

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015126572/15, 03.07.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.07.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.07.2015

(45) Опубликовано: 27.08.2016 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2067764 С1, 10.10.1996. US 2009/
0211989 A1, 27.08.2009. US 2009/0215602 A1,
27.08.2009. US 2009/0211962 A1, 27.08.2009.

Адрес для переписки:

105005, Москва, 2-я Бауманская, 5, стр. 1, МГТУ
им. Н.Э. Баумана, для Гудкова А.Г., кафедра
РЛ-6

(72) Автор(ы):

Бобрихин Александр Федорович (RU),
Гудков Александр Григорьевич (RU),
Леушин Виталий Юрьевич (RU),
Лемонджава Вахтанг Нодарович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ТРОМБОЦИТОСОДЕРЖАЩИХ ТРАНСФУЗИОННЫХ СРЕД

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицинской техники. Устройство для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред содержит теплоизолированный корпус, систему управления, связанную с датчиками температуры, размещенными в имитаторах полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами в виде заполненных жидкостью полимерных контейнеров, установленных на уровнях, соответствующих уровням расположения платформ для размещения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами, связанную с блоками полупроводниковых термобатарей и

вентиляторами и образующую многоканальную систему регулирования температуры. Изобретение позволяет снизить неравномерность температуры по объему камеры и тем самым гарантировать высокую стабильность температуры тромбоцитосодержащих трансфузионных сред внутри полимерных контейнеров, обеспечить надежное хранение тромбоцитосодержащих трансфузионных сред при сохранении их жизнеспособности и гемостатической активности в условиях экстремальных и чрезвычайных ситуаций вне зависимости от наличия напряжения электрической сети. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.

C1
1
5
8
5
9
2
5
C1
U
RUR
U
2
5
9
5
8
5
1
C
1

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2015126572/15, 03.07.2015

(24) Effective date for property rights:
03.07.2015

Priority:

(22) Date of filing: 03.07.2015

(45) Date of publication: 27.08.2016 Bull. № 24

Mail address:
105005, Moskva, 2-ja Baumanskaja, 5, str. 1, MGTU
im. N.E. Baumana, dlja Gudkova A.G., kafedra
RL-6

(72) Inventor(s):

Bobrikhin Aleksandr Fedorovich (RU),
Gudkov Aleksandr Grigorevich (RU),
Leushin Vitalij YUrevich (RU),
Lemondzhava Vakhtang Nodarovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya "Moskovskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni
N.E. Baumana" (MGTU im. N.E. Baumana)
(RU)

(54) DEVICE FOR STORING THROMBOCYTE-CONTAINING TRANSFUSION MEDIA

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: device for storing thrombocyte-containing transfusion media includes a heat-insulated housing, a control system connected with temperature sensors arranged in motion polymer containers with thrombocyte-containing transfusion media in the form of cavities filled with liquid polymer containers installed at levels corresponding to levels of arrangement of platforms to accommodate polymer containers with thrombocyte-containing transfusion media related to units of semiconductor thermobatteries and fans and

forming a multichannel temperature control system.

EFFECT: invention reduces unevenness of temperature in volume of chamber and thus ensures high stability of temperature of thrombocyte-containing transfusion media inside polymer containers, providing reliable storage thrombocyte-containing transfusion media with preservation of their life and haemostatic activity in conditions of extreme and emergency situations irrespective of availability of voltage of electric mains.

3 cl, 1 dwg

C1
5
1
5
8
5
2
RUR
U
2
5
9
5
8
5
1
C
1

Изобретение относится к области медицинской техники и может использоваться на станциях переливания крови, в отделениях переливания крови, в хирургических и реанимационных отделениях больниц и клиник, а также в научно-исследовательских медицинских учреждениях.

- 5 Переливание тромбоцитосодержащих трансфузионных сред стало в последние годы обязательным условием программной терапии опухолей системы крови, апластической анемии, проведения трансплантации костного мозга. Под «защитой» переливаний концентрата тромбоцитов проводятся курсы интенсивной химиотерапии с заранее планируемым периодом длительного агранулоцитоза и тромбоцитопении, выполняются 10 полостные операции (лапаротомия, спленэктомия), невозможные ранее. При этом особенно важным является обеспечение предписанных режимов хранения концентрата тромбоцитов, их контроль и протоколирование, поскольку соблюдение этих режимов гарантирует его качество. Неотъемлемой частью системы контроля качества концентрата тромбоцитов является прослеживаемость его движения по всей 15 технологической цепочке от донора до момента его использования, которая может быть обеспечена за счет применения современных информационных технологий.

В соответствии с Руководством по приготовлению, использованию и обеспечению качества компонентов крови, М., Фертибстез.м.б.х, 1996, с. 98 тромбоциты надо хранить в таких условиях, при которых будут сохранены жизнеспособность и

- 20 гемостатическая активность клеток. Если тромбоциты предстоит хранить более 24 часов, для приготовления используют замкнутую систему мешков. Полимерные мешки должны обладать хорошей газопроницаемостью, чтобы обеспечить к тромбоцитам приток кислорода. Потребность в кислороде зависит от содержания в концентрате тромбоцитов и лейкоцитов. Температура: $22\pm2^{\circ}\text{C}$.

- 25 Необходимым условием сохранения жизнеспособности тромбоцитов является их постоянное перемешивание. Оно должно быть достаточно эффективным, чтобы обеспечить доступ кислорода в течение всего времени хранения, которое при оптимальных условиях может составить 7 дней.

Наиболее близким аналогом-прототипом является устройство для хранения

- 30 тромбоцитосодержащих трансфузионных сред (концентрата тромбоцитов), содержащее теплоизолированный корпус с прозрачной дверью из многослойного стекла с воздушной прослойкой, замок двери, систему управления, связанную с датчиком температуры и с датчиком напряжения сети, первый и второй автономные источники электропитания, 35 второй источник электропитания, который через датчик напряжения сети связан с электрической сетью, блок полупроводниковых термобатарей, систему принудительной циркуляции воздуха, блок аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса хранения, связанный с первым автономным источником электропитания, с системой световой и звуковой сигнализации, узлом сопряжения с персональным компьютером и датчиком положения двери, систему перемешивания, включающую 40 подвижную платформу с контейнерами с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами, связанную через узел передачи движения с электродвигателем, блок коммутации источников электропитания, первый вход которого подключен к источнику вторичного электропитания, второй вход - к второму автономному источнику электропитания, а выход - к электродвигателю, датчик движения, который связан с подвижной платформой 45 оптической или электромагнитной связью и подключен к блоку аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса хранения.

Недостатками прототипа являются недостаточная равномерность температуры по объему камеры и недостаточно достоверное измерение и протоколирование параметров

процесса хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред, а именно временных зависимостей температуры тромбоцитосодержащих трансфузионных сред внутри полимерных контейнеров, которые определяют качество конечного продукта.

Недостатком прототипа также является недостаточный доступ воздуха к полимерным контейнерам с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами, что препятствует доступу кислорода к газопроницаемым стенкам полимерных контейнеров.

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в устранении вышеуказанных недостатков и создание устройства для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред, обеспечивающего жизнеспособность тромбоцитосодержащих трансфузионных сред при возникновении экстремальных ситуаций.

Технический результат достигается тем, что устройство для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред содержит *n* расположенных друг над другом дополнительных и связанных с узлом передачи движения платформ для размещения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами, *n* дополнительных датчиков температуры, связанных с системой управления, (*n*+1) имитаторов полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами в виде заполненных жидкостью полимерных контейнеров, внутри которых размещаются датчики температуры, *n* дополнительных блоков

полупроводниковых термобатарей, связанных через первый коммутатор с выходом блока коммутации источников электропитания, система принудительной циркуляции воздуха содержит *n*+1 вентиляторов, связанных через второй коммутатор с выходом блока коммутации источников электропитания, управляющие входы первого и второго коммутаторов, а также управляющий вход блока коммутации источников

электропитания связаны с системой управления, блок аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса связан с системой управления, блоки полупроводниковых термобатарей, вентиляторы и имитаторы полимерных контейнеров установлены на уровнях, соответствующих уровням расположения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами на платформах, и совместно с системой управления, первым и вторым коммутаторами образуют многоканальную систему регулирования температуры.

Технический результат достигается также тем, что платформы для размещения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами выполнены в виде сетки.

Технический результат достигается также тем, что платформы для размещения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами выполнены из ребристого и/или перфорированного листового материала.

Использование датчиков температуры, помещенных в полимерные контейнеры с жидкостью, существенно повышает достоверность данных о фактической температуре тромбоцитосодержащих трансфузионных сред в полимерных контейнерах, так как при этом учитываются физические характеристики тромбоцитосодержащих трансфузионных сред, такие как теплопроводность, теплоемкость, инерционность, вязкость и т.п., что не учитывается в прототипе, где измеряется температура воздуха внутри камеры.

Применение многоканальной системы регулирования температуры позволяет разнести блоки полупроводниковых термобатарей равномерно по всему объему корпуса устройства, исключить локальные перегревы или переохлаждения, обеспечить более быстрый выход температуры хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред на заданную температуру хранения ($22\pm2^{\circ}\text{C}$), снизить неравномерность температуры

по объему камеры и тем самым гарантировать высокую стабильность температуры тромбоцитосодержащих трансфузионных сред внутри полимерных контейнеров, помещенных в камеру устройства, и тем самым обеспечить качество конечного продукта. Особенно это важно при большом объеме камеры. Применение

5 одноканальной системы регулирования температуры с одним блоком полупроводниковых термобатарей и одним датчиком температуры, как это сделано в прототипе, не позволяет достичь высокой равномерности температуры по объему камеры.

Выполнение платформ для размещения в виде сетки или ребристых и/или

10 перфорированного листового материала позволяет обеспечить контакт всей наружной поверхности полимерного контейнера с тромбоцитосодержащей трансфузионной средой с воздухом для снабжения ее кислородом во время хранения.

На фигуре показана принципиальная схема устройства для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред.

15 Устройство для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред содержит теплоизолированный корпус 1 с прозрачной дверью из многослойного стекла с воздушной прослойкой 2, замок двери 3, систему управления 4, связанную с (n+1) датчиками температуры 5 и 24 и с датчиком напряжения сети 6, первый 7 и второй 8 автономные источники электропитания, вторичный источник электропитания 9, который

20 через датчик напряжения сети связан с электрической сетью, (n+1) блоков полупроводниковых термобатарей 10 и 26, систему принудительной циркуляции воздуха 11, состоящую из (n+1) вентиляторов 28, блок аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса хранения 12, связанный с системой управления, с первым автономным источником электропитания, с системой световой и звуковой

25 сигнализации 13, узлом сопряжения с персональным компьютером 14 и датчиком положения двери 15, систему перемешивания 16, включающую (n+1) подвижных платформ 17 и 23 с контейнерами с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами 18, и связанную через узел передачи движения 19 с электродвигателем 20, блок коммутации источников электропитания 21, управляющий вход которого подключен

30 к системе управления, первый вход - к источнику вторичного электропитания, второй вход - к второму автономному источнику электропитания, а выход - к электродвигателю, датчик движения 22, который связан с подвижной платформой оптической или электромагнитной связью и подключен к блоку аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса хранения, (n+1) имитаторов полимерных

35 контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами 25 в виде заполненных жидкостью полимерных контейнеров, внутри которых размещаются датчики температуры, первый коммутатор 27, связанный выходами с (n+1) блоками полупроводниковых термобатарей, входом с блоком коммутации источников электропитания, а управляющим входом с системой управления, второй коммутатор

40 29, связанный выходами с (n+1) вентиляторами системы принудительной циркуляции воздуха, входом с блоком коммутации источников электропитания (на фиг. 1 связь не показана), а управляющим входом с системой управления.

Работа устройства для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред осуществляется следующим образом.

45 После укладки полимерных контейнеров 18 с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами на (n+1) подвижные платформы 17 и 23, расположенные в теплоизолированном корпусе 1, закрывают дверь 2 на замок 3. Выполнение двери прозрачной из нескольких стекол с воздушными прослойками между ними, с одной

стороны, обеспечивает теплоизоляцию корпуса, а, с другой стороны, позволяет обеспечить визуальное наблюдение за проведением процесса хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред.

Включают электрическое питание системы управления 4, блока аварийной

5 сигнализации и протоколирования параметров процесса 12, системы перемешивания 16, первого 27 и второго 29 коммутатора. Контроль наличия питания осуществляется датчиком напряжения сети 6.

Система управления осуществляет измерение и регулирование температуры.

Температура внутри корпуса устройства измеряется с помощью (n+1) датчиков

10 температуры 5 и 24, помещенных в имитаторы полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами 25, и автоматически поддерживается с помощью системы управления 4, которая связана посредством первого коммутатора 27 с блоками полупроводниковых термобатарей 10 и 26, обеспечивающих нагрев или охлаждение в зависимости от полярности подаваемого на

15 них напряжения. Питающее напряжение подается от блока коммутации источников электропитания 21 через первый коммутатор 27 по команде системы управления 4. Система управления 4 формирует сигнал, который позволяет регулировать не только полярность, но и уровень напряжения на полупроводниковых термобатареях для точной регулировки. Посредством второго коммутатора 29 система управления

20 управляет переключением (n+1) вентиляторов 28 системы принудительной циркуляции воздуха 11, обеспечивающей высокую равномерность температуры воздуха по объему корпуса. Система управления 4 также формирует сигнал, который позволяет регулировать уровень напряжения для точной регулировки скорости вращения вентиляторов с целью оптимизации скорости воздушных потоков внутри камеры

25 устройства и тепла, выделяемого моторами вентиляторов.

Размещение датчиков температуры 5 и 24 в имитаторах полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами 25 обеспечивает измерение температуры жидкости в условиях, приближенных к условиям хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред в полимерных контейнерах 18, и

30 позволяет с большей точностью регулировать процесс термостабилизации с учетом тепловой инерции тромбоцитосодержащих трансфузионных сред. Размеры и объем имитаторов полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами 25 целесообразно выбирать равными размерам реальных полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами 18, размещенных

35 на подвижных платформах 23 и 17. Жидкость, заполняющая имитаторы 25, должна обладать такими же физическими характеристиками (теплоемкость и теплопроводность), как и тромбоцитосодержащие трансфузионные среды в полимерных контейнерах 18. Этим обеспечивается высокая достоверность регистрируемых временных зависимостей температуры хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред в полимерных

40 контейнерах 18 на подвижных платформах, расположенных на различных уровнях в теплоизолированном корпусе 1 инкубатора. Такой метод измерения температуры гарантирует сохранение высокого качества тромбоцитосодержащих трансфузионных сред при их длительном хранении в устройстве.

В случае выхода температуры за заданные пределы, требования к которым задаются

45 более жесткими, например (22±1)°C, система управления 4, связанная с (n+1) датчиками температуры 5 и 24, формирует соответствующий управляющий сигнал и дает команду блоку аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса 12 запустить систему визуальной и звуковой сигнализации 13, что позволяет зафиксировать выход

параметра процесса за заданные пределы.

Питание системы перемешивания 16 тромбоцитосодержащих трансфузионных сред в полимерных контейнерах 18 осуществляется через блок коммутации 21. В случае наличия напряжения сети питание электродвигателя 20 осуществляется от вторичного источника электропитания 9.

В случае отказа системы перемешивания 16, с датчика движения 22 поступает соответствующий сигнал на блок аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса 12, который, в свою очередь, выдает сигнал на систему визуальной и звуковой сигнализации 13. После получения сигнала о неисправности системы

10 перемешивания 16 обслуживающий персонал принимает меры по обеспечению необходимого условия хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред - перемешивания, например, перемещает полимерные контейнеры в другое, резервное устройство, или производит срочный ремонт системы перемешивания.

Блок аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса 12

15 обеспечивает следующие функции:

- индикация включения и выключения сети;
- индикация текущей температуры;
- задание и индикация текущего времени, времени начала процесса и времени окончания процесса хранения;
- 20 - звуковую и световую сигнализацию времени окончания процесса;
- протоколирование параметров процесса хранения посредством встроенной памяти;
- аварийную сигнализацию.

К параметрами процесса хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред относятся:

25 - время начала и окончания процесса хранения;

- измеренные временные зависимости температуры в имитаторах полимерных контейнерах с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами;
- данные о прекращении перемешивания тромбоцитосодержащих трансфузионных сред (прекращение движения платформ вследствие неисправности);
- 30 - данные о времени открывания и закрывания двери теплоизолированной камеры в процессе хранения;
- данные о времени отсутствия напряжения сети.

В случае аварии в сети или ее отключения питание блока аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса 12 осуществляется от первого автономного

35 источника питания 7, в качестве которого может выступать перезаряжаемый химический источник постоянного тока малой мощности. При этом на основании показаний датчика напряжения сети 6 система управления 4 формирует управляющий сигнал на блок коммутации 21, который подключает второй автономный источник питания 8 к системе перемешивания 16, обеспечивая ее работу.

40 Второй автономный источник питания 8 может входить в состав устройства для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред или подключаться отдельно через специальные клеммы.

При использовании в системе перемешивания 16 электродвигателя постоянного тока второй автономный источник питания 8 может быть выполнен в виде встроенного или

45 подключаемого перезаряжаемого химического источника постоянного тока большой мощности, а вторичный источник питания в виде выпрямителя. При использовании в системе перемешивания электродвигателя переменного тока подключаемый второй автономный источник питания 8 может быть выполнен в виде встроенного или

подключаемого химического источника постоянного тока большой мощности и встроенного генератора переменного тока, а вторичный источник питания 9 - в виде трансформатора. Если в состав второго автономного источника питания 8 входит встроенный перезаряжаемый химический источник постоянного тока, то вторичный 5 источник питания 9 содержит схему зарядки перезаряжаемого химического источника постоянного тока. В этом случае перезаряжаемый химический источник постоянного тока заряжается, когда напряжение в сети есть.

Система визуальной и звуковой сигнализации 13 содержит необходимые цифровые, световые индикаторы, а также звуковые излучатели, позволяющие оператору получать 10 необходимую информацию о состоянии устройства и параметрах процесса.

Узел сопряжения с персональным компьютером 14 обеспечивает возможность передачи данных о параметрах процесса хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред на персональный компьютер с целью обеспечения дистанционного 15 контроля этих параметров путем отображения значений параметров на экране монитора, их записи на электронные носители, а также их обработку (построение графиков и 20 печать протокола). Подключение устройства для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред может осуществляться как непосредственно к персональному компьютеру, так и к вычислительной сети, к которой в свою очередь подключен персональный компьютер. Использование подключения к персональному компьютеру 25 посредством вычислительной сети позволяет контролировать на одном рабочем месте сразу несколько устройств для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред, находящихся в разных местах.

Устройство для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред обеспечивает надежное хранение тромбоцитосодержащих трансфузионных сред при сохранении их 25 жизнеспособности и гемостатической активности в условиях экстремальных и чрезвычайных ситуаций вне зависимости от наличия напряжения электрической сети и обеспечивает низкий уровень рисков возникновения осложнений при проведении терапии с использованием тромбоцитосодержащих трансфузионных сред благодаря 30 их высокому качеству вследствие применения при хранении тромбоцитосодержащих трансфузионных сред многоканальной системы регулирования температуры с использованием датчиков температуры, помещенных в имитаторы полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами.

Формула изобретения

35 1. Устройство для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред, содержащее теплоизолированный корпус (1) с прозрачной дверью из многослойного стекла с воздушной прослойкой (2), замок двери (3), систему управления (4), связанную с датчиком температуры (5) и с датчиком напряжения сети (6), первый (7) и второй (8) автономные источники электропитания, вторичный источник электропитания (9), 40 который через датчик напряжения сети связан с электрической сетью, блок полупроводниковых термобатарей (10), систему принудительной циркуляции воздуха (11), блок аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса хранения (12), связанный с первым автономным источником электропитания, с системой световой и звуковой сигнализации (13), узлом сопряжения с персональным компьютером (14) и 45 датчиком положения двери (15), систему перемешивания (16), включающую подвижную платформу (17) с контейнерами с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами (18), связанную через узел передачи движения (19) с электродвигателем (20), блок коммутации источников электропитания (21), первый вход которого подключен к

источнику вторичного электропитания, второй вход - к второму автономному источнику электропитания, а выход - к электродвигателю, датчик движения (22), который связан с подвижной платформой оптической или электромагнитной связью и подключен к блоку аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса хранения,

5 отличающееся тем, что содержит n расположенных друг над другом дополнительных и связанных с узлом передачи движения платформ (23) для размещения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами, n дополнительных датчиков температуры (24), связанных с системой управления, ($n+1$) имитаторов полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами (25)

10 в виде заполненных жидкостью полимерных контейнеров, внутри которых размещаются датчики температуры, n дополнительных блоков полупроводниковых термобатарей (26), связанных через первый коммутатор (27) с выходом блока коммутации источников электропитания, система принудительной циркуляции воздуха содержит ($n+1$) вентиляторов (28), связанных через второй коммутатор (29) с выходом блока

15 коммутации источников электропитания, управляющие входы первого и второго коммутаторов, а также управляющий вход блока коммутации источников электропитания связаны с системой управления, блок аварийной сигнализации и протоколирования параметров процесса связан с системой управления, блоки полупроводниковых термобатарей, вентиляторы и имитаторы полимерных контейнеров

20 установлены на уровнях, соответствующих уровням расположения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами на платформах, и совместно с системой управления, первым и вторым коммутаторами образуют многоканальную систему регулирования температуры.

25 2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что платформы для размещения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами выполнены в виде сетки.

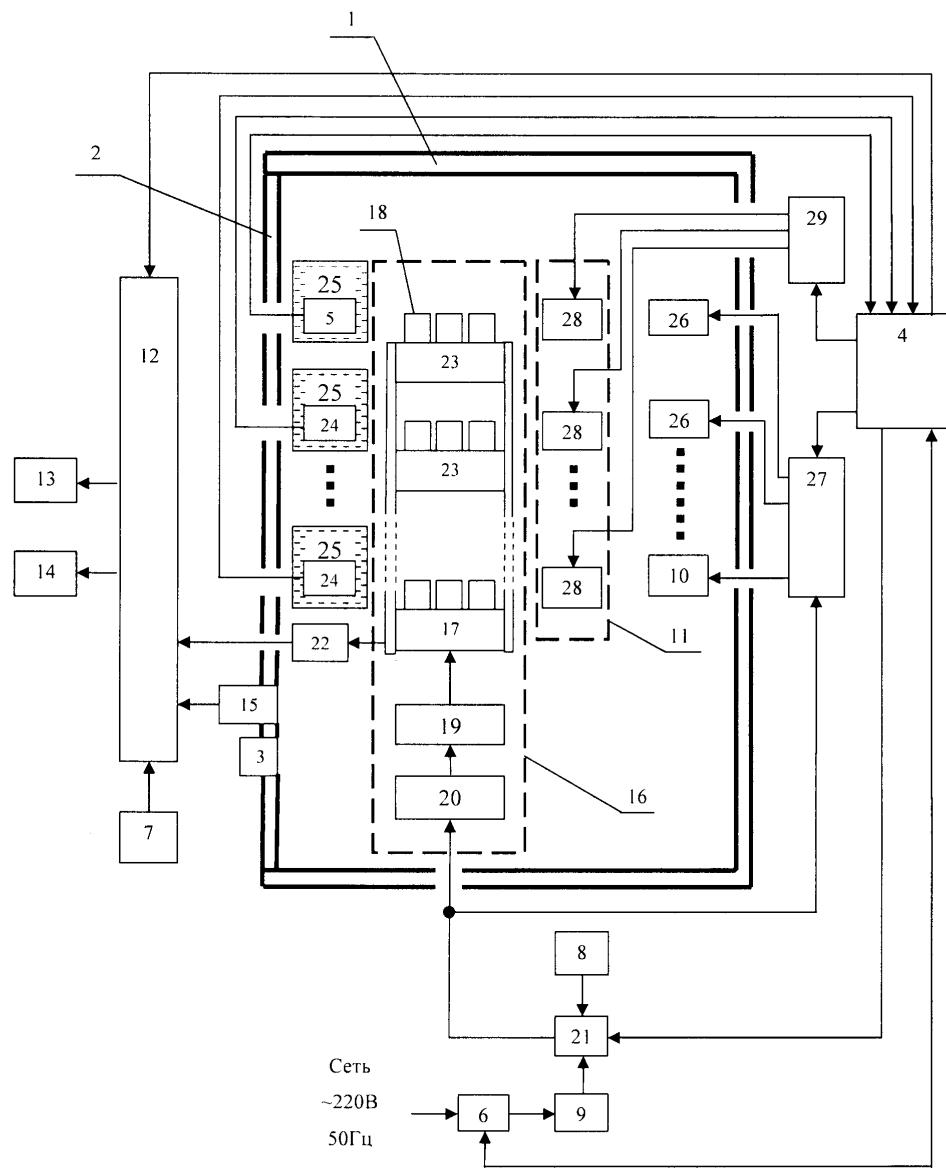
30 3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что платформы для размещения полимерных контейнеров с тромбоцитосодержащими трансфузионными средами выполнены из ребристого и/или перфорированного листового материала.

35

40

45

Устройство для хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред



Фиг. 1