



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209346995 U

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201721659639.6

(22)申请日 2017.12.01

(73)专利权人 徐州医科大学

地址 221004 江苏省徐州市云龙区铜山路
黄山街道209号

(72)发明人 李安安 毛兴峰 操田田

(74)专利代理机构 武汉兮悦知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42246

代理人 刘志强

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

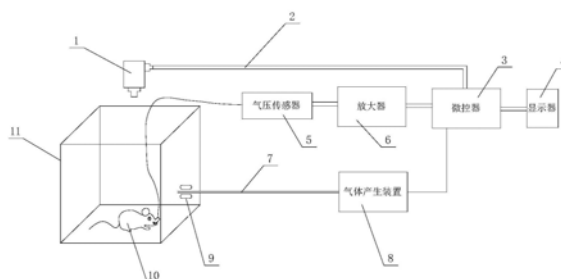
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:它包括用于检测小鼠呼吸情况并生成对应事件信号的呼吸记录装置,用于监测小鼠运动情况并生成对应运动信号的运动轨迹监测装置,用于监测小鼠对气味刺激或习惯化与去习惯化训练任务并生成对应检测信号的给气装置,用于接收事件信号、运动信号和检测信号分析处理的微控器;用于显示各个数据的显示器,所述的显示器连接着微控器。本实用新型整个实验过程为全自动化,实验中只需要开机并放入小鼠以及将连接线接好即可;该装置可准确记录小鼠在习惯化与去习惯化过程中的呼吸以及运动轨迹信号,从而为呼吸在嗅觉感知过程中提供了有利的科学依据。



1. 一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:它包括用于检测小鼠呼吸情况并生成对应事件信号的呼吸记录装置,用于监测小鼠运动情况并生成对应运动信号的运动轨迹监测装置,用于监测小鼠对气味刺激或习惯化与去习惯化训练任务并生成对应检测信号的给气装置,用于接收事件信号、运动信号和检测信号分析处理的微控制器;用于显示各个数据的显示器,所述的显示器连接着微控制器;

所述的呼吸记录装置、运动轨迹监测装置和给气装置的输出端分别连接着微控制器的输入端,通过微控制器对事件信号、运动信号和检测信号进行分析处理,最终对小鼠的呼吸、气味和运动的生理形态进行实时的监控。

2. 根据权利要求1所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的呼吸记录装置包括呼吸套管、细软管、气压传感器和放大器;所述的呼吸套管由导管和导管帽组成,导管帽套接在导管上,其导管的一端插入小鼠适合位置的鼻腔中,另一端连接着密封性良好、适合直径的细软管。

3. 根据权利要求2所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的气压传感器是检测小鼠呼气以及吸气过程中引起的细软管内气压的变化而生成呼吸感应信号,其所述的气压传感器位于细软管内,气压传感器的输出端连接着放大器。

4. 根据权利要求2所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的放大器是将记录到的呼吸感应信号放大,放大器的输入端连接着气压传感器,输出端连接着微控制器,从而将放大后的呼吸感应信号传送到微控制器,微控制器对感应信号进行处理后传送到显示器而进行显示。

5. 根据权利要求1所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的运动轨迹监测装置包括用于监控和记录小鼠运动轨迹的摄像头和支杆,所述的摄像头位于可监测小鼠运动轨迹的上方,摄像头连接着微控制器,从而将所采集到的运动信号传送到微控制器,微控制器对运动信号处理后传送到显示器上进行显示;所述的支杆用于固定摄像头。

6. 根据权利要求1所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的给气装置包括训练场所和多通道气体产生装置;所述的训练场所是小鼠在一定宽敞的空间内可自由活动的场所。

7. 根据权利要求6所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的多通道气体产生装置由气体管道、流量计、电磁阀、气味瓶、空气压缩机、继电器和红外对管组成;所述的气体管道一端连通气味瓶,另一端连通训练场;所述的气味瓶里面设有一定比例的气味液体;所述的空气压缩机连通气味瓶,通过空气压缩机给予气味瓶一定的气压,通过流量计的控制,从而将气味瓶内的气味通过气体管道输送到训练场,使得小鼠吸入气味而实现气味的刺激。

8. 根据权利要求7所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的电磁阀连接在连接管上,其电磁阀连接着继电器;所述的继电器输入端连接着微控制器;所述的流量计位于气体管道上,流量计的输出端连接着微控制器。

9. 根据权利要求7所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的红外对管位于训练场内气体管道出气口的侧边,其红外对管的输出端连接

着微控器,所述的红外对管可时刻监测到小鼠探索性去闻气味的动作信号,并将该信息传送到微控器。

10.根据权利要求1所述的一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:所述的微控器内设有数据采集模块,从而通过数据采集模块对各个数据进行采集而保存;所述的微控器安装有能够与所述放大器、摄像头、继电器、流量计和红外对管兼容的通讯控制接口。

一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置。

背景技术

[0002] 人和动物的嗅觉感知过程都需要通过不断地周期性地吸气来获取和更新外界的嗅质信息,因此呼吸过程对嗅觉信息的感知至关重要,这也使很多嗅觉研究者一直关注呼吸在嗅觉感知过程中的作用。近年来大量相关研究涉及到人和大鼠,以及各种类型的其他动物,特别是在较小动物如小鼠上研究起来相对困难;而传统记录动物呼吸运动的实验多采用气管插管呼吸描记法、记录仪法(生理记录仪法)和利用胸廓运动进行测量等,这类方法虽然简单易行,但有损伤、耗时耗力、精确度不够;而目前呼吸运动对于小鼠在习惯化与去习惯化的过程中扮演的角色仍不清楚,也没有精确有效的方法将清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化的装置结合起来。

实用新型内容

[0003] 针对以上所述,本实用新型的目的在于提供一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,以解决上述问题至少一个方面。

[0004] 为了实现本实用新型的目的所采用的技术方案是:一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:它包括用于检测小鼠呼吸情况并生成对应事件信号的呼吸记录装置,用于监测小鼠运动情况并生成对应运动信号的运动轨迹监测装置,用于监测小鼠对气味刺激或习惯化与去习惯化训练任务并生成对应检测信号的给气装置,用于接收事件信号、运动信号和检测信号分析处理的微控器;用于显示各个数据的显示器,所述的显示器连接着微控器;

[0005] 所述的呼吸记录装置、运动轨迹监测装置和给气装置的输出端分别连接着微控器的输入端,通过微控器对事件信号、运动信号和检测信号进行分析处理,最终对小鼠的呼吸、气味和运动的生理形态进行实时的监控。

[0006] 进一步,所述的呼吸记录装置包括呼吸套管、细软管、气压传感器和放大器;所述的呼吸套管由导管和导管帽组成,导管帽套接在导管上,其导管的一端插入小鼠适合位置的鼻腔中,另一端连接着密封性良好、适合直径的细软管。

[0007] 进一步,所述的气压传感器是检测小鼠呼气以及吸气过程中引起的细软管内气压的变化而生成呼吸感应信号,其所述的气压传感器位于细软管内,气压传感器的输出端连接着放大器。

[0008] 进一步,所述的放大器是将记录到的呼吸感应信号放大,放大器的输入端连接着气压传感器,输出端连接着微控器,从而将放大后的呼吸感应信号传送到微控器,微控器对感应信号进行处理后传送到显示器而进行显示。

[0009] 进一步,所述的运动轨迹监测装置包括用于监控和记录小鼠运动轨迹的摄像头和支杆,所述的摄像头位于可监测小鼠运动轨迹的上方,摄像头连接着微控器,从而将所采集

到的运动信号传送到微控器,微控器对运动信号处理后传送到显示器上进行显示;所述的支杆用于固定摄像头。

[0010] 进一步,所述的给气装置包括训练场所和多通道气体产生装置。

[0011] 进一步,所述的训练场所是小鼠在一定宽敞的空间内可自由活动的场所。

[0012] 进一步,所述的多通道气体产生装置由气体管道、流量计、电磁阀、气味瓶、空气压缩泵、继电器和红外对管组成;所述的气体管道一端连通气味瓶,另一端连通训练场;所述的气味瓶里面设有一定比例的气味液体;所述的空气压缩泵连通气味瓶,通过空气压缩泵给予气味瓶一定的气压,通过流量计的控制,从而将气味瓶内的气味通过气体管道输送到训练场,使得小鼠吸入气味而实现气味的刺激。

[0013] 进一步,所述的电磁阀连接在连接管上,其电磁阀连接着继电器;所述的继电器输入端连接着微控器。

[0014] 进一步,所述的流量计位于气体管道上,流量计的输出端连接着微控器。

[0015] 进一步,所述的红外对管位于训练场内气体管道出气口的侧边,其红外对管的输出端连接着微控器,所述的红外对管可时刻监测到小鼠探索性去闻气味的动作信号,并将该信息传送到微控器。

[0016] 进一步,所述的微控器内设有数据采集模块,从而通过数据采集模块对各个数据进行采集而保存。

[0017] 进一步,所述的微控器安装有能够与所述放大器、摄像头、继电器、流量计和红外对管兼容的通讯控制接口。

[0018] 本实用新型的有益效果:

[0019] 1、整个实验过程为全自动化,实验中只需要开机并放入小鼠以及将连接线接好即可,其他全部由动物和该装置自动完成。

[0020] 2、该装置可准确记录小鼠在习惯化与去习惯化过程中的呼吸以及运动轨迹信号,从而为呼吸在嗅觉感知过程中提供了有利的科学依据;

[0021] 3、该装置可准确记录小鼠在习惯化与去习惯化过程中的呼吸以及运动轨迹信号,从而为呼吸在嗅觉感知过程中提供了有利的科学依据;同时也是评价神经相关疾病治疗新药的有力工具;

[0022] 4、该呼吸记录装置操作简单,对小鼠的伤害小、方便易行,极大得实现了小鼠在训练场所的自由活动;

[0023] 5、通过监测小鼠的呼吸频率,一方面可以根据呼吸的频率来控制给气,另一方面可研究呼吸在气味辨别中扮演的角色;

[0024] 6、采用的摄像头监测装置,可随时检测到小鼠在实验的过程中的运动轨迹,从而为研究运动在嗅觉功能中的作用提供了一种依据。

附图说明

[0025] 图1为本实用新型整体结构示意图。

[0026] 图2为呼吸套管结构示意图图。

[0027] 图3为气体产生装置结构示意图。

[0028] 图4为本实用新型电路图。

[0029] 图中,1-摄像头、2-支杆、3-微控器、4-显示器、5-气压传感器、6-放大器、7-气体管道、8-气体产生装置、9-红外对管、10-小鼠、11-训练场所、12-导管帽、13-导管、14-鼻腔、15-气味瓶、16-电磁阀、17-继电器、18-空气压缩泵、19-流量计。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0031] 图1、图2、图3、图4示意性的显示了本实用新型一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置的结构。

[0032] 如图1、图2、图3、图4所示,一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置,其特征在于:它包括用于检测小鼠呼吸情况并生成对应事件信号的呼吸记录装置,用于监测小鼠运动情况并生成对应运动信号的运动轨迹监测装置,用于监测小鼠对气味刺激或习惯化与去习惯化训练任务并生成对应检测信号的给气装置,用于接收事件信号、运动信号和检测信号分析处理及显示的微控器;

[0033] 所述的呼吸记录装置、运动轨迹监测装置和给气装置的输出端分别连接着微控器的输入端,通过微控器对事件信号、运动信号和检测信号进行分析处理,最终对小鼠的呼吸、气味和运动的生理形态进行实时的监控及记录。

[0034] 如图1、图2所示,所述的呼吸记录装置包括呼吸套管、细软管、气压传感器和放大器;所述的呼吸套管由导管和导管帽组成,导管帽套接在导管上,其导管的一端插入小鼠适合位置的鼻腔中,另一端连接着密封性良好、适合直径的细软管。

[0035] 如图1、图2所示,所述的气压传感器是检测小鼠呼气以及吸气过程中引起的细软管内气压的变化而生成呼吸感应信号,其所述的气压传感器位于细软管内,气压传感器的输出端连接着放大器。

[0036] 如图1、图2所示,所述的放大器是将记录到的呼吸感应信号放大,放大器的输入端连接着气压传感器,输出端连接着微控器,从而将放大后的呼吸感应信号传送到微控器而进行显示。

[0037] 如图1、图2所示,将呼吸套管装入小鼠鼻腔的手术过程如下:在麻醉的小鼠鼻腔上方钻适宜直径的小孔并清除孔内的碎骨头,将导管的一端插入孔中,周围用牙科水泥包裹起来,待水泥干燥之后,将导管帽插入导管的另一端并拧紧,以防堵住鼻腔;在手术过程中,为了判断导管插入位置的准确,因此在插入之前,先滴少量的生理盐水在孔的上方,观察水面是否随之呼吸而波动,若有波动则说明位置准确;手术完成之后,给予小鼠抗感染药物预防,置于笼内休息3-5天;待状态恢复后即可记录呼吸,将导管帽拧松并取出,接上细软管、气压传感器以及信号放大器等;若第一次没有记录到呼吸,则需用1ml注射器快速注入空气使其通畅直到记录到呼吸为止,通气过程中还需观察小鼠的状态,以防注入过多的空气而损伤到肺泡组织等。

[0038] 如图1、图2所示,所述的呼吸记录装置是由呼吸导管插入小鼠的鼻腔中,另一端连接着密封性良好、适合直径的细软管;通过气压传感器监测到呼吸感应信号的变化,进而通过信号放大器将呼吸感应信号放大,并将放大后的呼吸感应信号传送到微控器,此时微控器对呼吸感应信号进行采集及通过显示屏显示出相应的数据,从而可精确实现呼吸频率以及幅度的记录。

[0039] 如图1、图3所示,所述的给气装置包括训练场所和多通道气体产生装置。

[0040] 如图1、图3所示,所述的训练场所是小鼠在一定宽敞的空间内可自由活动的场所。

[0041] 如图1、图3所示,所述的多通道气体产生装置由气体管道、流量计、电磁阀、气味瓶、空气压缩机、连接管、继电器和红外对管组成;所述的气体管道一端连通气味瓶,另一端连通训练场;所述的气味瓶里面设有有一定比例的气味液体;所述的空气压缩机连通气味瓶,通过空气压缩机给予气味瓶一定的气压,通过流量计的控制,从而将气味瓶内的气味通过气体管道输送到训练场,使得小鼠吸入气味而实现气味的刺激。

[0042] 如图1、图3所示,所述的气味瓶设有多个,每个气味瓶内盛装有一种气味液体;所述的连接管设有多个,连接管的一端连接着空气压缩机的输出端,另一端连接着一个气味瓶。

[0043] 如图1、图3所示,所述的电磁阀设有多个,电磁阀设在连接管上,每一个连接管上设有一个电磁阀,其电磁阀连接着继电器;所述的继电器输入端连接着微控制器。

[0044] 如图1、图3所示,所述的微控制器发出控制指令到继电器,从而继电器控制一个电磁阀打开,使得空气压缩机产生的气体经过该电磁阀对应的气味瓶,从而气体带有该气味瓶内气味液体的气味,并通过气体管道输出,小鼠可通过气体管道的端部而接收到气味的刺激。

[0045] 如图1、图3所示,所述的流量计位于气体管道上,流量计的输出端连接着微控制器,气味瓶内气体流动时,流量计生成流量信号发送到微控制器,从而微控制器通过数据采集模块对流量信号进行采集。

[0046] 如图1、图3所示,所述的红外对管位于训练场内气体管道出气口的侧边,其红外对管的输出端连接着微控制器,所述的红外对管可时刻监测到小鼠探索性去闻气味的动作信号及闻气味的时间,并将该信息传送到微控制器。

[0047] 如图1、图3所示,实验开始时,将需要进行训练的小鼠提前十分钟放置在训练场所,进而让小鼠适应环境,接下来调整流量计的开关到很小的刻度,通过多通道气体产生装置给予一种气味,持续两分钟,给气结束两分钟之后,多通道气体产生装置再重复以上的操作,以此重复4次;到第5次,给气系统将给予另外一种气味,再重复以上的操作。

[0048] 如图1、图3所示,所述的气体管道为可更换的管道,从而避免气味的混淆而引起污染。

[0049] 如图1、图3所示,所述的训练场所是用于小鼠活动的地方,其将需要进行训练的小鼠放置在训练场所,进而让小鼠适应环境。

[0050] 如图1所示,所述的微控制器与计算机通讯连接,从而通过计算机可查看小鼠的呼吸、气味和运动的生理形态数据信息。

[0051] 如图1所示,所述的运动轨迹监测装置包括用于监控和记录小鼠运动轨迹的摄像头和支杆,所述的摄像头位于可监测小鼠运动轨迹的上方,摄像头连接着微控制器,从而将所采集到的运动信号传送到微控制器,微控制器对运动信号处理后传送到显示器上进行显示;所述的支杆用于固定摄像头。

[0052] 如图1、图4所示,摄像头与微控制器连接之间还设有电子开关,其电子开关的输入端连接着微控制器,输出端连接着摄像头;在试验过程中,微控制器发出控制指令到电子开关,从而控制电子开关的打开,使得摄像头开始摄像,将监控小动物的信息传送到微控制器保存并

通过微控器将该信息传送到相对应的电脑,从而可通过电脑查看小动物在实验过程中的运动状态。

[0053] 如图1、图2、图3、图4所示,所述的微控器内设有小鼠呼吸频率的标准值,小鼠呼吸在相对稳定的情况下的呼吸频率在一定范围内(一般2-5Hz),当气压传感器检测到小鼠的呼吸频率低于或者高于标准值时,微控器产生控制指令发送到继电器,使得继电器连接的电磁阀得电而吸合,从而气味瓶内的空气通过气体管道流入到训练场,对小鼠供应呼吸所需的空气及气味的刺激。

[0054] 如图1、图2、图3、图4所示,所述的微控器通过流量计传送的信息而对气体流量的数据进行采集,同时还可通过记录到的呼吸频率的变化来触发给气装置;小鼠呼吸在相对稳定的情况下,从而触发给气装置来给小鼠一定浓度的气味刺激。

[0055] 如图1、图2、图3、图4所示,本装置还设有控制开关,控制开关连接着电源,其另一端分别连接各个电子器件,从而需要开始试验时将控制开关打开即可对本装置提供电能,从而便于各个电子器件的工作。

[0056] 如图1、图2、图3、图4所示,所述的放大器可选用OPA234型号放大器或AD620BR型号放大器等。

[0057] 如图1、图2、图3、图4所示,所述的微控器采用可分析、控制、计时和储存的微控器(如:424-CHIPKIT-UC32微控器、EP1K100QC208-3微控器或410-301微控器等)。

[0058] 以上所述的仅是本实用新型的一些实施方式。对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型创造构思的前提下,还可以做出至少一个变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

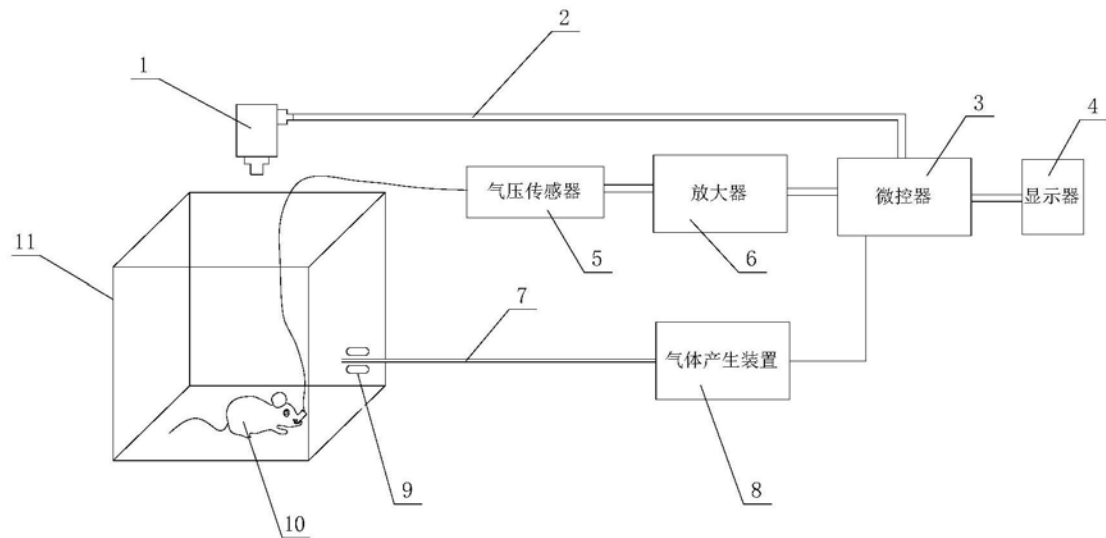


图1

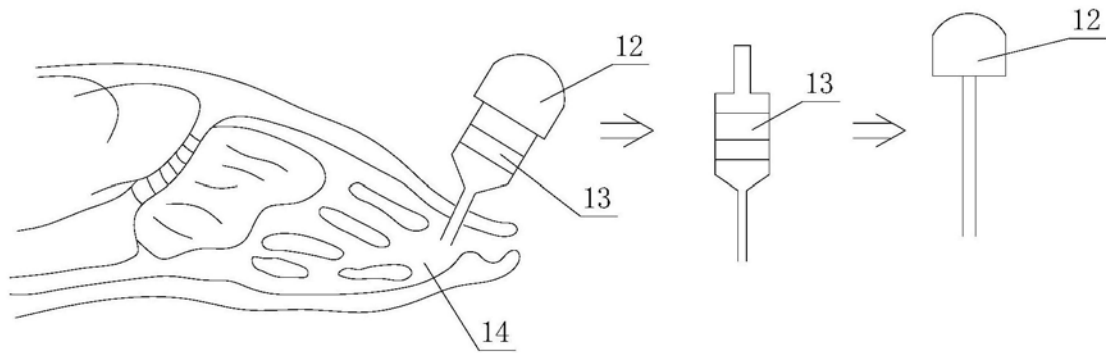


图2

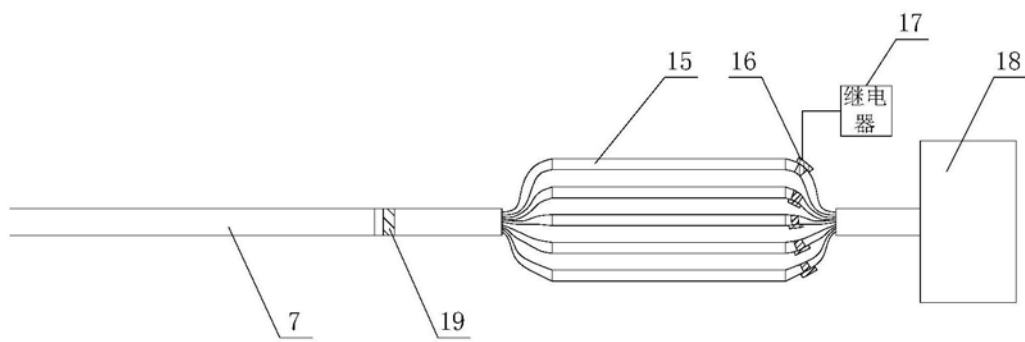


图3

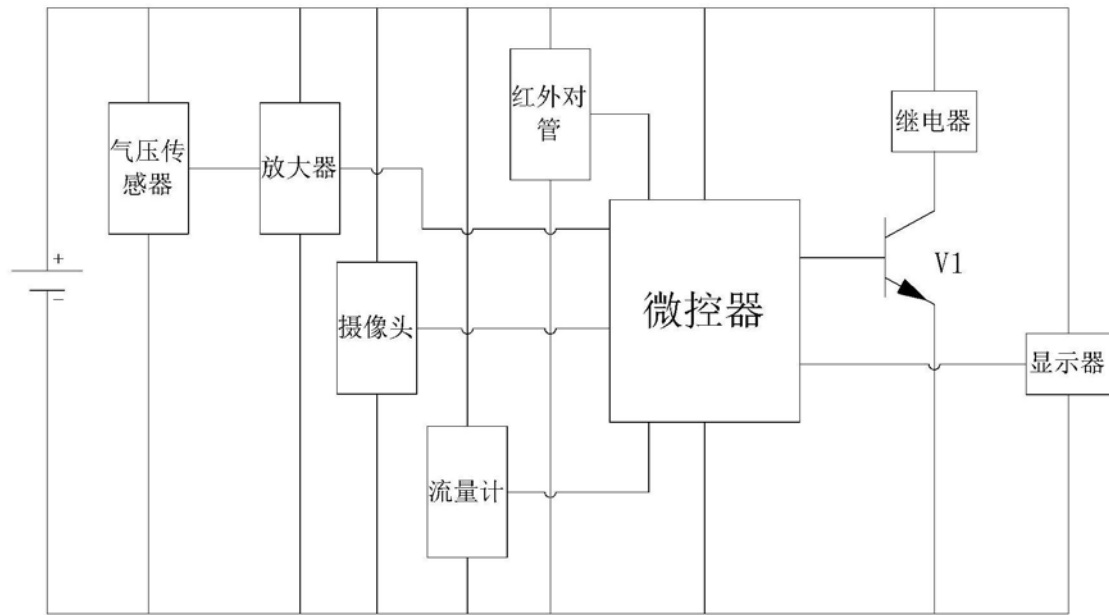


图4

专利名称(译)	一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置		
公开(公告)号	CN209346995U	公开(公告)日	2019-09-06
申请号	CN201721659639.6	申请日	2017-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	徐州医科大学		
申请(专利权)人(译)	徐州医科大学		
当前申请(专利权)人(译)	徐州医科大学		
[标]发明人	李安安 毛兴峰 操田田		
发明人	李安安 毛兴峰 操田田		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	刘志强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种记录清醒小鼠呼吸运动和习惯化与去习惯化装置，其特征在于：它包括用于检测小鼠呼吸情况并生成对应事件信号的呼吸记录装置，用于监测小鼠运动情况并生成对应运动信号的运动轨迹监测装置，用于监测小鼠对气味刺激或习惯化与去习惯化训练任务并生成对应检测信号的给气装置，用于接收事件信号、运动信号和检测信号分析处理的微控器；用于显示各个数据的显示器，所述的显示器连接着微控器。本实用新型整个实验过程为全自动化，实验中只需要开机并放入小鼠以及将连接线接好即可；该装置可准确记录小鼠在习惯化与去习惯化过程中的呼吸以及运动轨迹信号，从而为呼吸在嗅觉感知过程中提供了有利的科学依据。

