



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1715313 A1

(51)5 A 61 B 5/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4712802/14

(22) 03.07.89

(46) 29.02.92. Бюл. № 8

(71) Криворожский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний

(72) В.Д. Крушевский

(53) 615.475(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1591953, кл. А 61 В 5/08, 1987.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДЫХАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

(57) Изобретение относится к лабораторному оборудованию и может быть использовано в экспериментальной медицине и биологии при проведении исследований в

2

области нормальной и патологической физиологии, фармакологии, токсикологии и экологии. Устройство содержит термостатируемую измерительную камеру с крышкой, воздушно-кислородную радиаторную емкость, напорную емкость для наполнения бюретки водой, электродно-манометрический регулятор с двухсторонним соленоидным клапаном, запорные клапаны, термометр, сетчатые отсеки для поглотителей влаги и углекислого газа, сетчатые перегородки и воздушно-запорные патрубки электронного блока питания. Устройство позволяет измерять с высокой точностью потребление кислорода и одновременно частоту и минутный объем дыхания с автоматической регулировкой перепадов давления в системе. 1 ил.

Изобретение относится к лабораторному оборудованию и может быть использовано в экспериментальной медицине и биологии при проведении исследований в области нормальной и патологической физиологии, фармакологии, токсикологии и экологии.

Известны устройства для измерения частоты дыхания с использованием генератора пилообразного напряжения, термочувствительного элемента, фокусируемого пучка света с фотоприемником, устройства для измерения потребления кислорода на основе прибора Миропольского.

Однако в данных устройствах герметичность системы при измерении частоты дыхания приводит к накоплению углекислого газа в ней и соответственно к увеличению погрешности измерения; ручная регулировка перепадов давления в системе при измерении потребления кислорода обуславливает неучтенную субъективную погрешность измерения, зависящую от индивидуальных способностей экспериментатора улавливать эти колебания.

Кроме того, эти устройства позволяют производить измерения лишь какого-то одного показателя дыхания.

Наиболее близким к изобретению является устройство, снабженное узлом автома-

(19) SU (11) 1715313 A1

тической регулировки перепадов давления в системе, выполненным в виде манометрического регулятора подачи воды с поплавковым клапаном.

Однако это устройство позволяет измерить лишь один показатель функции дыхания – интенсивность потребления кислорода.

Цель изобретения – повышение информативности путем обеспечения измерений частоты и минутного объема дыхания экспериментальных животных.

На чертеже (фиг.1) изображена схема устройства для измерения параметров дыхания экспериментальных животных.

Устройство состоит из термостатируемой измерительной камеры 1, снабженной винтовой крышкой 2, кислородной радиаторной емкостью 3, находящейся внутри измерительной камеры для уравнивания температуры подаваемого животному кислорода или воздуха с газовой средой измерительной камеры, бюретки 4 для дозированной подачи воды в кислородную емкость и выдавливания кислорода при измерении потребления кислорода или воздуха при измерении минутного объема дыхания в измерительную камеру, напорной емкости 5 для наполнения бюретки водой перед измерением, электродно-манометрический регулятор 6 подачи воды в кислородную емкость и соответственно уравнивания давления газовой среды системы с атмосферным с помощью двухстороннего соленоидного клапана 7, запорных кранов: 8 – для уравнивания давления газовой среды измерительной камеры с атмосферным перед непосредственным измерением потребления кислорода, а также при измерении параметров частоты и минутного объема дыхания; 9 – для подачи воды из бюретки в радиаторную емкость; 10 – для подачи кислорода или воздуха в измерительную камеру в процессе измерения; 11 – для заполнения радиаторной емкости кислородом или воздухом перед измерением; 12 – для слива воды из радиаторной емкости после измерения и при подготовке к очередному измерению; 13 – для слива мочи перед измерением; 14 – для наполнения водой бюретки из напорной емкости перед измерением; 15 – для уравнивания давлений в бюретке с атмосферным при наполнении ее водой перед измерением, так как нормальное (отключенное) положение двухстороннего соленоидного клапана перекрывает воздушно-запорную трубку 20; термометра 16 для измерения температуры газовой среды в измерительной камере и

последующего приведения к нормальным условиям, сетчатых отсеков для поглотителей влаги 18 и углекислого газа 17, сетчатых перегородок 19, воздушно-запорных трубок 20 и 21 для регулировки кислородно-воздушного обмена в системе при нулевом давлении относительно атмосферного через электродно-манометрический регулятор, двухсторонний соленоидный клапан и электронный блок 22 питания, (P₁ 100 К; P₂ 430 см; P₃ 1 К; P₄ 51 Ом; T₁ МП 25; T₂ П 214; P₁ ТКЕ 52ПД; C₁ 1000 мкФ; 50 В).

Устройство работает следующим образом.

1. Определение потребления кислорода. Помещают животное в камеру 1, закрывают крышку 2 при открытых кранах 8, 10, 13 и 15 и закрытых 9, 11, 12 и 14. Затем соединяют кислородную подушку со штуцером 11, заполняют из бюретки 4 кислородную емкость 3 водой путем открывания крана 9; закрывают краны 9, 10 и открывают краны 11, 12, в результате чего при сливе воды емкость 3 наполняется кислородом через штуцер 11.

Закрывают краны 11 и 12, наполняют бюретку 4 водой из напорной емкости 5 до верхней нулевой отметки – устройство готово к измерению.

Включают электронный блок 22 питания, закрывают краны 8, 13 и 15 и открывают краны 9 и 10 с одновременным включением секундомера. Соленоидный клапан 7 автоматически регулирует нулевое давление в системе (относительно атмосферного) через электродно-манометрический регулятор 6 и электронный блок 22 питания, дозируя заполнение радиаторной емкости 3 водой и поступление кислорода в измерительную камеру 1. По истечении 2 – 3 мин закрывают кран 9, открывают кран 8 и отключают блок 22 питания.

Количество израсходованной воды в бюретке 4 будет соответствовать потребленному животным объему кислорода за данный отрезок времени, приведенному к нормальным условиям.

2. Определение частоты и минутного объема дыхания одновременно. Подсоединяют микрокалькулятор (любого типа) к свободным клеммам реле P₁ электронного блока 22 питания так, чтобы при замыкании цепи через электродно-манометрический регулятор происходила суммация каждого замыкания, после предварительного набора соответствующих кодов (различное в различных калькуляторах); отсоединяют кислородную подушку от патрубка 11, помещают животное в камеру 1 при открытых кранах 8, 11, 13 и 15 и закрытых 9, 10, 12 и

14; сливают воду из емкости 3, при этом она заполнится атмосферным воздухом; закрывают краны 11, 12 и заполняют бюретку 4 водой из напорной емкости 5 до верхней нулевой отметки; устанавливают левый подвижный электрод регулятора 6 при нулевом его положении на соприкосновение с водой (водопроводной или слабым раствором хлорида натрия); закрывают краны 13 и 15, открывают краны 9 и 10 с одновременным включением блока питания и секундомера (код суммации импульсов на калькуляторе набран предварительно).

При дыхании животного происходит очередное перекрытие патрубков 20 (вдох) и 21 (выдох) синхронно с актами дыхания через электродно-манометрический регулятор 6, двухсторонний соленоидный клапан 7 и блок 22 питания; суммарный объем воздуха, который вдохнуло животное, определяют по расходу воды из бюретки 4, а количество дыхательных актов покажет калькулятор.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения параметров дыхания экспериментальных животных, содержащее измерительную камеру для животных с поглотителем углекислого газа и

жидкостным манометром, напорную емкость через бюретку с запорными кранами на входе и выходе, связанную с кислородной камерой, размещенной внутри измерительной камеры и сообщаемой с ней и с источником кислорода через запорные клапаны, и средства стабилизации давления в измерительной камере, отличающиеся тем, что, с целью повышения информативности путем обеспечения измерений частоты и минутного объема дыхания, в него введены счетчик дыхательных циклов и выходами связанный с ним блок управления срабатыванием электромагнита, средства стабилизации давления в измерительной камере выполнены в виде двустороннего электромагнитного клапана, установленного с возможностью переменного перекрытия соединенных с атмосферой входов бюретки и измерительной камеры, обмотка электромагнитного клапана связана с другими выходами блока управления включением электромагнитного клапана, входы блока управления включением электромагнитного клапана соединены с размещенными в коленах жидкостного манометра электродами, при этом один из электродов снабжен регулятором вертикального положения.