



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107049552 B

(45)授权公告日 2018.09.07

(21)申请号 201710259359.4

(22)申请日 2017.04.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107049552 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(73)专利权人 贵州省人民医院

地址 550002 贵州省贵阳市中山东路83号

(72)发明人 李世容 胡晓 刘蕊 李玫 瞿浩

(74)专利代理机构 常州市华信天成专利代理事
务所(普通合伙) 32294

代理人 何学成

(51)Int.Cl.

A61D 7/00(2006.01)

A61D 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 201996683 U,2011.10.05,全文.

CN 202620179 U,2012.12.26,全文.

CN 103445789 A,2013.12.18,全文.

US 2013/0345526 A1,2013.12.26,全文.

CN 105232000 A,2016.01.13,全文.

CN 103505455 A,2014.01.15,全文.

CN 204260866 U,2015.04.15,全文.

CN 104720796 A,2015.06.24,全文.

US 2009/0118622 A1,2009.05.07,全文.

审查员 黄文惠

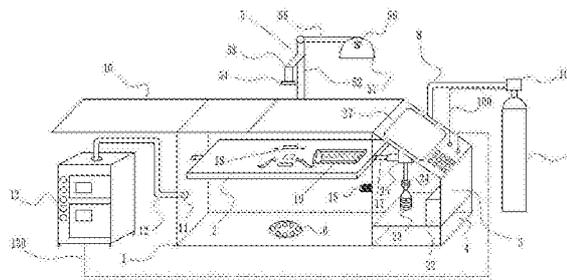
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置

(57)摘要

本发明公开了一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,主要包括实验箱、活动托板、控制室、配电室和升降压迫装置,活动托板将实验箱分为上下室,活动托板上设置有限位固定装置和脑电波监测装置,活动托板的右侧通过转轴依次连接有拐角减速器、联轴器和电机,控制室位于实验箱的右侧,配电室位于控制室的下方,升降压迫装置位于实验箱的后方,实验箱的下室的底板上设有LED灯盘,右侧壁上设有音频发生器,后侧壁上连接有储气罐,左侧壁上连接有制冷机。总之,本发明设计合理,功能齐全,大大的降低了实验鼠的死亡率并提高了试验的成功率。



1. 一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,其特征在于,主要包括实验箱(1)、活动托板(2)、控制室(3)、配电室(4)和升降压迫装置(5),所述实验箱(1)分为上室和下室,所述上室的体积为下室的二分之一,实验箱(1)下室的底板中心位置上设有LED灯盘(6),实验箱(1)下室的后侧壁的左上方设有进气孔(7),所述进气孔(7)通过导气管(8)连接有储气罐(9),所述储气罐(9)上设有电磁比例阀门(10),实验箱(1)下室的左侧壁上设有制冷通孔(11),所述制冷通孔(11)通过冷气管(12)连接有制冷机(13),实验箱(1)下室的后侧壁的右上方设有出气孔(14),实验箱(1)下室的右侧壁上方设有音频发生器(15),实验箱(1)上室的上方设有推拉盖板(16),所述活动托板(2)通过转轴(17)连接在实验箱(1)上室和下室交界处的横轴中心位置,活动托板(2)的中心位置设有限位固定装置(18),限位固定装置(18)的右侧设有脑电波监测装置(19),脑电波监测装置(19)的左侧设有温度传感器(20),脑电波监测装置(19)的右侧设有氧浓度检测传感器(21),所述控制室(3)位于实验箱(1)的右侧,控制室(3)为直角梯形体,控制室(3)内部设有集成控制器(22),所述集成控制器(22)的左边设有电机(23),所述电机(23)的上方连接有连轴器(24),所述连轴器(24)的上方连接有拐角减速器(25),所述拐角减速器(25)与所述转轴(17)的左端相连,转轴(17)与拐角减速器(25)之间设有锁定构件(26),控制室(3)的上顶面上设有控制面板(27),所述配电室(4)连接在控制室(3)的底部,所述升降压迫装置(5)连接在实验箱(1)后侧壁的中心位置,升降压迫装置(5)包括升降驱动器(51)、升降支撑杆(52)、L型连接杆(53)和压板(54),所述升降支撑杆(52)连接在所述升降驱动器(51)的上方中心位置,所述L型连接杆(53)的水平段固定连接在升降支撑杆(52)的侧面,所述压板(54)固定连接在L型连接杆(53)的竖直段的末端,升降支撑杆(52)顶端活动连接有横杆(55),所述横杆(55)的末端下方设有加热灯(56)。

2. 如权利要求1所述的一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,其特征在于,所述储气罐(9)内部为二氧化碳气体或空气与二氧化碳的混合气体,所述空气与二氧化碳的气体体积比为5-10:1。

3. 如权利要求1所述的一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,其特征在于,所述实验装置的癫痫诱发模式包括胸外压迫刺激、环境缺氧刺激、温度刺激、光线刺激和眩晕刺激五种模式,上述五种刺激可单独实施或任意几种组合实施。

4. 如权利要求1所述的一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,其特征在于,所述限位固定装置(18)包括压力传感器(180)、左支座(181)、左弧块(182)、右支座(183)、右弧块(184)、第一松紧带(185)和第二松紧带(186),所述压力传感器(180)内嵌于所述活动托板(2)的中心位置,所述左支座(181)和右支座(183)分别固定连接在压力传感器(180)的左右两侧,所述左弧块(182)和右弧块(184)分别滑动连接在左支座(181)和右支座(183)上,所述第一松紧带(185)的一端固定连接在左支座(181)的前方,所述第二松紧带(186)的一端固定连接在左支座(181)的后方,所述右支座的后方设有第一卡槽(187),右支座的前方设有第二卡槽(188)。

5. 如权利要求1所述的一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,其特征在于,所述加热灯(56)的上方设有聚光罩(57),加热灯为白炽灯或迷你陶瓷加热灯的其中一种,数量为1-3个。

6. 如权利要求1所述的一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,其特征在于,所述

控制面板(27)包括显示屏(270)、操作按钮板(271)、一号连接孔(272)和二号连接孔(273),所述显示屏(270)位于控制面板(27)的上方,所述操作按钮板(271)位于显示屏(270)的左下方,所述一号连接孔(272)和二号连接孔(273)分别位于显示屏(270)的右下方,一号连接孔(272)和二号连接孔(273)分别通过导线一(100)和导线二(130)与所述电磁比例阀门(10)和制冷机(13)相连。

一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置

技术领域

[0001] 本发明属于动物试验技术领域,具体涉及一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置。

背景技术

[0002] 癫痫为最常见的神经系统疾病之一,目前癫痫的定义是反复发作(一般大于三次)的神经元异常放电引起的暂时性的中枢神经系统功能失常,其神经外科具有器质性的损害。癫痫的患病率为0.5--0.7%,全球约有3500万病例,我国约650万患者正在遭受它的困扰。癫痫的反复发作可造成海马等重要结构的神经元选择性死亡,造成患者记忆,认知和情感等多方面功能的障碍。

[0003] 近年来,对于癫痫的手术及药物治疗虽然取得了一些进展,但仍有约30%的癫痫病人难于完全控制发作,而且即使是那些可以通过药物完全控制发作的癫痫病人也往往需要长期服药,给癫痫病人及社会均带来了很大的负担。

[0004] 建立符合癫痫疾病情况的动物模型将大大有助于对于此特定疾病的病理生理过程的深入理解,从而可以进一步的研究治疗方法。如今,有制造“惊厥”的各种动物模型和制造“癫痫”的各种动物模型两种类型;用于癫痫研究的动物模型则包括戊四氮等注射方法的12种模型,理想的癫痫模型必须痫性活动易诱发,且保留时间较长,是一种慢性模型。

[0005] 脑卒中分为脑出血和脑缺血,而大约80-85%的卒中为缺血性脑卒中;而在缺血性脑卒中,又可以进一步的分为局灶性脑缺血及全脑缺血,而后者则多发生于心脏骤停、溺水、休克低血压及动脉瘤性蛛网膜下腔出血伴发全脑血管痉挛等情况下,其癫痫的发生率更高,治疗难度更大,效果更差。

[0006] 现有技术中,进行的实验研究只是在研究癫痫(抽搐)的早期情况,未能研究其持续状态。所以,该动物模型严格地说只是惊厥的大鼠模型(一次性的或偶然的,未造成永久的严重的脑损害),而非癫痫的动物模型。其神经病理改变也往往是抽搐或缺血发作的结果,而非是癫痫的原因。国外,美国肯塔基大学的Reid教授的实验室建立了声音诱发的Wistar大鼠脑缺血抽搐模型,其发作形式也是惊厥模式,为短时程的癫痫性发作。在我们的实验中,观察到少数一些严重的全脑缺血的大鼠可表现为慢性的癫痫状态,脑电图亦有明确的长时程改变。

[0007] 癫痫是全脑缺血达到“一定程度”的结果,这“一定程度”与全脑缺血的程度和时间有关。如果“一定程度”时间短,大鼠脑损伤不严重,癫痫不发生或发生率非常低;如果“一定程度”时间长,则大鼠的脑、心、肺、肾等损伤严重,动物死亡率极高。

[0008] 为了研究癫痫的原理和治疗方案,专利CN201120062009.7提出一种对动物胸部进行压迫的胸部压迫仪,但是此设备较为简单,癫痫的诱因有很多,单纯的进行胸部压迫来达到制造动物癫痫的效果的成功率较低,因此需要一种能够提供多种癫痫发病诱因同时还可实时监控动物的生理参数装置,以此提高实验的成功率。

发明内容

[0009] 针对以上技术问题,本发明提供一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,包含多种癫痫发病的诱因,实验成功率高。

[0010] 本发明的技术方案为:一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,主要包括实验箱、活动托板、控制室、配电室和升降压迫装置,所述实验箱分为上室和下室,所述上室的体积为下室的二分之一,实验箱下室的底板中心位置上设有LED灯盘,实验箱下室的后侧壁的左上方设有进气孔,所述进气孔通过导气管连接有储气罐,所述储气罐上设有电磁比例阀门,实验箱下室的左侧壁上设有制冷通孔,所述制冷通孔通过冷气管连接有制冷机,实验箱下室的后侧壁的右上方设有出气孔,实验箱下室的右侧壁上方设有音频发生器,实验箱上室的上方设有推拉盖板,所述活动托板通过转轴连接在实验箱上室和下室交界处的横轴中心位置,活动托板的中心位置设有限位固定装置,限位固定装置的右侧设有脑电波监测装置,脑电波监测装置的左侧设有温度传感器,脑电波监测装置的右侧设有氧浓度检测传感器,所述控制室位于实验箱的右侧,控制室为直角梯形体,控制室内部设有集成控制器,所述集成控制器的左边设有电机,所述电机的上方连接有连轴器,所述连轴器的上方连接有拐角减速器,所述拐角减速器与所述转轴的左端相连,转轴与拐角减速器之间设有锁定构件,控制室的上顶面上设有控制面板,所述配电室连接在控制室的底部,所述升降压迫装置连接在实验箱后侧壁的中心位置,升降压迫装置包括升降驱动器、升降支撑杆、L型连接杆和压板,所述升降支撑杆连接在所述升降驱动器的上方中心位置,所述L型连接杆的水平段固定连接在升降支撑杆的侧面,所述压板固定连接在L型连接杆的竖直段的末端,升降支撑杆顶端活动连接有横杆,所述横杆的末端下方设有加热灯。

[0011] 进一步的,所述储气罐内部为二氧化碳气体或空气与二氧化碳的混合气体,所述空气与二氧化碳的气体体积比为5-10:1,利用二氧化碳气体使得实验箱氧浓度降低,达到实验鼠脑部缺氧的症状,依次诱发癫痫发生。

[0012] 进一步的,所述实验装置的癫痫诱发模式包括胸外压迫刺激、环境缺氧刺激、温度刺激、光线刺激和眩晕刺激五种模式,上述五种刺激可单独实施或任意几种组合实施,组合式癫痫诱发装置刺激方式齐全,能大大提高实验的成功率。

[0013] 进一步的,所述脑电波监测装置主要包括半球形脑电波监测器、导轨条、挡板和压缩弹簧,所述导轨条固定连接在所述活动托板的上表面并关于活动托板的横轴中心左右对称,所述挡板的底面固定连接在活动托板的上表面,挡板的左侧面与导轨条的右端面固定连接,所述半球形脑电波监测器通过滑槽块与导轨条活动连接,所述压缩弹簧连接在半球形脑电波监测器与挡板之间,通过压缩弹簧连接半球形脑电波监测器,可使得半球形脑电波监测器根据实验鼠的大小弹性调节其与头部的距离,贴合度高,测量结果精确。

[0014] 进一步的,所述限位固定装置包括压力传感器、左支座、左弧块、右支座、右弧块、第一松紧带和第二松紧带,所述压力传感器内嵌于所述活动托板的中心位置,所述左支座和右支座分别固定连接在压力传感器的左右两侧,所述左弧块和右弧块分别滑动连接在左支座和右支座上,所述第一松紧带的一端固定连接在左支座的前方,所述第二松紧带的一端固定连接在左支座的后方,所述右支座的后方设有第一卡槽,右支座的前方设有第二卡槽,通过松紧带弹性固定实验鼠,可预留活动空间,尤其在胸外压迫刺激时可降低实验鼠的

死亡率。

[0015] 进一步的,所述加热灯的上方设有聚光罩,加热灯为白炽灯或迷你陶瓷加热灯的其中一种,数量为1-3个,通过加热灯和聚光罩对实验鼠进行温度刺激中的热刺激。

[0016] 进一步的,所述控制面板包括显示屏、操作按钮板、一号连接孔和二号连接孔,所述显示屏位于操作面板的上方,所述操作按钮板位于显示屏的左下方,所述一号连接孔和二号连接孔分别位于显示屏的右下方,一号连接孔和二号连接孔分别通过导线一和导线二与所述电磁比例阀门和制冷机相连,通过一号连接孔和二号连接孔外接的储气罐和制冷机,以此实现集中控制。

[0017] 本发明的工作方法为:先打开所述推拉盖板,将实验鼠放置在所述限位固定装置的中心位置,利用所述左弧块和右弧块初步固定,再利用所述第一松紧带和第二松紧带交叉固定,然后将实验鼠的头部放置到所述半球形脑电波监测器内,选择刺激模式;当选择胸外压迫刺激时,通过所述升降驱动器调节所述升降支撑杆的高度,使得所述压板与实验鼠胸部贴合,并进行一定力度的按压,按压过程中关注所述显示屏中的脑电波信号,以此监测实验鼠的生理状况;当选择环境缺氧刺激时,将活动托板通过所述电机、连轴器和拐角减速器的作用翻转度,盖上推拉盖板,利用储气罐向所述实验箱内充入一定比例的二氧化碳气体或二氧化碳与空气的混合气体,并利用所述氧浓度检测传感器和半球形脑电波监测器的反应情况联动调节实验箱的缺氧度;当选择温度刺激模式时,先利用所述加热灯和聚光罩对实验鼠进行热刺激,然后将活动托板翻转度,利用所述制冷机对实验鼠进行冷刺激,如此循环往复,并利用所述温度传感器和半球形脑电波监测器的反应情况联动调节实验箱的温度;当选择光线刺激模式时,将活动托板翻转度,使实验鼠对准所述LED灯盘,利用光线的明暗闪烁变化对实验鼠进行光线刺激,并利用半球形脑电波监测器监测实验鼠的反应情况;当选择眩晕刺激模式时,利用电机、连轴器和拐角减速器将固定在活动托板上的实验鼠进行恒速或变速的上下翻转,并利用半球形脑电波监测器监测实验鼠的反应情况。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:本发明的用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置本发明利用活动托板将实验箱分为两部分,使其能够进行多种诱发模式,可以前期用来制造癫痫病症,也可后期用来刺激诱发癫痫病症,其中利用

[0019] 升降压迫装置对实验鼠的胸部进行按压以此到达实验鼠的大脑缺氧和缺血,利用二氧化碳制造缺氧环境,以此达到实验鼠脑部缺氧;利用加热灯和制冷机对实验鼠进行冷热交替的温度变化刺激;利用LED灯盘对实验鼠进行光线刺激;利用电机、连轴器和拐角减速器将固定在活动托板上的实验鼠进行恒速或变速的上下翻转,实现眩晕刺激;同时利用压力传感器、温度传感器、氧浓度检测传感器及半球形脑电波监测器对实验箱环境及实验鼠的生理状况进行实施监控和调节。总之,本发明设计合理,空间利用率高,功能齐全,大大的降低了实验鼠的死亡率并提高了试验的成功率。

附图说明

[0020] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0021] 图2是本发明的后视结构示意图;

[0022] 图3是本发明的活动托板的俯视图;

[0023] 图4是本发明的活动托板的左视图;

[0024] 图5是本发明的活动托板的制动连接关系示意图；

[0025] 图6是本发明的半球形脑电波监测器的剖视图；

[0026] 图7是本发明的控制面板的示意图。

[0027] 其中,1-实验箱、2-活动托板、3-控制室、4-配电室、5-升降压迫装置、51-升降驱动器、52-升降支撑杆、53-L型连接杆、54-压板、55-横杆、56-加热灯、57-聚光罩、6-LED灯盘、7-进气孔、8-导气管、9-储气罐、10-电磁比例阀门、11-制冷通孔、12-冷气管、13-制冷机、14-出气孔、15-音频发生器、16-推拉盖板、17-转轴、18-限位固定装置、180-压力传感器、181-左支座、182-左弧块、183-右支座、184-右弧块、185-第一松紧带、186-第二松紧带、187-第一卡槽、188-第二卡槽、19-脑电波监测装置、190-半球形脑电波监测器、191-导轨条、192-挡板、193-压缩弹簧、194-滑槽块、20-温度传感器、21-氧浓度检测传感器、22-集成控制器、23-电机、24-连轴器、25-拐角减速器、26-锁定构件、27-控制面板、270-显示屏、271-操作按钮板、272-一号连接孔、273-二号连接孔、100-导线一、130-导线二。

具体实施方式

[0028] 为便于对本发明实施例的理解,下面以具体实施例为例做进一步的解释说明,实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0029] 如图1所示,一种用于制造慢性癫痫动物模型的实验装置,其中,癫痫诱发模式包括胸外压迫刺激、环境缺氧刺激、温度刺激、光线刺激和眩晕刺激五种模式,上述五种刺激可单独实施或任意几种组合实施,组合式癫痫诱发装置刺激方式齐全,能大大提高实验的成功率。主要包括实验箱1、活动托板2、控制室3、配电室4和升降压迫装置5,实验箱1分为上室和下室,上室的体积为下室的二分之一,实验箱1下室的底板中心位置上设有LED灯盘6,实验箱1下室的后侧壁的左上方设有进气孔7,进气孔7通过导气管8连接有储气罐9,其中,储气罐9内部为空气与二氧化碳的混合气体,空气与二氧化碳的气体体积比为8:1,利用二氧化碳气体使得实验箱氧浓度降低,达到实验鼠脑部缺氧的症状,依次诱发癫痫发生。储气罐9上设有电磁比例阀门10,实验箱1下室的左侧壁上设有制冷通孔11,制冷通孔11通过冷气管12连接有制冷机13,实验箱1下室的后侧壁的右上方设有出气孔14,实验箱1下室的右侧壁上方设有音频发生器15,实验箱1上室的上方设有推拉盖板16,活动托板2通过转轴17连接在实验箱1上室和下室交界处的横轴中心位置,活动托板2的中心位置设有限位固定装置18,如图3、4所示,限位固定装置18包括压力传感器180、左支座181、左弧块182、右支座183、右弧块184、第一松紧带185和第二松紧带186,压力传感器180内嵌于活动托板2的中心位置,左支座181和右支座183分别固定连接在压力传感器180的左右两侧,左弧块182和右弧块184分别滑动连接在左支座181和右支座183上,第一松紧带185的一端固定连接在左支座181的前方,第二松紧带186的一端固定连接在左支座181的后方,右支座的后方设有第一卡槽187,右支座的前方设有第二卡槽188,通过松紧带弹性固定实验鼠,可预留活动空间,尤其在胸外压迫刺激时可降低实验鼠的死亡率。限位固定装置18的右侧设有脑电波监测装置19,如图3、4、6所示,脑电波监测装置19主要包括半球形脑电波监测器190、导轨条191、挡板192和压缩弹簧193,导轨条191固定连接在活动托板2的上表面并关于活动托板2的横轴中心左右对称,挡板192的底面固定连接在活动托板2的上表面,挡板192的左侧面与导轨条191的右端面固定连接,半球形脑电波监测器190通过滑槽块194与导轨条191活动连接,压

缩弹簧193连接在半球形脑电波监测器190与挡板192之间,通过压缩弹簧193连接半球形脑电波监测器190,可使得半球形脑电波监测器190根据实验鼠的大小弹性调节其与头部的距离,贴合度高,测量结果精确。脑电波监测装置19的左侧设有温度传感器20,脑电波监测装置19的右侧设有氧浓度检测传感器21,控制室3位于实验箱1的右侧,控制室3为直角梯形体,控制室3内部设有集成控制器22,集成控制器22的左边设有电机23,电机23的上方连接有连轴器24,连轴器24的上方连接有拐角减速器25,拐角减速器25与转轴17的左端相连,转轴17与拐角减速器25之间设有锁定构件26,控制室3的上顶面上设有控制面板27,如图1、7所示,控制面板27包括显示屏270、操作按钮板271、一号连接孔272和二号连接孔273,显示屏270位于操作按钮板271的上方,操作按钮板271位于显示屏270的左下方,一号连接孔272和二号连接孔273分别位于显示屏270的右下方,一号连接孔272和二号连接孔273分别通过导线一100和导线二130与电磁比例阀门10和制冷机13相连,通过一号连接孔272和二号连接孔273外接的储气罐和制冷机,以此实现集中控制。配电室4连接在控制室3的底部,升降压迫装置5连接在实验箱1后侧壁的中心位置,升降压迫装置5包括升降驱动器51、升降支撑杆52、L型连接杆53和压板54,升降支撑杆52连接在升降驱动器51的上方中心位置,L型连接杆53的水平段固定连接在升降支撑杆52的侧面,压板54固定连接在L型连接杆53的竖直段的末端,升降支撑杆52顶端活动连接有横杆54,横杆54的末端下方设有加热灯56。如图1、2所示,加热灯56的上方设有聚光罩57,加热灯为白炽灯或迷你陶瓷加热灯的一种,数量为1个,通过加热灯和聚光罩对实验鼠进行温度刺激中的热刺激。

[0030] 本发明的工作方法为:先打开推拉盖板16,将实验鼠放置在限位固定装置18的中心位置,利用左弧块182和右弧块184初步固定,再利用第一松紧带185和第二松紧带186交叉固定,然后将实验鼠的头部放置到半球形脑电波监测器190内,选择刺激模式;当选择胸外压迫刺激时,通过升降驱动器51调节升降支撑杆52的高度,使得压板54与实验鼠胸部贴合,并进行一定力度的按压,按压过程中关注显示屏270中的脑电波信号,以此监测实验鼠的生理状况;当选择环境缺氧刺激时,将活动托板2通过电机23、连轴器24和拐角减速器25的作用翻转180度,盖上推拉盖板16,利用储气罐9向实验箱1内充入一定比例的二氧化碳与空气的混合气体,并利用氧浓度检测传感器21和半球形脑电波监测器190的反应情况联动调节实验箱1的缺氧度;当选择温度刺激模式时,先利用加热灯56和聚光罩57对实验鼠进行热刺激,然后将活动托板2翻转180度,利用制冷机13对实验鼠进行冷刺激,如此循环往复,并利用温度传感器20和半球形脑电波监测器190的反应情况联动调节实验箱1的温度;当选择光线刺激模式时,将活动托板2翻转180度,使实验鼠对准LED灯盘6,利用光线的明暗闪烁变化对实验鼠进行光线刺激,并利用半球形脑电波监测器190监测实验鼠的反应情况;当选择眩晕刺激模式时,利用电机23、连轴器24和拐角减速器25将固定在活动托板2上的实验鼠进行恒速或变速的上下翻转,并利用半球形脑电波监测器190监测实验鼠的反应情况。

[0031] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。

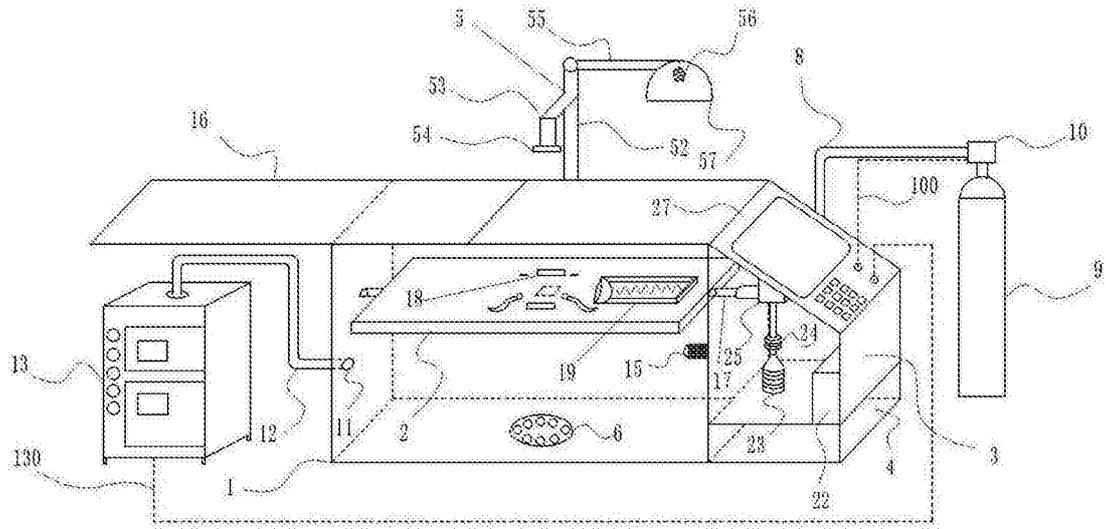


图1

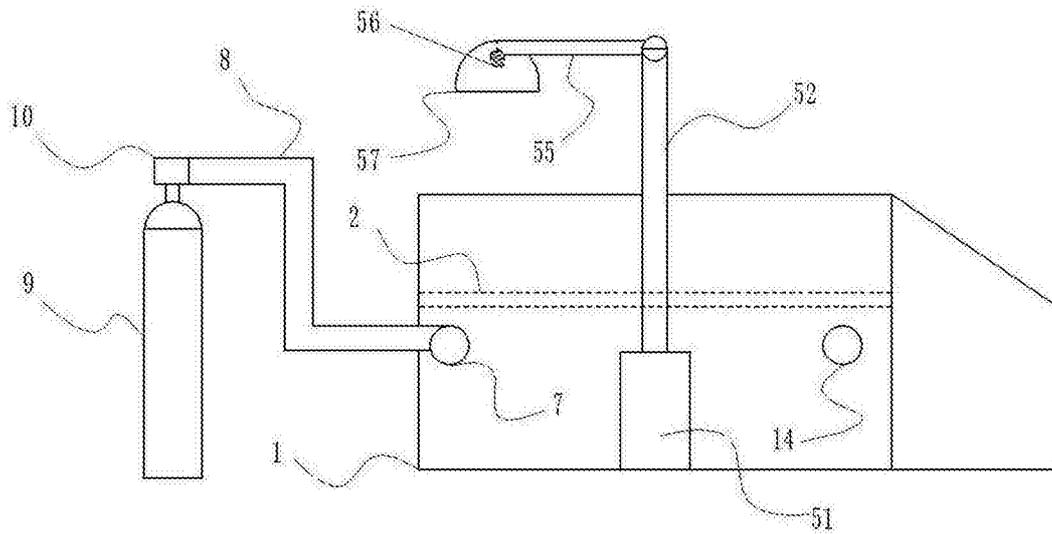


图2

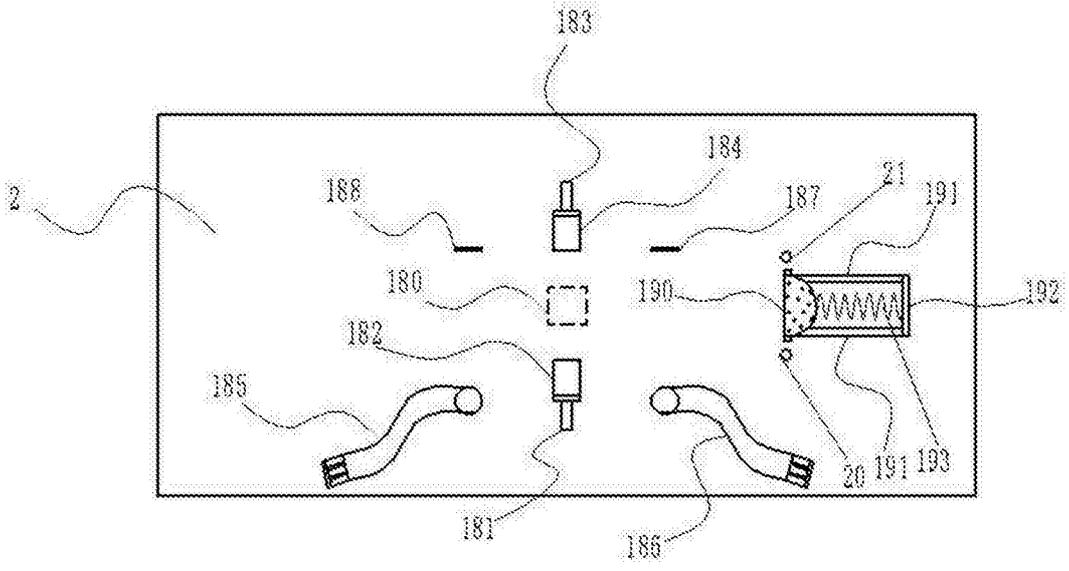


图3

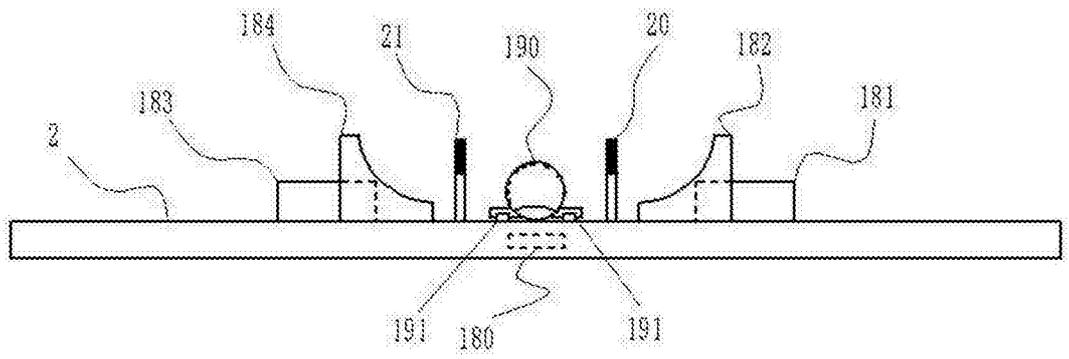


图4

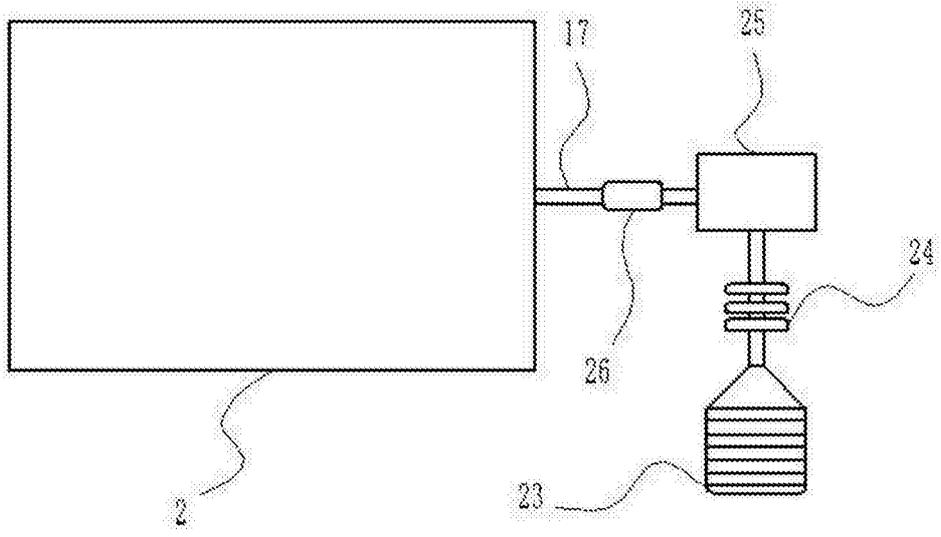


图5

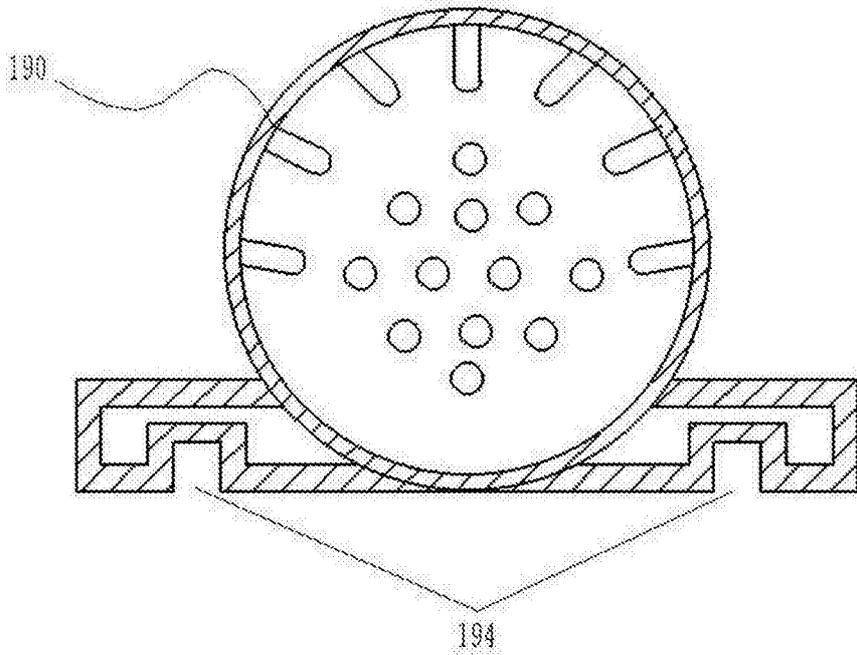


图6

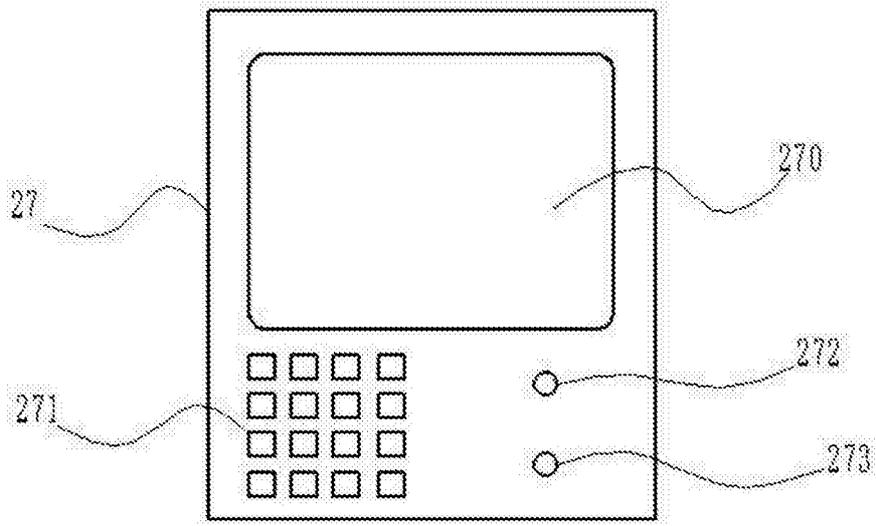


图7