(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 10 日 (10.12.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/244171 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 5/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/120889

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 26 日 (26.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910483279.6 2019年6月4日 (04.06.2019) CN

(71) 申请人: 中国科学院深圳先进技术研究院 (**SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 刘浩然 (**LIU, Haoran**); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 王枫 (**WANG, Feng**); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 王立平 (**WANG, Liping**); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (**BEYOND ATTORNEYS AT LAW**); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) **Title:** ANIMAL BEHAVIORAL TEST SYSTEM

(54) 发明名称: 一种动物行为学测试系统

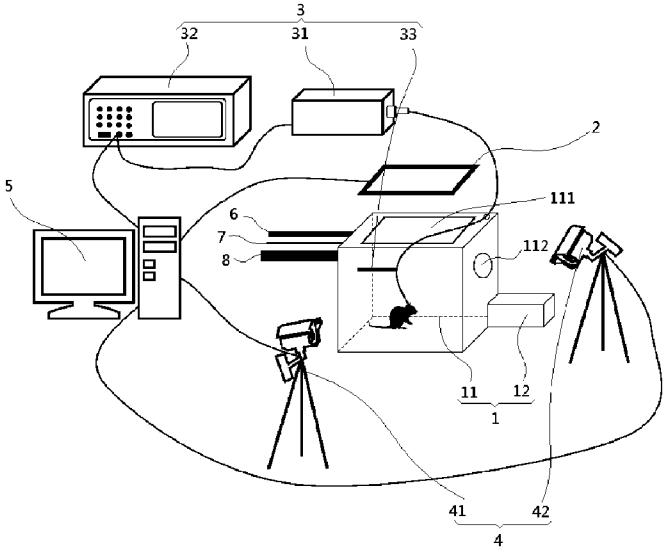


图 1

(57) **Abstract:** An animal behavioral test system comprises: an experiment box (1) used to accommodate an experiment animal, wherein a gas inlet is arranged at the experiment box (1), and an anaesthetic gas can be fed to the interior of the experiment box (1) by means of the gas inlet; a stimulus presentation module (2) provided at the experiment box (1), and used to present a stimulus to the animal; a light pulse stimulation module (3), wherein a light output end of the light pulse stimulation module (3) extends into the interior of the experiment box (1) and is configured to be connected to the head of the experiment animal; and a video monitoring module (4)

WO 2020/244171 A1

[见续页]

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

comprising a visible light monitoring assembly (41) and an infrared monitoring asembly (42), wherein the visible light monitoring assembly (41) is used to monitor behavior of the experiment animal under sufficient light conditions, and the infrared monitoring assembly (42) is used to monitor behavior of the experiment animal under dark conditions.

(57) 摘要：一种动物行为学测试系统，包括：行为学箱体（1），行为学箱体（1）被配置为容纳实验动物，行为学箱体（1）上设有气体入口，可通过气体入口向行为学箱体（1）内部输入麻醉气体；刺激呈现模组（2），刺激呈现模组（2）设在行为学箱体（1）上，刺激呈现模组（2）被配置为朝向动物呈现刺激；光脉冲刺激模组（3），光脉冲刺激模组（3）的光输出端伸入行为学箱体（1）内部，且适于与实验动物的头部相连；视频监测模组（4），视频监测模组（4）包括可见光监测组件（41）和红外监测组件（42），可见光监测组件（41）被配置为监测光线充足条件下实验动物的行为，红外监测组件（42）被配置为监测黑暗条件下实验动物的行为。

一种动物行为学测试系统

本申请要求在2019年06月04日提交中国专利局、申请号为201910483279.6的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及生命科学研究设备技术领域，例如涉及一种动物行为学测试系统。

背景技术

市面上已有多种多样的、商业化成熟的动物行为学监测装置，比如，旷场测试、水迷宫、八臂迷宫、三箱社交测试等，但应用于本能恐惧及觉醒状态研究的行为系统依然缺乏。相关技术中的动物行为学测试装置具有以下缺点，第一，行为装置密闭性不好，当应用于麻醉状态小鼠研究时，麻醉气体容易扩散，影响实验研究人员的人身安全，动物行为的监测方式单一；第二，一般只能在光线充足的条件下进行简单的摄像，无法在黑暗环境中进行行为监测；第三，实验刺激大多需要人工触发、施加，主观影响较大，对研究人员的依赖性也较大，同时牺牲的还有较差的时间精确性；第四，功能较为单一，限制了行为研究装置的应用范围。

发明内容

本申请提供一种动物行为学测试系统，该动物行为学测试系统可同时在光线充足和黑暗的条件下对实验动物进行监测，对实验动物的刺激准确性较好，功能较为全面。

本申请实施例提供的一种动物行为学测试系统，包括:

行为学箱体，所述行为学箱体被配置为容纳实验动物；所述行为学箱体上设有气体入口，可通过所述气体入口向所述行为学箱体内部输入麻醉气体；刺激呈现模组，所述刺激呈现模组设在所述行为学箱体上，所述刺激呈现模组被配置为朝向实验动物呈现刺激；光脉冲刺激模组，所述光脉冲刺激模组的光输出端伸入所述行为学箱体内部，且适于与实验动物的头部相连；视频监测模组，所述视频监测模组包括可见光监测组件和红外监测组件，所述可见光监测组件被配置为监测光线充足条件下实验动物的行为，所述红外监测组件被配置为监测黑暗条件下实验动物的行为。

在一些实施例中，所述行为学箱体包括：主箱体，所述主箱体的至少一个侧面为透光片所述可见光监测组件对应所述主箱体的所述透光片设置；辅助箱体，所述辅助箱体与所述主箱体连通，且所述辅助箱体的体积小于所述主箱体的体积，所述辅助箱体的至少一个侧面为红外滤光片，所述红外监测组件对应所述辅助箱体的所述红外滤光片设置。

在一些实施例中，所述主箱体的顶壁上设有开口，所述刺激呈现模组为配合在所述开口处的屏幕。

在一些实施例中，所述辅助箱体为长方体，所述辅助箱体的全部侧面均为红外滤光片。

在一些实施例中，所述的动物行为学测试系统还包括：气体进口管，所述气体进口管与所述气体入口连通，所述气体进口管被配置为向所述行为学箱体内输入麻醉气体；气体回收管，所述气体回收管与所述行为学箱体连通，所述气体回收管被配置为回收所述行为学箱体内部的气体；气体抽样管，所述气体抽样管与所述行为学箱体连通，所述气体抽样管被配置为抽取所述行为学箱体内部的气体并输出至外部检测装置。

在一些实施例中，所述气体回收管的管径大于所述气体进口管的管径，所述气体进口管的管径大于所述气体抽样管的管径。

在一些实施例中，所述光脉冲刺激模组包括：激光发生器，所述激光发生器通过光纤与实验动物的头部相连；波形发生器，所述波形发生器与所述激光发生器相连，以调整所述激光发生器发出的激光参数。

在一些实施例中，所述光脉冲刺激模组还包括悬挂杆，所述悬挂杆的一端连接在所述行为学箱体的内壁上，所述悬挂杆的另一端设有万向接头，所述光纤穿过所述万向接头后与实验动物的头部相连。

在一些实施例中，所述行为学箱体上设有调整孔及配合在所述调整孔上的调整手套。

在一些实施例中，所述刺激呈现模组包括发光装置、发声装置及气味发生装置中的至少一种。

附图说明

图 1 是本申请具体实施方式提供的动物行为学测试系统的结构示意图。

附图标记：

行为学箱体 1、主箱体 11、开口 111、调整孔 112、辅助箱体 12、刺激呈现

模组 2、光脉冲刺激模组 3、激光发生器 31、波形发生器 32、悬挂杆 33、视频监测模组 4、可见光监测组件 41、红外监测组件 42、控制模组 5、气体进口管 6、气体回收管 7、气体抽样管 8。

具体实施方式

下面结合附图并通过具体实施方式来说明本申请的技术方案。

下面参考图 1 描述本申请实施例的动物行为学测试系统的结构。

如图 1 所示，本实施例的动物行为学测试系统包括行为学箱体 1、刺激呈现模组 2、光脉冲刺激模组 3 和视频监测模组 4，行为学箱体 1 被配置为容纳实验动物，行为学箱体 1 上设有气体入口，可通过气体入口向行为学箱体 1 内部输入麻醉气体。刺激呈现模组 2 设在行为学箱体 1 上，刺激呈现模组 2 被配置为朝向实验动物呈现刺激，光脉冲刺激模组 3 的光输出端伸入行为学箱体 1 内部，且适于与实验动物的头部相连，视频监测模组 4 包括可见光监测组件 41 和红外监测组件 42,可见光监测组件 41 被配置为监测光线充足条件下实验动物的行为，红外监测组件 42 被配置为监测黑暗条件下实验动物的行为。

在本实施例中，视频监测模组 4 包括可在光线充足的条件下监测实验动物行为的可见光监测组件 41 以及可在黑暗条件下监测实验动物行为的红外检测组件。由此，既能在光线充足的环境中监测动物行为活动的需求，又能在黑暗环境中监测动物行为活动的需求。尤其是对于小鼠这类啮齿类动物，其黑暗环境中的活动更符合其自然环境下生活的天性，由此更好的满足了对动物行为学研究的需要。

动物本能的恐惧反应有赖于动物觉醒水平、意识水平的高低，不同的觉醒状态可能会导致动物无法及时意识到危险性刺激的到来，从而无法及时做出防御性反应，最终威胁到生存。麻醉状态被认为是和觉醒相对的机体状态，通过对麻醉状态与觉醒状态的行为学对比，研究者可获取十分有价值的实验数据。而在本实施例中，可以朝向行为学箱体 1 内部输入麻醉气体，从而实现实验动物的麻醉。也就是说，本实施例的动物行为学测试系统既能监测麻醉状态的实验动物的行为活动，又能监测清醒状态的实验动物的行为活动，较好地满足了对动物的本能恐惧研究的需要。

由于光脉冲刺激模组 3 的光输出端与实验动物的头部相连，由此可实现对实验动物特定脑区的双向调控，激活或抑制特异性神经元，之后通过视频监测模组 4 观察小鼠行为上的变化，可以实现实验动物对本能恐惧及觉醒关系的神经环路进行解析，从而有助于人们探明背后具有跨物种保守性的神经机制，造福于创伤后应激障碍、焦虑症等恐惧相关疾病的患者。

在本申请中，刺激呈现模组 2 可以始终朝向行为学箱体 1 添加特定的某种刺激，也可以是刺激呈现模组 2 与外部的控制模组 5 相连，控制模组 5 可以根据实验要求调整刺激呈现模组 2 的朝向行为学箱体 1 添加的刺激类型。由此，相比与相关技术中的人为添加刺激，本申请的动物行为学测试系统都可提高添加刺激的精准度和实效性。

一实施例中，动物行为学测试系统还可以包括控制模组 5，分别与刺激呈现模组 2、光脉冲刺激模组 3 及视频监测模组 4 通信以传输数据。控制模组 5 承担着数据控制及处理中枢的角色，通过计算机编程、根据实验需求，提供实验刺激参数的设定、输出和控制。也就是说当控制模组 5 存在时，刺激呈现模组 2 给实验动物添加的刺激始终是在控制模组 5 的控制下的，提高了添加刺激的精准度和实效性。例如，常用的诱发小鼠本能恐惧反应的刺激，可通过程序实现自动化的刺激触发，从而提高了实验刺激的精确性。

一实施例中，行为学箱体 1 的材质根据实验需求可以从甲基丙烯酸甲酯材料、不锈钢、玻璃等材质中选择，行为学箱体 1 各个部分连接处在生产过程中直接嵌合在一起，保证密封性，可防止麻醉气体从行为学箱体 1 中泄漏，从而较好地解决了相关技术中麻醉气体容易扩散，影响实验研究人员的人身安全的问题。此外，可见光监测组件 41 可选择常规摄像头，而红外监测组件 42 可选用红外摄像机。在此不对可见光监测组件 41 及红外监测组件 42 的型号做出限定，二者可以根据实际需要进行选择。

在一些实施例中，如图 1 所示，行为学箱体 1 包括主箱体 11 和辅助箱体 12，主箱体 11 的至少一个侧面为透光片，可见光监测组件 41 对应主箱体 11 的透光片设置，辅助箱体 12 与主箱体 11 连通，且辅助箱体 12 的体积小于主箱体 11 的体积。辅助箱体 12 的至少一个侧面为红外滤光片，红外监测组件 42 对应辅助箱体 12 的红外滤光片设置。

由于辅助箱体 12 的体积小于主箱体 11 体积，黑暗条件下刺激呈现模组 2 呈现诱发实验动物的视觉刺激时，实验动物很大几率上会展现回窝（即进入辅助箱体 12 内部）的反应，此时由于辅助箱体 12 的至少一个侧面为红外滤光片，红外监测组件 42 对应辅助箱体 12 的红外滤光片设置，因此红外监测组件 42 能很好地实时监控实验动物的行为活动。而在光线充足的条件，实验动物很大几率在体积较大的主箱体 11 内活动，此时可见光监测组件 41 即可实时监控实验动物的行为活动。由此，主箱体 11 和辅助箱体 12 分区设计，能够较好地满足各种实验条件及刺激的需要。

在有的实施例中，主箱体 11 的各个侧面均为透光片。由此，可见光监测组件 41 能够无死角地对实验动物进行监测，有利于实验动物的行为学研究。当然，

在其他实施例中，主箱体 11 上的透光片可以根据实际情况做出调整，并不限于上述描述。

在一些实施例中，如图 1 所示，辅助箱体 12 为长方体，辅助箱体 12 的全部侧面均为红外滤光片。由此，红外监测组件 42 能够无死角地对实验动物进行监测，有利于实验动物的行为学研究。当然，在其他实施例中，辅助箱体 12 上的红外滤光片可以根据实际情况做出调整，并不限于上述描述。

在一些实施例中，如图 1 所示，主箱体 11 的顶壁上设有开口 111，刺激呈现模组 2 为配合在开口 111 处的屏幕。由此，一方面有利于刺激呈现模组 2 较好地朝向实验动物发出刺激，另一方面，开口 111 可以作为放置实验动物的放入口，这样减少了主箱体 11 上的孔洞结构，提高了主箱体 11 的密封性能。

一实施例中，开口 111 的边缘设计有软性硅胶，刺激呈现模组 2 当盖合在开口 111 后可保证主箱体 11 的密闭性，避免了麻醉气体泄漏影响实验人员的现象发生，提高了一种动物行为学测试系统的安全性。

一实施例中，刺激呈现模组 2 为屏幕时，可以在刺激呈现模组 2 上加入温度传感器以监测行为学箱体 1 内部的温度，或者在刺激呈现模组 2 上安装摄像头以实现对实验动物的拍摄。

在一些实施例中，如图 1 所示，动物行为学测试系统还包括气体进口管 6、气体回收管 7 和气体抽样管 8，气体进口管 6 与行为学箱体 1 连通，气体进口管 6 被配置为朝向行为学箱体 1 内输入实验气体，气体回收管 7 与行为学箱体 1 连通，气体回收管 7 被配置为回收行为学箱体 1 内部的气体，气体抽样管 8 与行为学箱体 1 连通，气体抽样管 8 被配置为抽取行为学箱体 1 内部的气体并输出至外部检测装置。由此，既能保证麻醉气体能够稳定的输入行为学箱体 1，又能保证行为学箱体 1 内的气体稳定回收，避免了行为学箱体 1 内气体泄漏现象发生，保证了动物行为学测试系统的使用安全性。而气体抽样管 8 的存在能够实现行为学箱体 1 内部气体浓度、成分的实时监测，精准的监测实验动物处于何种麻醉状态，有利于对动物行为学的研究。

在一些实施例中，如图 1 所示，气体回收管 7 的管径大于气体进口管 6 的管径，气体进口管 6 的管径大于气体抽样管 8 的管径。一般情况下在实验完毕后才需要回收行为学箱体 1 内部的气体，将气体回收管 7 的管径设置的较大，有利于行为学箱体 1 内部气体的快速回收，提高了实验效率。而气体进口管 6 的管径相对较小，能够较好地控制朝向行为学箱体 1 的麻醉气体的流量，从而更好实现对实验动物麻醉状态的控制。此外，气体抽样管 8 的直径较小，在抽样的过程中对行为学箱体 1 中的气体环境影响较小，也就是说气体抽样管 8 的直径较小既能保证对行为学箱体内部气体的稳定抽样，又能降低对行为学箱体 1

中的气体浓度的影响，从而降低了实验过程中实验动物的麻醉状态发生较大变化的可能。当然，在其他实施例中，上述三种管道的管径可以根据实际需要设计，并不限于上述限定。

在一些实施例中，如图 1 所示，光脉冲刺激模组 3 包括激光发生器 31 和波形发生器 32，激光发生器 31 通过光纤与实验动物的头部相连，波形发生器 32 与激光发生器 31 相连，以调整激光发生器 31 发出的激光参数。由此。通过波形发生器 32 调节 113 激光发生器 31 发出的激光强度、出光形式，能够实现进行光遗传实验所需的光刺激参数，例如占空比、幅值、波宽等。这里不对激光发生器 31 和波形发生器 32 的型号做出限定，激光发生器 31 和波形发生器 32 的型号可以根据实际情况来选择。

在一些实施例中，如图 1 所示，光脉冲刺激模组 3 还包括悬挂杆 33。悬挂杆 33 的一端连接在行为学箱体 1 的内壁上，悬挂杆 33 的另一端设有万向接头，光纤穿过万向接头后与实验动物的头部相连。由此，让连接实验动物脑袋的光纤不会因重量影响实验动物自由活动，并且能够防止光纤缠绕的现象发生。

在一些实施例中，如图 1 所示，行为学箱体 1 上设有调整孔 112 及配合在调整孔上的调整手套。由此，如果实验需要人工干预实验动物的某些活动、姿态，可以将手通过调整孔 112 伸进行为学箱体 1 内部进行调整，从而方便了动物的行为学研究。调整手套的存在，在保证行为学箱体 1 的密封性的同时，可以避免实验动物抓伤或咬伤实验人员。

在一些实施例中，刺激呈现模组 2 包括发光装置、发声装置及气味发生装置中的至少一种。由此，可以朝向实验动物发出多种刺激，从而扩大动物行为学测试系统的适用范围。

在一些实施例中，动物行为学测试系统还可以保证声波定位装置，荧光成像装置等等来实现对实验动物的实时监测。

实施例：

下面根据图 1 描述本申请实施例的动物行为学系统的结构。

本实施例的包括动物行为学系统的包括行为学箱体 1、刺激呈现模组 2、光脉冲刺激模组 3、视频监测模组 4 和控制模组 5，行为学箱体 1 被配置为容纳实验动物，行为学箱体 1 上设有气体入口，可通过气体入口向行为学箱体 1 内部输入麻醉气体。刺激呈现模组 2 设在行为学箱体 1 上，刺激呈现模组 2 被配置为朝向实验动物呈现刺激，光脉冲刺激模组 3 的光输出端伸入行为学箱体 1 内部，且适于与实验动物的头部相连，视频监测模组 4 包括可见光监测组件 41 和红外监测组件 42，可见光监测组件 41 被配置为监测光线充足条件下实验动物的

行为，红外监测组件 42 被配置为监测黑暗条件下实验动物的行为。控制模组 5 分别与刺激呈现模组 2、光脉冲刺激模组 3、视频监测模组 4 通信以传输数据。

行为学箱体 1 包括主箱体 11 和辅助箱体 12，主箱体 11 形成为长方体，主箱体 11 的前侧面为透光片，可见光监测组件 41 对应主箱体 11 的透光片设置。主箱体 11 的顶壁上设有开口 111，刺激呈现模组 2 为配合在开口 111 处的屏幕。行为学箱体 1 的侧壁上设有调整孔 112。辅助箱体 12 与主箱体 11 连通，且辅助箱体 12 的体积小于主箱体 11 的体积。辅助箱体 12 形成为长方体，且辅助箱体 12 的各个侧面为红外透光片。

行为学箱体 1 上设有与其连通的气体进口管 6、气体回收管 7 和气体抽样管 8，气体进口管 6 被配置为朝向行为学箱体 1 内输入实验气体，气体回收管 7 被配置为回收行为学箱体 1 内部的气体，气体抽样管 8 与行为学箱体 1 连通，气体抽样管 8 被配置为抽取行为学箱体 1 内部的气体并输出至外部检测装置。气体回收管 7 的管径大于气体进口管 6 的管径，气体进口管 6 的管径大于气体抽样管 8 的管径。

光脉冲刺激模组 3 包括激光发生器 31、波形发生器 32 和悬挂杆 33，激光发生器 31 通过光纤与实验动物的头部相连，波形发生器 32 与激光发生器 31 相连，以调整激光发生器 31 发出的激光参数。悬挂杆 33 的一端连接在行为学箱体 1 的内壁上，悬挂杆 33 的另一端设有万向接头，光纤穿过万向接头后与实验动物的头部相连。

本实施例的动物行为学系统可用于本能恐惧、觉醒、麻醉状态的行为研究，还可以研究癫痫、阿尔兹海默症等精神疾病动物模型的行为表征。

本实施例的动物行为学系统具有以下特点：

（1）在生产过程中充分考虑了密闭性，当用于麻醉相关研究时，行为学箱体 1 内可充满异氟烷等气体麻醉剂，并配有气体抽样管 8，保证了实验人员的人身安全及气体浓度的精确性。

（2）不但配备一般的可见光监测组件 41，还结合了红外监测组件 42，可以满足实验人员在黑暗环境中监测动物行为活动的需求。尤其适用于在黑暗环境中的活动更符合其自然环境下生活的天性的实验动物。

（3）朝向实验动物施加的刺激可通过控制模组 5 的程序实现自动化的刺激触发，提高实验刺激的精确性。

（4）设置了光脉冲刺激模组 3，考虑到了常规行为学实验与光遗传技术的结合，可以充分发挥光遗传技术的特长，在实验动物自由移动的状态下考察特定的行为指标。

在本说明书的描述中，参考术语“有些实施例”、“其他实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

权 利 要 求 书

1.一种动物行为学测试系统，包括:

行为学箱体（1），所述行为学箱体（1）被配置为容纳实验动物，所述行为学箱体（1）上设有气体入口，可通过所述气体入口向所述行为学箱体（1）内部输入麻醉气体;

刺激呈现模组（2），所述刺激呈现模组（2）设在所述行为学箱体（1）上，所述刺激呈现模组（2）被配置为朝向实验动物呈现刺激;

光脉冲刺激模组（3），所述光脉冲刺激模组（3）的光输出端伸入所述行为学箱体（1）内部，且适于与实验动物的头部相连;

视频监测模组（4），所述视频监测模组（4）包括可见光监测组件（41）和红外监测组件（42），所述可见光监测组件（41）被配置为监测光线充足条件下实验动物的行为，所述红外监测组件（42）被配置为监测黑暗条件下实验动物的行为。

2.根据权利要求1所述的系统，其中，所述行为学箱体（1）包括:

主箱体（11），所述主箱体（11）的至少一个侧面为透光片，所述可见光监测组件（41）对应所述主箱体（11）的所述透光片设置;

辅助箱体（12），所述辅助箱体（12）与所述主箱体（11）连通，且所述辅助箱体（12）的体积小于所述主箱体（11）的体积，所述辅助箱体（12）的至少一个侧面为红外滤光片，所述红外监测组件（42）对应所述辅助箱体（12）的所述红外滤光片设置。

3.根据权利要求2所述的系统，其中，所述主箱体（11）的顶壁上设有开口（111），所述刺激呈现模组（2）为配合在所述开口（111）处的屏幕。

4.根据权利要求2所述的系统，其中，所述辅助箱体（12）为长方体，所述辅助箱体（12）的全部侧面均为红外滤光片。

5.根据权利要求1所述的系统，还包括:

气体进口管（6），所述气体进口管（6）与所述气体入口连通，所述气体进口管（6）被配置为向所述行为学箱体（1）内输入麻醉气体;

气体回收管（7），所述气体回收管（7）与所述行为学箱体（1）连通，所述气体回收管（7）被配置为回收所述行为学箱体（1）内部的气体;

气体抽样管（8），所述气体抽样管（8）与所述行为学箱体（1）连通，所述气体抽样管（8）被配置为抽取所述行为学箱体（1）内部的气体并输出至外部检测装置。

6.根据权利要求 5 所述的系统，其中，所述气体回收管（7）的管径大于所述气体进口管（6）的管径，所述气体进口管（6）的管径大于所述气体抽样管（8）的管径。

7.根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述光脉冲刺激模组（3）包括:

激光发生器（31），所述激光发生器（31）通过光纤与实验动物的头部相连;

波形发生器（32），所述波形发生器（32）与所述激光发生器（31）相连，以调整所述激光发生器（31）发出的激光参数。

8.根据权利要求 7 所述的系统，其中，所述光脉冲刺激模组（3）还包括悬挂杆（33），所述悬挂杆（33）的一端连接在所述行为学箱体（1）的内壁上，所述悬挂杆（33）的另一端设有万向接头，所述光纤穿过所述万向接头后与实验动物的头部相连。

9.根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述行为学箱体（1）上设有调整孔（112）及配合在所述调整孔上的调整手套。

10.根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述刺激呈现模组（2）包括发光装置、发声装置及气味发生装置中的至少一种。

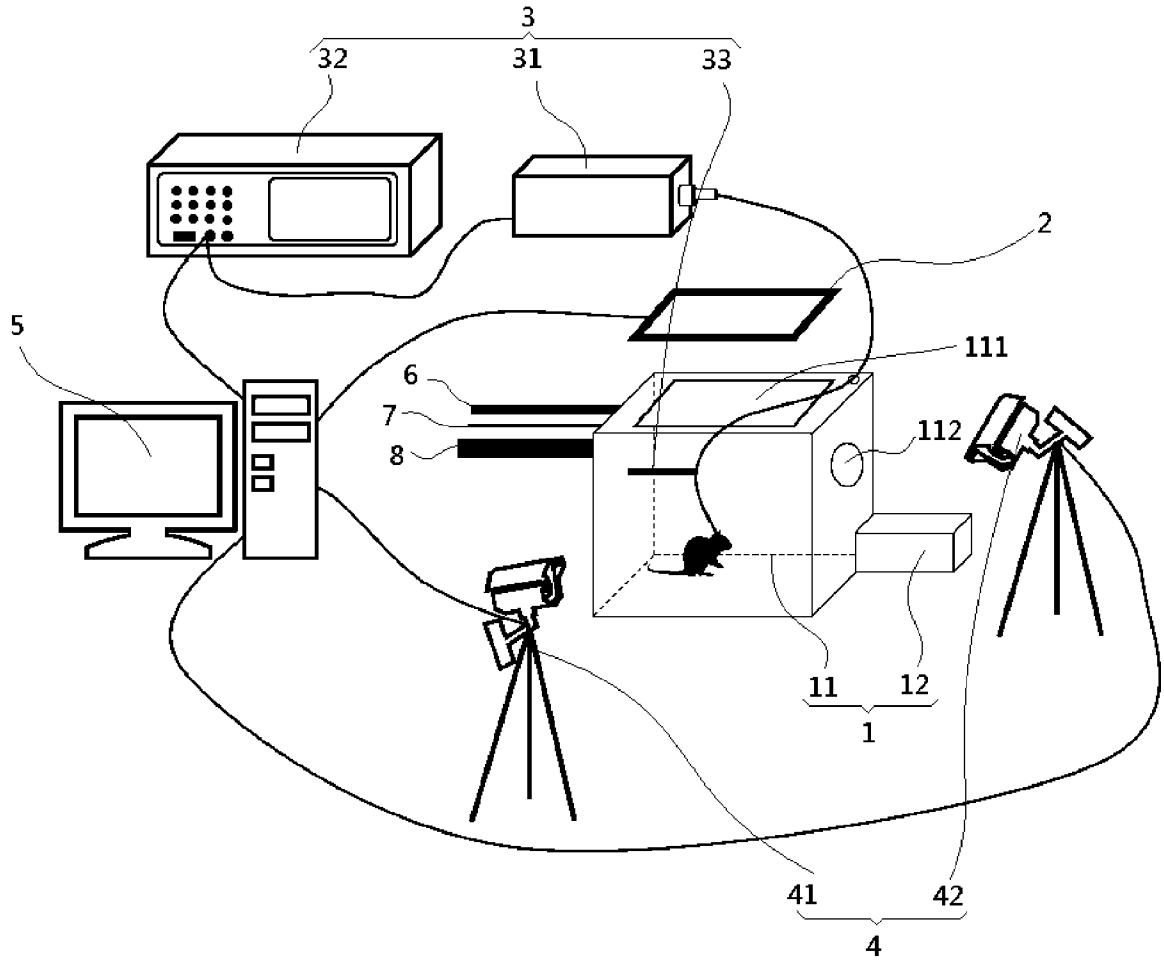


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/120889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B5, A01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNABS; CNTXT: 小鼠, 大鼠, 动物, 盒, 箱, 行为, 摄像头, 光脉冲, 发声, 发光, 刺激, 恐惧, animal, rat, mouse, behavior, stimulat+, camera

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106264569 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 04 January 2017 (2017-01-04) description, paragraphs 39-75, and figures 1-12	1-10
Y	CN 203852448 U (THE SECOND AFFILIATED HOSPITAL OF WENZHOU MEDICAL UNIVERSITY) 01 October 2014 (2014-10-01) description, paragraphs 12-23, and figures 1-3	1-10
Y	CN 105532489 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 04 May 2016 (2016-05-04) description, paragraphs 36-58, and figure 1	1-10
Y	CN 104382606 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 04 March 2015 (2015-03-04) description, paragraphs 31-52, and figure 1	2, 4, 8
A	CN 104523232 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 22 April 2015 (2015-04-22) entire document	1-10
A	KR 20160064490 A (INST BASIC SCIENCE) 08 June 2016 (2016-06-08) entire document	1-10

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
	09 March 2020
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/120889

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017000081 A1 (MOUSERA INC.) 05 January 2017 (2017-01-05) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/120889

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106264569 A	04 January 2017	None	
CN 203852448 U	01 October 2014	None	
CN 105532489 A	04 May 2016	CN 105532489 B	21 December 2018
CN 104382606 A	04 March 2015	None	
CN 104523232 A	22 April 2015	CN 104523232 B	06 July 2018
KR 20160064490 A	08 June 2016	KR 101638605 B1	11 July 2016
US 2017000081 A1	05 January 2017	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/120889

A. 主题的分类

A61B 5/16(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A61B5，A01K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

VEN;CNABS;CNTXT:小鼠，大鼠，动物，盒，箱，行为，摄像头，光脉冲，发声，发光，刺激，恐惧，animal， rat, mouse, behavior, stimulat+, camera

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 106264569 A (深圳先进技术研究院) 2017年 1月 4日 (2017-01-04) 说明书第39-75段，图1-12	1-10
Y	CN 203852448 U (温州医科大学附属第二医院) 2014年 10月 1日 (2014-10-01) 说明书第12-23段，图1-3	1-10
Y	CN 105532489 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2016年 5月 4日 (2016-05-04) 说明书第36-58段，图1	1-10
Y	CN 104382606 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2015年 3月 4日 (2015-03-04) 说明书第31-52段，图1	2，4，8
A	CN 104523232 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2015年 4月 22日 (2015-04-22) 全文	1-10
A	KR 20160064490 A (INST BASIC SCIENCE) 2016年 6月 8日 (2016-06-08) 全文	1-10
A	US 2017000081 A1 (MOUSERA INC) 2017年 1月 5日 (2017-01-05) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 9日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 谈泉 电话号码 62085611

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/120889

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 106264569 A	2017年 1月 4日	无	
CN 203852448 U	2014年 10月 1日	无	
CN 105532489 A	2016年 5月 4日	CN 105532489 B	2018年 12月 21日
CN 104382606 A	2015年 3月 4日	无	
CN 104523232 A	2015年 4月 22日	CN 104523232 B	2018年 7月 6日
KR 20160064490 A	2016年 6月 8日	KR 101638605 B1	2016年 7月 11日
US 2017000081 A1	2017年 1月 5日	无	