

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043378**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.05.22

(21) Номер заявки
202192713

(22) Дата подачи заявки
2020.04.28

(51) Int. Cl. **G01N 25/04** (2006.01)
G01N 33/28 (2006.01)
B01L 7/02 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ И ПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ**

(31) **102019000006482**

(32) **2019.05.02**

(33) **IT**

(43) **2022.02.17**

(86) **PCT/IB2020/053993**

(87) **WO 2020/222119 2020.11.05**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ШИМЕК С.П.А. (IT)

(72) Изобретатель:
**Мангарро Милена, Киардо Умберто,
Бруно Массимо, Волпони Андреа,
Арка Симоне, Д'Алессандро Эмилио
(IT)**

(74) Представитель:
**Гизатуллина Е.М., Угрюмов В.М.,
Строкова О.В., Парамонова К.В.,
Костюшенкова М.Ю., Джермакян Р.В.
(RU)**

(56) CN-A-105854972
CN-A-109482251
US-A-4770540
US-A-3201970

(57) Устройство (1) для определения свойств углеводородных жидкостей и подобных веществ содержит вмещающий корпус (2), средства (11, 12) терморегулирования и рабочий блок (7), в который можно вставлять образцы, содержащие углеводородные жидкости и подобные вещества, которые необходимо анализировать, причем рабочий блок (7) содержит множество ванн (8) с регулированием температуры, связанных с указанными средствами (11, 12) терморегулирования независимо друг от друга, чтобы вызывать различные изменения температуры для каждого из образцов.

B1

043378

043378

B1

Настоящее изобретение относится к устройству для определения свойств углеводородных жидкостей и других подобных веществ.

Известна потребность в определении физических и химических свойств углеводородных жидкостей и, в общем, в определении физических и химических свойств подобных веществ, таких как смазывающие вещества и другие маслянистые вещества.

В частности, известна потребность в определении температуры застывания углеводородных жидкостей, которая представляет собой температуру, ниже которой вещество больше не способно литься.

Определение температуры застывания происходит путем охлаждения образца вещества, которое необходимо исследовать с целью поиска соответствующего значения температуры, при которой вещество отверждается и больше не льется.

В частности, для углеводородов после предварительного нагревания образец охлаждается с определенной скоростью охлаждения и контролируется способность литься с интервалами 3°C.

Температуру контролируют посредством ртутного термометра, погруженного несколько ниже поверхности исследуемого образца.

Самая низкая температура, при которой наблюдается движение поверхности образца перед полной остановкой, соответствует значению "температуры застывания".

Существуют конкретные нормативные требования, определяющие стандарты, которые необходимо соблюдать при тестировании для определения температуры застывания, например, стандарт ASTM D97 и стандарт ASTM D5853.

Вышеуказанные тесты проводят посредством подходящих устройств.

Первый тип известных устройств обеспечивает ванны с регулированием температуры, в которые должен быть вставлен, по меньшей мере, образец вещества, который необходимо исследовать.

Ванны с регулированием температуры представляют тип ванн с этиленгликолем или спиртом, и они устанавливаются на температурах в диапазоне от 27 до -33°C, в частности, на значениях равных 27, 0, -18, -33°C.

Определение температуры застывания может происходить как вручную, так и автоматически.

Определение вручную основано на наблюдении оператора за образцом.

Напротив, автоматическое определение происходит посредством приборов, например оптических приборов, установленных в устройстве и способных обнаруживать движение вещества, которое необходимо исследовать, с целью распознавания, когда оно больше не способно литься.

Этот первый тип устройств имеет недостатки.

Первый недостаток связан с тем фактом, что требуются большие количества этиленгликоля или спирта для работы устройств от минимум 5 до 10 л.

Большие количества этиленгликоля и спирта влияют на стоимость работы, путем ее увеличения, и ограничивают применение таких устройств.

Другой недостаток этого первого типа устройств состоит в том, что они в результате получаются громоздкими и, следовательно, их нельзя транспортировать с места на место.

Следовательно, образцы, которые необходимо анализировать, следует перемещать от места добычи/сбора в место, в котором размещено устройство, с риском того, что их химико-физические свойства могут изменяться.

Кстати, известно, что углеводородные жидкости подвергаются так называемому процессу "старения" из-за удаления легких фракций, окисления углеводородных фракций и других явлений, связанных с химико-физической природой отобранного вещества.

Старение образца включает изменение химических и физических свойств, что делает определение температуры застывания менее надежным.

Второй тип известных устройств обеспечивает транспортоспособный контейнер, в котором размещена ванна с регулированием температуры с хладагентом, например этиленгликолем, спиртом, водой или другими хладагентами. Система охлаждения для этого второго типа известных устройств может быть типа Пельтье или компрессорами.

В ванну с регулированием температуры можно вставлять образец вещества, который необходимо исследовать, для определения температуры застывания.

Недостаток этого второго типа известных устройств связан с тем фактом, что они могут выполнять один-единственный тест за один раз.

По этой причине вышеописанный второй тип устройств получается в результате малоподходящим, когда анализы образца требуют много времени или когда есть потребность в анализе нескольких образцов при различных температурах.

Кроме того, в местах сбора образцов время, доступное для анализов, ограничено, и это делает использование такого второго типа устройств невыгодным.

Основной задачей настоящего изобретения является разработка устройства для определения свойств углеводородных жидкостей и подобных веществ, способного выполнять несколько измерений одновременно.

Целью настоящего изобретения является разработка устройства для определения свойств углеводо-

родных жидкостей и подобных веществ, которое может упрощать процедуры определения температуры застывания углеводородной жидкости или подобного вещества.

Другой целью настоящего изобретения является разработка устройства для определения свойств углеводородных жидкостей и подобных веществ, которое должно быть недорогим и простым в использовании. Дополнительной целью настоящего изобретения является наличие машины, которую можно транспортировать самолетом, поскольку ее масса составляет менее 32 кг.

Показанные выше цели достигаются установкой настоящего документа, имеющей признаки по п. 1.

Другие признаки и преимущества настоящего изобретения будут лучше видны из описания предпочтительного, но не исключительного варианта осуществления устройства для определения свойств углеводородных жидкостей и подобных веществ, показанного в качестве примера, а не с целью ограничения на приложенных чертежах, на которых

фиг. 1 представляет аксонометрическую проекцию устройства согласно настоящему изобретению с крышкой в открытом положении;

фиг. 2 представляет аксонометрическую проекцию устройства согласно настоящему изобретению с крышкой в закрытом положении;

фиг. 3 представляет аксонометрическую проекцию устройства согласно настоящему изобретению с вмещающим корпусом, показанным прозрачным.

При конкретной ссылке на такие фигуры 1 обозначает в общем устройство для определения свойств углеводородных жидкостей и подобных веществ.

Устройство 1 содержит вмещающий корпус 2, снабженный удерживающим основанием 3 и крышкой 4, связанной с удерживающим основанием 3 для его закрытия.

В частности, крышка 4 может перемещаться из открытого положения (фиг. 1), при котором удерживающее основание 3 доступно, и закрытым положением (фиг. 2), при котором крышка 4 предотвращает доступ к удерживающему основанию 3.

В данном варианте осуществления вмещающий корпус 2 имеет ручку 5 для захвата и он имеет форму подобно чемодану, предпочтительно "трамвайного" типа, таким образом оборудованную извлекаемой (выдвижной) ручкой на стороне, противоположной колесам.

Практично, чтобы вмещающий корпус 2 мог содержать колеса 6, имеющие возможность скольжения вдоль, по меньшей мере, заранее определенного направления.

Такие признаки позволяют легко транспортировать вмещающий корпус 2.

Предпочтительно вмещающий корпус 2 содержит покрывающую структуру, содержащую слои технополимеров.

Таким образом, вмещающий корпус 2 получается термоизолированным, не говоря о гарантии защиты внутренних компонентов от ударов.

Устройство 1 содержит средства 11, 12 терморегулирования, вставленные во вмещающий корпус 2.

Средства 11, 12 терморегулирования описаны подробно далее в настоящем описании.

Кроме того, устройство 1 содержит рабочий блок 7, в который можно вставлять образцы, содержащие углеводородные жидкости и подобные вещества, которые необходимо анализировать.

Рабочий блок 7 размещен в удерживающем основании 3 и связан со средствами 11, 12 терморегулирования, чтобы вызывать изменение температуры образцов.

Согласно настоящему изобретению рабочий блок 7 содержит множество ванн 8 с регулированием температуры, каждая из которых имеет, по меньшей мере, место 9 размещения для одного из вышеуказанных образцов.

Все еще согласно настоящему изобретению ванны 8 с регулированием температуры связаны со средствами 11, 12 терморегулирования независимо друг от друга, чтобы вызывать разные изменения температуры для каждого из образцов, находящихся в ваннах 8 с регулированием температуры.

Таким образом, можно выполнять анализы на различных образцах путем доведения их до различных температур независимо друг от друга.

Следовательно, получается преимущество, заключающееся в возможности выполнять несколько тестов одновременно, чтобы укоротить, например, периоды времени, необходимые для определения температуры застывания исследуемой углеводородной жидкости.

В настоящем описании ссылаются главным образом на температуру застывания углеводородных жидкостей, но такие же соображения могут относиться к определению других свойств углеводородных жидкостей, например, температуры помутнения или других свойств, изменяющихся при изменении температуры вещества.

В показанном варианте осуществления рабочий блок 7 содержит три ванны 8 с регулированием температуры, независимые друг от друга и изготовленные из алюминия.

Различные варианты осуществления не исключены, где, например, рабочий блок 7 изготовлен из другого легкого материала с высокой теплопроводностью, такого как медь.

Также не исключены варианты осуществления, где рабочий блок 7 содержит количество ванн 8 с регулированием температуры отличное от трех, например, две или четыре.

Практично, чтобы рабочий блок 7 мог содержать места 10 обнаружения, в которые могут быть

вставлены элементы обнаружения, например, датчики, термометры или другие подобные устройства, пригодные для обнаружения его температуры и температуры ванн с регулированием температуры.

Предпочтительно ванны 8 с регулированием температуры содержат множество мест 9 размещения, в которых может располагаться соответствующее множество образцов, которые должны подвергаться одинаковому изменению температуры.

В частности, каждая из ванн 8 с регулированием температуры, показанных на фигурах, содержит четыре места 9 размещения.

Таким образом, можно размещать четыре различных образца в одной и той же ванне 8 с регулированием температуры, чтобы подвергать их одинаковому изменению температуры.

Предпочтительно форма и размеры мест 9 размещения соответствуют тому, что представлено в технических стандартах ASTM D97 и ASTM D5853, чтобы гарантировать такую же кинетику охлаждения, что и у исследуемого образца. Таким образом, гарантируется общая точность результатов, полученных с помощью настоящего изобретения и Международных нормативных документов.

Предпочтительно средства 11, 12 терморегулирования содержат множество элементов 11 Пельтье, каждый из которых связан с соответствующей ванной 8 с регулированием температуры для ее охлаждения/нагрева (для упрощения были показаны элементы Пельтье, помещенные в контакт с дном ванны с регулированием температуры).

В частности, средства 11, 12 терморегулирования обеспечивают элемент 11 Пельтье, помещенный в контакт с каждой из ванн 8 с регулированием температуры, чтобы гарантировать равномерную температуру в той же ванне с регулированием температуры.

В данном варианте осуществления средства 11, 12 терморегулирования могут включать три элемента 11 Пельтье, помещенные в контакт с соответствующими ваннами 8 с регулированием температуры.

Элементы 11 Пельтье, которые можно найти на фигурах, помещены в контакт с дном ванн 8 с регулированием температуры, но не исключаются решения, в которых элементы 11 Пельтье помещены в контакт с боковыми стенками или помещены в другой точке ванны 8 с регулированием температуры.

Не исключаются альтернативные решения, например, в которых средства 11, 12 терморегулирования содержат несколько элементов 11 Пельтье, связанных с каждой ванной 8 с регулированием температуры.

Предпочтительно средства 11, 12 терморегулирования содержат средства охлаждения, для упрощения не показанные на фигурах, связанные с элементами 11 Пельтье, и где действует охлаждающая жидкость, например, гликоль, или спирт, или вода, или их смесь, склонная к отводу тепла от тех же элементов Пельтье.

Путем приложения тока к элементам 11 Пельтье они поглощают/высвобождают тепло от/к ванне 8 с регулированием температуры и высвобождают/поглощают тепло к/от теплообменных средств охлаждения на основе жидкостей, таких как гликоль, спирт, вода или их смесь.

Элементы Пельтье позволяют реализовать компактную и легкую систему теплообмена путем обеспечения попадания устройства 1 в пределы массы менее 32 кг, подходящие для воздушного транспорта.

Кроме того, использование элементов Пельтье снижает потребность в техническом обслуживании и пониженную прочность устройства 1, и это улучшает его стойкость и безотказность.

По этим причинам использование элементов 11 Пельтье является более предпочтительным, например, чем использование охлаждаемой газом машины или другой известной системы охлаждения.

Практично, чтобы средства 11, 12 терморегулирования содержали множество электронных средств 12 регулирования, расположенных в крышке 4 и функционально связанных с соответствующими элементами 11 Пельтье для управления и контроля изменениями температуры, которые индуцируются в ваннах 8 с регулированием температуры.

Функция электронных средств 12 регулирования состоит в управлении работой элементов 11 Пельтье с целью регулирования их тепловой мощности, поддержания при температуре, изменения температуры, включения и выключения.

Поскольку они расположены в крышке 4, электронные средства 12 регулирования защищены от возможных случайных ошибок оператора, например, случайного выливания химических продуктов на сами средства регулирования, и они закрыты от частей, работающих при температуре, путем предотвращения контакта с ними.

Предпочтительно устройство 1 содержит средства сбора конденсата, для упрощения не показанные на фигурах, расположенные в удерживающем основании 3.

Таким образом, устройство 1 может работать при экстремальных условиях окружающей среды, например пустынной жары или высокой влажности.

В этих случаях, фактически, работа систем охлаждения включает высокий риск накопления конденсата.

Средства сбора конденсата, расположенные в удерживающем основании 3, позволяют регулировать их сток путем предотвращения возможных отказов, связанных с контактом между водой конденсата и элементами 11 Пельтье или другими частями устройства 1.

Устройство 1 содержит электронные средства управления и контроля, вставленные в крышку 4.

Практично, чтобы электронные средства управления и контроля были функционально связаны со средствами 11, 12 терморегулирования и с рабочим блоком 7.

В частности, электронные средства управления и контроля содержат устройство обработки данных, для простоты не показанное на фигурах, функционально связанное со средствами 11, 12 терморегулирования и с рабочим блоком 7, чтобы принимать и обрабатывать данные, среди них данные, относящиеся к рабочим температурам.

Практично, чтобы устройство обработки данных могло быть функционально связано с электронными средствами 12 регулирования, чтобы принимать данные касательно работы элементов 11 Пельтье, например, значения температуры, тепловую мощность, информацию о статусе включения или выключения элемента Пельтье и пр.

Аналогично, устройство обработки данных может быть функционально связано с электронными средствами 12 регулирования, чтобы направлять в те же электронные средства 12 регулирования данные для контроля работы элементов 11 Пельтье, например, значения температуры, которые необходимо получить, тепловую мощность, вводные данные о включении и выключении.

Практично, чтобы электронные средства управления и контроля содержали, по меньшей мере, блок 13 пользовательского интерфейса.

Блок 13 пользовательского интерфейса функционально связан с устройством обработки данных.

Таким образом, оператор путем взаимодействия с блоком 13 пользовательского интерфейса может вводить информацию и данные, пригодные для управления и контроля электронными средствами 12 регулирования, а затем для работы элементов 11 Пельтье путем установки нескольких параметров для выполнения тестов, которые необходимо проводить над образцами.

Практично, чтобы блок 13 пользовательского интерфейса мог содержать аналоговую клавиатуру 14 и экран 15 для чтения, но другие конфигурации не исключаются, например, сенсорные экраны или другие интегрированные решения.

Предпочтительно электронные средства управления и контроля могут содержать, по меньшей мере, блок вывода, который может быть функционально связан с одним или несколькими внешними периферийными устройствами, например, персональным компьютером, планшетом, смартфоном или другими электронными устройствами.

Блок вывода функционально связан с устройством обработки данных.

Устройство 1, следовательно, может управляться при помощи программного обеспечения путем соединения блока вывода с любым совместимым периферийным устройством.

Блок вывода может быть типа USB-порта или приемопередающим электромагнитным волны элементом, таким как антенна wi-fi или Bluetooth или антенна с инфракрасным излучением.

Электронные средства управления и контроля содержат блок защиты, приспособленный для деактивации устройства при возникновении условий неисправности.

В данном описании под термином "условия неисправности" подразумеваются все условия, которые могут создавать неисправности в устройстве, например перегрузка по напряжению, перегрев, отсутствие теплоносителя и пр.

Практично, чтобы устройство 1 могло содержать датчики, способные обнаруживать количество теплоносителя, и термозонды.

Как датчики, так и зонды могут быть связаны с устройством обработки данных, последнее способно определять возникновение или нет условий неисправности посредством обработки данных, поступающих от датчиков и зондов.

Работа настоящего изобретения является следующей.

Оператор открывает крышку 4, делая доступным рабочий блок 7, расположенный на удерживающем основании 3.

Образцы, которые необходимо анализировать, вставляются в места 9 размещения и их подвергают постепенно снижающимся температурам, пока не будет определено значение температуры, соответствующее температуре застывания.

Ванны 8 с регулированием температуры можно доводить до заранее определенных температур независимо друг от друга, посредством соответствующих элементов 11 Пельтье.

Каждый элемент 11 Пельтье поглощает тепло от ванны 8 с регулированием температуры, вызывая постепенное снижение температуры ванны 8 с регулированием температуры и, следовательно, образца, который необходимо анализировать.

Элементы 11 Пельтье, в свою очередь, высвобождают тепло теплоносителю, циркулирующему в охлаждающих средствах, связанных с ним.

Оператор может установить значения температуры, которые необходимо получить, при помощи пользовательского интерфейса 13 или при помощи программного обеспечения из внешнего периферийного устройства, соединенного с блоком вывода.

В каждом случае путем установки данных температуры можно управлять и контролировать изменения температуры посредством устройства обработки данных, функционально связанного с электронными средствами 12 регулирования.

Ванны 8 с регулированием температуры можно доводить до различных температур относительно друг друга, чтобы выполнять различные тесты одновременно.

Полностью аналогичные соображения можно сделать для определения химико-физических параметров в зависимости от температуры анализируемого образца.

На практике отмечалось, что описанное изобретение удовлетворяет предложенным целям, и, в частности, оно подчеркивает, что устройство для определения свойств углеводородных жидкостей и подобных веществ способно выполнять несколько анализов одновременно.

Рабочий блок, имеющий множество ванн с регулированием температуры, каждая из которых способна нагреваться/охлаждаться независимо друг от друга, обеспечивает выполнение нескольких анализов одновременно на нескольких образцах.

Таким образом, можно снижать время, требуемое для определения свойств исследуемого вещества, например температуры застывания.

Разработанное устройство, кроме того, упрощает процедуры определения температуры застывания или других свойств вещества, упрощается транспортабельность и использование при экстремальных условиях окружающей среды.

Разработанное устройство получается в результате дешевле и проще в использовании.

Элементы Пельтье, к тому же, можно легко найти на рынке, и относительно известных систем охлаждения они требуют меньше технического обслуживания и более низких объемов теплоносителей.

Другие преимущества, полученные с помощью разработанного устройства, являются следующими:

наличие доступных компактных и транспортоспособных приборов с массой, которая меньше максимально допустимой для ручной клади (32 кг);

внешний корпус, стойкий к ударам и непроницаемый для воды для защиты электронных компонентов;

гибкость в использовании, приборы можно использовать там, где есть розетка, таким образом, даже когда требуется мониторинг непрерывных химических обработок;

возможность выполнения анализов на нескольких образцах одновременно и параллельно с экономией времени и денег;

независимые ванны с регулированием температуры, с температурой, программируемой в диапазоне от +50 до -33°C, и возможностью выполнения анализов согласно стандартам ASTM D97 и ASTM D5853;

возможность использования специального программного обеспечения для управления для контроля температур одной ванны с регулированием температуры, для проверки и управления мощностью систем охлаждения/нагрева и для программирования включения и выключения с задержкой;

максимальная изоляция приборов, таким образом можно ограничить трату энергии, которую затем используют по максимуму для охлаждения/нагрева образцов, не говоря о гарантии высокой безопасности работы для пользователя.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1) для определения свойств углеводородных жидкостей и подобных веществ, содержащее

вмещающий корпус (2), снабженный удерживающим основанием (3) и крышкой (4), связанной с удерживающим основанием (3) для его закрытия;

средства (11, 12) терморегулирования, вставленные в указанный вмещающий корпус (2);

рабочий блок (7), в который можно вставлять образцы, содержащие углеводородные жидкости и подобные вещества, которые необходимо анализировать, находящийся в указанном удерживающем основании (3) и связанный с указанными средствами (11, 12) терморегулирования, чтобы вызывать изменение температуры указанных образцов;

причем указанный рабочий блок (7) содержит множество ванн (8) с регулированием температуры, каждая из которых имеет, по меньшей мере, место (9) размещения для одного из указанных образцов, причем указанные ванны (8) с регулированием температуры связаны с указанными средствами (11, 12) терморегулирования независимо друг от друга, чтобы вызывать разные изменения температуры для каждого из указанных образцов, причем устройство отличается тем, что указанные средства (11, 12) терморегулирования содержат множество электронных средств (12) регулирования, расположенных в указанной крышке (4) и функционально связанных с указанными соответствующими элементами (11) Пельтье для управления и контроля изменений температуры.

2. Устройство (1) по п.1, отличающееся тем, что указанные ванны (8) с регулированием температуры содержат множество указанных мест (9) размещения, где может размещаться соответствующее множество указанных образцов, которые необходимо подвергать одинаковому изменению температуры.

3. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что указанные средства (11, 12) терморегулирования содержат множество элементов (11) Пельтье, каждый из которых связан с соответствующей ванной (8) с регулированием температуры для его охлаждения/нагрева.

4. Устройство (1) по п.3, отличающееся тем, что указанные средства (11, 12) терморегулирования содержат средства охлаждения, связанные с указанными элементами (11) Пельтье, и причем охлаждающая жидкость склонна отводить тепло от указанных элементов Пельтье.

5. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно содержит средства сбора конденсата, расположенные в указанном удерживающем основании (3).

6. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что указанный вмещающий корпус (2) содержит покрывающую структуру, содержащую слой технополимеров.

7. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что указанные электронные средства управления и контроля содержат, по меньшей мере, устройство обработки данных, функционально связанное с указанными средствами (11, 12) терморегулирования и с указанным рабочим блоком (7).

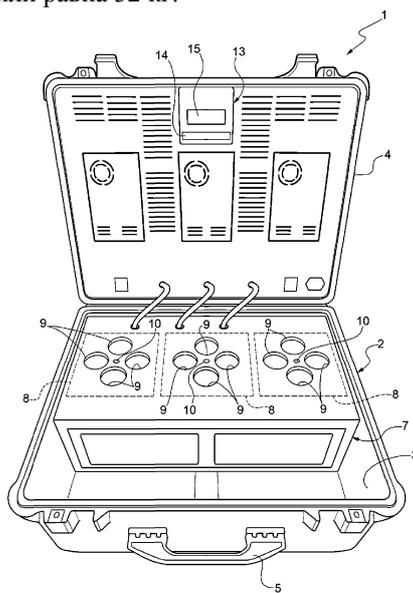
8. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что указанные электронные средства управления и контроля содержат, по меньшей мере, блок (13) пользовательского интерфейса.

9. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что указанные электронные средства управления и контроля содержат, по меньшей мере, блок вывода, который может быть функционально связан с одним или более внешними периферийными устройствами.

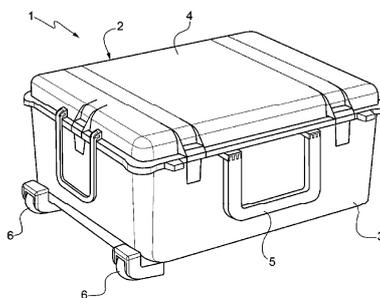
10. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что указанные электронные средства управления и контроля содержат блок защиты, приспособленный для дезактивации устройства при возникновении условий неисправности.

11. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно имеет форму, подобную чемодану, предпочтительно "трамвайного" типа.

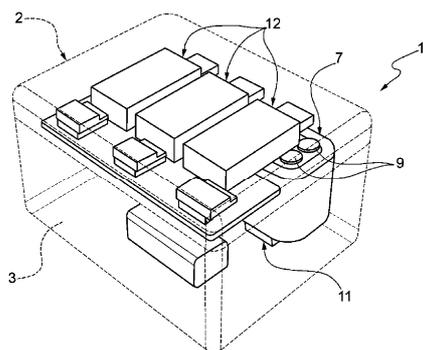
12. Устройство (1) по любому одному или более из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно имеет массу, которая меньше или равна 32 кг.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3