



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104224130 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410499466. 0

(22) 申请日 2014. 09. 25

(71) 申请人 中国科学院生物物理研究所
地址 100101 北京市朝阳区大屯路 15 号

(72) 发明人 王晋辉 卢炜

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所
11302

代理人 刘杰

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

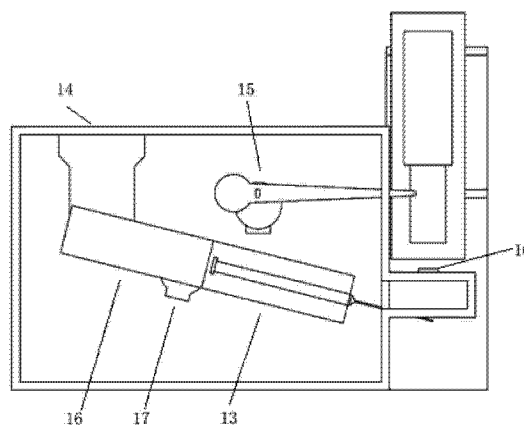
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

用于啮齿类动物的刺激装置及多种感觉模式程控刺激系统

(57) 摘要

本发明涉及一种啮齿类动物多种感觉模式程控刺激系统,包括用于啮齿类动物的刺激装置和用于控制所述刺激装置进行刺激的控制主机;所述控制主机包括用于发送用于进行声、光、嗅觉和/或胡须刺激刺激控制命令的上位机及用于接收刺激控制命令,根据所述刺激控制命令控制所述刺激装置进行声、光、嗅觉和/或胡须刺激的下位机。本发明提供的用于啮齿类动物的刺激装置及其系统可以实施多模式联合刺激并且对各种刺激时间锁相进行精确控制。



1. 一种用于啮齿类动物的刺激装置,其特征在于,包括:壳体、包含了作为光刺激器的LED灯珠,作为声音刺激器的无源蜂鸣器,作为胡须刺激器的由步进电机驱动的拨针,作为嗅觉刺激器的由步进电机和滑台驱动微量进样器及用于固定啮齿类动物的固定器;所述固定器设置在所述壳体底部;所述LED灯珠、所述无源蜂鸣器、所述微量进样器及所述拨针分别设定在所述壳体内。

2. 一种啮齿类动物多种感觉模式程控刺激系统,其特征在于,包括权利要求1所述的用于啮齿类动物的刺激装置和用于控制所述刺激装置进行刺激的控制主机;所述控制主机包括用于发送用于进行声、光、嗅觉和/或胡须刺激刺激控制命令的上位机及用于接收刺激控制命令,根据所述刺激控制命令控制所述刺激装置进行声、光、嗅觉和/或胡须刺激的下位机。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述下位机包括一号下位机,所述一号下位机从所述上位机接收用于声音刺激参数,并根据刺激参数控制位于刺激器上的所述无源蜂鸣器对实验中啮齿类给予声音刺激;所述参数包括刺激起始时间,刺激结束时间及刺激声音方式。

4. 根据权利要求2或3所述的系统,其特征在于,所述下位机还包括二号下位机,所述二号下位机从所述上位机接收用于胡须刺激参数,并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第一步进电机驱动芯片,驱动步进电机,给予实验啮齿类胡须刺激;所述用于胡须刺激的参数包括刺激起始时间,刺激结束时间及刺激频率。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述驱动步进电机,给予实验啮齿类胡须刺激包括电机驱动芯片驱动步进电机按照刺激参数设定的刺激频率进行来回转动,带动拨片末端的拨针摆动,拨动啮齿类动物胡须,达到给予胡须触觉刺激的目的。

6. 根据权利要求2、3或5任一项所述的系统,其特征在于,所述下位机还包括三号下位机,所述三号下位机从上位机接收用于光刺激的参数,并根据刺激参数控制位于所述LED灯珠,通过调控闪烁周期中灯珠亮的时间和不开的时间,能控制闪烁周期时长和占空比,所述用于光刺激的参数包括刺激起始时间,刺激结束时间,每个闪烁周期LED灯珠亮的时间和不开的时间。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述下位机还包括四号下位机,所述四号下位机从上位机接收用于嗅觉刺激的参数,并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第二步进电机驱动芯片,进而驱动步进电机和滑台给予啮齿类嗅觉刺激,所述用于嗅觉刺激的参数包括刺激起始时间及刺激结束时间。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第二步进电机驱动芯片,进而驱动步进电机和滑台给予啮齿类嗅觉刺激包括:

所述四号下位机接收来自所述上位机的用于嗅觉刺激参数后,在嗅觉起始时间,首先发送信号给电路板上的步进电机驱动芯片,驱动步进电机逆时针旋转,使微量进样器的尖端移动至啮齿类头部前方,然后发送信号给滑台驱动芯片,驱动滑台向前推动一小段距离,挤出微量进样器内带气味的液体在尖端形成液滴,进而给予嗅觉刺激。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第二步进电机驱动芯片,进而驱动步进电机和滑台给予啮齿类嗅觉刺激还包括:

当到达嗅觉结束时间,四号下位机发送信号给第二进电机驱动芯片,驱动步进电机顺

时针旋转回到原位,嗅觉刺激消失。

10. 根据权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述上位机还包括用于控制吸入和排除有气味液体的拨动开关,在需要进行带气味液体的补充及更换时,拨动所述拨动开关,所述四号下位机所述拨动开关的信号,在没有给予嗅觉刺激的时候控制滑台向前或向后快速连续移动。

用于啮齿类动物的刺激装置及多种感觉模式程控刺激系统

技术领域

[0001] 本发明涉及动物刺激试验技术领域,特别涉及用于啮齿类动物的刺激装置及多种感觉模式程控刺激系统。

背景技术

[0002] 目前,脑感知觉功能的研究是国际上神经科学研究的热点。啮齿类动物感觉功能的实验研究是基于单一模式刺激,但在其生存环境中通常是多种感觉信息同时出现,因此亟需开发一种能实现多种模式刺激的设备。

发明内容

[0003] 本发明提供一种可精确的给予多种模式刺激模式,且可灵活调整刺激模式的用于啮齿类动物的刺激装置及其系统。

[0004] 根据本发明的一个方面,提供一种用于啮齿类动物的刺激装置,包括:壳体、包含了作为光刺激器的 LED 灯珠,作为声音刺激器的无源蜂鸣器,作为胡须刺激器的由步进电机驱动的拨针,作为嗅觉刺激器的由步进电机和滑台驱动的微量进样器及用于固定啮齿类动物的固定器;所述固定器设置在所述壳体底部;所述 LED 灯珠、所述无源蜂鸣器、所述微量进样器及所述拨针分别设定在所述壳体内。

[0005] 根据本发明的另一个方面,提供一种啮齿类动物多种感觉模式程控刺激系统,包括权利要求 1 所述的用于啮齿类动物的刺激装置和用于控制所述刺激装置进行刺激的控制主机;所述控制主机包括用于发送用于进行声、光、嗅觉和 / 或胡须刺激刺激控制命令的上位机及用于接收刺激控制命令,根据所述刺激控制命令控制所述刺激装置进行声、光、嗅觉和 / 或胡须刺激的下位机。

[0006] 进一步地,所述下位机包括一号下位机,所述一号下位机从所述上位机接收用于声音刺激的参数,并根据刺激参数控制位于刺激器上的所述无源蜂鸣器对实验中啮齿类给予声音刺激;所述参数包括刺激起始时间,刺激结束时间及刺激声音方式。

[0007] 进一步地,所述下位机还包括二号下位机,所述二号下位机从所述上位机接收用于胡须刺激的参数,并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第一步进电机驱动芯片,驱动步进电机,给予实验啮齿类胡须刺激;所述用于胡须刺激的参数包括刺激起始时间,刺激结束时间及刺激频率。

[0008] 进一步地,所述驱动步进电机,给予实验啮齿类胡须刺激包括电机驱动芯片驱动步进电机按照刺激参数设定的刺激频率进行来回转动,带动拨片末端的拨针摆动,拨动啮齿类动物胡须,达到给予胡须触觉刺激的目的。

[0009] 进一步地,所述下位机还包括三号下位机,所述三号下位机从上位机接收用于光刺激的参数,并根据刺激参数控制位于所述 LED 灯珠,通过调控闪烁周期中灯珠亮的时间和不亮的时间,能控制闪烁周期时长和占空比,所述用于光刺激的参数包括刺激起始时间,刺激结束时间,每个闪烁周期 LED 灯珠亮的时间和不亮的时间。

[0010] 进一步地,所述下位机还包括四号下位机,所述四号下位机从上位机接收用于嗅觉刺激参数,并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第二步进电机驱动芯片,进而驱动步进电机和滑台给予啮齿类嗅觉刺激,所述用于嗅觉刺激参数包括刺激起始时间及刺激结束时间。

[0011] 进一步地,所述并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第二步进电机驱动芯片,进而驱动步进电机和滑台给予啮齿类嗅觉刺激包括:所述四号下位机接收来自所述上位机的用于嗅觉刺激参数后,在嗅觉起始时间,首先发送信号给电路板上的步进电机驱动芯片,驱动步进电机逆时针旋转,使微量进样器的尖端移动至啮齿类头部前方,然后发送信号给滑台驱动芯片,驱动滑台向前推动一小段距离,挤出微量进样器内带气味的液体在尖端形成液滴,进而给予嗅觉刺激。

[0012] 进一步地,所述并根据接收的参数,发送信号给电路板上的第二步进电机驱动芯片,进而驱动步进电机和滑台给予啮齿类嗅觉刺激还包括:当到达嗅觉结束时间,四号下位机发送信号给第二进电机驱动芯片,驱动步进电机顺时针旋转回到原位,嗅觉刺激消失。

[0013] 进一步地,所述上位机还包括用于控制吸入和排除有气味液体的拨动开关,在需要进行带气味液体的补充及更换时,拨动所述拨动开关,所述四号下位机所述拨动开关的信号,在没有给予嗅觉刺激的时候控制滑台向前或向后快速连续移动。

[0014] 与现有的单一感觉刺激源相比,本发明提供的用于啮齿类动物的刺激装置及其系统可以实施多模式联合刺激并且对各种刺激时间锁相进行精确控制。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明实施例提供的用于啮齿类动物的刺激装置的主视图;

[0016] 图 2 为本发明实施例提供的用于啮齿类动物的刺激装置的结构示意图;

[0017] 图 3 为本发明实施例提供的用于啮齿类动物的刺激装置的内部结构示意图;

[0018] 图 4 为本发明实施例提供的用于啮齿类动物的刺激系统的电路原理图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0020] 参见图 1-4 所示,本发明实施例提供了一种用于啮齿类动物的刺激系统,包括用于啮齿类动物的刺激装置和用于控制刺激装置进行刺激的控制主机;控制主机包括用于发送用于进行声、光、嗅觉和/或胡须刺激刺激控制命令的上位机及用于接收刺激控制命令,根据刺激控制命令控制所述刺激装置进行声、光、嗅觉和/或胡须刺激的下位机。

[0021] 其中,控制主机包括主机壳 1,一块 4 行、20 列的单色液晶显示屏 2,用于调整各种刺激参数的按键面板,用于控制吸入和排出有气味液体的拨动开关,电源接口,与刺激装置连接的信号接口,内部的电路板,以及红外接收器。单色液晶显示屏 2 可以显示各个参数。

[0022] 用于啮齿类动物的刺激装置包括壳体 1、作为光刺激器的 3mm 白光 LED 灯珠 12,作为声音刺激器的无源蜂鸣器 10,作为胡须刺激器的由 54 步进电机驱动的拨针 11,作为嗅觉刺激器的由 54 步进电机和滑台驱动的微量进样器 13,以及刺激装置外壳 8 和与主机连接的信号接口 14,内部的电路板,及用于固定啮齿类动物的固定器。其中,拨针 11 的移动范围在

无源蜂鸣器 10 和灯珠 12 的下方。无源蜂鸣器 10 和灯珠 12 镶嵌在主机壳 1 内,并位于用于固定啮齿类动物的固定器上方。拨针 11 的位置是固定在从主机壳 1 内伸出来的拨杆的一端的。灯珠 12、无源蜂鸣器 10、拨针 11 以及微量进样器 13 可以根据实验需要对各部件位置做调整。壳体 1 设置了一块 4 行、20 列的单色液晶显示屏 2,用于调整各种刺激参数的按键面板(即图 1 中 3-6),用于控制吸入和排出有气味液体的拨动开关 7,电源接口,与壳体 1 内部设置的刺激器件连接的信号接口。刺激器包含了主机与刺激器之间通过 25pin 的 rs232 通讯接口连接。

[0023] 控制主机的内部的电脑板包括了用通讯协议相互连接起来的五颗微电脑芯片。其中一颗为上位机(即附图 4 中 MASTER),其余四颗为下位机(从机,即附图 4 中 SLAVE1AS、SLAVE2WS、SLAVE3PS、SLAVE4OS)。下面对上位机与下位机之间的工作关系进行说明:

[0024] 上位机(附图 4 中的 MASTER)接收按键面板的输入,以此为依据在内部对刺激参数进行更改,并反映在液晶显示屏上便于观察。当收到运行命令时,通过通讯协议将各个刺激参数发送给对应的下位机,并开始计时,在液晶显示屏上显示运行状况的概要,刺激经历时间和剩余时间。

[0025] 一号下位机(附图 4 中 SLAVE1AS)从上位机接收声音刺激的参数,参数包括刺激起始时间,刺激结束时间,刺激声音方式。并根据刺激参数控制位于刺激器上的无源蜂鸣器 10 对实验中啮齿类给予声音刺激。声音的刺激方式为选择内置的多种声音模式之一循环播放。

[0026] 二号下位机(附图 4 中 SLAVE2WS)从上位机接收胡须刺激的参数,包括刺激起始时间,刺激结束时间,刺激频率。并根据接收的参数,发送信号给电路板上的步进电机驱动芯片,驱动步进电机,给予实验啮齿类胡须刺激。胡须刺激的具体方法为:二号下位机接收到上位机传来的胡须刺激参数,在特定时间段(由刺激起止时间参数决定)给电路板上的步进电机驱动芯片 u1n2803a 发送信号,电机驱动芯片驱动步进电机 15 按照刺激参数设定的刺激频率进行来回转动,带动拨片末端的拨针摆动,拨动啮齿类动物胡须,达到给予胡须触觉刺激的目的。

[0027] 三号下位机(附图 4 中 SLAVE3PS)从上位机接收光刺激的参数,包括刺激起始时间,刺激结束时间,每个闪烁周期 LED 灯珠亮的时间和不亮的时间。并根据刺激参数控制位于刺激器上的 3mm 白光 LED 灯珠 12。通过调控闪烁周期中灯珠亮的时间和不亮的时间,能控制闪烁周期时长(进而控制闪烁频率)和占空比。

[0028] 四号下位机(附图 4 中 SLAVE4OS)从上位机接收嗅觉刺激的参数,参数包括刺激起始时间,刺激结束时间。根据刺激参数,发送信号给电路板上的驱动芯片。驱动步进电机和滑台给予啮齿类嗅觉刺激。嗅觉刺激的具体方法为:四号下位机接收来自上位机的嗅觉刺激参数后,在嗅觉起始时间,首先发送信号给电路板上的步进电机驱动芯片 u1n2803a,驱动步进电机 17 逆时针旋转,使微量进样器的尖端移动至啮齿类头部前方,然后发送信号给滑台驱动芯片 sn775410ne,驱动滑台 16 向前推动一小段距离(约 2mm),挤出微量进样器 13 内带气味的液体在尖端形成液滴,进而给予嗅觉刺激。当到达嗅觉结束时间,四号下位机发送信号给步进电机驱动芯片,驱动步进电机顺时针旋转回到原位,嗅觉刺激消失。此外,为了便于带气味液体的补充及更换,四号下位机也会接收面板上拨动开关 7 的信号,在没有给予嗅觉刺激的时候控制滑台向前或向后快速连续移动。

[0029] 初次使用需要设定刺激程序,按以下步骤可完成:首先接通电源,进入初始界面,通过面板上的移动光标键(附图1中3、4),使光标移动到edit之前,点击进入/更改按键(附图1中5)进入编辑界面。点击光标移动按键,将光标移动到需要设定的刺激前(声音刺激为“Aud. Sti.”,胡须刺激为“Whi. Sti.”,光刺激为“Pho. Sti.”,嗅觉刺激为“Olf. Sti.”),点击进入/更改按键,进入该刺激设定界面。然后移动光标,使需要更改的数字闪烁,点击进入/更改按键(附图1中5),每点击一次,数字会增加1。一个刺激界面设定完成后,将光标移动至OK前并点击进入或者直接点击返回按键(附图1中6),回到上一级菜单。依次设定好刺激条件之后点击返回按键,回到初始菜单,移动光标至save前,点击进入/更改按键,此时屏幕会显示saved字样,表明程序存储成功,这样下次开机之后仍然为刚才设定的程序。

[0030] 如需给予嗅觉刺激,实验实施之前还需要充入有气味液体。首先接通电源,并用信号线将主机和刺激器连接。拨动面板上的开关(附图中7)至forward,排出残余液体或空气。然后将针头伸入有气味液体液面以下,拨动开关至backward,吸入适量液体,最后拨动开关至原位。

[0031] 以上准备工作完成之后,便可以开始实验。先将啮齿类固定在啮齿类固定器(附图1中9)中。将固定器如附图1放置在刺激器对应的平台上,调整固定器位置到恰当位置使胡须刺激能有效的进行且不会碰触到啮齿类头部。接通电源,打开开关,在初始界面以遥控器对着主机上的红外接收器按开始键,或者点击移动光标按键使屏幕光标移动到run之前,然后点击点击进入/更改按键,仪器便会按照预先设定的程序对啮齿类给予刺激。由于设置了红外接收器,可以减少操作人员对实验环境的影响。

[0032] 与现有的单一感觉刺激源相比,本发明提供的用于啮齿类动物的刺激系统实施多模式联合刺激并且对各种刺激时间锁相进行精确控制。该多感觉模式程控刺激系统具有刺激控制精确和操作简便等特点。另外,对该系统的红外遥控可以减少操作人员对实验环境的影响。

[0033] 以上对本发明进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

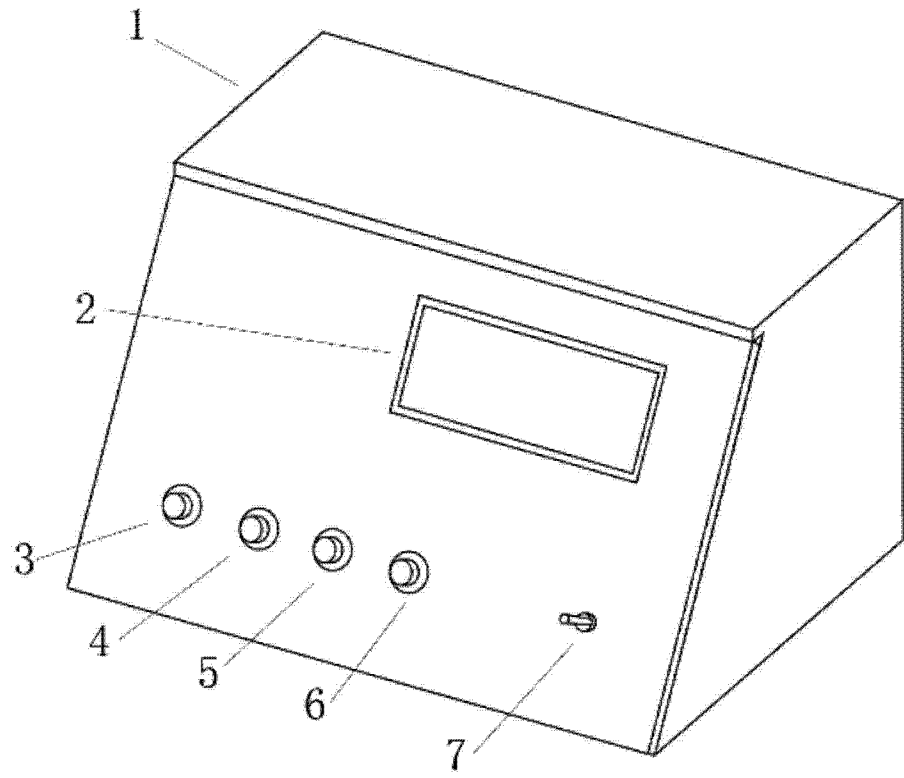


图 1

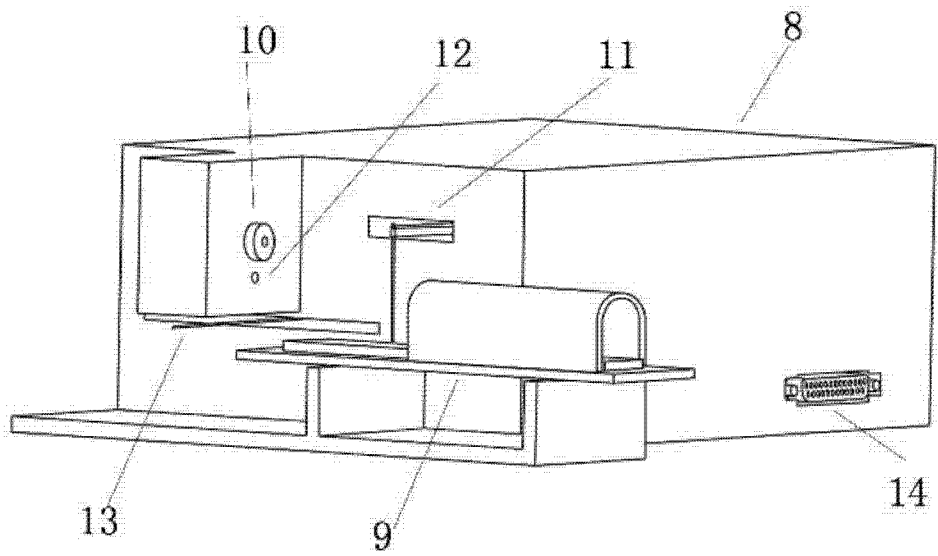


图 2

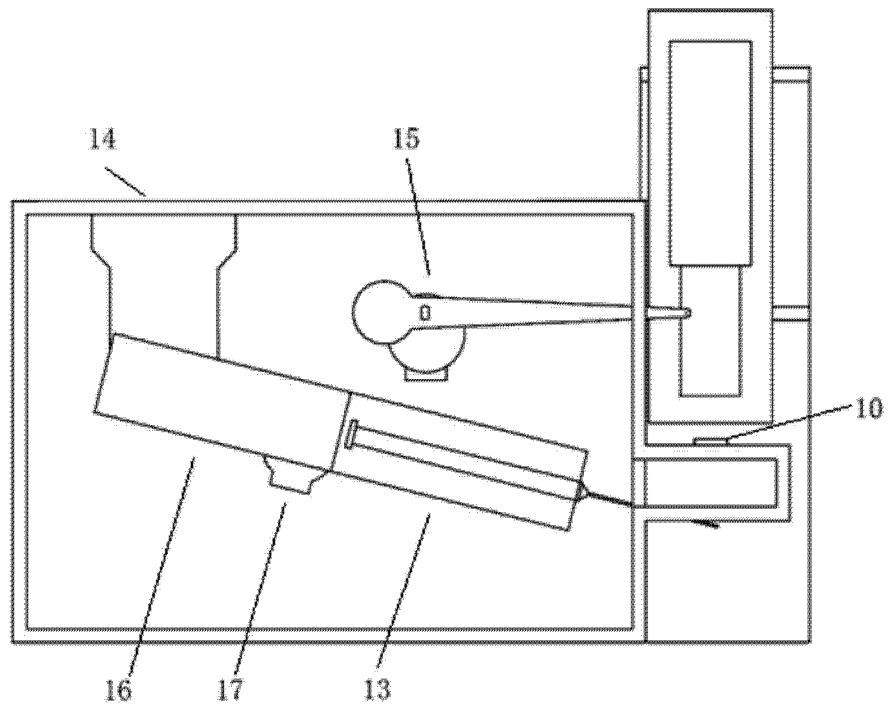


图 3

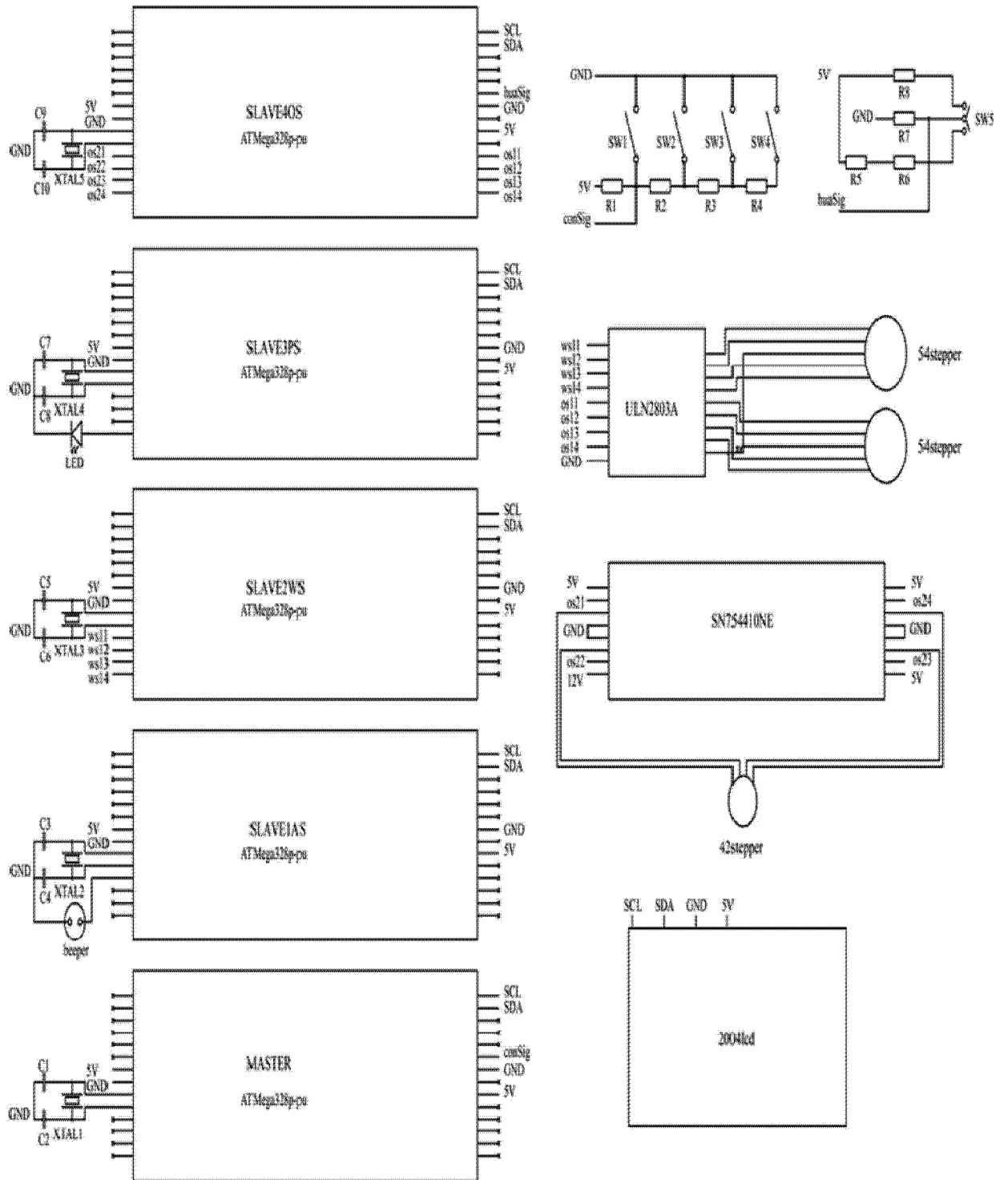


图 4