



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 201 784⁽¹³⁾ C2
(51) МПК⁷ А 63 В 69/00, 69/32

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000123235/12, 07.09.2000

(24) Дата начала действия патента: 07.09.2000

(46) Дата публикации: 10.04.2003

(56) Ссылки: SU 1768193 A1, 15.10.1992. US 3659848 A, 02.05.1972. US 3637210 A, 25.01.1972. US 4534557 A, 13.08.1985.

(98) Адрес для переписки:
83005, Украина, г. Донецк-5, ул. Речная,
46-"Г", кв.31, Ю.Н.Жданову

(71) Заявитель:

Жданов Юрий Николаевич (UA)

(72) Изобретатель: Жданов Юрий Николаевич (UA)

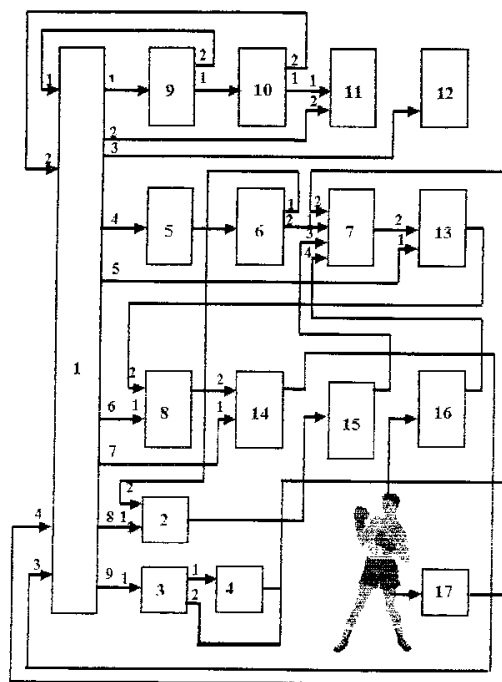
(73) Патентообладатель:

Жданов Юрий Николаевич (UA)

(54) ТРЕНАЖЕР

(57)

Тренажер предназначен для подготовки боксеров, а также спортсменов других видов единоборств, например кикбоксинга, различных видов каратэ, и позволяет активизировать тренировочный процесс с контролем функционального и психофизиологического состояния спортсмена, повысить эффективность тренировочного процесса как для начинающих боксеров, так и для профессионалов. Блок-схема электронного боксерского тренажера содержит программно управляемый боксерский мешок с ударными подвижными конечностями, снабженный средством координатного подведения его к спортсмену по сигналам о координатах его местоположения на ринге, а также непрерывным контролем функционального состояния спортсмена по датчикам в боксерском мешке и психофизиологического состояния спортсмена по датчикам на его теле и экипировке в виде параметров частоты сердечных сокращений, кровяного давления, кожного сопротивления, температуры. 9 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 784** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **A 63 B 69/00, 69/32**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000123235/12, 07.09.2000

(24) Effective date for property rights: 07.09.2000

(46) Date of publication: 10.04.2003

(98) Mail address:
83005, Ukraina, g. Donetsk-5, ul. Rechnaja,
46-"G", kv.31, Ju.N.Zhdanovu

(71) Applicant:
Zhdanov Jurij Nikolaevich (UA)

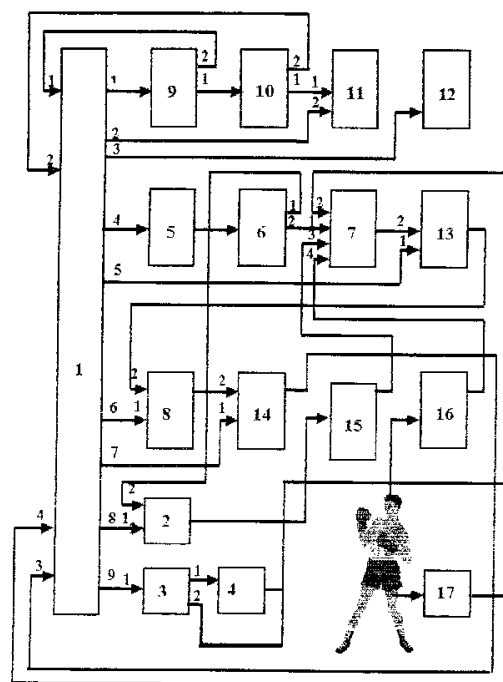
(72) Inventor: Zhdanov Jurij Nikolaevich (UA)

(73) Proprietor:
Zhdanov Jurij Nikolaevich (UA)

(54) **EXERCISER**

(57) **Abstract:**

FIELD: sportive equipment. SUBSTANCE: electronic exerciser has block-diagram comprising program-controlled boxer's bag with impact movable limbs and device for providing coordinated displacement of said bag to sportsman upon delivery of signals corresponding to location of sportsman on ring and for continuous controlling of sportsman's functional state by output from sensors disposed in said bag, as well as for continuous controlling of sportsman's psychophysiological state by output from sensors attached to sportsman's body and adapted for delivering signals corresponding to sportsman's heart rate, blood pressure, skin surface resistance, temperature. Exerciser of such construction may be used in training of beginners and skilled sportsmen of single combat events such as box, kick box and various kinds of karate. EFFECT: increased efficiency by activated exercising process. 10 cl, 6 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к области спортивной техники для тренировок, а именно к тренажерам для бокса, которые также могут найти применение при подготовке спортсменов других видов единоборств типа кикбоксинга, разных видов каратэ, рукопашного боя.

Известно большое число изобретений по указанной тематике, защищенных в виде авторских свидетельств бывшего СССР, патентов Украины, России и других стран мира, в которых в первую очередь непрерывно совершенствуются методы измерения времени реакции спортсменов, силы и точности ударов, выносливости и т. д. с учетом имеющейся в распоряжении на конкретный период времени элементной базы радиоэлектроники. Например, изобретения одного и того же автора на устройства для тренировки боксеров по авт.св. СССР 674751, А 63 В 69/20 (бюлл. 27, опубл. 25.07.79) и 685298, А 63 В 69/20 (бюлл. 34, опубл. 18.09.79) были предназначены для совершенствования тактических задач путем автоматизации процесса тренировки, исследования быстроты реакции спортсменов и включали следующие основные элементы: пульт тренера с передней панелью, на которой расположены контрольные сигнальные лампы и контакты выбора направления удара, соединенные с соответствующими сигнальными лампами, а мишень для нанесения ударов спортсменом выполнена в виде вертикально установленного щита, на котором установлены стандартные лампочки в местах, геометрически подобно воспроизводящих наиболее уязвимые точки на голове и туловище боксера, причем контакты для выбора тренером направления удара электрически связаны с соответствующими светоиндикаторными лампочками (авт. св. СССР 674751), а в случае спарринг-партнера включает экипировку в виде тренировочного шлема и тренировочного пояса, на которых в наиболее уязвимых точках установлены реакционно-сигнальные лампы (авт. св. СССР 685298). Измерение времени осуществлялось с помощью электросекундомера.

К недостаткам этих известных устройств следует отнести лишь частичную автоматизацию, отсутствие обратной связи и информирования спортсмена о моментах и характере допущенных им ошибок.

По авт.св. СССР 856473, А 63 В 69/32 (бюлл. 31, опубл. 23.08.81) заявлена структурная схема тренажера-анализатора в виде функциональных блоков, предназначенного для совершенствования и измерения технических показателей боксеров: скорости реакции, точности, силы и выносливости. Тренажер обеспечивает цикличное задание фиксированных временных интервалов тренировочной нагрузки и фиксированных пауз между ними, необходимых для отдыха спортсменов. Авторы изобретения считают, что для тренировки боксеров достаточно иметь четыре датчика усилий, которые, будучи закрепленными в определенных точках на боксерском мешке, позволяют отрабатывать боковые удары, удары в голову и корпус. Введена световая индикация для запуска и контроля интервалов тренировочных нагрузок и звуковая индикация начала и конца пауз.

Адаптация устройства к конкретным задачам тренировочного процесса обеспечивается блоком ручного управления. Несомненно, что данное известное решение обладает теми же недостатками, что и указанные ранее.

5 По патенту РФ 2084256, А 63 В 69/00 (бюлл. 20, опубл. 20.07.97) решается задача, близкая к заявляемому изобретению, но тренажерное устройство предназначено не для боксеров, а для борцов высокой квалификации. В нем сделана попытка повышения эффективности тренировки за счет имитации специфических для борцовского поединка противоборствующих усилий соперника, фиксации момента и усилия захвата, введения биологической обратной связи, а также за счет полуавтоматического программирования тренировочных режимов. В частности, в процессе тренировки снимается информация о частоте пульса - частоте сердечных сокращений (ЧСС), кровяном давлении (АД) борца, что осуществляется с помощью блока 10 съема ЧСС и АД, размещенного на спортсмене. Информация об измеренных величинах ЧСС и АД борца подается на компьютер, который сравнивает указанные текущие значения с предельными 15 допустимыми значениями, характеризующими переносимость спортсменом тренировочных нагрузок. При этом компьютер может снизить величину нагрузки, а в экстренных случаях заблокировать работу тренажера. В случае 20 превышения измеренных текущих значений ЧСС и АД на экране табло-дисплея высвечивается сигнал тревоги или подается звуковой сигнал. Ввиду особенностей, отличающих борьбу от бокса, непосредственно применить указанное 25 известное решение для тренировки боксеров достаточно проблематично. К недостаткам указанного решения, несмотря на заявление об обратной биологической связи, следует отнести отсутствие самого спортивного поединка, игрового характера тренировки, а 30 также звуковой обратной связи о допущенных спортсменом ошибках.

На рассмотрении экспертизы ФИПС находится заявка автора за 2000114037/20 от 5.06.2000 на электронный тренажер, в которой 35 приведены конструктивные блок-схемы двух взаимосвязанных вариантов тренажеров для развития специальных двигательных реакций боксеров и развития внимания. С предлагаемым изобретением автора вышеуказанное решение по поданной в ФИПС заявке не совпадает по главному 40 отличительному пункту - отсутствию активного имитатора спарринг-партнера, хотя и совпадает по целому ряду функциональных блоков, например блоку биологической обратной связи со спортсменом в виде 45 речевых команд, программно управляемым блокам, задающим темп, ритм ударов и контролирующим скорость, точность и силу ударов спортсмена.

В качестве наиболее близкого аналога, принятого за прототип, следует указать 50 тренажер по описанию к авт.св. СССР 1768193, А 63 В 69/24 (бюлл. 38, опубл. 15.10.92), который предназначен для тренировки спортсменов-единоборцев, а также для психофизической подготовки операторов различных сложных систем управления, составной частью которых и 55

является человек-оператор, а также для проведения психофизических занятий, например при профотборе. Прототип практически совпадает с заявляемым изобретением по назначению и выполняемым функциям, а также по целому ряду конструктивных признаков. Общими конструктивными признаками являются: подвесная несущая конструкция, на которой смонтирована мишень для нанесения ударов, блок датчиков фиксации ударов спортсмена по мишени, блок аналого-цифровых преобразователей сигналов от датчиков, блок программного управления. В прототипе применена система управления, реализующая резкое изменение спортивной обстановки для тренирующегося, частичное программное управление процессом тренировок, а также введена обратная связь через электромагниты, взаимодействующие с ферромагнитным полом.

Недостатком известного решения является то, что отсутствуют блоки количественного измерения времени реакции спортсмена, скорости, силы и точности ударов; отсутствуют биологическая обратная связь о моменте и характере допущенных спортсменом ошибок; отсутствует информационное табло об измеряемых параметрах. Кроме того, закрепление мишеней помимо подвеса на подвижно устанавливаемую опору на полу создает практически непреодолимые препятствия для маневренности боксера ввиду специфичности боксерской стойки, когда одна нога по отношению ко второй должна быть выдвинута вперед. При тренировке боксеров с подвесным боксерским мешком расстояние от нижнего его торца до пола, как правило, составляет свободное пространство высотой не менее 90 см.

В основу настоящего изобретения поставлена задача осуществления такого взаимодействия в условиях тренажера с мишенью в качестве спарринг-партнера, чтобы было обеспечено управляемое введение мишени в контакт со спортсменом для ведения атакующих действий с одновременным контролем атакующих, защитных и контратакующих усилий спортсмена, а также динамики изменения его функционального и психофизиологического состояния в процессе проведения тренировок и, тем самым, повышения эффективности тренировочного процесса.

Поставленная задача решается тем, что в тренажере, включающем подвесную несущую конструкцию, на которой смонтировано устройство для перемещения мишени, блок датчиков фиксации ударов спортсмена по мишени, блок аналого-цифровых преобразователей сигналов от датчиков, блок программного управления, согласно изобретению несущая конструкция закреплена над канатами боксерского ринга в виде направляющих, по которым с возможностью перемещения во взаимно перпендикулярных направлениях установлен блок приводной каретки с мишенью, которая выполнена в виде боксерского мешка, подвешенного по центру указанной приводной каретки над поверхностью ринга, с имитаторами лица и туловища, на лицевой поверхности которых в наиболее уязвимых для ударов точках размещены датчики

фиксации ударов и световые индикаторы блока светоиндикации, указанный боксерский мешок содержит блок подвижных конечностей и блок для их пространственного перемещения, введены блок датчиков контроля местоположения спортсмена на ринге и блок датчиков контроля положения боксерского мешка относительно спортсмена, блок датчиков фиксации ударов спортсмена по мишени выполнен в виде блока датчиков для определения функционального состояния спортсмена из датчиков силы, точности ударов и скорости двигательных реакций, введены блок для определения психофизиологического состояния спортсмена из датчиков, размещенных на теле и экипировке боксера, блок усилителей для метрологической аттестации датчиков, блок обработки информации о функциональном и психофизиологическом состоянии спортсмена и табло для ее отображения, также введены генератор случайных чисел, таймер, блок светоиндикации, блок акустической обратной связи со спортсменом, причем блок программного управления первым выходом связан с последовательно соединенными генератором случайных чисел, таймером и блоком светоиндикации, а вторым и третьим выходами связан соответственно со вторым входом блока светоиндикации и входами блока акустической обратной связи со спортсменом, а четвертым выходом связан с последовательно соединенными блоком пространственных перемещений подвижных конечностей и блоком подвижных конечностей, блоком датчиков фиксации ударов спортсмена по мишени и вторым входом блока усилителей для метрологической аттестации датчиков и через него со вторым входом блока обработки информации о функциональном и психофизиологическом состоянии спортсмена и табло для ее отображения, выход которого соединен со вторым входом блока аналого-цифровых преобразователей, с пятым, шестым, седьмым, восьмым и девятым выходами блок программного управления соединен с первыми входами соответственно блока усилителей для метрологической аттестации датчиков, блока обработки информации о функциональном и психофизиологическом состоянии спортсмена и табло для ее отображения, блока аналого-цифровых преобразователей, блока приводной каретки, вторые выходы генератора случайных чисел и таймера соединены с первым и вторым входами блока программного управления, третий вход которого соединен с выходом блока аналого-цифровых преобразователей, а четвертый вход связан с блоком датчиков контроля местоположения спортсмена на ринге, первый выход блока подвижных конечностей связан со вторым входом бока приводной каретки, второй, третий и четвертый входы блока датчиков для определения функционального состояния спортсмена из датчиков силы, точности ударов и скорости двигательных реакций соединены соответственно со вторым входом боксерского мешка и выходом имитатора головы боксерского мешка, а также с выходами блока датчиков контроля положения боксерского мешка относительно спортсмена и блока датчиков контроля

психофизиологического состояния спортсмена, входы которых соединены соответственно с выходом блока приводной каретки с боксерским мешком и датчиками на теле и экипировке спортсмена.

Конкретное отличие тренажера состоит в том, что боксерский мешок подвешен на конце штанги, другим концом шарнирно закрепленной в приводной каретке.

Другое отличие состоит в том, что боксерский мешок установлен с возможностью его поворота вокруг вертикальной оси на углы до 360°.

Еще одно отличие состоит в том, что узел крепления боксерского мешка к приводной каретке снабжен демпферами против ударов спортсмена в виде по крайней мере двух гидроцилиндров.

Конкретным отличием является также то, что применительно к тренировкам по кикбоксингу на свободном торце боксерского мешка закреплена подвижная вокруг вертикальной оси ударная нога.

Отличием тренажера является то, что приводная каретка снабжена средством для подведения боксерского мешка к спортсмену на расстояние вытянутой руки по сигналам о месте нахождения спортсмена на ринге.

Дальнейшим отличием тренажера является то, что средство для подведения боксерского мешка к спортсмену выполнено на основе поисковой системы по поверхности ринга, разделенного на квадраты.

Отличием тренажера является то, что на квадраты разделен модифицированный ринг, на помосте которого размещена система датчиков для контроля местонахождения спортсмена, срабатывающих от давления ног спортсмена.

Отличием тренажера является то, что над помостом ринга размещена сетка оптоволоконных датчиков, размещенных в каждом из единичных квадратов ринга, срабатывающих от перемещения спортсмена.

Отличием тренажера является то, что координатная поисковая система выполнена в виде линеек оптических источников и приемников света, размещенных в двух взаимно перпендикулярных направлениях с противоположных сторон ринга, и регистрирующего прибора, срабатывающего при пересечении лучей спортсменом.

Представленные выше конкретные реализации тренажера являются наиболее предпочтительными по мнению автора и не исключают применения других решений в пределах заявляемой сущности изобретения.

В зависимости от сложности электромеханической части конструкции тренажера, а также в значительной мере от качества разработанного программного обеспечения с помощью указанного тренажера можно оперативно и успешно решать разнообразные задачи тренировочного процесса как для подготовки молодых спортсменов, так и профессиональных спортсменов.

Преимущества предлагаемого тренажера, обусловленные причинно-следственной связью признаков изобретения и технического результата, заключаются в том, что электронный тренажер базируется на компьютерных технологиях и может быть реализован по принципу биотехнических систем, которые включают комплекс

разнообразных датчиков, выполненных на современной элементной базе, с помощью которых контролируются как исполнительные механизмы, обеспечивающие управляемое изменение характера действий тренажера, так и психофизиологическое состояние боксера, снабжен системой подведения имитатора спарринг-партнера в виде боксерского мешка, снабженного ударными конечностями, снабжен непрерывным контролем функционального и психофизиологического состояния спортсмена с введением обратной речевой связи для информирования спортсмена о моментах и характере допущенных ошибок, причем для достижения высоких результатов необходимо обеспечить взаимосвязь и единовременный рост информативных показателей как по функциональным, так и по психофизиологическим параметрам.

Накопление в тренажере информации в виде базы данных по каждому из спортсменов позволяет индивидуализировать тренировочный процесс и осуществлять постоянный контроль мастерства. Применение подобных тренажеров создаст оптимальные условия для осуществления комплексной подготовки спортсменов в кратчайшие сроки. Блочная-функциональная схема конструкции тренажера обусловлена общими методическими подходами к процессу тренировки боксеров, изложенными ниже.

Заложенное в электронном тренажере техническое решение позволяет внедрить в тренировочный процесс идеологию средо-ориентированного обучения (ENVIRONMENTAL-ORIENTATED TRAINING).

Применительно к предложенному тренажеру наиболее важными отличительными признаками являются введение имитатора спарринг-партнера с программно управляемыми ударными конечностями и средство для координатного подведения указанного боксерского мешка к спортсмену на расстояние вытянутой руки для ведения активного поединка в качестве ведущего, выполненное в виде подвешенной над поверхностью ринга приводной каретки, аналогичной по выполняемым функциям каретке графопостроителя, по сигналам о координатах местонахождения спортсмена на поверхности ринга. Снабжение боксерского мешка нанесенными на него жизненно важными точками дает возможность управлять динамическими условиями тренировки и отрабатывать техничность, точность ударов. Для реального исполнения координатной системы подведения боксерского мешка к спортсмену на ринге наиболее целесообразной представляется информация о современной оптической элементной базе и применяемых микросхемах, приведенная в описании к патенту РФ 2135248, А 63 В 69/00, 69/32 (бюлл. 24, опубл. 27.08.99), в которой бесконтактным образом формируется координатная сетка на ринге и определяется местоположение удара. Для фиксации силы и точности ударов в предложенном тренажере могут быть применены современная элементная база и конструкция динамометрического тренажера по патенту РФ 2118194, А 63 В 69/00, 69/20 (бюлл. 24, опубл. 27.08.98).

Введение генератора случайных чисел

позволяет случайным образом задавать места нанесения ударов, промежутки времени между ударами и нанесение ударов соответственно той или иной подвижной конечностью, что приближает процесс тренировки к условиям реального поединка. Таймер дает возможность измерять скорость реакций спортсменов, скорость нанесения ответных ударов, контролировать динамику эффективности их действий и программно формировать промежутки времени с учетом индивидуальных особенностей. Блоки формирования световых сигналов позволяют задавать спортсменам места нанесения ударов. Акустическая обратная связь дает возможность оперативно информировать спортсменов о моментах и характере допущенных промахов, а также управлять психофизиологическим состоянием спортсменов в процессе тренировки. Блок усилителей позволяет программным образом с учетом динамических особенностей датчиков измерять уровень поступающих сигналов, чем обеспечиваются метрологические аспекты измерений. Аналого-цифровые преобразователи дают возможность оценивать силу и точность нанесенных ударов, а также накапливать информацию для создания банка данных по каждому из спортсменов.

Программное обеспечение играет очень большую роль в обеспечении эффективности тренажера и может предусматривать различные типы реакции боксерского мешка в качестве работы на внешние воздействия. Например, одним из вариантов обратной связи является поворот робота в сторону бокового удара с атакой либо при фронтальном ударе спортсмена робот производит встречные удары на отходе вправо-влево.

Организация связей между блоками тренажера, приведенная в представленной функциональной блок-схеме, реализует изложенные выше методические положения.

На фиг.1 представлена блок-схема тренажера, где:

1 - блок управления на основе компьютера для включения, автоматического контроля, и программного обеспечения гибкого режима работы;

2 - блок приводной каретки с боксерским мешком, снабженный средством для подведения боксерского мешка к спортсмену;

3 - боксерский мешок в виде имитаторов головы и туловища со встроенными механическими приводами подвижных конечностей и с датчиками фиксации и светоиндикаторами ударов в наиболее уязвимые точки;

4 - имитатор головы боксерского мешка для отработки атакующих, защитных и контратакующих действий спортсмена;

5 - блок пространственных перемещений для обеспечения программно изменяющихся движений подвижных конечностей;

6 - блок подвижных конечностей для имитации атакующих и контратакующих действий противника;

7 - блок датчиков для определения скорости двигательных реакций, точности и силы ударов спортсмена, а также допущенных промахов при выполнении им атакующих, защитных и контратакующих действий;

8 - блок обработки информации о

функциональном и психофизиологическом состоянии спортсмена и табло для ее отображения; генератор случайных чисел для вероятностного изменения мест нанесения ударов, интервалов времени между ударами и нанесения ответных ударов какой-либо подвижной конечностью в соответствии с возникающими на ринге ситуациями;

9 - таймер для обеспечения программно формируемых характеристик работы тренажера, а также определения скорости двигательных реакций, непрерывного контроля психофизиологического состояния спортсменов до, во время и после поединка;

10 - блок светоиндикации для формирования световых сигналов для программного управления направленностью атакующих действий спортсмена; блок акустической обратной связи для оперативного информирования спортсмена о моментах и характере допущенных ошибок и управления его психофизиологическим состоянием;

11 - блок усилителей для метрологической аттестации датчиков;

12 - блок аналого-цифровых преобразователей (АЦП) для перевода снимаемой информации в цифровую форму для введения ее в компьютер с целью хранения и создания банка данных по каждому из спортсменов;

13 - блок датчиков контроля положения боксерского мешка относительно спортсмена;

14 - блок датчиков контроля психофизиологического состояния спортсмена;

15 - блок датчиков контроля местоположения спортсмена на ринге;

16 - блок датчиков контроля психофизиологического состояния спортсмена;

17 - блок датчиков контроля местоположения спортсмена на ринге.

На фиг. 2 и 3 приведены соответственно вид сбоку и вид спереди одной из возможных схем подвеса боксерского мешка к направляющим над рингом, где:

2 - блок приводной каретки;

3 - боксерский мешок;

4 - имитатор головы с светоиндикацией уязвимых точек;

5 - блок пространственных перемещений для обеспечения программно изменяющихся движений подвижных конечностей;

6 - блок подвижных конечностей - ударные руки;

11 - блок светоиндикации;

18 - направляющая двутавровая балка;

19 - крепление балки к потолку или к промежуточной конструкции;

20 - штанга крепления боксерского мешка к приводной каретке;

21 - шарнир;

22 - демпферы - гидроцилиндры;

23 - обремененное колесо привода;

24 - электронное табло;

25 - реверсивный двигатель.

На фиг.4 представлена схема расположения направляющих и блока приводной каретки над рингом с указанием возможности поворота боксерского мешка на угол 360°.

На фиг.5 и 6 схематично приведены два вида подвеса боксерского мешка для тренировки кикбоксеров, где:

25 - блок привода;

26 - приводная ударная нога.

Тренажер представляет собой две основных направляющих, закрепленных на потолке зала кронштейнами. По направляющим передвигаются две каретки с обремененными или пластиковыми (для устранения шума) желобчатыми колесами. Привод осуществляется реверсивными двигателями, а сигналы на их привод поступают с компьютера. Каретки соединены между собой траверсами, по которым передвигается приводная каретка 2, к которой на штанге крепится боксерский мешок 3.

Вариантом конструкции перемещающегося боксерского мешка является то, что его перемещение производится по площади ринга с поворотом на угол до 360°.

Программа предусматривает различные типы реакции приводной каретки и боксерского мешка на внешние воздействия.

Основные блоки и узлы электронного тренажера соединены между собой таким образом.

Блок управления 1 первым выходом подключен к последовательно соединенным генератору 9 случайных чисел, таймеру 10 и блоку 11 формирования световых сигналов, а вторым и третьим выходами - ко второму входу блока 11 формирования световых сигналов и входу блока 12 акустической обратной связи. Кроме этого, четвертый выход блока управления 1 связан с последовательно соединенными блоком 5 пространственных перемещений, блоком 6 подвижных конечностей, блоком 7 датчиков для определения характеристик двигательных реакций спортсменов, вторым входом блока 13 усилителей и через него - со вторым входом блока 8 обработки и отображения информации, выход которого подключен ко второму входу блока 14 аналого-цифровых преобразователей. Пятый, шестой, седьмой, восьмой и девятый выходы блока управления 1 соединены соответственно с первыми входами блока 13 усилителей, блока 8 обработки и отображения информации, блока 14 аналого-цифровых преобразователей, несущей конструкции 2 и боксерского мешка 3. Вторые выходы генератора 9 случайных чисел и таймера 10 соединены с первым и вторым входами блока управления 1, третий вход которого подключен к выходу блока 14 аналого-цифровых преобразователей.

Первый выход блока 6 подвижных конечностей связан со вторым входом несущей конструкции 2. Второй, третий и четвертый входы блока 7 датчиков для определения характеристик двигательных реакций спортсменов соединены соответственно со вторым выходом боксерского мешка 3, выходом имитатора головы 4, а также выходами блока 15 датчиков для контроля положения тренажера и блока 16 датчиков для контроля функционального состояния единоборцев. Входы блока 15 датчиков для контроля положения тренажера и блока 16 датчиков для контроля функционального состояния единоборцев подключены соответственно к выходу приводной каретки 2 и экипировке спортсмена. Выход блока датчиков 17 для контроля местоположения спортсменов на ринге соединен с четвертым входом блока управления 1.

Реализуют электронный тренажер-робот для спортивных единоборств следующим образом.

Блок 1 управления может быть выполнен аналогично известным. Например, его функции могут быть осуществлены с помощью компьютера типа IBM PC с соответствующей архитектурой и программным обеспечением. Основные и вспомогательные направляющие для обеспечения возможности изменения положения приводной каретки относительно единоборца в ринге, может быть изготовлена на основе профилей и труб. В качестве боксерского мешка 3 и имитатора головы 4 для отработки атакующих и контратакующих действий спортсменов в жизненно важные точки тела противников может быть применен боксерский мешок с необходимыми доработками. Блок 5 пространственных перемещений для обеспечения программно изменяющихся движений подвижных конечностей может быть выполнен на основе электромагнитов и пружин. Блок 6 подвижных конечностей для имитации атакующих и контратакующих действий противника может быть изготовлен с применением шарнирных соединений; дюралюминиевых трубок с порононовым покрытием и обтянутых мягкой кожей, причем на концах трубок смонтированы имитаторы боксерских перчаток. Блок 7 датчиков для определения скорости двигательных реакций, точности и силы ударов спортсменов, а также допущенных ими промахов при выполнении атакующих, контратакующих и защитных действий может быть выполнен с использованием известных технических решений. Например, датчики ошибочных действий при выполнении прямых, боковых и ударов снизу могут быть изготовлены на основе микропереключателей с ограничителями движений, формирователей импульсов. Измерители силы ударов - на основе тензопреобразователей, а измерители скорости ударов - с помощью, например, датчиков линейных ускорений. Блок 8 обработки и табло отображения информации для автоматического контроля скорости двигательных реакций, количества, точности, силы ударов и функционального состояния спортсменов может быть изготовлен также на основе известных технических решений, например, с использованием микроконтроллеров серии K1816BE51. Генератор 9 случайных чисел для вероятностного изменения мест нанесения ударов, интервалов времени между ударами и гибкого изменения нанесения ответных ударов подвижными конечностями в соответствии с возникающими ситуациями на ринге может быть, например, выполнен на основе генераторов шума КГ401(А, Б, В). Таймер 10 для обеспечения программно формируемых временных характеристик работы системы, а также определения скорости двигательных реакций, биомеханически правильного исполнения технических приемов контроля текущего состояния спортсменов до, во время и после поединка может быть исполнен на программируемых таймерах КР580БИ5Э. Блок 11 формирования световых сигналов для программного управления направленностью атакующих действий спортсменов может быть

реализован с помощью светодиодов AL307NM. Блок 12 акустической обратной связи для оперативного информирования спортсменов о моментах, характере допущенных ошибок и управления их психофизиологическим состоянием может быть изготовлен аналогично известным, например, на основе компьютера со звуковой картой, усилителя низкой частоты и динамиков. Блок 13 усилителей для программного учета динамических особенностей датчиков может быть выполнен, например, на основе измерительных усилителей K140УД17. Блок 14 аналого-цифровых преобразователей для перевода в цифровую форму информации о силе нанесенных ударов с целью создания банка данных по каждому из спортсменов может быть изготовлен при помощи микросхем K111ЭПВ1. Блок 15 датчиков для контроля положения тренажера относительно тренирующегося спортсмена может быть выполнен с помощью микропереключателей с ограничителями движений и формирователей импульсов. Блок 16 датчиков для контроля функционального состояния единоборцев может быть также выполнен с применением известных технических решений, например, с применением измерительных усилителей K140УД17, микросхем LM393, LF347, MV9009, R5631, передатчика, выполненного, например, на основе микросхем SL652C, приемника, который может быть изготовлен с помощью микросхем PSM53-V, SX-7934 (SONY), OPA102AM и SL6700C. Блок датчиков 17 для контроля местоположения спортсменов на ринге может быть изготовлен на основе микропереключателей с ограничителями движений, формирователей импульсов.

Работает электронный тренажер робот для спортивных единоборств следующим образом.

Если спортсмен впервые приступает к тренировкам с использованием данной системы, то вначале заносится информация о его паспортных данных, квалификационном уровне. Затем задается начальный режим работы, например общее время и объем работы, а также отдельных фаз тренировочного цикла. Кроме этого, выбирается общее количество ударов, необходимый темп их нанесения, количество акцентированных ударов, их силы, а также основная задача тренировки, например отработка атакующих и контратакующих действий, выводится приводная каретка 2 с боксерским мешком 3 и имитатором головы в зону нахождения спортсмена, после чего осуществляется запуск системы.

После запуска системы по сигналу первого выхода блока управления 1 при помощи генератора 9 случайных чисел вероятностным образом формируется сигнал о месте нанесения удара, отрезок времени, через который должен нанести удар спортсмен и выбирается ударная конечность, с помощью которой будет нанесен ответный удар спортсмену. При этом соответствующая информация о необходимом значении отрезка времени через первый выход генератора 9 случайных чисел поступает на вход таймера 10, который обеспечивает формирование необходимого в этом случае значения отрезка времени. Кроме этого, по сигналу со второго выхода генератора 9 случайных чисел,

поступающему на первый вход блока управления 1, через его второй выход подается сигнал на вход блока 11 световых сигналов для высвечивания места нанесения удара. Через четвертый выход блока управления 1 и блок 5 пространственных перемещений задается определенная подвижная конечность блока 6 конечностей, при помощи которой по сигналу с его первого выхода будет нанесен ответный удар в направлении спортсмена. При этом приведение в движение "руки" (или "ноги") блока 6 конечностей задается блоком управления 1, который принимает решение о действиях тренажера, руководствуясь полученной информацией, а также в зависимости от квалификации спортсмена, успешности его работы и т.п. Например, в начале тренировки, для того чтобы спортсмен освоился с особенностями данного задания, блок управления 1 задает соответственно замедленный темп атакующих ударов, а также контратакующих движений тренажера. Если спортсмен справляется с предложенным заданием, то задаваемым темп его атакующих действий и контратакующих ответов тренажера, в соответствии с заданным и программно изменяемым алгоритмом, повышается до тех пор, пока спортсмен не начинает допускать ошибочные или запаздывающие действия.

Таким образом, тренажер отслеживает резервные возможности спортсмена и препятствует переутомлению. В дополнение к этому ведется анализ его психофизиологического состояния до тренировки, в момент тренировки и после ее завершения, что способствует повышению эффективности тренировочного процесса путем предотвращения "перетренированности". Это существенным образом влияет на продолжительность выступлений спортсменов на самых ответственных соревнованиях и значительно сокращает их сроки подготовки к ним. Таким образом, обеспечивается объективизация и наглядность результативности спортсменов, что позволяет более легко выявлять достойных для участия в наиболее ответственных соревнованиях. После того как таймер 10 отсчитает заданный генератором 9 случайных чисел отрезок времени, по сигналу с его первого выхода через первый вход блока 11 формирования световых сигналов высвечивается место для нанесения удара, а также по сигналу со второго выхода таймера 10 через шестой выход блока управления 1 поступает сигнал через первый вход блока 8 обработки и табло отображения информации и начинается отсчет времени реакции спортсмена. В момент высвечивания той или иной болевой точки спортсмен должен как можно быстрее и точнее нанести соответствующий удар. Это приведет к выработке импульса, который через второй вход блока 7 датчиков с его выхода поступит на второй вход блока 13 усилителей, а с его выхода - на второй вход блока 8 обработки и отображения информации, с помощью которого накапливается информация о моментах и характере действий спортсмена. В частности, в момент выполнения спортсменом атакующих действий и "срабатывания" соответствующего микропереключателя в высвеченной точке, это приведет к выработке

сигнала на занесение информации о силе удара при помощи блока 14 аналого-цифровых преобразователей в цифровом виде в блок управления 1 через его третий вход. В зависимости от этапа тренировочного цикла, состояния и характера действий спортсмена в определенные моменты времени блок управления 1 через третий выход формирует с помощью блока 12 акустической обратной связи звуковой сигнал, например, "Хорошо. Сила удара 800 кг", или иную акустическую информацию. Например, в момент, когда со второго выхода таймера 10 на второй вход блока управления 1 поступает сигнал о завершении какого-либо этапа тренировочного цикла, то формируется такой сигнал: "Отдохни!". В процессе тренировочных занятий блок 16 датчиков для контроля функционального состояния единоборцев обеспечивает анализ текущего состояния спортсмена. В момент достижения определенного (программным образом корректируемого) значения допустимого на данном этапе тренировки уровня функционального напряжения спортсмена блоком 16 датчиков вырабатывается звуковой сигнал спортсмену для коррекции его состояния. Этот сигнал поступает также по радиоканалу в блок управления 1 для изменения уровня нагрузки. В том случае, когда необходимо отрабатывать различные тактико-технические навыки спортсменов в движении, блок управления 1 задает скорость движения электронного тренажера робота и случайность характера его направления движения в соответствии с информацией о текущем местонахождении спортсмена, получаемой при помощи блока датчиков 17 для контроля местоположения спортсменов на ринге. В течение всего тренировочного процесса осуществляется непрерывный контроль физического и психофизиологического состояния спортсменов с помощью датчиков, установленных как на самом тренажере, так непосредственно на спортсмене. Например, в момент высвечивания очередного места для нанесения удара по сигналу с выхода генератора случайных чисел 9 запускается таймер 10 на отсчет времени реакции спортсмена. При нанесении спортсменом удара фиксируется время реакции единоборца, а также при помощи блока 7 датчиков - его точность и сила. Полученные данные сравниваются с информацией, сохранившейся с предыдущих тренировок, а также с полученной в начале тренировочного занятия. На основании анализа осуществляется изменение самого тренировочного процесса, а также оценивается текущее физическое и психофизиологическое состояние спортсмена. Эти данные дают возможность отслеживать динамику состояния единоборцев и программировать дальнейшее их совершенствование.

По мере совершенствования подготовки спортсменов автоматически меняется алгоритм тренировок.

Формула изобретения:

1. Тренажер, включающий в себя подвесную несущую конструкцию, на которой смонтировано устройство для перемещения мишени, блок датчиков фиксации ударов спортсмена по мишени, блок

аналого-цифровых преобразователей сигналов от датчиков, блок программного управления, отличающийся тем, что несущая конструкция закреплена над канатами боксерского ринга в виде направляющих, по которым с возможностью перемещения во взаимно перпендикулярных направлениях установлен блок приводной каретки с мишенью, которая выполнена в виде боксерского мешка, подвешенного по центру указанной приводной каретки над поверхностью ринга, с имитаторами лица и туловища, на лицевой поверхности которых в наиболее уязвимых для ударов точках размещены датчики фиксации ударов и световые индикаторы блока светоиндикации, указанный боксерский мешок содержит блок подвижных конечностей и блок для их пространственного перемещения, введены блок датчиков контроля местоположения спортсмена на ринге и блок датчиков контроля положения боксерского мешка относительно спортсмена, блок датчиков фиксации ударов спортсмена по мишени выполнен в виде блока датчиков для определения функционального состояния спортсмена из датчиков силы, точности ударов и скорости двигательных реакций, введены блок для определения психофизиологического состояния спортсмена из датчиков, размещенных на теле и экипировке боксера, блок усилителей для метрологической аттестации датчиков, блок обработки информации о функциональном и психофизиологическом состоянии спортсмена и табло для ее отображения, также введены генератор случайных чисел, таймер, блок светоиндикации, блок акустической обратной связи со спортсменом, причем блок программного управления первым выходом связан с последовательно соединенными генератором случайных чисел, таймером и блоком светоиндикации, а вторым и третьим выходами связан, соответственно, со вторым входом блока светоиндикации и входами блока акустической обратной связи со спортсменом, а четвертым выходом связан с последовательно соединенными блоком пространственных перемещений подвижных конечностей и блоком подвижных конечностей, блоком датчиков фиксации ударов спортсмена по мишени и вторым входом блока усилителей для метрологической аттестации датчиков и через него - со вторым входом блока обработки информации о функциональном и психофизиологическом состоянии спортсмена и табло для ее отображения, блок аналого-цифровых преобразователей, блока приводной каретки, вторые выходы генератора случайных чисел и таймера соединены с первым и вторым входами блока программного управления, третий вход которого соединен с выходом блока аналого-цифровых преобразователей, а

четвертый вход связан с блоком датчиков контроля местоположения спортсмена на ринге, первый выход блока подвижных конечностей связан со вторым входом блока приводной каретки, второй, третий и четвертый входы блока датчиков для определения функционального состояния спортсмена из датчиков силы, точности ударов и скорости двигательных реакций соединены, соответственно, со вторым входом боксерского мешка и выходом имитатора головы боксерского мешка, а также с выходами блока датчиков контроля положения боксерского мешка относительно спортсмена и блока датчиков контроля психофизиологического состояния спортсмена, входы которых соединены, соответственно, с выходом блока приводной каретки с боксерским мешком и датчиками на теле и экипировке спортсмена.

2. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что боксерский мешок подвешен на конце штанги, другим концом шарнирно закрепленной в приводной каретке.

3. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что боксерский мешок установлен с возможностью его поворота вокруг вертикальной оси на углы до 360°.

4. Тренажер по п. 1, отличающийся тем, что узел крепления боксерского мешка к приводной каретке снабжен демпферами против ударов спортсмена в виде по крайней мере двух гидроцилиндров.

5. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что

применительно к тренировкам по кикбоксингу на свободном торце боксерского мешка закреплена подвижная вокруг вертикальной оси ударная нога.

5 6. Тренажер по п. 1, отличающийся тем, что приводная каретка снабжена средством для подведения боксерского мешка к спортсмену на расстояние вытянутой руки по сигналам о месте нахождения спортсмена на ринге.

10 7. Тренажер по пп.1 и 6, отличающийся тем, что средство для подведения боксерского мешка к спортсмену выполнено на основе поисковой системы по поверхности ринга, разделенного на квадраты.

15 8. Тренажер по пп.1 и 6, отличающийся тем, что на квадраты разделен модифицированный ринг, на помосте которого размещена система датчиков для контроля местонахождения спортсмена, срабатывающих от давления ног спортсмена.

20 9. Тренажер по пп.1 и 6, отличающийся тем, что над помостом ринга размещена сетка оптоволоконных датчиков, размещенных в каждом из единичных квадратов ринга, срабатывающих от перемещения спортсмена.

25 10. Тренажер по пп.1 и 6, отличающийся тем, что координатная поисковая система выполнена в виде линеек оптических источников и приемников света, размещенных в двух взаимно перпендикулярных направлениях с противоположных сторон ринга, и регистрирующего прибора, срабатывающего при пересечении лучей спортсменом.

35

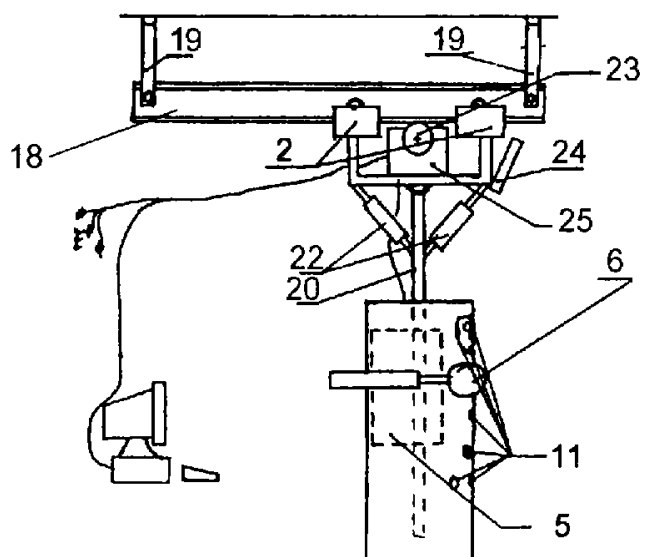
40

45

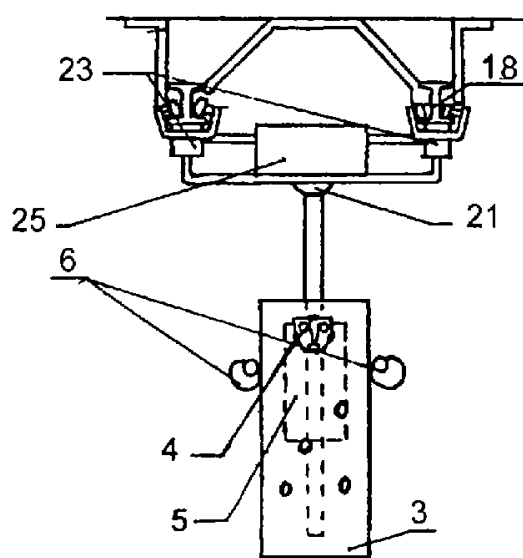
50

55

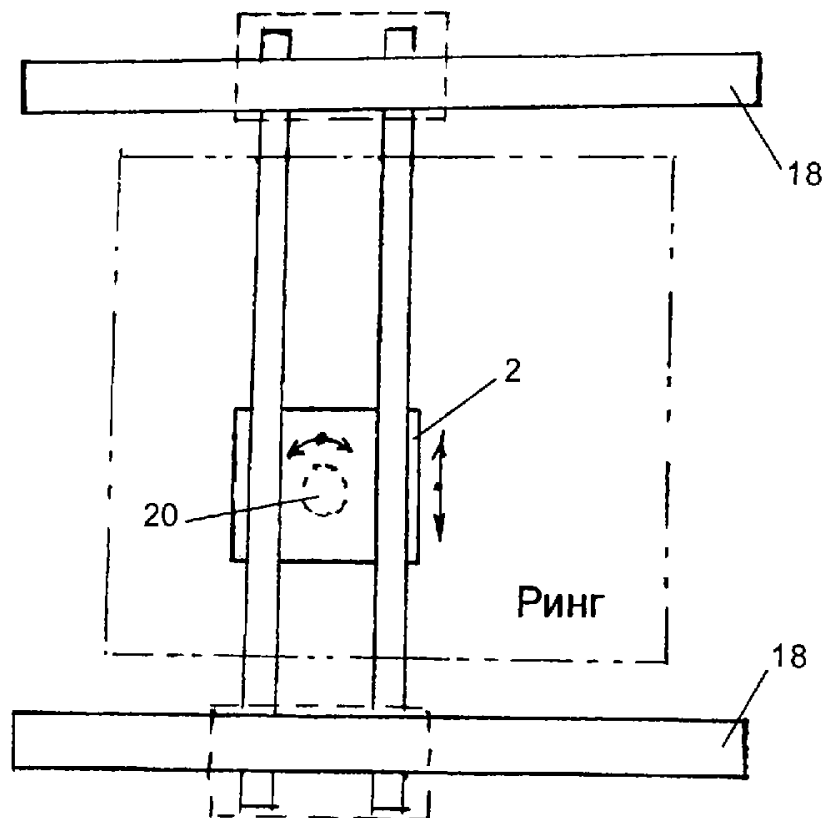
60



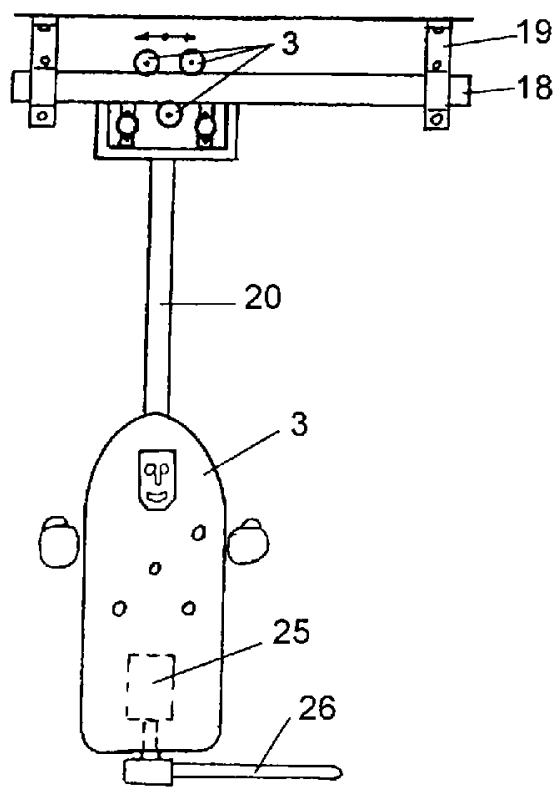
Фиг. 2



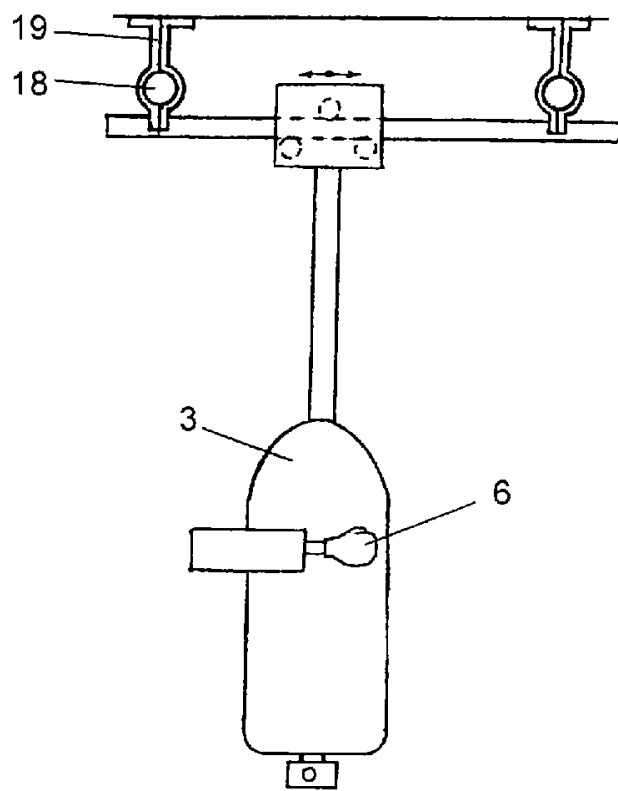
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6