



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61J 1/05 (2017.08); A61J 1/12 (2017.08); B01F 11/00 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2016146750, 29.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.11.2016

Дата регистрации:  
22.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.11.2016

(45) Опубликовано: 22.12.2017 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

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

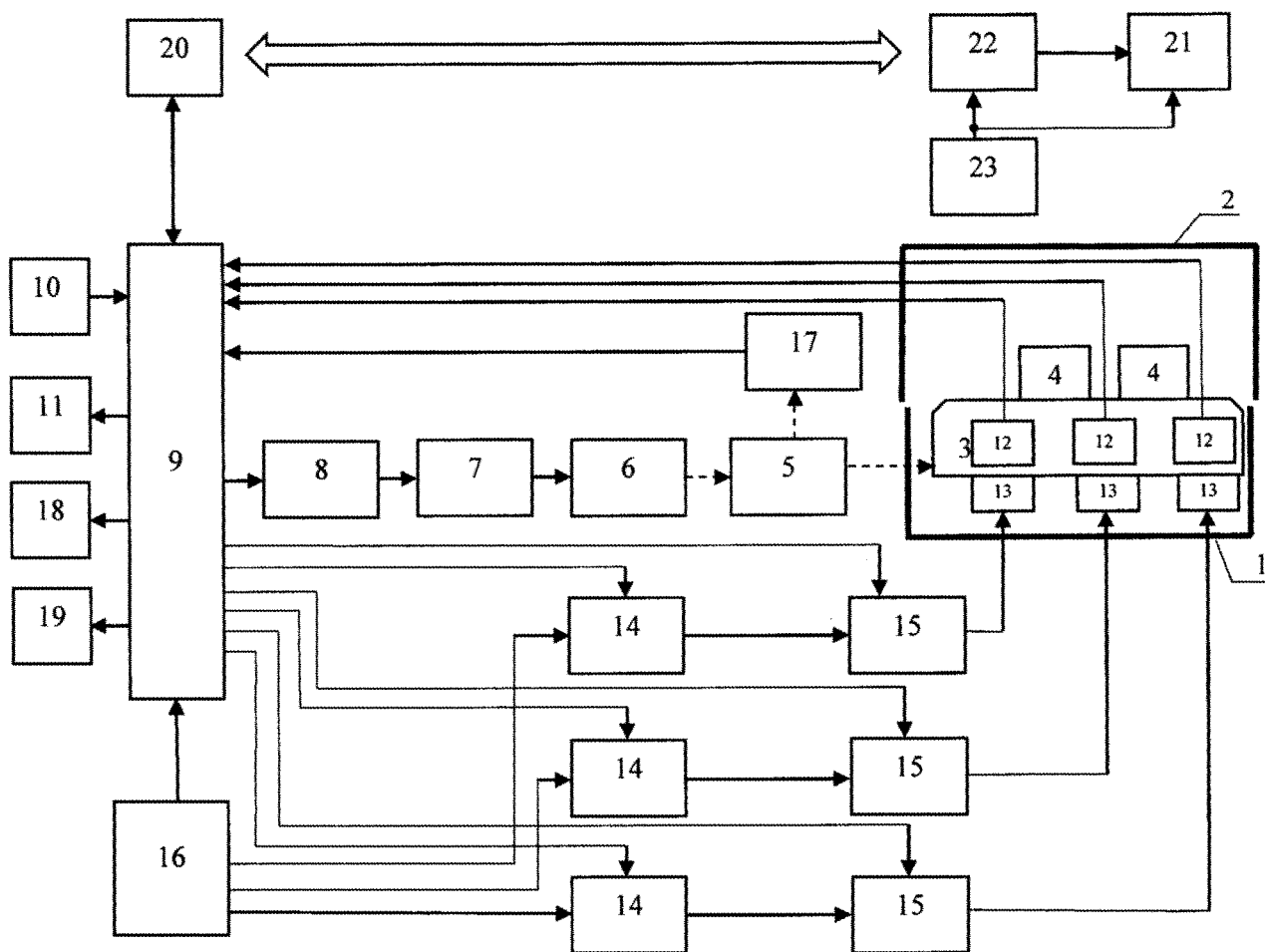
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2259869 C1, 10.09.2005. RU  
2228735 C2, 20.05.2004. RU 129399 U1,  
27.06.2013. US 4702610 A, 27.10.1987.

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА ТРОМБОЦИТОВ ИЛИ ТРОМБОЦИТОСОДЕРЖАЩИХ ТРАНСФУЗИОННЫХ СРЕД

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицинской техники и может быть использовано на станциях переливания крови, в больницах, клиниках и научно-исследовательских медицинских учреждениях. Устройство для перемешивания концентрата тромбоцитов или тромбоцитосодержащих трансфузионных сред содержит корпус 1 с крышкой 2, подвижную платформу 3 с размещенными на ней контейнерами с концентратом тромбоцитов или тромбоцитосодержащих трансфузионных сред 4, узел передачи движения 5, электродвигатель 6, блок управления электродвигателем 7, цифроаналоговый преобразователь 8, микропроцессор 9, датчики температуры 12 и термоэлементы Пельтье 13. Регулирование температуры подвижной платформы 3 осуществляется с помощью микропроцессора 9

за счет подачи напряжения первого источника электропитания 16 на термоэлементы Пельтье 13 посредством электронных ключей 14 и узлов изменения полярности напряжения 15. Устройство также содержит датчик движения 17, который связан с узлом передачи движения 5 и подключен к микропроцессору 9, второй источник электропитания 23, также первый и второй драйверы 20 и 22 беспроводной передачи данных, подключенные соответственно к микропроцессору 9 и персональному компьютеру 21. Устройство обеспечивает надежное и безопасное хранение тромбоцитосодержащих трансфузионных сред, а также дистанционный мониторинг процесса хранения на основе использования современных информационных технологий. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A61J 1/05* (2017.08); *A61J 1/12* (2017.08); *B01F 11/00* (2017.08)(21)(22) Application: **2016146750, 29.11.2016**(24) Effective date for property rights:  
**29.11.2016**Registration date:  
**22.12.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **29.11.2016**(45) Date of publication: **22.12.2017** Bull. № 36

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,  
MG TU im. N.E. Baumana, TSZIS, dlya Gudkova  
A.G., kaf. RL-6**

(72) Inventor(s):

**Gudkov Aleksandr Grigorevich (RU),  
Leushin Vitalij Yurevich (RU),  
Bobrikhin Aleksandr Fedorovich (RU),  
Lemondzhava Vakhtang Nodarovich (RU),  
Shashurin Vasilij Dmitrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj  
tekhnicheskij universitet imeni N.E. Baumana  
(natsionalnyj issledovatel'skij universitet)"  
(MG TU im. N.E. Baumana) (RU)**(54) **DEVICE FOR MIXING THROMBOCYTE CONCENTRATE OR THROMBOCYTE CONTAINING TRANSFUSION MEDIA**

(57) Abstract:

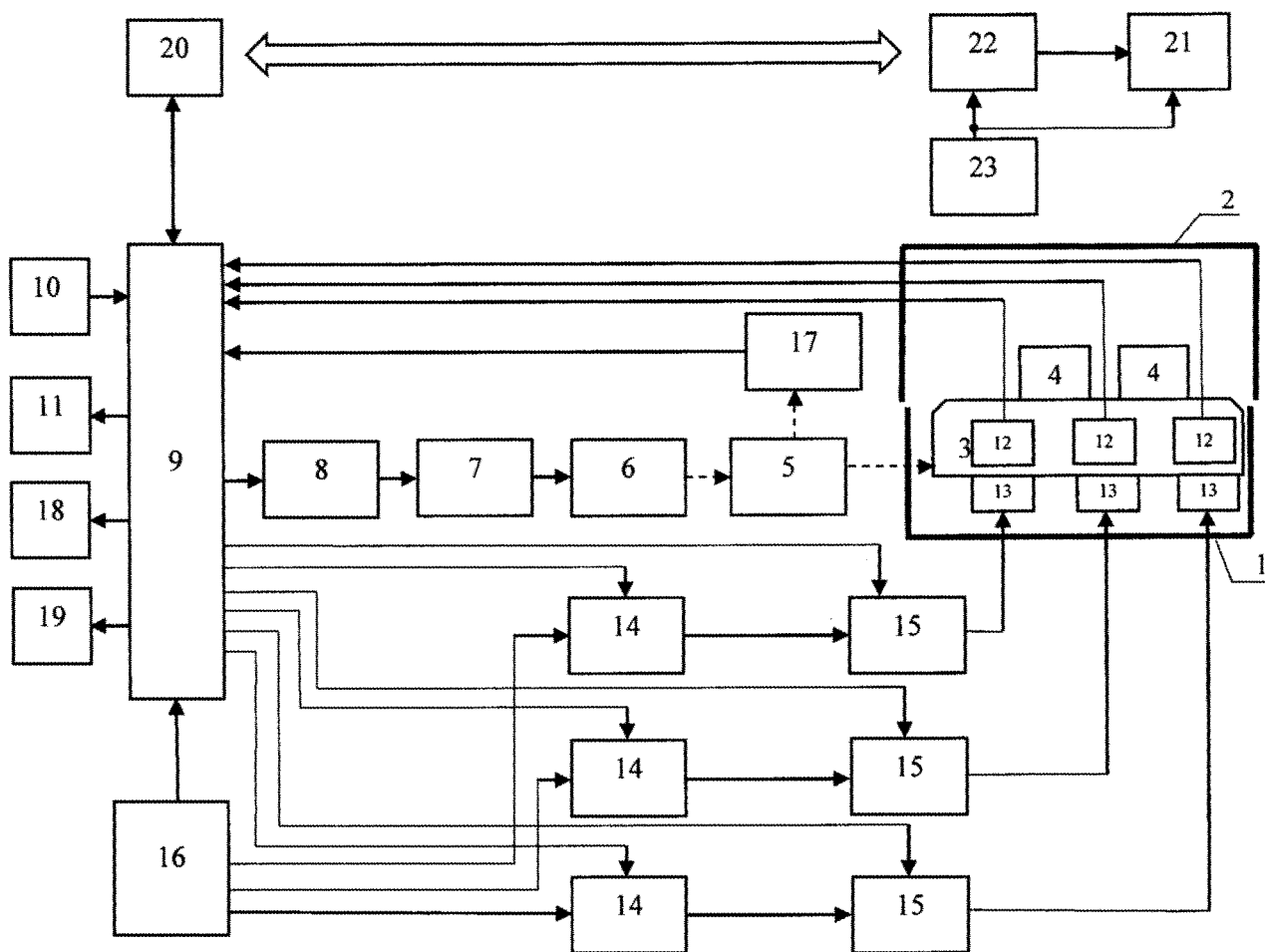
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: device for mixing thrombocyte concentrate or thrombocyte containing transfusion media comprises a housing 1 with a cover 2, the platform 3 with installed containers of thrombocyte concentrate or thrombocyte containing transfusion medias 4, the node of transmission 5, the motor 6, the motor control module 7, the digital-analogue converter 8, the microprocessor 9, the temperature sensors 12 and Peltier thermocouples 13. The temperature of the moving platform 3 is controlled by the microprocessor 9 by applying the voltage of the first power supply 16

to the Peltier thermocouples 13 by means of electronic switches 14 and voltage reversal units 15. The device also contains a motion sensor 17 that is associated with the node of transmission 5, and is connected to the microprocessor 9, second power source 23, also first and second drivers 20 and 22 of wireless data transfer, connected to the microprocessor 9 and PC 21.

EFFECT: device provides reliable and safe storage of thrombocyte containing transfusion media, as well as remote monitoring of the storage process based on the use of modern information technologies.

2 cl, 1 dwg



Фиг. 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 мониторинг процесса хранения концентрата и  
15 протоколирование параметров процесса хранения.

В соответствии с Руководством по приготовлению, использованию и обеспечению качества компонентов крови, М., Фертрибстез. м.б.х, 1996, с. 98 тромбоциты надо хранить в таких условиях, при которых будут сохранены жизнеспособность и гемостатическая активность клеток. Если тромбоциты предстоит хранить более 24  
20 часов, для приготовления используют замкнутую систему мешков. Полимерные контейнеры должны обладать хорошей газопроницаемостью, чтобы обеспечить к тромбоцитам приток кислорода. Температура хранения концентрата тромбоцитов:  $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

Необходимым условием сохранения жизнеспособности тромбоцитов является их  
25 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 перемешивания и термостатирования жидкостей (см. RU 2259869, кл. B01F 11/00, 15.04.2004), содержащее  
30 корпус с крышкой, подвижную платформу с размещенными на ней контейнерами с концентратом тромбоцитов, связанную через узел передачи движения с электродвигателем, соединенным с блоком управления электродвигателем, вход которого через цифроаналоговый преобразователь соединен с первым выходом микропроцессора, связанного с клавиатурой и дисплеем, один или несколько датчиков  
35 температуры и соответствующее количество термоэлементов Пельтье, электронных ключей и узлов изменения полярности напряжения, первый источник электропитания, связанный с блоком управления электродвигателем и электронными ключами, датчики температуры и термоэлементы Пельтье размещены на платформе, датчики температуры подключены к входам микропроцессора, управляющие выходы которого подсоединены  
40 к управляющим входам электронных ключей и управляющим входам узлов изменения полярности напряжения, электронные ключи включены между первым источником электропитания и входами узлов изменения полярности напряжения, выходы которых подключены к элементам Пельтье.

Недостатком прототипа является отсутствие возможности дистанционного  
45 мониторинга процесса хранения концентрата тромбоцитов при отсутствии проводной линии связи с централизованным персональным компьютером, например, при использовании устройства в подвижных медицинских формированиях и полевых госпиталях.

Недостатками прототипа также являются отсутствие световой и звуковой сигнализации о неисправностях устройства, отсутствие контроля процесса перемешивания концентрата тромбоцитов, отсутствие возможности печати протоколов параметров процесса хранения концентрата тромбоцитов и недостаточная автономность  
 5 устройства, т.е. зависимость электрического питания от стационарной электрической сети, что может привести к порче концентрата тромбоцитов.

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

Технический результат достигается тем, что устройство для перемешивания концентрата тромбоцитов тромбоцитосодержащих трансфузионных сред содержит датчик движения, который связан с узлом передачи движения и подключен к  
 15 микропроцессору, узел звуковой сигнализации и узел световой сигнализации, подключенные к микропроцессору, первый драйвер беспроводной передачи данных, подключенный к микропроцессору, персональный компьютер, второй драйвер беспроводной передачи данных, подключенный к персональному компьютеру, второй источник электропитания, подключенный к второму драйверу беспроводной передачи  
 20 данных и персональному компьютеру, а связь между первым и вторым драйверами беспроводной передачи данных осуществляется с помощью электромагнитных волн в радиочастотном диапазоне.

Технический результат достигается также тем, что первый и второй источники электропитания являются автономными.

На фигуре 1 показана принципиальная схема устройства для перемешивания концентрата тромбоцитов или тромбоцитосодержащих трансфузионных сред.

Устройство для перемешивания концентрата тромбоцитов или тромбоцитосодержащих трансфузионных сред содержит корпус 1 с крышкой 2, подвижную платформу 3 с размещенными на ней контейнерами с концентратом  
 30 тромбоцитов 4, связанную через узел передачи движения 5 с электродвигателем 6, соединенным с блоком управления электродвигателем 7, вход которого через цифроаналоговый преобразователь 8 соединен с первым выходом микропроцессора 9, связанного с клавиатурой 10 и дисплеем 11, один или несколько датчиков температуры 12 и соответствующее количество термоэлементов Пельтье 13, электронных ключей  
 35 14 и узлов изменения полярности напряжения 15, первый источник электропитания 16, связанный с блоком управления электродвигателем 7 и электронными ключами 14, датчики температуры 12 и термоэлементы Пельтье 13 размещены на платформе 4, датчики температуры 12 подключены к входам микропроцессора 9, управляющие выходы которого подсоединены к управляющим входам электронных ключей 14 и  
 40 управляющим входам узлов изменения полярности напряжения 15, электронные ключи 14 включены между первым источником электропитания 16 и входами узлов изменения полярности напряжения 15 выходы которых подключены к элементам Пельтье 13. Устройство содержит датчик движения 17, который связан с узлом передачи движения 5 и подключен к микропроцессору 9, узел звуковой сигнализации 18 и узел световой  
 45 сигнализации 19, подключенные к микропроцессору 9, первый драйвер беспроводной передачи данных 20, подключенный к микропроцессору 9, персональный компьютер 21, второй драйвер беспроводной передачи данных 22, подключенный к персональному компьютеру 21, второй источник электропитания 23, подключенный к второму драйверу

беспроводной передачи данных 22 и персональному компьютеру 21, а связь между первым 20 и вторым 22 драйверами беспроводной передачи данных осуществляется с помощью электромагнитных волн в радиочастотном диапазоне.

Первый 16 и второй 23 источники электропитания могут быть выполнены автономными.

Работа устройства для перемешивания и термостатирования концентрата тромбоцитов осуществляется следующим образом.

На подвижной платформе 3, расположенной в корпусе 1, размещают контейнеры с концентратом тромбоцитов. Закрывают крышку 2, при этом обеспечивается ограничение и теплоизоляция внутреннего объема от окружающего пространства.

С помощью клавиатуры 10 через микропроцессор 9 устанавливает условия работы блока управления электродвигателем 7, в частности устанавливает время работы и необходимую частоту вибрации в диапазоне от 5 до 30 Гц, а также задает номинальную температуру хранения концентрата тромбоцитов в полимерных контейнерах 22°C.

С помощью клавиатуры 10 включают режим перемешивания концентрата тромбоцитов и режим термостабилизации температуры во внутреннем объеме корпуса 1.

Микропроцессор 9 через цифроаналоговый преобразователь 8 и блок управления электродвигателем 6 обеспечивает подачу силового питания от первого источника электропитания 16 на электродвигатель 6. Электродвигатель 6 через узел передачи движения 5 приводит в движение платформу 3 с установленными на ней контейнерами 4 с концентратом тромбоцитов в соответствии с ранее установленными параметрами движения.

В случае изменения температуры окружающей среды и соответственно температуры жидкости в контейнерах сигналы датчиков температуры 12 поступают на входы микропроцессора 9, который вырабатывает соответствующие сигналы управления, поступающие на управляющие входы электронных ключей 14 и узлов изменения полярности напряжения 15. Электронные ключи обеспечивают поступление напряжения на узлы изменения полярности напряжения 15. Последние осуществляют изменение полярности напряжения в случае необходимости изменения процесса нагрева на процесс охлаждения. Элементы Пельтье 13 преобразуют электрическую энергию соответственно в тепло или холод.

Регулирование температуры может быть осуществлено микропроцессором по отдельным каналам, для этого на платформе устанавливают столько датчиков температуры 12, сколько установлено элементов Пельтье 13 (на фиг. 1 приведен пример с тремя каналами управления). Возможна установка одного датчика температуры, обеспечивающего усредненный сигнал температуры, поступающего на микропроцессор. Значения температуры и времени работы отображаются на дисплее 11.

Постоянное перемешивание концентрата тромбоцитов в контейнерах 4 обеспечивается за счет качания подвижной платформы 3. Датчик движения 17, связанный с узлом передачи движения 5, вырабатывает сигналы, соответствующие наличию движения или отсутствию движения, чем обеспечивается контроль процесса перемешивания концентрата тромбоцитов, в том числе контроль частоты качания платформы 3. Сигналы с датчика движения поступают на микропроцессор 9, который вырабатывает информационные сигналы, подаваемые на дисплей 11, узел звуковой сигнализации 18 и узел световой сигнализации. В случае отсутствия качания платформы 3 оператор принимает решение о срочном устранении неисправности или о перемещении контейнеров 4 с концентратом тромбоцитов в исправное устройство.

Узлы звуковой 18 и световой 19 сигнализации содержат необходимые звуковые излучатели и световые индикаторы, позволяющие оператору получать необходимую информацию о состоянии устройства и параметрах процесса.

5 Все элементы устройства могут быть выполнены на основе известных и широко применяемых в промышленности элементов. В качестве микропроцессора может быть применена микросхема серии AT 89 S 8952 фирмы Atmel, в качестве клавиатуры - набор кнопок типа В 170 Н, в качестве дисплея - набор цифровых семисегментных индикаторов типа DA 56-11EWA, блок управления электродвигателем может быть выполнен на микросхемах И-НЕ серии 561, в качестве узла изменения полярности напряжения может  
10 быть применена микросхема BTS 780 GP фирмы INFINEON TECHNOLOGIES.

Таким образом, вышеуказанная совокупность признаков позволяет создать устройство для безопасного хранения тромбоцитосодержащих трансфузионных сред с применением систем термостабилизации на основе полупроводниковых термоэлектрических элементов и обеспечения дистанционного мониторинга процесса  
15 хранения на основе использования современных информационных технологий.

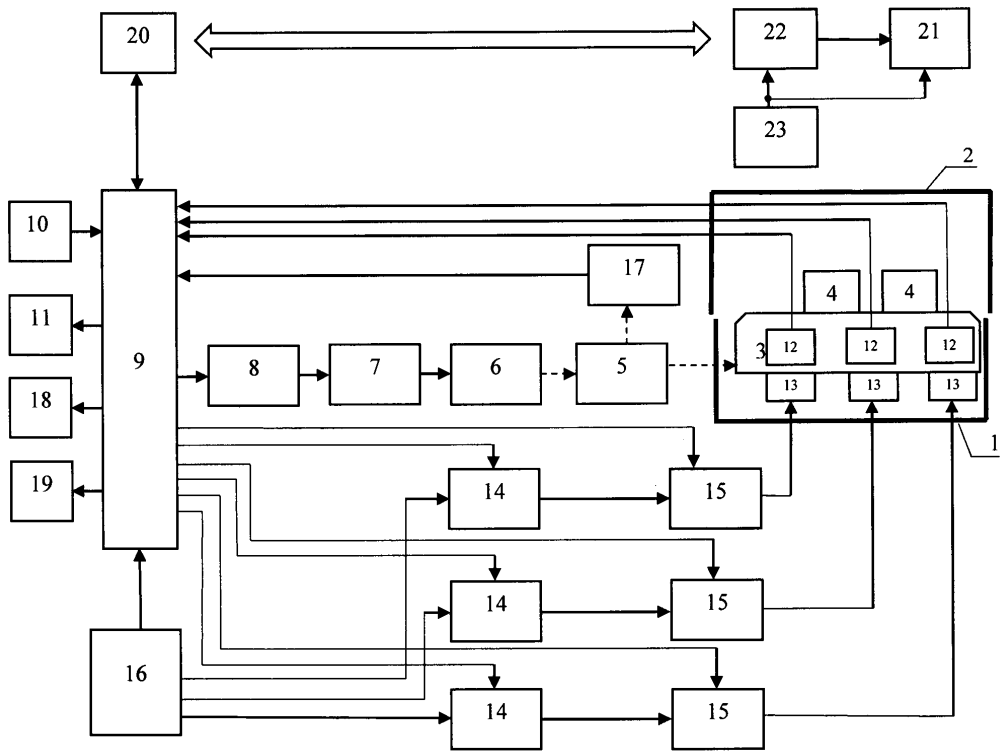
#### (57) Формула изобретения

1. Устройство для перемешивания концентрата тромбоцитов или тромбоцитосодержащих трансфузионных сред, содержащее корпус 1 с крышкой 2,  
20 подвижную платформу 3 с размещенными на ней контейнерами с концентратом тромбоцитов или тромбоцитосодержащих трансфузионных сред 4, связанную через узел передачи движения 5 с электродвигателем 6, соединенным с блоком управления электродвигателем 7, вход которого через цифроаналоговый преобразователь 8 соединен с первым выходом микропроцессора 9, связанного с клавиатурой 10 и дисплеем 11,  
25 один или несколько датчиков температуры 12 и соответствующее количество термоэлементов Пельтье 13, электронных ключей 14 и узлов изменения полярности напряжения 15, первый источник электропитания 16, связанный с блоком управления электродвигателем 7 и электронными ключами 14, датчики температуры 12 и термоэлементы Пельтье 13 размещены на платформе 3, датчики температуры 12  
30 подключены к входам микропроцессора 9, управляющие выходы которого подсоединены к управляющим входам электронных ключей 14 и управляющим входам узлов изменения полярности напряжения 15, электронные ключи 14 включены между первым источником электропитания 16 и входами узлов изменения полярности напряжения 15, выходы которых подключены к элементам Пельтье 13, отличающееся тем, что содержит датчик движения 17, который связан с узлом передачи движения 5 и подключен к микропроцессору 9, узел звуковой сигнализации 18 и узел световой  
35 сигнализации 19, подключенные к микропроцессору 9, первый драйвер беспроводной передачи данных 20, подключенный к микропроцессору 9, персональный компьютер 21, второй драйвер беспроводной передачи данных 22, подключенный к персональному компьютеру 21, второй источник электропитания 23, подключенный к второму драйверу беспроводной передачи данных 22 и персональному компьютеру 21, а связь между первым 20 и вторым 22 драйверами беспроводной передачи данных осуществляется с помощью электромагнитных волн в радиочастотном диапазоне.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что первый 16 и второй 23 источники  
45 электропитания являются автономными.



Устройство для перемешивания и термостатирования концентрата  
тромбоцитов или тромбоцитосодержащих трансфузионных сред



Фиг. 1