



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009136207/14, 30.09.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.09.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.09.2009

(45) Опубликовано: 10.03.2011 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2180827 C1, 27.03.2002. RU 2213553 C1, 10.10.2003. CN 101496767 A, 05.08.2009, реферат. CN 2146247 Y, 17.11.1993, реферат. AU 2004220704 A1, 11.11.2004. WO 03001971 A2, 09.01.2003, реферат. CN 2497770 Y, 03.07.2002, реферат. ПЕТЕP САФАР и др. Сердечно-легочная и церебральная реанимация. - М.: Медицина, 1997, с.117-125. JONES AY, et al., (см. прод.)

Адрес для переписки:

394033, г.Воронеж, Ленинский пр-кт, 160,
ЗАО "Воронежский инновационно-технологический центр", В.Ф. Веселову

(72) Автор(ы):

Радущкевич Владимир Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество

"Воронежский инновационно-технологический центр" (ЗАО "Воронежский инновационно-технологический центр") (RU),

Российская Федерация, от имени которой выступает Федеральное агентство по науке и инновациям" (RU)

(54) СПОСОБ ЗАКРЫТОГО МАССАЖА СЕРДЦА ПРИ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине, а именно к реаниматологии и интенсивной терапии, и может быть использована при проведении сердечно-легочной реанимации (СЛР). Для этого осуществляют закрытый массаж сердца с использованием устройства, включающего штангу со шкалой для определения переднезаднего размера грудной клетки, контактный элемент для передачи усилия, представляющий собой недеформируемую опорную пластину, выполненную с возможностью установки на грудной клетке пациента, светозвуковой сигнализатор, генерирующий звуковой и световой сигналы с фиксированной частотой 100 раз в минуту, корпус которого

выполнен с возможностью установки и закрепления на нем штанги, датчик горизонтального положения контактного элемента, выполненный в виде лазерной указки и номограмму для определения оптимальной глубины экскурсии в единицах длины. На номограмме нанесены деления в пределах от 14 до 24 см, соответствующие переднезаднему размеру грудной клетки пациента, при этом деления шкалы выполнены в виде ступеней, образованных верхними границами столбцов номограммы, которые имеют высоту, равную $2,247x_i$ см, где x_i - номер деления на шкале, указывающей на переднезадний размер грудной клетки. Лазерная указка установлена на опорной пластине с возможностью направления светового луча в поле столбцов

номограммы. Компрессию грудной клетки производят в проекции средней трети грудины путем надавливания через недеформируемую плоскую поверхность контактного элемента с частотой 100 в минуту на глубину экскурсии, причем первые 2-3 надавливания производят на 50-70% от выбранной глубины экскурсии. Компрессию проводят в сопровождении звукового и светового сигналов, излучаемых с частотой надавливаний, и визуально отслеживают перемещение контактного элемента, просцируя лучом видимого света его

горизонтальное положение в поле столбца номограммы в пределах верхней и нижней границ соответствующего столбца. Изобретения позволяют обеспечить наиболее эффективную СЛР за счет создания оптимального объема искусственного кровотока в магистральных сосудах при одновременном упрощении технических средств контроля параметров компрессии и повышении достоверности информации о правильности выполнения компрессии грудной клетки. 2 н.п. ф-лы, 12 табл., 4 ил.

(56) (продолжение):

Rescuer's position and energy consumption, spinal kinetics, and effectiveness of simulated cardiac compression., Am J Crit Care. 2008 Sep; 17(5):417-25; discussion 426-7.

RU 2 4 1 3 4 9 4 C 1

RU 2 4 1 3 4 9 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
A61H 31/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2009136207/14, 30.09.2009

(24) Effective date for property rights:
30.09.2009

Priority:

(22) Date of filing: 30.09.2009

(45) Date of publication: 10.03.2011 Bull. 7

Mail address:

394033, g. Voronezh, Leninskij pr-kt, 160, ZAO
"Voronezhskij innovatsionno-tekhnologicheskij
tsentr", V.F. Veselovu

(72) Inventor(s):

Radushkevich Vladimir Leonidovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Zakrytoe aktsionnoe obshchestvo "Voronezhskij
innovatsionno-tekhnologicheskij tsentr" (ZAO
"Voronezhskij innovatsionno-tekhnologicheskij
tsentr") (RU),
Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj
vystupaet Federal'noe agentstvo po nauke i
innovatsijam" (RU)

(54) METHOD OF CHEST COMPRESSIONS IN CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AND RELATED DEVICE FOR IMPLEMENTATION THEREOF

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions refers to medicine, namely to resuscitation and intensive therapy, and can be used in executing cardiopulmonary resuscitation (CPR). That is ensured by chest compressions with using a device comprising a bar with an anteroposterior chest size scale, a force transfer contact element representing a strain-free support plate adjusted on a patient's chest, a sound-and-light indicator generating a sound and light signal of fixed frequency 100 times a minute a case of which comprises the bar to be mounted and fastened thereon, a contact element horizontal position sensor comprising a laser pointer, and a nomograph to determine an optimum excursion depth in length units. The nomograph has points 14 to 24 cm corresponding to the anteroposterior chest size, and dial graduations are provided in the form of steps formed by upper borders of nomograph columns which have height equal to $2.247x_i$ cm where x_i is a number of dial

graduation specifying the anteroposterior chest size. The laser pointer is fixed on the support plate and directs a light ray in a field of the nomograph columns. Chest compression is executed in a projection of the middle one-third of breast bone by pressing through the strain-free flat surface of the contact element at frequency 100 in a minute at an excursion depth, with first 2-3 pressings made 50-70 % of the specified excursion depth. Compression is accompanied with sound and light signals radiated at pressing frequency, and the contact element is followed visually by projecting with a ray its position in a nomograph column field within upper and lower limits of the corresponding column.

EFFECT: invention allows providing the most effective CPR ensured by creating optimum artificial blood-groove volume in great vessels with simultaneous simplification of technical compression control facilities, and higher correct chest compression data reliability.

2 cl, 12 tbl, 4 dwg

RU 2 4 1 3 4 9 4 C 1

RU 2 4 1 3 4 9 4 C 1

Группа изобретений относится к медицине, а именно к сердечно-легочной реанимации (СЛР), и может быть применена при ритмичной компрессии грудной клетки и искусственной вентиляции легких для оказания медицинской помощи в практике как медицинских работников, так и подготовленных «немедиков» (спасатели, телохранители, сотрудники МЧС, МВД и т.д.).

Качество выполнения СЛР играет очень важную роль не только в достижении главной цели - выведения пациента из терминального состояния, но и в предупреждении ятрогенных травм, а также гипоксического повреждения тканей организма из-за недоокровотока. Очевидна необходимость создания безопасной и эффективной процедуры непрямого массажа сердца и экономически доступных и простых средств контроля, которые позволили бы человеку, выполняющему СЛР (как медицинскому работнику, так и непрофессионалу, прошедшему дополнительную подготовку) получать информацию о правильности выполнения данной процедуры - с заданной частотой и глубиной экскурсии.

Известен способ компрессионно-декомпрессионной реанимации, при котором проводят ритмичную компрессию грудной клетки на глубину, выбираемую по экспериментальной номограмме для определения оптимальных параметров экскурсии в единицах длины в соответствии с индивидуальным переднезадним размером грудной клетки пациента. Усилие сжатия на грудную клетку передают через контактный элемент в виде присоски из эластичного материала (описание к патенту RU 2180827, МПК А61Н 31/00, опубликовано 27.03.2002 (1)).

В известном способе экскурсия грудной клетки в выбранном диапазоне оптимальных параметров компрессии контролируется посредством механических ограничителей средства, создающего усилия сжатия, что не позволяет реаниматору оценивать точность производимой экскурсии и ее изменения в силу техногенных факторов. Кроме того, в известном способе не осуществляется контроль частоты компрессий.

Известно устройство для компрессионно-декомпрессионной реанимации, включающее основание для размещения пациента с вертикальной неподвижной штангой со шкалой для определения переднезаднего размера грудной клетки, контактный элемент в виде присоски из эластичного материала для передачи усилия подвижного рычага, снабженного ограничителем избыточной экскурсии, и номограмму для определения оптимальных параметров экскурсии в единицах длины в соответствии с индивидуальным переднезадним размером грудной клетки пациента (1).

Используемые в известном устройстве технические средства ограничения избыточной экскурсии не позволяют оценивать фактическую экскурсию грудной клетки при проведении компрессии. Использование контактного элемента для передачи усилий сжатия в известном устройстве в виде присоски из эластичного материала повышает опасность травматизма грудной клетки.

Задача изобретения - разработка безопасной процедуры и эффективных средств контроля проведения закрытого массажа сердца при сердечно-легочной реанимации.

Технический результат - создание оптимального объема искусственного кровотока в магистральных сосудах, упрощение технических средств контроля параметров компрессии и повышение достоверности информации о правильности выполнения компрессии грудной клетки.

Технический результат достигается тем, что в способе закрытого массажа сердца при сердечно-легочной реанимации проведением ритмичной компрессии грудной клетки на глубину, выбираемую по экспериментальной номограмме для определения

оптимальной глубины экскурсии в единицах длины в соответствии с индивидуальным переднезадним размером грудной клетки пациента, компрессию грудной клетки производят в проекции средней трети грудины надавливанием через
5 недеформируемую плоскую поверхность контактного элемента с частотой 100 в минуту на глубину экскурсии, равную $0,247x$, где x - переднезадний размер грудной клетки, см, причем первые 2-3 надавливания производят на 50-70% выбранной глубины экскурсии, а проводят компрессию в сопровождении звукового и светового сигналов, излучаемых с частотой надавливаний, и визуально отслеживают
10 перемещение контактного элемента, проецируя лучом видимого света его горизонтальное положение в поле столбца номограммы в пределах верхней и нижней границ выбранной глубины экскурсии.

Устройство для осуществления способа закрытого массажа сердца при сердечно-легочной реанимации с проведением компрессии грудной клетки, включающее штангу
15 со шкалой для определения переднезаднего размера грудной клетки, контактный элемент для передачи усилия и номограмму для определения оптимальных глубины экскурсии в единицах длины в соответствии с индивидуальным переднезадним размером грудной клетки пациента, дополнительно снабжено светозвуковым
20 сигнализатором, генерирующим звуковой и световой сигналы с фиксированной частотой - 100 в минуту, и датчиком горизонтального положения контактного элемента, при этом последний выполнен в виде недеформируемой опорной пластины, а датчик - в виде лазерной указки, установленная на пластине с возможностью
25 направления светового луча в поле столбцов номограммы, которая размещена на штанге, таким образом, что деления шкалы выполнены в виде ступеней, образованных верхними границами столбцов, которые выполнены высотой, равной $0,247x_i$, см, где x_i - номер деления на шкале, указывающий на переднезадний размер грудной клетки. Лазерная указка может быть закреплена на высоте 3-4 см от
30 опорной поверхности пластины, которая выполнена прямоугольной размером 10×14 см.

На фиг.1 изображена схема размещения устройства при осуществлении закрытого массажа сердца при СЛР; на фиг.2 - шкала с номограммой для определения
35 переднезаднего размера грудной клетки пациента и соответствующие ему верхняя и нижняя границы глубины компрессии; на фиг.3 - схема опорной пластины лазерной указкой (вид сверху); на фиг.4 - вид спереди фиг.3.

Устройство содержит вертикальную штангу 1 со шкалой-номограммой 2, плоский контактный элемент в виде недеформируемой из биосовместимого материала опорной
40 пластины 3 для передачи усилия компрессии, светозвуковой сигнализатор 4, настроенный на излучение звукового и светового сигналов с частотой компрессионного воздействия 100 в минуту. Опорная пластина 3 может быть выполнена прямоугольной размером 10×14 см. Размеры площадки экспериментально обоснованы, они обеспечивают удобный упор для рук реаниматора. Опорная
45 пластина 3 также служит дополнительной защитой грудной клетки от повреждений во время компрессий. На пластине 3 на высоте 3-4 см от опорной поверхности горизонтально установлена лазерная указка 5 с возможностью направления светового луча в поле столбцов шкалы с номограммой 2 на штанге 1. Для этого она закреплена
50 с возможностью поворота в горизонтальной плоскости и фиксирования в выбранном положении. Высота 3-4 см установки лазерной указки над опорной поверхностью пластины позволяет исключить возможность попадания светового луча в мягкие ткани (молочные железы у женщин) при выполнении компрессий, и, она должна

учитываться в виде поправки при размещении шкалы-номограммы 2 на штанге 1.

На шкале-номограмме 2 нанесены деления 6 в пределах от 14 до 24 см для определения переднезаднего размера грудной клетки пациента и линейные характеристики экскурсии передней стенки грудной клетки в зависимости от размера в виде столбцов 7. Деления 6 шкалы выполнены в виде ступеней, совпадающих с верхними границами столбцов 7 номограммы, которые имеет высоту $f(x_i)=0,247x_i$, см, где x_i - номер деления на шкале, указывающий на переднезадний размер грудной клетки.

Светозвуковой сигнализатор 4 включает размещенные в корпусе блок питания, световой диод, звуковой пьезоизлучатель, индикатор питания и интегральный таймер. Частота генерации интегрального таймера полностью определяется параметрами частото задающей цепи из конденсатора С и двух резисторов R_1, R_2 . Длительность положительного полупериода равна: $t_1=0,693 \cdot (R_1+R_2) \cdot C$, а отрицательного: $t_2=0,693 \cdot R_2 \cdot C$. Соответственно частота генерации равна: $f=1/(t_1+t_2)=1/[1,44 \cdot (R_1+2R_2) \cdot C]$.

Включение таймера по генераторной схеме дает неравные интервалы двух полупериодов, но, выбирая $R_1 < R_2$ можно получить почти одинаковую длительность t_1 и t_2 . Резистор R_1 ограничивает ток внутреннего транзисторного ключа. В данном случае: R_1 получается 100к, а R_2 приблизительно 580к (подбирается подстроечным резистором) - частота генерации 1,23 Гц. Такая принципиальная схема конструкции светозвукового сигнализатора позволяет генерировать световой и звуковой сигналы с фиксированной частотой - 100 в минуту.

Для повышения компактности и удобства использования устройства при осуществлении СЛР корпус светозвукового сигнализатора 4 может быть выполнен с возможностью установки и закрепления на нем штанги 1 со шкалой-номограммой 2.

Перед началом массажа устройство располагают таким образом, что штанга 1 располагается рядом с пациентом, шкала с номограммой 2 - на уровне грудной клетки. Опорную пластину 3 размещают на грудной клетке пациента в проекции средней трети грудины, причем лазерная указка 5 ориентирована плоскости шкалы с номограммой. Световой луч 8 лазерной указки 5 проецируют на шкалу с номограммой 2 и фиксируют на делении 6 шкалы с номером x_i , определяющем переднезадний размер грудной клетки пациента и верхнюю границу заштрихованного столбца 7 номограммы. Нижняя граница столбца указывает на оптимальную и безопасную глубину экскурсии передней стенки грудной клетки пациента при СЛР, и, она находится на расстоянии $0,247x_i$ от верхней.

Включают светозвуковой сигнализатор, и проводят компрессию грудной клетки, надавливая на опорную поверхность контактной пластины в такт звукового и светового сигналов, излучаемых с частотой 100 в минуту. Светозвуковой сигнализатор позволяет, не отвлекаясь от основных элементов реанимации, соблюдать оптимальную частоту компрессии грудной клетки и достичь максимально возможного объема искусственного кровотока.

Надавливают на опорную пластину 3 с усилием, обеспечивающим экскурсию грудной клетки на $0,247x_i$, отслеживая перемещение светового луча лазерной указки 5 в поле столбца 7. При достижении лучом 8 нижней границы столбца 7 усилие снимают.

Первые 2-3 надавливания в целях профилактики повреждений ребер, грудины, внутренних органов необходимо проводит на 50-70% высоты столбца 7.

Исследования по определению функционально зависимых величин деформации грудной клетки от ее переднезаднего размера для подбора параметров безопасной компрессии при проведении закрытого массажа сердца проведены в 77 экспериментах

на компьютеризированных манекенах-тренажерах. Моделировался переднезадний размер грудной клетки в проекции нижней трети грудины в пределах от 14 до 24 см.

Во время опыта проводилось поэтапное увеличение глубины компрессии.

Начальная компрессия составляла 3 см, пошаговое увеличение составляло 0,2 см.

На протяжении 11 дней проводились натурные эксперименты с исследованием поэтапного увеличения глубины компрессии при изменении размера грудной клетки и вычислением коэффициентов функциональной зависимости. Коэффициенты представляли собой тангенс угла наклона прямой к оси абсцисс ($\operatorname{tg} \alpha$). Эта прямая устанавливает функциональную линейную зависимость между величиной размера грудной клетки и необходимой величиной компрессии.

Проводилось 7 замеров компрессии грудной клетки при одном из заданных размеров переднезадний размер грудной клетки (ПЗРК) на компьютеризированном манекене с вычислением коэффициента компрессии.

Результаты экспериментов представлены ниже в таблицах 1-11.

Таблица 1

ПЗРК 14 см.								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	$3,6 \pm 0,097$
Коэффициент функциональной зависимости	0,214	0,229	0,243	0,257	0,271	0,286	0,300	0,257

Таблица 2

ПЗРК 15 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	$3,8 \pm 0,082$
Коэффициент функциональной зависимости	0,213	0,227	0,240	0,253	0,267	0,280	0,293	0,253

Таблица 3

ПЗРК 16 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	$4,0 \pm 0,064$
Коэффициент функциональной зависимости	0,213	0,225	0,238	0,250	0,263	0,275	0,288	0,250

Таблица 4

ПЗРК 17 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	$4,2 \pm 0,036$
Коэффициент функциональной зависимости	0,212	0,224	0,235	0,247	0,259	0,271	0,282	0,247

Таблица 5

ПЗРГК 18 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$4,4 \pm 0,036$
Коэффициент функциональной зависимости	0,211	0,222	0,233	0,244	0,256	0,267	0,278	0,244

Таблица 6

ПЗРГК 18 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	$4,6 \pm 0,064$
Коэффициент функциональной зависимости	0,211	0,221	0,232	0,242	0,253	0,263	0,274	0,242

Таблица 7

ПЗРГК 20 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	$4,8 \pm 0,042$
Коэффициент функциональной зависимости	0,210	0,220	0,230	0,240	0,250	0,26	0,270	0,240

Таблица 8

ПЗРГК 21 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	$5,0 \pm 0,054$
Коэффициент функциональной зависимости	0,210	0,219	0,229	0,238	0,248	0,257	0,257	0,238

Таблица 9

ПЗРГК 22 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	$5,2 \pm 0,048$
Коэффициент функциональной зависимости	0,209	0,218	0,227	0,236	0,245	0,255	0,264	0,236

Таблица 10

ПЗРГК 23 см								Средние значения величин
Компрессия грудной клетки, см	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	$5,4 \pm 0,059$
Коэффициент функциональной зависимости	0,209	0,217	0,226	0,235	0,243	0,252	0,261	0,235

Таблица 11

ПЗРГК 24 см								Средние значения величин компрессии
Компрессия грудной клетки, см	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	5,6 ± 0,086
Коэффициент функциональной зависимости	0,208	0,217	0,225	0,233	0,242	0,250	0,258	0,233

В итоге были получены средние значения величин компрессии грудной клетки и расчетные коэффициенты для получения необходимых и достаточных величин компрессии грудной клетки в зависимости от ее размера, которые отражены в таблице 12.

Таблица 12		
Переднезадний размер грудной клетки, см	Коэффициенты для компрессии	Величина компрессии, см
14	0,257	3,6
15	0,253	3,8
16	0,250	4,0
17	0,247	4,2
18	0,244	4,4
19	0,242	4,6
20	0,240	4,8
21	0,238	5,0
22	0,236	5,2
23	0,235	5,4
24	0,233	5,6

Найденные параметры достаточных величин компрессии позволили определить универсальный коэффициент безопасного воздействия при выполнении компрессии грудной клетки. Он составил $0,247 \pm 0,0012$.

Формула изобретения

1. Способ закрытого массажа сердца при сердечно-легочной реанимации путем проведения ритмичной компрессии грудной клетки на глубину, выбираемую по номограмме для определения глубины экскурсии в единицах длины в соответствии с индивидуальным переднезадним размером грудной клетки пациента, отличающийся тем, что на номограмме нанесены деления в пределах от 14 до 24 см, соответствующие переднезаднему размеру грудной клетки пациента, при этом деления шкалы выполнены в виде ступеней, образованных верхними границами столбцов номограммы, которые имеют высоту, равную $2,247x_i$ см, где x_i - номер деления на шкале, указывающей на переднезадний размер грудной клетки, компрессию грудной клетки производят в проекции средней трети грудины путем надавливания через недеформируемую плоскую поверхность контактного элемента с частотой 100 в минуту на глубину экскурсии, причем первые 2-3 надавливания производят на 50-70% от выбранной глубины экскурсии, компрессию проводят в сопровождении звукового и светового сигналов, излучаемых с частотой надавливаний, и визуально отслеживают перемещение контактного элемента, проецируя лучом видимого света его горизонтальное положение в поле столбца номограммы в пределах верхней и нижней границ соответствующего столбца.

2. Устройство для закрытого массажа сердца при сердечно-легочной реанимации с

проведением компрессии грудной клетки, включающее штангу со шкалой для определения переднезаднего размера грудной клетки, контактный элемент для передачи усилия и номограмму для определения оптимальной глубины экскурсии в единицах длины в соответствии с индивидуальным переднезадним размером грудной клетки пациента, отличающееся тем, что оно дополнительно снабжено светозвуковым сигнализатором, генерирующим звуковой и световой сигнал с фиксированной частотой 100 раз в минуту, корпус которого выполнен с возможностью установки и закрепления на нем штанги, датчиком горизонтального положения контактного элемента, выполненным в виде лазерной указки, контактный элемент представляет собой недеформируемую опорную пластину, выполненную с возможностью установки на грудной клетке пациента, при этом лазерная указка установлена на опорной пластине с возможностью направления светового луча в поле столбцов номограммы, которая размещена на штанге таким образом, что деления шкалы выполнены в виде ступеней, образованных верхними границами столбцов номограммы, имеющих высоту, равную $2,247x_i$ см, где x_i - номер деления на шкале, указывающей на переднезадний размер грудной клетки.

20

25

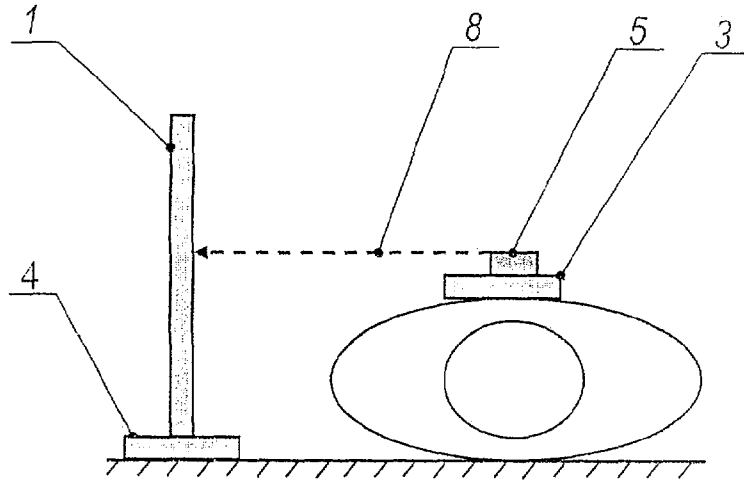
30

35

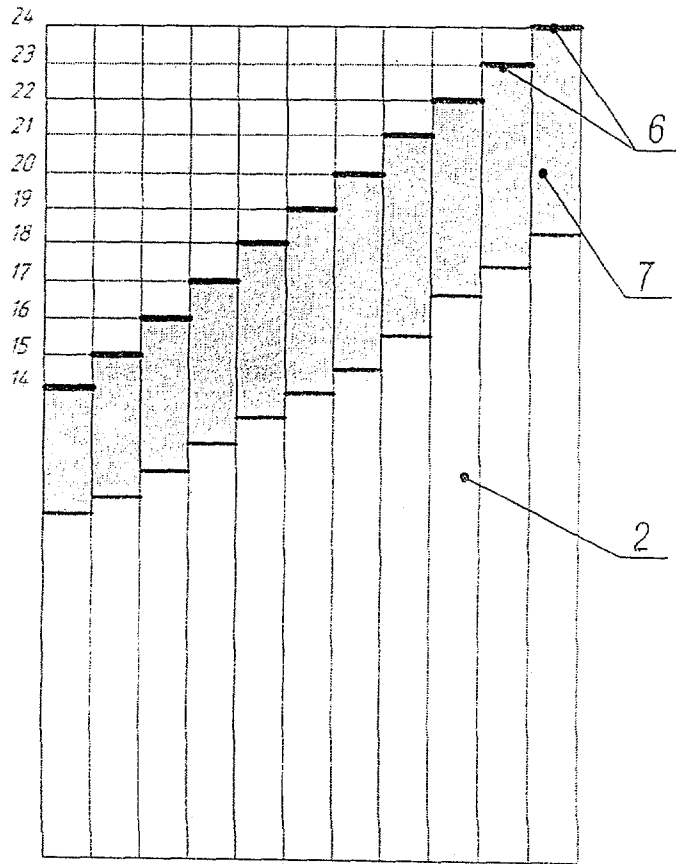
40

45

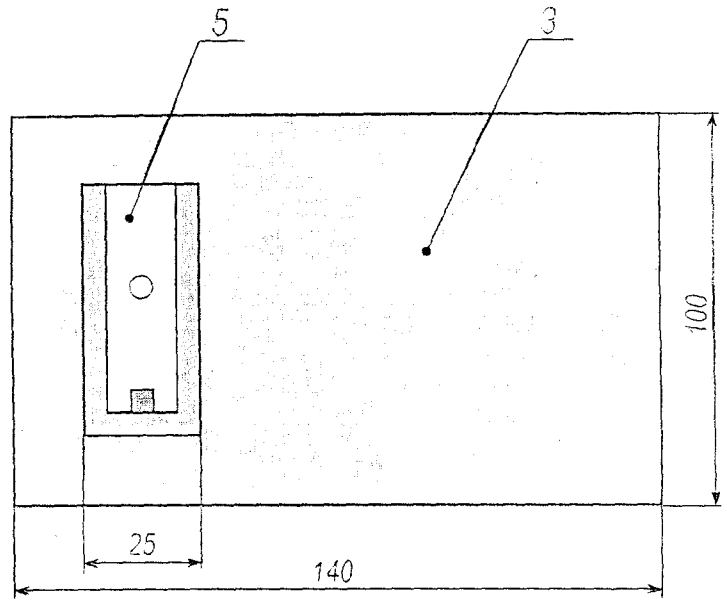
50



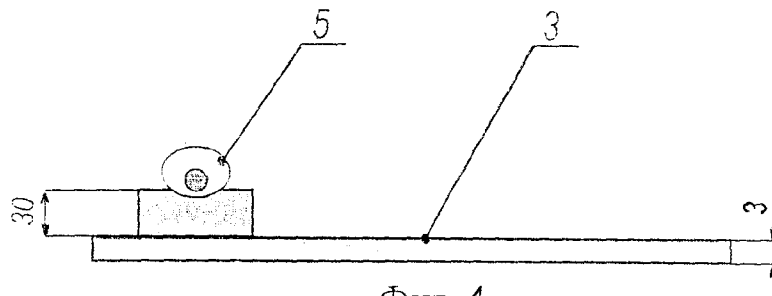
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4