возможностью создания в воздуховоде циркуляционного потока воздуха, проходящего через испаритель в рабочую камеру, ложементы для размещения замораживаемых контейнеров с плазмой, согласно полезной модели, корпус выполнен в виде термошкафа, дверь в рабочую камеру выполнена с вертикально ориентированной осью вращения, ложементы выполнены в виде лотков с двумя вертикальными, параллельными одна другой боковыми стенками, рабочая камера выполнена в виде стойки с горизонтальными ярусами с возможностью размещения на ярусах через вход с открытой дверью лотков с ориентацией боковых стенок вдоль направления потока воздуха, вентиляторы установлены с возможностью создания потока воздуха в объеме воздуховода через ярусы с лотками.

Кроме того, величина зазора между ярусами выполнена не меньшей толщины контейнера с плазмой, размер лотка вдоль потока воздуха выполнен не меньшим размера длины контейнера с патрубками, расстояние между боковыми стенками лотка выполнено не меньшим размера, кратного размеру ширины лотка.

Сущность полезной модели поясняется графическим материалом.

На фиг. 1 представлен вид спереди предложенного быстрозамораживателя, на фиг. 2 - разрез верхней части аппарата по вертикальной плоскости, на фиг. 3 - лоток для размещения двух контейнеров с плазмой (на черт, не показаны).

Предложенный быстрозамораживатель (фиг. 1 и фиг. 2) содержит корпус 1, выполненный в виде термошкафа, в нижней части которого установлен холодильный агрегат, в свою очередь, включающий в себя компрессор 2 и конденсатор 3.

В верхней части корпуса 1 (фиг. 1, фиг. 2), оснащенного дверью 4 с вертикально ориентированной осью вращения 5, установлены окруженные теплоизолирующих ограждением 6 и размещенные в замкнутом воздуховоде 7 последовательно друг за другом испаритель 8, вентиляторы 9, рабочая камера, выполненная в виде стойки 10 с ярусами 11. В комплектацию предложенного быстрозамораживателя входят ложементы (фиг. 3) для размещения контейнеров 12 (фиг. 2), выполненные в виде лотков 13 с двумя вертикальными, параллельными одна другой боковыми стенками 14.

В качестве конкретного исполнения выбрана модификация быстрозамораживателя, обеспечивающего замораживание в одном акте 12-ти контейнеров 12 с плазмой. При этом рабочая камеры выполнена в виде двух отсеков - верхнего и нижнего, в каждом из которых установлена 3-ярусная стойка 10 для размещения трех лотков 13 по 2

контейнера 12.

В каждом отсеке установлены по 2 вентилятора 9, размер по ширине которых близок к соответствующему размеру контейнера 12, создающих потоки воздуха, проходящие через испарители 8 и далее обдувающие 6 контейнеров 12 с плазмой, размещаемых на 3-х лотках 13.

В верхнем отсеке потоки воздуха, откачиваемые вентиляторами 9 из испарителей 8, после прохождения через 3 лотка 13 с 6-тью замораживаемыми контейнерами 12 с плазмой проходят через каналы воздуховода 7, размещенные над рабочей камерой и испарителем 8, и далее вновь поступают на входы в испаритель 8.

В нижнем отсеке потоки воздуха, выходящие из испарителя 8, после прохождения через 3 лотка 13 с 6-тью замораживаемыми контейнерами 12, проходят через каналы воздуховода 7, размещенные под рабочей камерой и испарителем 8, и далее вновь поступают на вход в испаритель 8.

Возможен вариант конструктивного исполнения быстрозамораживателя с рабочей камерой, выполненной только в виде одного отсека, а каналы воздуховода 7 установлены либо над стойкой 10 и испарителем 8, либо под ними.

Входящие в комплектацию аппарата лотки 13 для размещения замораживаемых контейнеров 12 с плазмой выполнены с открытыми для прохода воздуха входом и выходом, а боковые стенки 14 установлены вдоль потока воздуха параллельно одна другой. При этом размеры лотка 13 по ширине выполнены кратными размеру по ширине контейнера 12, а длина лотка 13 позволяет размещать на нем контейнеры 12 с патрубками.

Высота лотков 13 выполнена не превышающей высоты между ярусами стойки 10.

Предложенный быстрозамораживатель работает следующим образом.

Предварительно посредством блока управления (на черт, не показан) производят уставку режимных параметров - температурного режима, при котором производится замораживание, длительности акта замораживания и т.д.

Подключают аппарат к сети электропитания. При этом в соответствии с заданным в блоке управления алгоритмом включаются компрессоры 2, вентиляторы 9 в рабочей камере. Хладагент, выходящий из компрессора 2 в парообразном состоянии, поступает в конденсатор 3 при высоком давлении, где конденсируется. Далее жидкий хладагент проходит через дроссельное устройство (на черт, не показано) и поступает в испаритель 8, где кипит при низких значениях давления и температуры. Температура испарителя 8 и, соответственно, температура воздуха, прокачиваемого вентиляторами 9 через испаритель 8, и температура в рабочей камере начинают снижаться.

При достижении в рабочей камере уставленного значения температуры, например, минус 50°C, с блока управления поступают визуальный и световой сигналы, свидетельствующие о возможности проведения акта замораживания контейнеров 12 с плазмой.

Размещают контейнеры 12 с плазмой в отделениях лотков 13, таким образом, чтобы патрубки размещались в дальней по потоку воздуха части лотков 13.

Открывают дверь 4 аппарата. При этом останавливаются вентиляторы 9 в отсеках рабочей камеры.

Размещают лотки 13 с контейнерами 12 на ярусах 11 стоек 10. Закрывают дверь 4 аппарата. При этом включатся вентиляторы 9 в рабочей камере, и потоки воздуха, охлажденные в испарителе 8, проходя сквозь ярусы 11 стойки 10, начинают обдувать наружную поверхность контейнера 12, обеспечивая охлаждения находящейся внутри плазмы.

Вначале происходит охлаждение жидкой плазмы до температуры фазового перехода в твердое состояние ($\sim 0^{\circ}\text{C}$), далее при этой температуре реализуется наиболее длительный энергозатратный этап - заморозание и затем охлаждение твердой плазмы до $t \sim \text{минус } 30^{\circ}\text{C}$.

5 В предложенном аппарате длительность описанного процесса соответствует предварительно уставленному значению.

По истечении уставленной длительности (например, 40 мин.) блок управления выдает световой и звуковой сигналы, свидетельствующие о завершении акта замораживания.

10 Оператор, обслуживающий аппарат, одевает теплоизолирующие перчатки, открывает дверь 4 (при этом вентиляторы 9 в отсеках рабочей камеры останавливаются), вынимает лотки 13 с замороженными контейнерами 12 из отсеков рабочей камеры, закрывает дверь 4 (вентиляторы 9 в рабочей камере вновь включаются).

Новый акт замораживания можно начинать после повторного достижения в рабочей камере уставленного значения температуры.

15 В предложенном быстрозамораживателе замораживаемые контейнеры 12 с плазмой находятся как бы в аэродинамической трубе. Уменьшение сечения для протекания потока воздуха через ярусы 11 стойки 10, определяемое зазорами между контейнерами 12 и стенками яруса 11, приводит к возрастанию скорости потока после вентилятора 9 более, чем на порядок; над поверхностью контейнера 12 скорость потока достигает
20 до 40-50 м/с. В свою очередь, это обуславливает возрастание локального коэффициента теплоотдачи с наружной поверхности полимерного контейнера 12 с плазмой, и в совокупности с обеспечением низкой температуры воздушного потока ($\sim \text{минус } 50^{\circ}\text{C}$) реализацию таких значений скоростей замораживания плазмы, которые регламентированы нормативными документами.

25 В предложенном устройстве замораживающему воздействию подвергается непосредственно вся наружная поверхность контейнера, исключены какие-либо перегородки между потоком охлажденного воздуха и контейнером 12, способствующие снижению интенсивности теплоотвода.

В предложенном устройстве обеспечивается равномерный теплоотвод всей наружной
30 поверхности контейнера 12.

В свою очередь, это обеспечивает высокую степень однородности состава по объему контейнера 12, исключает при заморозании появление внутри контейнера зон с повышенной солевой концентрацией, способствует, в итоге, достижению высоких значений критериальных биологических показателей свежемороженой плазмы.

35 Горизонтальное пространственное расположение контейнеров 12 с плазмой при замораживании также резко снижает отрицательное влияние сил тяжести на распределение солевых компонентов по объему плазмы в контейнере и, как следствие, их инактивирующее воздействие на длинные молекулы фактора VIII, ответственного за свертываемость крови, и других факторов.

40 В итоге, при реализации такой же скорости замораживания плазмы, как у известного устройства, предложенный быстрозамораживатель позволяет получить биологически более полноценную свежемороженую плазму.

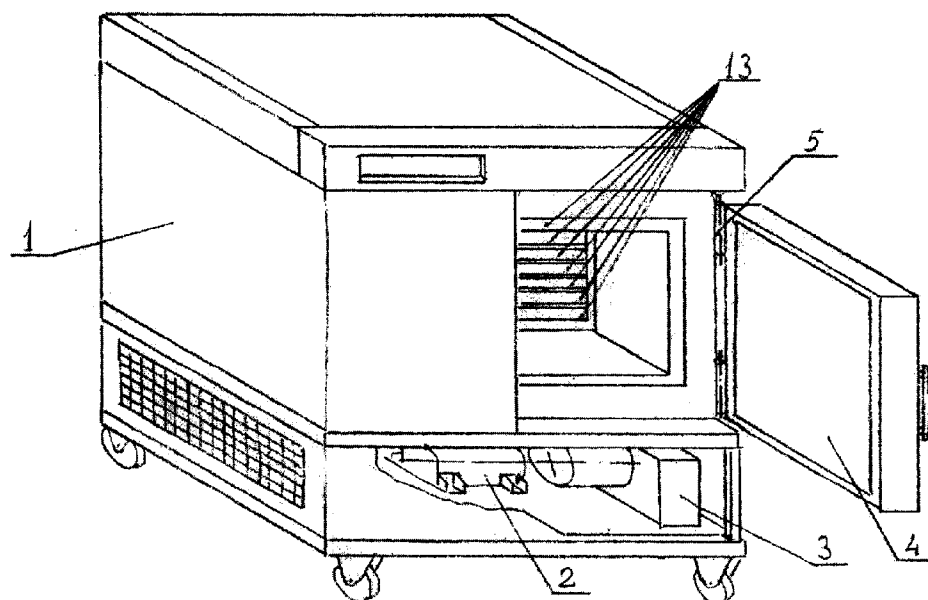
(57) Формула полезной модели

45 1. Быстрозамораживатель, содержащий корпус, в нижней части которого установлен холодильный агрегат, в верхней части установлены внутри замкнутого воздуховода, окруженного теплоизоляцией, рабочая камера, вход в которую оснащен дверью, испаритель, вентиляторы с возможностью создания в воздуховоде циркуляционного

потока воздуха, проходящего через испаритель в рабочую камеру, ложементы для размещения замораживаемых контейнеров с плазмой, отличающийся тем, что корпус выполнен в виде термошкафа, дверь в рабочую камеру выполнена с вертикально ориентированной осью вращения, ложементы выполнены в виде лотков с двумя вертикальными, параллельными одна другой боковыми стенками, рабочая камера выполнена в виде стойки с горизонтальными ярусами с возможностью размещения на ярусах через вход с открытой дверью лотков с ориентацией боковых стенок вдоль направления потока воздуха, вентиляторы установлены с возможностью создания потока воздуха в объем воздуховода через ярусы с лотками.

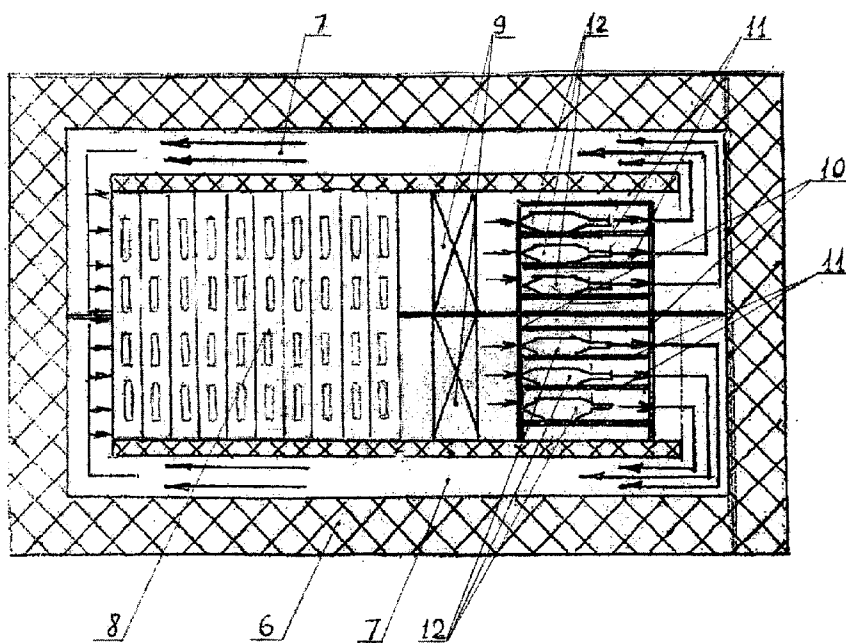
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что величина зазора между ярусами выполнена не меньшей толщины контейнера с плазмой, размер лотка вдоль потока воздуха выполнен не меньшим размера длины контейнера с патрубками, расстояние между боковыми стенками лотка выполнено не меньшим размера, кратного размеру ширины лотка.

1

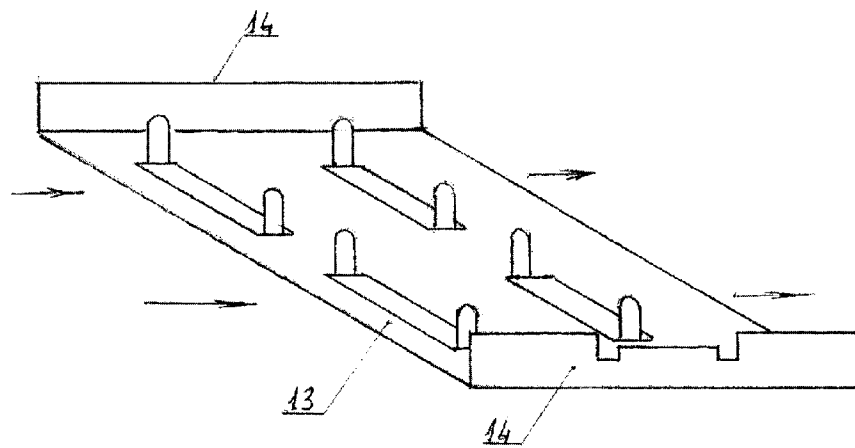


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3