

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014111484, 09.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.08.2012Дата регистрации:
21.09.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
26.08.2011 US 61/527,653

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2015 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 21.09.2017 Бюл. № 27

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 26.03.2014(86) Заявка РСТ:
IB 2012/054063 (09.08.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/030700 (07.03.2013)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

АЛЕН Пауль (NL),
ВУРЛЕ Пьер Херманус (NL),
ПАУЛЮССЕН Игорь Вильгельмус
Франсискус (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2009/136831 A1, 12.11.2009. EP
1913924 A1, 23.04.2008. US 2010198118 A1,
05.08.2010. RU 2413494 C1, 10.03.2011. EA 3223
B1, 27.02.2003.(54) УСТРОЙСТВО КАРДИОПУЛЬМОНАЛЬНОЙ РЕАНИМАЦИИ СО СРЕДСТВОМ ДЛЯ
НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицинской технике. Устройство кардиопульмональной реанимации (CPR) содержит основной корпус, перемещаемую часть, которая является перемещаемой вручную человеком для осуществления начальной установки устройства CPR, контактную поверхность для контактирования с грудной клеткой, контактный датчик для определения контакта между грудной клеткой и контактной поверхностью, позиционный датчик для определения положения перемещаемой части, когда контакт между грудной клеткой и контактной поверхностью определяется посредством контактного датчика, и процессор. Процессор выполнен с

возможностью начальной установки устройства CPR посредством настройки положения перемещаемой части, определенного позиционным датчиком в качестве начального положения, и посредством настройки диапазона начального положения выше и ниже начального положения в качестве допустимого диапазона, внутри которого перемещаемая часть должна быть зафиксирована до осуществления автоматического выполнения компрессий грудной клетки. Раскрыт способ начальной установки устройства CPR. Технический результат состоит в предотвращении ударных компрессий и ограничении венозного возврата. 2. н и 7 з.п. ф-лы, 3ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014111484, 09.08.2012**(24) Effective date for property rights:
09.08.2012Registration date:
21.09.2017

Priority:

(30) Convention priority:
26.08.2011 US 61/527,653(43) Application published: **27.10.2015** Bull. № 30(45) Date of publication: **21.09.2017** Bull. № 27(85) Commencement of national phase: **26.03.2014**(86) PCT application:
IB 2012/054063 (09.08.2012)(87) PCT publication:
WO 2013/030700 (07.03.2013)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**ALEN Paul (NL),
VURLE Per Khermanus (NL),
PAULYUSSEN Igor Vilkhelmus Fransiskus
(NL)**

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)(54) **DEVICE CARDIOPULMONARY REANIMATION WITH MEANS FOR INITIAL INSTALLATION**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: cardiopulmonary reanimation (CPR) device comprises a main body, a movable part that is manually moved by a person to perform initial installation of the CPR device, a contact surface for contacting the thorax, a contact sensor for detecting a contact between the thorax and the contact surface, a position sensor to determine the position of the movable part, when the contact between the thorax and the contact surface is determined by the contact sensor, and a processor. The processor is configured to initialize

the CPR device by adjusting the position of the movable part detected by the position sensor as the starting position and by adjusting the starting position range above and below the starting position as the allowable range within which the movable part must be fixed prior to automated execution of thorax compressions. The method of the CPR device initialization is disclosed.

EFFECT: prevention of shock compressions and restriction of venous return.

9 cl, 3 dwg

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к устройству кардиопульмональной реанимации и, в частности, к способу установки устройства кардиопульмональной реанимации.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 Ввиду сложности ручного выполнения кардиопульмональной реанимации пациента со стабильно высоким качеством разработаны механические автоматизированные устройства кардиопульмональной реанимации (CPR). Применение упомянутых автоматизированных устройств CPR требует начальной установки, чтобы контактная
10 площадка устройства только слабо контактировала с грудью, т.е. контактная площадка должна быть установлена так, чтобы контактная площадка не отстояла от грудной клетки (для предотвращения сильных ударных компрессий и зазора глубины компрессии), и чтобы контактная площадка не нажимала на грудную клетку уже в результате процедуры установки (что вызывает «упор» и, в свою очередь, ограничивает венозный возврат).

15 Соответственно, существует потребность в устройстве CPR и процедуре установки, которое(ая) ограничивает риск неправильной начальной установки устройства.

В патенте США 6616620 раскрыто устройство реанимации для автоматической компрессии грудной клетки пострадавшего с использованием компрессионного ремня, который прикладывает усилие равномерно по всей полости грудной клетки. Ремень
20 сжимается и ослабляется электроприводным узлом шкива, который циклически затягивает ремень и ослабляет ремень для обеспечения повторяющихся и быстрых компрессий грудной клетки.

Автор настоящего изобретения пришел к выводу, что усовершенствованное устройство CPR обеспечит полезный результат и, в результате, создал настоящее
25 изобретение.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Очевидно, что полезно было бы обеспечить усовершенствования установки устройств CPR. В общем, предпочтительной целью настоящего изобретения является уменьшение, ослабление или устранение, по меньшей мере, одного из вышеупомянутых недостатков,
30 касающихся установки устройств CPR. В частности, можно понять, что целью настоящего изобретения является создание способа, который усовершенствует установку устройств CPR или решает другие проблемы.

Для более эффективного решения, по меньшей мере, одной из приведенных задач, в первом аспекте изобретения предлагается устройство CPR для выполнения компрессий
35 грудной клетки пациента, которое содержит:

- основной корпус,
- перемещаемую часть, которая допускает ручное перемещение человеком относительно основного корпуса,
- контактную поверхность для контактирования с грудной клеткой, при этом
40 контактная поверхность может перемещаться перемещаемой частью,
- контактный датчик для определения контакта между грудной клеткой и контактной поверхностью,
- позиционный датчик для определения положения перемещаемой части, и
- процессор, сконфигурированный для установки положения, определенного
45 позиционным датчиком, в качестве начального положения, когда контактным датчиком определяется контакт, и для установки диапазона изменения начальных положений выше и ниже начального положения.

Неопытным лицам или спасателям, возможно, сложно устанавливать устройство

CPR таким образом, чтобы контактная поверхность находилась в правильном положении относительно грудной клетки, т.е. так, чтобы контактная поверхность только слабо касалась грудной клетки с очень небольшим усилием. Однако установка диапазона изменений начальных положений обеспечивает, чтобы контактная поверхность была правильно расположена в пределах требуемого диапазона изменения начальных положений, даже когда за установку устройства CPR в исходное состояние отвечает неопытное лицо.

Вариант осуществления устройства CPR дополнительно содержит устройство аудио/визуальной обратной связи для извещения человека светом или звуком о том, что перемещаемая часть смещена за пределы диапазона изменения начальных положений, и/или для извещения человека о том, что перемещаемая часть расположена в пределах диапазона изменения начальных положений. Например, свет может проецироваться на грудную клетку пациента, при этом проецируемый свет модулируется таким образом, чтобы информировать спасателя о фактическом положении контактной поверхности относительно требуемого диапазона изменения начальных положений.

В варианте осуществления устройства CPR,

- в первой конфигурации, перемещаемая часть, с которой соединена контактная поверхность, допускает как ручное, так и автоматическое перемещение посредством, например, электродвигателя как для установки, так и для проведения компрессий грудной клетки, или

- во второй конфигурации, устройство CPR дополнительно содержит плунжер, с которым соединена контактная поверхность, и который допускает автоматическое перемещение относительно перемещаемой части для проведения компрессий грудной клетки.

Соответственно, устройство CPR может иметь конфигурацию, в которой перемещаемая часть, например плунжер, может перемещаться вручную спасателем для начального позиционирования, а также допускает автоматическое перемещение электродвигателем для выполнения спасательных компрессий грудной клетки.

В альтернативном варианте, устройство CPR может иметь конфигурацию, в которой обеспечена отдельная, перемещаемая вручную часть для начального позиционирования и обеспечена отдельная, автоматически перемещаемая часть, например плунжер, для выполнения спасательных компрессий грудной клетки.

Устройство CPR во второй конфигурации может дополнительно содержать второй позиционный датчик для определения положения плунжера во время автоматических компрессий грудной клетки.

В варианте осуществления устройства CPR, процессор дополнительно сконфигурирован с возможностью управления электродвигателем таким образом, чтобы автоматическое перемещение перемещаемой части или плунжера блокировалось, пока позиционным датчиком не определяется устойчивое положение перемещаемой части в пределах диапазона изменения начальных положений. Соответственно, тем самым обеспечивается, чтобы компрессии сердца могли начаться только, если устройство CPR правильно установлено в исходное положение.

В варианте осуществления устройства CPR, устройство аудио/визуальной обратной связи сконфигурировано с возможностью извещения человека посредством проецирования света на грудную клетку пациента. Таким образом, чтобы контролировать состояние настройки контактной поверхности, спасатель не должен смотреть на другие места, кроме грудной клетки пациента, на которую уже обращено внимание пациента для правильной настройки положения контактной поверхности.

Второй аспект изобретения относится к способу начальной установки устройства CPR, при этом устройство CPR содержит перемещаемую часть, которая допускает ручное перемещение человеком относительно основного корпуса устройства CPR, и контактную поверхность для контактирования с грудной клеткой, которая допускает

5 перемещение перемещаемой частью, причем способ содержит следующие этапы:

- перемещают рукой перемещаемую часть к грудной клетке,
- определяют контакт между грудной клеткой и контактной поверхностью с использованием контактного датчика,
- определяют положение перемещаемой части с использованием позиционного

10 датчика, и

- устанавливают положение, определенное позиционным датчиком, в качестве начального положения, когда контактным датчиком определяется контакт, и устанавливают диапазон изменения начальных положений выше и ниже начального положения.

15 В общем, изобретение относится к способу установки устройства кардиопульмональной реанимации таким образом, чтобы контактная площадка устройства правильно контактировала с грудной клеткой до того, как устройство начинает проводить компрессии грудной клетки пациента. Тем самым исключаются ситуации, когда контактная площадка не имеет начального контакта с грудной клеткой, 20 или ситуации, когда контактная площадка первоначально слишком сильно нажимает на грудную клетку. В соответствии со способом, положение контактной площадки измеряют во время начальной установки, и, когда между грудной клеткой и контактной площадкой образуется контакт, фактическое положение контактной площадки измеряют и устанавливают как начальное положение. Затем устанавливают диапазон 25 позиционирования относительно начального положения. Устройство CPR снабжено вспомогательным средством для позиционирования, которое информирует спасателя, когда контактная площадка находится в пределах диапазона позиционирования, или когда контактная площадка находится за пределами диапазона изменения начальных положений.

30 В общем, различные аспекты изобретения можно сочетать и соединять любым возможным способом в пределах объема изобретения. Приведенные и другие аспекты, признаки и/или преимущества изобретения станут очевидны и поясняются в дальнейшем со ссылкой на нижеописанные варианты осуществления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

35 Варианты осуществления изобретения описаны ниже только для примера, со ссылкой на чертежи, на которых

Фиг.1 - изображение устройства CPR 100 вместе с изображением процедуры установки,

Фиг.2 - изображение устройства CPR 200 с отдельной, перемещаемой вручную частью 201 для начальной настройки устройства CPR и отдельной, автоматически перемещаемой 40 частью 241 для выполнения компрессий грудной клетки, и

Фиг.3 - изображение устройства CPR 300 с перемещаемой частью 301, которая допускает как ручное перемещение, так и автоматическое перемещение.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение предлагает решение для установки устройства CPR перед началом 45 проведения компрессий пациента. То есть перед началом проведения компрессий, контактная поверхность устройства CPR для контактирования с грудной клеткой, например контактная площадка, расположенная на конце плунжера, должна только слабо контактировать с грудной клеткой. То есть, если контактная поверхность

расположена слишком далеко от грудной клетки, то возможный диапазон компрессий грудной клетки уменьшится, и на пациента будет воздействовать сильная ударная компрессия, и, если контактная поверхность устройства CPR нажимает на грудную клетку так, что грудная клетка уже сжата до начала цикла компрессий, то между компрессиями создается остаточное усилие (упорное усилие), которое ограничивает обратный ток крови к сердцу.

Правильное положение контактной поверхности можно обеспечить посредством измерения контактного усилия между контактной поверхностью и грудной клеткой, чтобы гарантировать, что контактная поверхность находится в надлежащем диапазоне изменения начальных усилий и, следовательно, диапазоне изменения начальных положений перед тем, как начинаются компрессии сердца. Однако, поскольку ригидность грудной клетки пациентов широко изменяется, то диапазон изменения начальных положений различается для разных ригидностей грудной клетки. Ригидность грудной клетки может быть в диапазоне от 10 до 100 Н/см на первых нескольких сантиметрах. Соответственно, диапазон изменения начальных усилий 0-2,5 Н позволить максимально податливой грудной клетке перемещаться не более чем на 0,25 см, что допустимо, тогда как, если начальный диапазон применят к максимально ригидной грудной клетке, то будет обеспечено перемещение грудной клетки только от 0 до 0,025 см, что слишком узко для спасателя, т.е. спасателю будет сложно установить контактную поверхность устройства CPR в пределах упомянутого узкого диапазона. Выбор диапазона 0-25 Н изменения начальных усилий позволит максимально податливой грудной клетке перемещаться на 2,5 см, что будет приводить к остаточному упорному усилию, тогда как только максимально ригидная грудная клетка обеспечит приемлемый диапазон компрессий (0-0,25 см). Таким образом, независимо от того, какой диапазон усилий выбран, либо лица с податливой грудной клеткой, либо лица с ригидной грудной клеткой могут пострадать от рассматриваемой процедуры. Поэтому учет одного только усилия во время установки приведет к неоптимальному решению, при ручной настройке контактной поверхности.

На Фиг.1 поясняется способ в соответствии с изобретением и изображен пример устройства CPR 100 с перемещаемой частью 101 и контактной поверхностью 102. Перемещаемая часть 101 допускает ручное перемещение человеком, например спасателем. Контактная поверхность 102, например контактная площадка, предназначена для контактирования с грудной клеткой пациента 199. В предпочтительном варианте, перемещаемая часть 101 является линейно перемещаемой.

На изображении А, перемещаемая часть 101 находится в верхнем положении, и контакт между контактной поверхностью 102 и грудной клеткой пациента 199 отсутствует. Контактный датчик, встроенный в устройство CPR 100 для измерения давления, оказываемого контактной площадкой 102 на грудную клетку пациента, измеряет нулевое усилие 111, как показано на диаграмме 110 усилий.

На изображении В, перемещаемая часть 101 перемещена вручную к грудной клетке пациента, чтобы контактная поверхность 102 слегка нажимала на грудную клетку, и поэтому усилие 111 увеличивается. Для определения, когда устанавливается контакт с грудной клеткой, измеренное усилие 111 можно сравнивать с пороговым усилием 112. Пороговое усилие устанавливают таким слабым, чтобы не вызывать никакой существенной начальной компрессии грудной клетки. Для обеспечения окончательной установки перемещаемой части 101 около положения, в котором достигается пороговое усилие 112, устанавливается диапазон 122 изменения начальных положений для ориентирования спасателя на установку положения перемещаемой части 101 в пределах

допустимого диапазона. С данной целью, применен позиционный датчик, встроенный в устройство CPR 100, для измерения положения 121 перемещаемой части 101.

Для определения диапазона 122 изменения начальных положений, положение перемещаемой части 101 устанавливают в начальное положение 129, например положение перемещаемой части 101, измеренное, когда достигается пороговое усилие 112 или другое позиционное значение, например нуль, установки в исходное состояние. Предварительно устанавливаемый диапазон 122 изменения положений устанавливают относительно начального положения, например, с таким расчетом, чтобы начальное положение находилось в центре диапазона изменения начальных значений, и тем самым диапазон изменения положений создавался выше и ниже начального положения. Предварительно устанавливаемый диапазон изменения положений может составлять 0,5 см, чтобы допускались перемещения 0,25 см выше и ниже начального положения 129.

Устройство аудио/визуальной обратной связи может быть обеспечено для ориентирования спасателя на установку положения перемещаемой части 101 в пределах диапазона 122 изменения начальных положений посредством извещения спасателя светом или звуком о том, что перемещаемая часть 101 перемещена за пределы диапазона 122 изменения начальных положений, и/или посредством извещения спасателя о том, что перемещаемая часть расположена в пределах диапазона 122 изменения начальных положений. Вышеизложенное поясняется на иллюстрации С.

Например, может быть обеспечено устройство визуальной обратной связи, которое может проецировать свет на грудную клетку пациента, как показано позицией 131. Когда установлено начальное положение, или когда достигнуто пороговое усилие 112, свет может проецироваться на грудную клетку. Если спасатель перемещает перемещаемую часть 101 слишком глубоко, т.е. за нижний предел 123 диапазона 122 изменения начальных значений, то на грудную клетку возможно проецирование мигающего света для предупреждения спасателя о том, что грудная клетка сжата. Если перемещаемую часть 101 перемещают слишком высоко, т.е. за верхний предел 124 диапазона, то свет может быть выключен для информирования спасателя о том, что перемещаемую часть следует переместить ближе к пациенту. Соответственно, допустимую установку перемещаемой части 101 получают посредством нахождения окончательного положения, в котором на грудную клетку проецируется непрерывный свет. Звук 141 из аудиоустройства может дополняться визуальным руководством или использоваться вместо визуального руководства.

Для фиксации перемещаемой вручную части 101 может быть обеспечено фиксирующее средство, например фиксирующий рычаг. Соответственно, спасатель должен удостовериться в том, что перемещаемая часть 101 все еще находится в пределах правильного диапазона 122 позиционирования, после того, как фиксирующее средство приведено в действие.

Только когда перемещаемая часть 101 расположена точно в пределах диапазона 122 изменения начальных значений, спасатель может запускать устройство CPR 100 для проведения автоматических компрессий грудной клетки.

Устройство электродвигателя, встроенное в устройство CPR 100, обеспечивает необходимый привод, например, поршня, который снабжен контактной поверхностью 102 на одном конце. Типичная полная амплитуда компрессии грудной клетки составляет 5 см; однако амплитуду можно устанавливать в зависимости от размера или силы пациента.

Для управления процессом установки диапазона 122 изменения начальных положений

может быть обеспечен контроллер, гарантирующий, чтобы компрессии грудной клетки могли начинаться только в случае, когда перемещаемая часть расположена правильно, так что автоматическое перемещение перемещаемой части блокируется, пока контактное

5 перемещаемой части не оказывается в пределах диапазона 122 изменения начальных положений. Контроллер может также управлять контактной поверхностью 102 с приводом от двигателя и амплитудой компрессии грудной клетки, чтобы амплитуда не превышала предварительно заданную максимальную амплитуду для грудной клетки.

На Фиг.2 изображен вариант осуществления устройства CPR 200. Устройство CPR
10 содержит основной корпус 281, который, как предусмотрено, неподвижен относительно пациента. Линейно перемещаемая часть 201, которая соответствует линейно перемещаемой части 101 на Фиг.1, допускает ручное перемещение относительно основного корпуса 281, так что положение части 201 относительно грудной клетки пациента может быть настроено спасателем. Например, перемещаемая часть 201 может
15 быть конструктивно выполнена для смещения вдоль стержня 282, закрепленного к основному корпусу 281. Перемещаемая часть 201 может быть снабжена рукояткой или аналогичным средством, позволяющим спасателю надежно захватывать часть 201.

Устройство CPR дополнительно содержит автоматически перемещаемый плунжер 241, снабженный контактной поверхностью 202 (эквивалентной контактной поверхности
20 102) на его конце. Плунжер может быть линейно перемещаемым поршнем, который может действовать с приводом от электродвигателя 283. Таким образом, электродвигатель 283 способен приводить плунжер 241 в возвратно-поступательное движение для проведения компрессий грудной клетки пациента.

Когда плунжер 241 не работает, и электродвигатель 283 выключен, контактная
25 поверхность 202 пространственно зафиксирована относительно перемещаемой вручную части 201, и, поэтому, положение перемещаемой части может быть настроено спасателем на нахождение в пределах диапазона 122 изменения начальных положений, как изложено в связи с Фиг.1. Соответственно, контактная поверхность 202 допускает перемещение перемещаемой вручную частью 201 и автоматически перемещаемым плунжером 241.

30 Для определения контактного усилия между грудной клеткой пациента и контактной поверхностью 202 обеспечен контактный датчик 251. Контактный датчик может быть тензометрическим элементом, размещенным между частью с контактной поверхностью 202 и стержнем 241.

Хотя настоящее описание относится к контактному датчику для измерения
35 контактного усилия и использованию контактного усилия для определения начального положения посредством сравнения контактного усилия с порогом и установке начального положения в момент, когда достигается пороговое усилие, однако, очевидна также возможность применения других контактных датчиков. Например, можно применить контактный выключатель, т.е. электрический двухпозиционный
40 переключатель, который переключается во включенное состояние, когда создается контакт между грудной клеткой и контактной поверхностью 202, для установки начального положения в момент, когда контактный выключатель переключается во включенное состояние. Можно применить другие контактные датчики, например оптические или индуктивные датчики, для установки начального положения в момент,
45 когда расстояние между грудной клеткой и контактной поверхностью 202 достигает нуля или приближается к нулю.

Первый позиционный датчик 261 обеспечивают для определения положения линейно перемещаемой части 201. С данной целью, оптический позиционный датчик может быть

расположен согласованно с перемещаемой частью, чтобы измерять абсолютное или относительное положение перемещаемой части 201 относительно неподвижного стержня 282 или неподвижного основного корпуса 281. Соответственно, первый позиционный датчик служит для начального позиционирования перемещаемой части посредством измерения начального положения и измерения смещений относительно начального положения, чтобы обеспечивать точное размещение перемещаемой части 201 в пределах диапазона 122 изменения начальных положений.

Второй позиционный датчик 262 обеспечивают для определения положения линейно перемещаемого плунжера 241. Датчик может быть расположен согласованно с перемещаемой частью 201, чтобы измерять положение плунжера 241 и контактной поверхности 202 относительно перемещаемой части 201. Соответственно, второй позиционный датчик 262 используют для измерения амплитуды компрессий грудной клетки, чтобы обеспечивать неперевышение заданного предела, например 5 см, компрессией грудной клетки.

Процессор 290 обеспечен для управления установкой начального положения диапазона 122 изменения начальных положений, для управления электродвигателем 283 и, возможно, для управления другими процессами, упоминаемыми в других местах настоящего описания.

На Фиг.3 показано устройство CPR, которое отличается от устройства CPR, показанного на Фиг.2, главным образом тем, что линейно перемещаемая часть 301 сконфигурирована так, что она допускает как ручное перемещение, так и автоматическое перемещение электродвигателем 383. Основной корпус 381, контактная поверхность 302 и контактный датчик 351 являются эквивалентными соответствующим частям, показанным на Фиг.1 и Фиг.2.

Электродвигатель 383 и перемещаемая часть 301 (возможно, в форме плунжера 201) сконфигурированы так, что перемещаемая часть 301 может быть перемещена спасателем для приведения в контакт с грудной клеткой пациента подобно перемещаемой части 201 на Фиг.2 и перемещаемой части 101 на Фиг.1. Для облегчения ручного позиционирования части 301 может быть обеспечена ручка 391. Позиционный датчик 362 сконфигурирован с возможностью определения положения перемещаемой части 301, когда контактное усилие, измеренное контактным датчиком 351, достигает порогового усилия 112, чтобы можно было установить диапазон 122 изменения начальных положений. Таким образом, перемещаемая часть 301, позиционный датчик 362 и контактный датчик 351 выполняют такую же функцию, как перемещаемая часть 201, позиционный датчик 261 и контактный датчик 251.

Когда контактная поверхность 302 помещена спасателем точно в пределах диапазона 122 изменения начальных положений, операция компрессий грудной клетки устройством CPR 300 может быть начата включением электродвигателя 383, который приводит перемещаемую часть 301 в возвратно-поступательное движение для непрерывного обеспечения компрессий грудной клетки пациента. Электродвигатель 383 может быть постоянно соединен с перемещаемой частью 301, например, через зубчатую передачу, или электродвигатель можно отсоединять от перемещаемой части 301 во время начального ручного позиционирования и можно соединять с перемещаемой частью 301 перед тем, как начинается автоматическая компрессия грудной клетки.

Процессор 290 обеспечен для выполнения таких же или эквивалентных функций, как функции, описанные в связи с Фиг.1 и 2, т.е. для управления начальным ручным позиционированием контактной поверхности и последующими автоматическими компрессиями грудной клетки.

Хотя настоящее изобретение подробно показано и охарактеризовано на чертежах и в вышеприведенном описании, упомянутые изображения и описание следует считать наглядными или примерными, а не ограничивающими; изобретение не ограничено раскрытыми вариантами осуществления. После изучения чертежей, раскрытой информации и прилагаемой формулы изобретения, специалистами в данной области техники в процессе практического исполнения заявленного изобретения могут быть созданы и выполнены другие видоизменения раскрытых вариантов осуществления. В формуле изобретения, выражение «содержащий» не исключает других элементов или этапов, и признак единственного числа (в форме неопределенного артикля) не исключает множественного числа. Единственный процессор или другой блок может выполнять функции нескольких объектов, упомянутых в формуле изобретения. Очевидное обстоятельство, что некоторые признаки упомянуты во взаимно различающихся зависимых пунктах формулы изобретения, не означает невозможность применения комбинации упомянутых признаков в подходящем случае. Никакие позиции в формуле изобретения нельзя считать ограничивающими объем изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Устройство CPR (кардиопульмональной реанимации) (100, 200, 300) для выполнения компрессий грудной клетки пациента, при этом устройство содержит:

- основной корпус (281, 381),
- перемещаемую часть (101, 201, 301), которая является перемещаемой вручную человеком для осуществления начальной установки устройства CPR,
- контактную поверхность (102, 202, 302) для контактирования с грудной клеткой, причем контактная поверхность является перемещаемой посредством перемещаемой части,
- контактный датчик (251, 351) для определения контакта между грудной клеткой и контактной поверхностью,
- позиционный датчик (261, 362) для определения положения перемещаемой части, когда контакт между грудной клеткой и контактной поверхностью определяется посредством контактного датчика, и
- процессор (290), выполненный с возможностью начальной установки устройства CPR посредством настройки положения перемещаемой части, определенного позиционным датчиком в качестве начального положения (129), и посредством настройки диапазона (122) начального положения выше и ниже начального положения в качестве допустимого диапазона, внутри которого перемещаемая часть должна быть зафиксирована до осуществления автоматического выполнения компрессий грудной клетки.

2. Устройство CPR по п. 1, дополнительно содержащее устройство аудио/визуальной обратной связи для извещения человека светом или звуком (131, 141) о том, что перемещаемая часть смещена за пределы диапазона начального положения, и/или для извещения человека о том, что перемещаемая часть расположена в пределах диапазона начального положения.

3. Устройство CPR по п. 1, в котором перемещаемая часть (301) имеет возможность автоматического перемещения электродвигателем (383) для автоматического выполнения компрессий грудной клетки после осуществления начальной установки устройства CPR.

4. Устройство CPR по п. 1, в котором устройство CPR дополнительно содержит перемещаемый плунжер (241), который

является перемещаемым относительно перемещаемой части (101, 201), и который является перемещаемым автоматически электродвигателем (283), и при этом контактная поверхность является перемещаемой посредством перемещаемой части (101, 201) и плунжера (241).

5 5. Устройство CPR по п. 4, причем устройство CPR дополнительно содержит второй позиционный датчик (262) для определения положения плунжера (241).

6. Устройство CPR по п. 3, в котором процессор дополнительно выполнен с возможностью управления электродвигателем (383) таким образом, чтобы автоматическое перемещение перемещаемой части (301) блокировалось, пока
10 позиционным датчиком не определено окончательное положение перемещаемой части в пределах диапазона (122) начального положения.

7. Устройство CPR по п. 4, в котором процессор дополнительно выполнен с возможностью управления электродвигателем (283) таким образом, чтобы автоматическое перемещение плунжера (241) блокировалось, пока позиционным
15 датчиком не определено окончательное положение перемещаемой части в пределах диапазона (122) начального положения.

8. Устройство CPR по п. 2, в котором устройство аудио/визуальной обратной связи выполнено с возможностью извещения человека посредством проецирования света (131) на грудную клетку пациента.

20 9. Способ начальной установки устройства CPR (100, 200, 300), при этом устройство CPR содержит перемещаемую часть (101, 201, 301), которая является перемещаемой вручную человеком относительно основного корпуса (281, 381) устройства CPR, и контактную поверхность (102, 202, 302) для контактирования с грудной клеткой, причем контактная поверхность является перемещаемой посредством перемещаемой части,
25 причем способ содержит этапы, на которых:

- перемещают перемещаемую часть вручную к грудной клетке,
- определяют контакт между грудной клеткой и контактной поверхностью с использованием контактного датчика (251, 351),
- определяют положение перемещаемой части, когда контакт между грудной клеткой
30 и контактной поверхностью определяется посредством контактного датчика, посредством использования позиционного датчика (261, 362), и
- выполняют начальную установку устройства CPR посредством настройки положения перемещаемой части, определенного позиционным датчиком, в качестве начального положения (129), и посредством настройки диапазона (122) начального положения
35 выше и ниже начального положения, в качестве допустимого диапазона, внутри которого перемещаемая часть должна быть зафиксирована до осуществления автоматического выполнения компрессий грудной клетки.

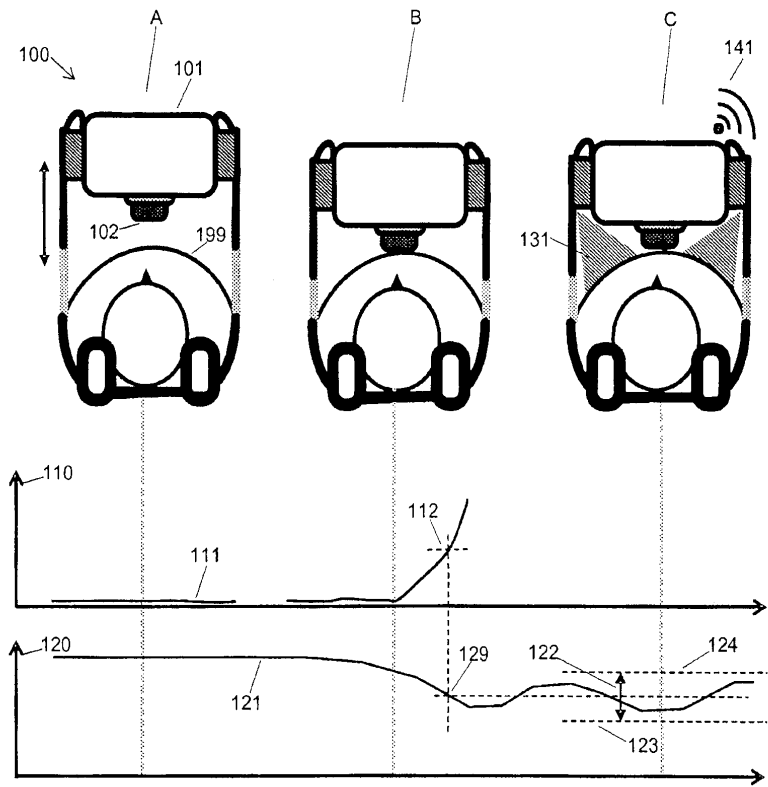
40

45

1

512834

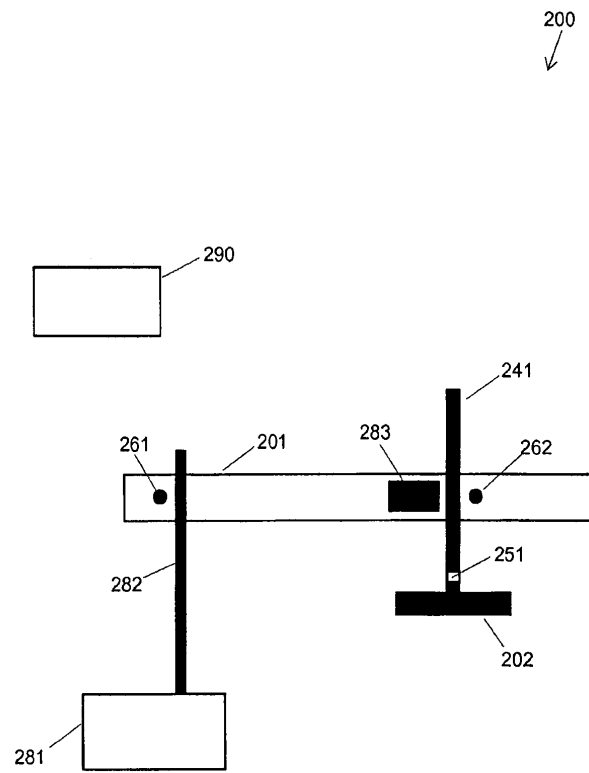
1/3



Фиг.1

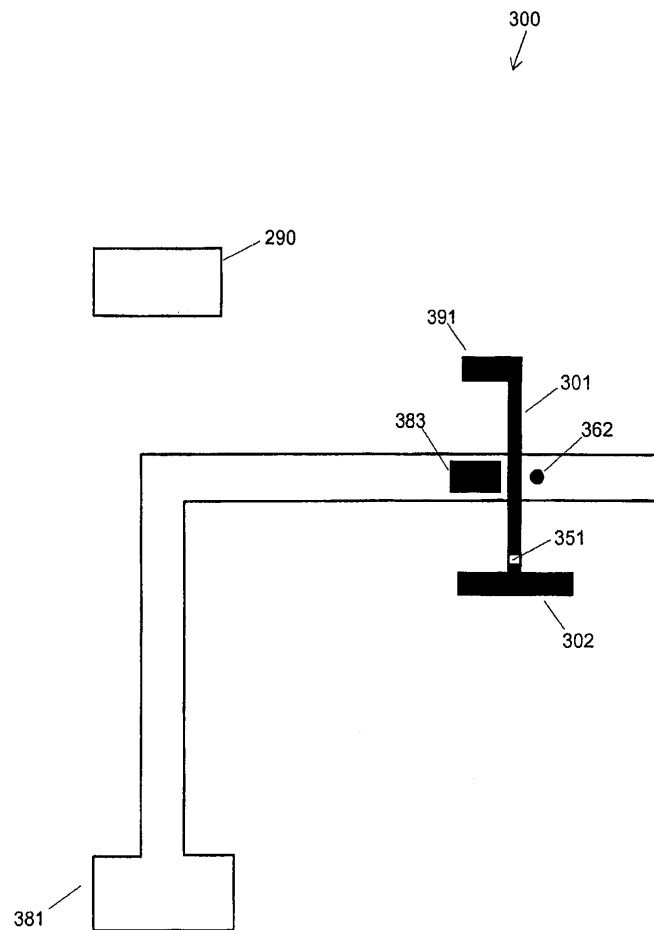
2

2/3



Фиг.2

3/3



Фиг.3