(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105079833 B
(45)授权公告日 2017.11.17

(21)申请号 201510555711.X

(22)申请日 2015.09.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105079833 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 西安富康空气净化设备工程有限公司
地址 710000 陕西省西安市华清东路4号

(72)发明人 刘毅 康生

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 王霞

(51)Int.Cl.
A61L 2/10(2006.01)
A61L 2/20(2006.01)
A61L 9/20(2006.01)
A61L 9/015(2006.01)
A61L 101/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 2617365 Y,2004.05.26,
CN 1630019 A,2005.06.22,
CN 2186075 Y,1994.12.28,
CN 2733819 Y,2005.10.12,

审查员 李瑞臻

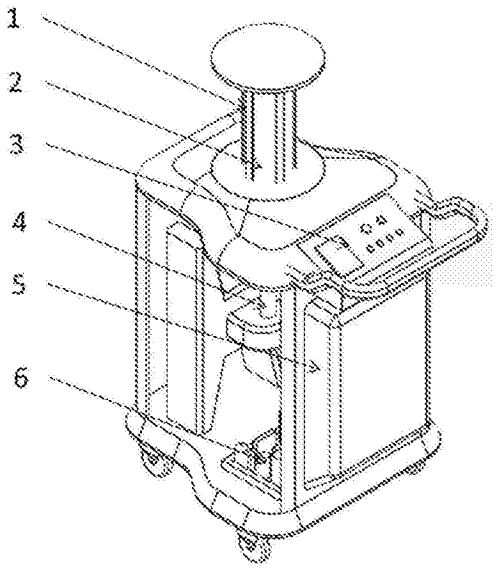
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种高能脉冲紫外空间消毒装置

(57)摘要

本发明公开了一种高能脉冲紫外空间消毒装置，属于室内消毒灭菌设备技术领域，包括机箱和设置在机箱上方的高能脉冲紫外灯组件；机箱顶部开设有孔，内部设有升降机和驱动电源系统，外部设有控制模块；高能脉冲紫外灯组件的底部穿过机箱顶部开设的孔与升降机相连；高能脉冲紫外灯组件由若干灯管和若干透紫玻璃相间而设，灯管为“倒U型”管，灯管的两端由过渡料管密封，过渡料管外均设有掺铈石英玻管，铈钨电极由掺铈石英玻管底部穿过掺铈石英玻管伸入灯管中，在灯管中充有氙气。该消毒装置能够发射高于现有紫外灯百倍的脉冲紫外线，消杀空气中和直射面的微生物，并能产生臭氧对背光和缝隙部位进行消毒和空气净化。



CN 105079833 B

1.一种高能脉冲紫外氙光空间消毒装置，其特征在于，包括机箱(5)和设置在机箱(5)上方的高能脉冲紫外灯组件(1)；机箱(5)顶部开设有孔，内部设有升降机(4)和驱动电源系统(6)，外部设有控制模块(3)；高能脉冲紫外灯组件的底部穿过机箱(5)顶部开设的孔与升降机(4)相连；

高能脉冲紫外灯组件(1)由若干灯管(14)和若干透紫玻璃(2)相间而设，灯管(14)为“倒U型”管，灯管(14)的两端由过渡料管(10)密封，过渡料管(10)外均设有掺铈石英玻管(12)，铈钨电极(9)由掺铈石英玻管(12)底部穿过掺铈石英玻管(12)伸入灯管(14)中，铈钨电极(9)在掺铈石英玻管(12)内由下向上依次由氧化封接料管(13)和非氧化封接料管(11)密封；在灯管(14)中充有纯度≥99.999%的氙气(8)。

2.根据权利要求1所述的一种高能脉冲紫外氙光空间消毒装置，其特征在于，驱动电源系统(6)由直流电源(30)、充电机(15)、储能电容(16)、触发变压器(17)、触发电容(18)及脉冲回路组成；

充电机(15)的正极与灯管(14)正极相连，充电机(15)的负极依次与触发变压器(17)及灯管(14)的负极相连，在充电机(15)与灯管(14)相连的回路中还并联有储能电容(16)，直流电源(30)能够通过充电机(15)给储能电容(16)充电；

脉冲回路的阳极通过电阻R1(21)与触发电容(18)相连，触发电容(18)与触发变压器(17)的阳极相连，脉冲回路的阴极与触发变压器(17)的阴极相连，脉冲回路两极之间设有可控硅(19)，可控硅(19)与脉冲回路的阴极之间设有电阻R2(20)。

3.根据权利要求2所述的一种高能脉冲紫外氙光空间消毒装置，其特征在于，控制模块(3)包括控制面板、单片机(29)和脉冲发生器(28)，脉冲发生器(28)与直流电源(30)均与单片机(29)相连，脉冲发生器(28)用于向驱动电源系统(6)发射脉冲信号，直流电源(30)能够为驱动电源系统(6)供电。

4.根据权利要求1所述的一种高能脉冲紫外氙光空间消毒装置，其特征在于，控制模块(3)的控制面板上设有用于控制开闭的电源键(24)、控制消毒时间的定时键(26)、控制脉冲发射频率的调频键(27)及LED显示屏(25)。

5.根据权利要求1所述的一种高能脉冲紫外氙光空间消毒装置，其特征在于，机箱(5)底部设有滚轮，侧壁设有把手。

6.根据权利要求1所述的一种高能脉冲紫外氙光空间消毒装置，其特征在于，铈钨电极(9)中铈含量为1.8～2.2%；灯管(14)由GG17料玻璃管(7)制成。

7.根据权利要求1所述的一种高能脉冲紫外氙光空间消毒装置，其特征在于，透紫玻璃的成分，以质量百分比计，包括65～70%SiO_2，18～24%B_2O_3，0.5～2%Al_2O_3，4～7%Na_2O，0～1.5%Li_2O，0.1%Fe，18～24%NH_4NO_3。

一种高能脉冲紫外空间消毒装置

技术领域

[0001] 本发明属于室内消毒灭菌设备技术领域，具体涉及一种高能脉冲紫外空间消毒装置。

背景技术

[0002] 当前主流的室内消毒杀菌方法有紫外线照射、臭氧熏蒸、过氧化氢喷雾、甲醛熏蒸等方法，这些方法都有其局限性，不能完全满足所有场合的杀菌需求。主要几种灭菌方法，如下：

[0003] 1、紫外线照射法

[0004] 紫外线杀菌原理就是通过紫外线的照射，破坏及改变微生物的DNA(脱氧核糖核酸)结构，使细菌当即死亡或不能繁殖后代，达到杀菌的目的。真正具有杀菌作用的是UVC紫外线，因为C波段紫外线很易被生物体的DNA吸收，尤以253.7nm左右的紫外线最佳。紫外线杀菌属于纯物理消毒方法，具有简单便捷、广谱高效、便于管理和实现自动化等优点。其局限性在于：一是紫外灯功率普遍较小，因此空间布置30w/平米灯管，不适合所有空间；二是紫外有效距离仅为50cm，并不适合室内空间消毒；三是紫外消毒时间要求较长，一般为30min以上，不适合需快速周转的空间。

[0005] 2、臭氧熏蒸法

[0006] 臭氧(O_3)是一种强氧化剂，能破坏分解细菌的细胞壁，很快地扩散透进细胞内，氧化分解细菌内部葡萄糖氧化酶，也可以直接与细菌、病毒发生作用，破坏细胞、DNA、RNA蛋白质、脂质类和多糖等大分子聚合物，使细菌的代谢和繁殖过程遭到破坏。臭氧依靠其强氧化性能，在封闭的条件下还可快速分解产生臭味的有机或无机物质，发挥除臭的作用。但臭氧杀菌能力较弱，通常需要高浓度和长时间，但浓度高于1ppm就会对人体产生危害。并且臭氧分解较慢，消毒后空间需要长时间通风方能再次使用。

[0007] 3、过氧化氢喷雾法

[0008] 过氧化氢(H_2O_2)是一种强氧化剂，能够破坏分解细菌的细胞壁及细胞内的酶类。通常是将过氧化氢溶于水制成3％的双氧水，进行喷雾杀菌消毒。过氧化氢杀菌能力强，作用时间短，消毒成本较低。但过氧化氢对人体呼吸道、皮肤和设备表面具有一定的腐蚀性，喷洒作业时不够安全。另外，过氧化氢通常以双氧水的形式存储，容易分解为氧气和水，带来一定的危险性。

[0009] 4、甲醛熏蒸法

[0010] 甲醛为活泼的烷化剂，通过对微生物蛋白质分子上的氨基、羟基、硫基以及对核酸等的烷化作用，使之灭活。甲醛杀菌能力极强，在常规用量时的灭菌效果可以达到100％。但甲醛本身为毒性气体，有致癌风险。且不易分解清除，消毒后往往有残留。另外，甲醛熏蒸需要4小时以上，不适合需要快速消杀的场合。

发明内容

[0011] 为了克服上述现有的空间杀菌消毒方法的局限性，本发明的目的在于提供一种高能脉冲紫外空间消毒装置，该装置结构设计合理，使用灵活、便捷，杀菌消毒效率高，无二次污染，使用安全。

[0012] 本发明是通过以下技术方案来实现：

[0013] 一种高能脉冲紫外空间消毒装置，包括机箱和设置在机箱上方的高能脉冲紫外灯组件；机箱顶部开设有孔，内部设有升降机和驱动电源系统，外部设有控制模块；高能脉冲紫外灯组件的底部穿过机箱顶部开设的孔与升降机相连；

[0014] 高能脉冲紫外灯组件由若干灯管和若干透紫玻璃相间而设，灯管为“倒U型”管，灯管的两端由过渡料管密封，过渡料管外均设有掺铈石英玻管，铈钨电极由掺铈石英玻管底部穿过掺铈石英玻管伸入灯管中，在灯管中充有氙气。

[0015] 铈钨电极在掺铈石英玻管内由下向上依次由氧化封接料管和非氧化封接料管密封。

[0016] 驱动电源系统由直流电源、充电机、储能电容、触发变压器、触发电容及脉冲回路组成；

[0017] 充电机的正极与灯管正极相连，充电机的负极依次与触发变压器及灯管的负极相连，在充电机与灯管相连的回路中还并联有储能电容，直流电源能够通过充电机给储能电容充电；

[0018] 脉冲回路的阳极通过电阻R1与触发电容相连，触发电容与触发变压器的阳极相连，脉冲回路的阴极与触发变压器的阴极相连，脉冲回路两极之间设有可控硅，可控硅与脉冲回路的阴极之间设有电阻R2。

[0019] 控制模块包括控制面板、单片机和脉冲发生器，脉冲发生器与直流电源均与单片机相连，脉冲发生器用于向驱动电源系统发射脉冲信号，直流电源能够为驱动电源系统供电。

[0020] 控制模块的控制面板上设有用于控制开闭的电源键、控制消毒时间的定时键、控制脉冲发射频率的调频键及LED显示屏。

[0021] 灯管中填充的氙气的纯度≥99.999％。

[0022] 机箱底部设有滚轮，侧壁设有把手。

[0023] 铈钨电极中铈含量为1.8～2.2％；灯管由GG17料玻璃管制成。

[0024] 以质量百分比计，包括65～70％SiO_2，18～24％B_2O_3，0.5～2％Al_2O_3，4～7％Na_2O，0～1.5％Li_2O，0.1％Fe，18～24％NH_4NO_3。

[0025] 与现有技术相比，本发明具有以下有益的技术效果：

[0026] 本发明公开的高能脉冲紫外空间消毒装置，在机箱顶部设有高能脉冲紫外灯组件，高能脉冲紫外灯组件由若干灯管和若干透紫玻璃相间而设，在灯管中充有氙气，在机箱内设有驱动电源系统，驱动电源系统能够给高能脉冲紫外灯组件供电并提供脉冲信号，高压脉冲能够使灯管中的氙气预电离，再通过灯管放电，在很短的时间内(50ns～2ms)内把电能以光能的形式释放出来，辐射出强烈的脉冲紫外光，放电后随即熄灭。该消毒装置能够发射高于现有紫外灯百倍的脉冲紫外线，消杀空气中和直射面的微生物，并能产生臭氧对背光和缝隙部位进行消毒和空气净化，具体优势如下：

[0027] 1、超高能量：通常使用的高强度紫外线灯管在253.7nm(杀菌波长)的辐照强度约

为180uW/cm2，而本发明在此波长的功率高达18000uW/cm2，是传统高强度紫外灯管的100倍。

[0028] 2、超强效率：一般紫外灯杀菌时间不少于30分钟，而本发明杀灭相同细菌的时间理论上仅需5秒钟；一般紫外灯管的杀菌有效距离为50cm，而本发明杀菌距离可达2.5米以上。

[0029] 3、使用方便：本发明结构设计合理，灵活方面，多个空间可共用一台设备，大大降低了使用成本。

[0030] 4、无二次污染：本发明在产生高能脉冲紫外杀菌的同时，可产生0.5-2ppm臭氧，可以起到协同杀菌的作用，并有除臭的作用；由于产生的臭氧浓度较低，不会腐蚀空间内物品，且工作完毕后可以快速降解到安全浓度。

附图说明

[0031] 图1为本发明的高能脉冲紫外空间消毒装置的结构侧视图；

[0032] 图2为本发明的高能脉冲紫外空间消毒装置的结构立体图；

[0033] 图3为本发明的高能脉冲紫外空间消毒装置灯管端部结构示意图；

[0034] 图4为本发明的高能脉冲紫外空间消毒装置灯管结构示意图；

[0035] 图5为本发明的高能脉冲紫外空间消毒设备驱动电源组成和原理图；

[0036] 图6为本发明的高能脉冲紫外空间消毒设备控制系统原理图。

[0037] 其中，1为高能脉冲紫外灯组件；2为透紫玻璃；3为控制模块；4为升降机；5为机箱；6为驱动电源系统；7为GG17料玻璃管7；8为氙气；9为铈钨电极；10为过渡料管；11为非氧化封接料管；12为掺铈石英玻管；13为氧化封接料管；14为灯管；15为充电机；16为储能电容；17为触发变压器；18为触发电容；19为可控硅；20为电阻R2；21为电阻R1；22为脉冲信号；23为红外线感受器；24为电源键；25为LED显示屏；26为定时键；27为调频键；28为脉冲发生器；29为单片机；30直流电源；

具体实施方式

[0038] 下面结合具体的实施例对本发明做进一步的详细说明，所述是对本发明的解释而不是限定。

[0039] 参见图1和图2，本发明公开的，高能脉冲紫外空间消毒装置，包括机箱5和设置在机箱5上方的高能脉冲紫外灯组件1；机箱5顶部开设有孔，机箱5内部设有升降机4和驱动电源系统6，机箱5外部设有控制模块3；高能脉冲紫外灯组件的底部穿过机箱5顶部开设的孔与升降机4相连；在工作时，高能脉冲紫外灯组件1能够通过升降机4抬升出机箱5，工作完毕后再降入机箱5中保护起来。

[0040] 参见图3和图4，高能脉冲紫外灯组件1由若干灯管14和若干透紫玻璃2相间而设，灯管14为“倒U型”管，灯管14的两端由过渡料管10密封，过渡料管10外均设有掺铈石英玻管12，铈钨电极9由掺铈石英玻管12底部穿过掺铈石英玻管12伸入灯管14中，在灯管14中充有氙气8。

[0041] 灯管的材料及制造工艺如下：

[0042] 1)玻壳制造：在氢氧火焰上将掺铈石英玻管顶端吹圆，将适量过渡料熔融并使之

扩散到掺铈石英玻管顶端，用尖利火焰将玻管顶端吹开，接上GG17料玻璃管7。玻壳另一端按照相反顺序熔接，并在工装模具中弯制成U型。

[0043] 2)排气与充气：使用超高压真空无油系统获得高真空，排出玻壳中的空气，以6×10^4Pa的压力，向玻壳内充入纯度≥99.999%的氙气。

[0044] 3)电极材料和封装：电极材料为铈钨，铈含量为1.8～2.2%，逸出功约为2.4eV；给完成充气的玻管安装电极，采用氧化封和无氧化封接相结合的形式，极大地降低灯管的慢性漏气。

[0045] 透紫玻璃的材料及制造工艺如下：

[0046] 玻璃成分：SiO_2为65～70%，B_2O_3为18～24%，Al_2O_3为0.5～2%，Na_2O为4～7%，Li_2O为0～1.5%，Fe为0.1%，NH_4NO_3为18～24%。

[0047] 玻璃熔制：将折合氧化物2Kg的配合料放入透明石英坩埚，加同样材质的盖子，中间留孔放入搅拌桨；熔化温度1450℃，玻璃冷却后重新加热到500℃，保温5h，随后以30℃/h降至室温，达到精密退火要求。

[0048] 参见图5，驱动电源系统6由直流电源30、充电机15、储能电容16、触发变压器17、触发电容18及脉冲回路组成；充电机15的正极与灯管14正极相连，充电机15的负极依次与触发变压器17及灯管14的负极相连，在充电机15与灯管14相连的回路中还并联有储能电容16，直流电源30能够通过充电机15给储能电容16充电；脉冲回路的阳极通过电阻R121与触发电容18相连，触发电容18与触发变压器17的阳极相连，脉冲回路的阴极与触发变压器17的阴极相连，脉冲回路两极之间设有可控硅19，可控硅19与脉冲回路的阴极之间设有电阻R220。

[0049] 使用时：驱动电源用于给灯组供电并提供脉冲信号22，具体组成和工作原理为：先由直流电源通过充电机15对储能电容器16充电，当充到25Kv时即达到着火电压；再通过触发变压器17给灯组施加上高压脉冲，使灯组内的氙气8预电离；储能电容器16随即通过灯管14放电，在很短时间(50ns～2ms)里把贮藏在电容器中的电能以光能的形式释放出来，辐射出强烈的脉冲紫外光，放电后随即熄灭。高压脉冲的产生原理为：脉冲回路的阳极通过电阻R121连接触发电容18，再连接触发变压器17的阳极；脉冲回路的阴极直接连接触发变压器17的阴极；脉冲回路的两极之间接入可控硅19，可控硅19与阴极之间接入电阻R220，给予可控硅19触发脉冲信号22。

[0050] 参见图6，控制模块3包括控制面板、红外线感受器23、单片机29、脉冲发生器28和直流电源30，红外感受器23、脉冲发生器28、直流电源30均与单片机29相连，脉冲发生器28用于向驱动电源系统6发射脉冲信号，直流电源30能够为驱动电源系统6供电。控制模块3的控制面板上设有用于控制开闭的电源键24、控制消毒时间的定时健26、控制脉冲发射频率的调频健27及LED显示屏25。

[0051] 使用时：控制按钮包括控制开闭的电源键24、控制消毒时间的定时键26和控制脉冲发射频率的调频键27，这些按键信号均接入单片机29处理信号；接到信号的单片机29，通过设定的程序处理信号后，向脉冲发生器28发送脉冲指令，后者向驱动电源模块发射脉冲信号22；驱动电源由连接在正负极的直流电源30供电，单片机29向直流电源30发送开关命令；单片机29通过液晶显示器25，显示运行时间、预约时间、脉冲频率等信息；当有人进入到工作空间时，红外线感受器23接收信号，并通过单片机29向设备发送停机命令。

[0052] 采用本发明的高能脉冲紫外空间消毒装置进行消毒杀菌的实例如下：

[0053] 在5m×4m×2.5m(50立方米)的密闭房间里，房间墙角处放置细菌培养板，高度1.7m，培养板面向设备灯组，能够接受到直射；同样大小的房间设置对照组，对照组细菌培养板摆放位置同照射组，房间不放置高能脉冲紫外空间消毒设备。对该发明的杀菌效果进行检测，结果如下表1所示：

[0054] 表1

[0055]

菌种	菌落数	对照组细菌计数	照射组细菌计数（中位数）	杀菌比率
大肠杆菌	64	5.01×10^5	0	100%
耐甲氧西林金黄色葡萄球菌	2	1.23×10^5	0	100%
变形杆菌	64	4.52×10^5	5.70	99.99%
肺炎杆菌	64	5.41×10^5	1.25	100%
白色念珠菌	48	2.40×10^5	1.50	99.99%

[0056]

芽孢杆菌孢子	224	1.50×10^5	195	99.87%

[0057] 可以看出，本发明的高能脉冲紫外空间消毒装置能够发射高于现有紫外灯百倍的脉冲紫外线，消杀空气中和直射面的微生物，并能产生臭氧对背光和缝隙部位进行消毒和空气净化。

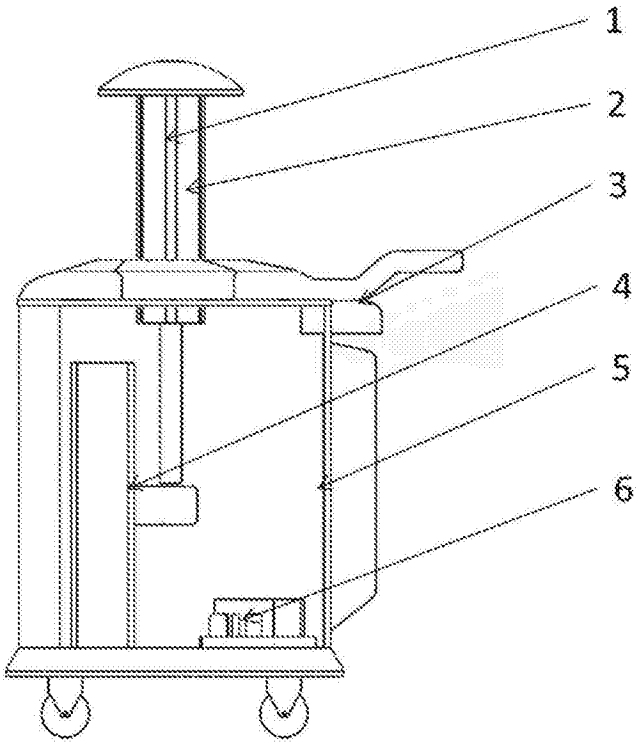


图1

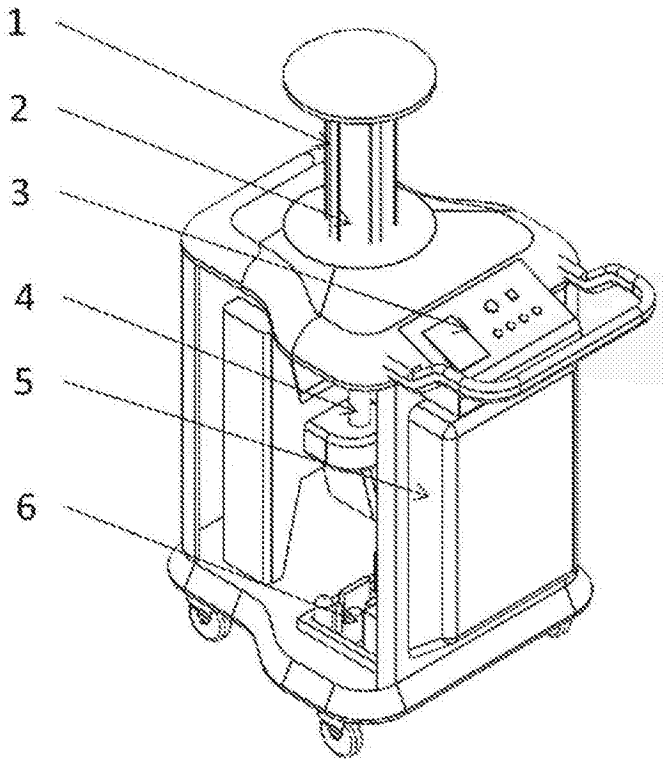


图2

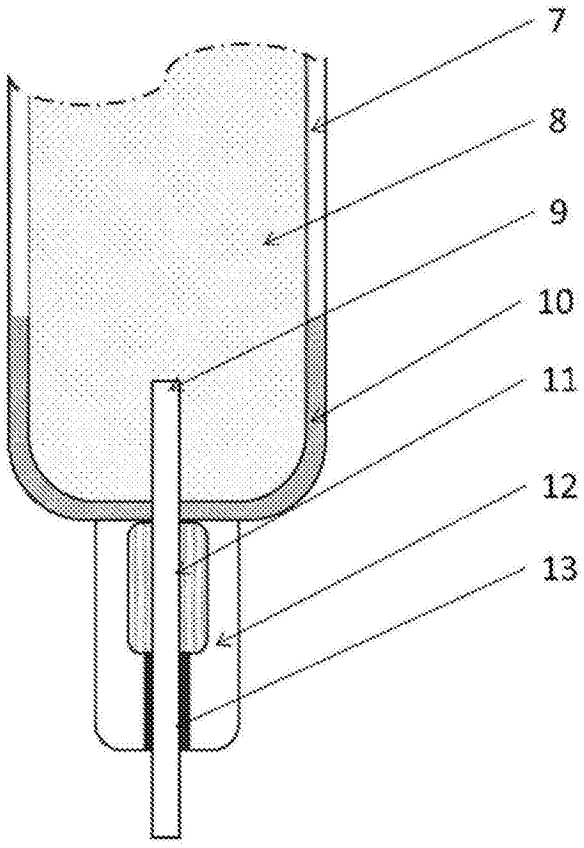


图3

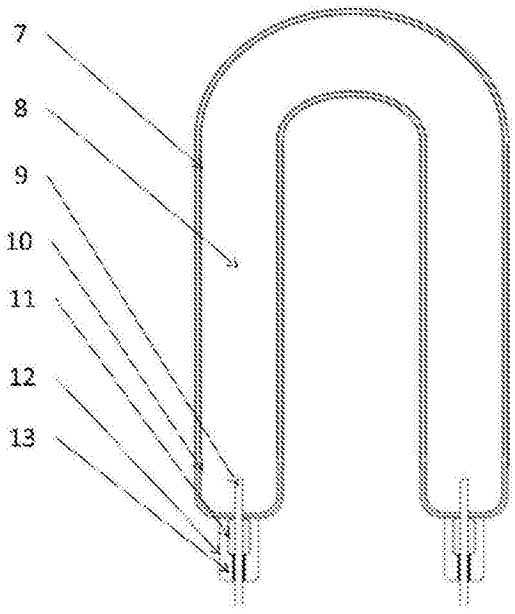


图4

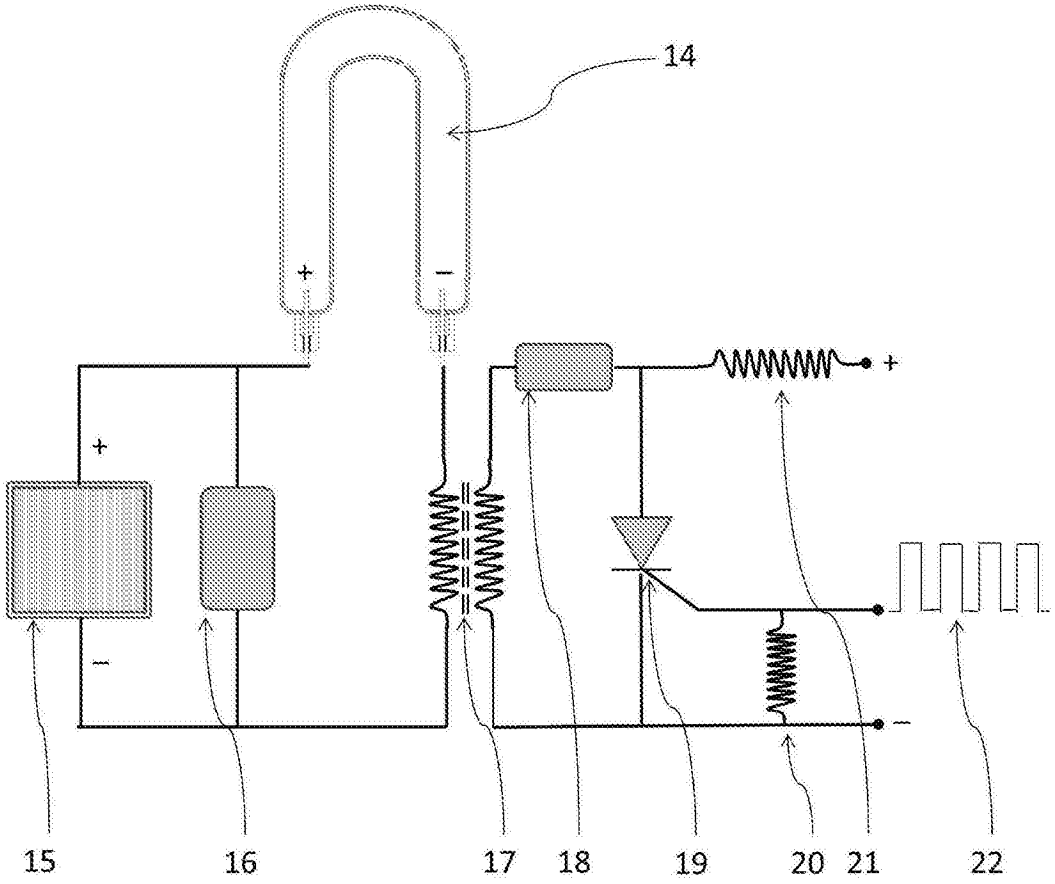

14
+
−
+
−
+
15
16
17
18
19
20
21
22

图5

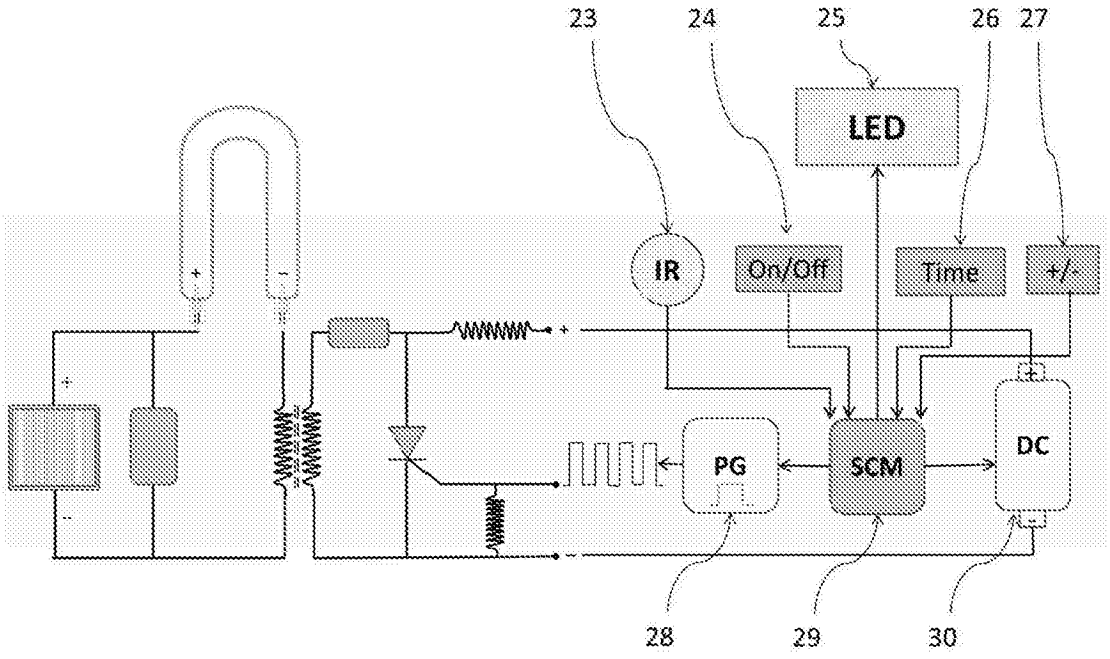

23
24
25
26
27
LED
IR
On/Off
Time
+/-
PG
SCM
DC
28
29
30

图6