



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210518138 U

(45)授权公告日 2020.05.12

(21)申请号 201921632278.5

(22)申请日 2019.09.28

(73)专利权人 三河市镭科光电科技有限公司
地址 065201 河北省廊坊市三河市燕郊开发区北外环路南侧、麦可善服装公司东侧谊安工业园G栋5层

(72)发明人 李德龙

(74)专利代理机构 北京汲智翼成知识产权代理事务所(普通合伙) 11381
代理人 陈曦 任佳

(51)Int.Cl.
H02M 9/04(2006.01)
H02M 9/06(2006.01)
H03K 3/57(2006.01)
A61N 5/06(2006.01)

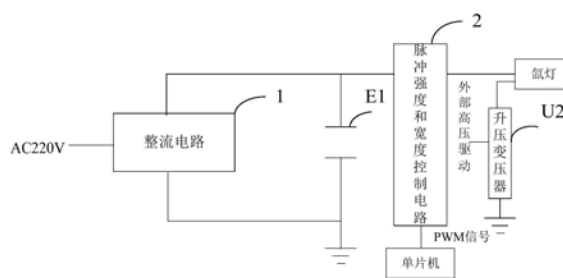
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于氙灯的强脉冲光驱动电源及相应的光子嫩肤机

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于氙灯的强脉冲光驱动电源及相应的光子嫩肤机。该强脉冲光驱动电源包括整流电路、储能电容、脉冲强度和宽度控制电路和升压变压器。该强脉冲光驱动电源通过设置脉冲强度和宽度控制电路实现根据接收的脉冲宽度调制信号，驱动该电路的开关单元导通和关断，不仅实现是否将储能电容上的直流电压加载到氙灯上，还实现对光脉冲宽度和强度分别进行调节，互不干涉，大大拓展了光子嫩肤机在临床上的应用范围。



1. 一种用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于包括整流电路、储能电容、脉冲强度和宽度控制电路和升压变压器;

所述整流电路连接所述储能电容的两端,所述储能电容的阳极连接所述脉冲强度和宽度控制电路的开关端,所述脉冲强度和宽度控制电路的输入端连接外部的单片机的脉冲宽度调制信号端,所述脉冲强度和宽度控制电路的输出端连接氙灯的正极,所述升压变压器连接所述氙灯的外部触发丝或金属反光灯罩。

2. 如权利要求1所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

所述脉冲强度和宽度控制电路包括控制单元、开关单元和隔离单元;所述控制单元的输入端连接所述单片机的脉冲宽度调制信号端,所述控制单元的输出端连接所述开关单元的输入端,所述开关单元的开关端连接所述储能电容的阳极,所述开关单元的输出端连接所述隔离单元的输入端,所述隔离单元的输出端连接所述氙灯的正极。

3. 如权利要求2所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

所述控制单元采用高边开关驱动器,所述高边开关驱动器的高边输入引脚连接所述单片机的脉冲宽度调制信号端,所述高边开关驱动器的高边输出引脚通过第一电阻连接所述开关单元的输入端。

4. 如权利要求2所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

所述开关单元采用绝缘栅双极型晶体管或NMOS晶体管实现。

5. 如权利要求2所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

所述隔离单元包括储能电感、第二二极管、第三电容和第三二极管;所述储能电感的一端分别连接所述第二二极管的阴极和所述开关单元的输出端,所述储能电感的另一端连接所述第三电容的一端和所述第三二极管的阳极,所述第二二极管的阳极和所述第三电容的另一端分别接地;所述第三二极管的阴极连接所述氙灯的正极。

6. 如权利要求1所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

在市电与所述整流电路之间分别设置热敏电阻和熔断器。

7. 如权利要求6所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

在所述热敏电阻和所述熔断器与所述整流电路之间设置有共模抑制电路。

8. 如权利要求7所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

所述共模抑制电路包括第四电容、共模电感、第五电容和第六电容,所述第四电容的一端连接所述共模电感的一个绕组的一端,该绕组的另一端分别连接所述第五电容的一端和所述整流电路的一个输入端,所述第四电容的另一端连接所述共模电感的另一个绕组的一端,该绕组的另一端分别连接所述第六电容的一端和所述整流电路的另一个输入端;所述第五电容和所述第六电容的另一端分别接地。

9. 如权利要求2所述的用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于:

所述储能电容上设置第二泄漏电阻,所述第二泄漏电阻的一端分别连接所述储能电容的阳极和所述开关单元的开关端,所述第二泄漏电阻的另一端连接所述储能电容的阴极。

10. 一种光子嫩肤机,包括主机和手具,所述主机与所述手具通过电缆连接;其特征在于在所述手具中设置有高压发生部分和氙灯,所述主机内设置有权利要求1~9中任意一项所述的强脉冲光驱动电源,所述强脉冲光驱动电源和所述氙灯连接。

一种用于氙灯的强脉冲光驱动电源及相应的光子嫩肤机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于氙灯的强脉冲光驱动电源,同时也涉及包括该强脉冲光驱动电源的光子嫩肤机。

背景技术

[0002] IPL(intense pulsed light,强脉冲光)光子嫩肤机在设计时为了方便使用,通常将氙灯做在手具内,手柄与光子嫩肤机的主机之间通过电缆进行连接,从而控制手柄产生强脉冲光,以便于工作人员手持手柄为用户进行治疗。

[0003] 氙灯为获得较高的脉冲光能量,需要用瞬间大电流进行激励,常规用于氙灯的强脉冲光驱动电源的拓扑结构如图1所示,通过输入交流220V电压或输入其他类型电源,并采用逆变的方式得到直流充电电压U1,用于给脉冲储能电容E1充电,当高压包(升压变压器)将氙灯电离后,氙灯内部形成辉光导电通道,此时触发可控硅SCR1,储能电容E1上存储的电荷,将瞬间流过氙灯,形成强脉冲电流,使氙灯产生强脉冲光。

[0004] 由于光子嫩肤机在临床上使用,有两个关键参数,其一为光脉冲宽度,其二为光脉冲强度,不同的临床应用,其实就是这两个参数的不同组合。上述用于氙灯的强脉冲光驱动电源虽然通过调节充电电压U1可以调节光脉冲强度,即电容E1充电电压越高,则存储的电能就越多,流过氙灯的电流越大,使得氙灯的光脉冲强度越高。但是,因为电感L1的电感量是固定不可调节的,因此当电容E1上的电压值确定后,其放电脉冲形状也基本固定,即无法灵活地随意调整光脉冲宽度(光脉冲时间),对临床应用产生了不便。例如,激光脱毛由于激光产生的热量瞬间无法传到真皮层,因此需要增加光脉冲时间以实现将热量传到真皮层,从而达到脱毛的目的。再如,皮肤表层祛斑需要增强光脉冲强度,减少光脉冲时间,以避免灼伤皮肤。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于提供一种用于氙灯的强脉冲光驱动电源。

[0006] 本实用新型所要解决的另一技术问题在于提供一种包括上述用于氙灯的强脉冲光驱动电源的光子嫩肤机。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用下述技术方案:

[0008] 根据本实用新型实施例的第一方面,提供一种用于氙灯的强脉冲光驱动电源,其特征在于包括整流电路、储能电容、脉冲强度和宽度控制电路和升压变压器;

[0009] 所述整流电路连接所述储能电容的两端,所述储能电容的阳极连接所述脉冲强度和宽度控制电路的开关端,所述脉冲强度和宽度控制电路的输入端连接外部的单片机的脉冲宽度调制信号端,所述脉冲强度和宽度控制电路的输出端连接氙灯的正极,所述升压变压器连接所述氙灯的外部触发丝或金属反光灯罩。

[0010] 其中较优地,所述脉冲强度和宽度控制电路包括控制单元、开关单元和隔离单元;所述控制单元的输入端连接所述单片机的脉冲宽度调制信号端,所述控制单元的输出端连

接所述开关单元的输入端,所述开关单元的开关端连接所述储能电容的阳极,所述开关单元的输出端连接所述隔离单元的输入端,所述隔离单元的输出端连接所述氙灯的正极。

[0011] 其中较优地,所述控制单元采用高边开关驱动器,所述高边开关驱动器的高边输入引脚连接所述单片机的脉冲宽度调制信号端,所述高边开关驱动器的高边输出引脚通过第一电阻连接所述开关单元的输入端。

[0012] 其中较优地,所述开关单元采用绝缘栅双极型晶体管或NMOS晶体管实现。

[0013] 其中较优地,所述隔离单元包括储能电感、第二二极管、第三电容和第三二极管;所述储能电感的一端分别连接所述第二二极管的阴极和所述开关单元的输出端,所述储能电感的另一端连接所述第三电容的一端和所述第三二极管的阳极,所述第二二极管的阳极和所述第三电容的另一端分别接地;所述第三二极管的阴极连接所述氙灯的正极。

[0014] 其中较优地,在所述市电与所述整流电路之间分别设置热敏电阻和熔断器。

[0015] 其中较优地,在所述热敏电阻和所述熔断器与所述整流电路之间设置有共模抑制电路。

[0016] 其中较优地,所述共模抑制电路包括第四电容、共模电感、第五电容和第六电容,所述第四电容的一端连接所述共模电感的一个绕组的一端,该绕组的另一端分别连接所述第五电容的一端和所述整流电路的一个输入端,所述第四电容的另一端连接所述共模电感的另一个绕组的一端,该绕组的另一端分别连接所述第六电容的一端和所述整流电路的另一个输入端;所述第五电容和所述第六电容的另一端分别接地。

[0017] 其中较优地,所述储能电容上设置第二泄漏电阻,所述第二泄漏电阻的一端分别连接所述储能电容的阳极和所述开关单元的开关端,所述第二泄漏电阻的另一端连接所述储能电容的阴极。

[0018] 根据本实用新型实施例的第二方面,提供一种光子嫩肤机,包括主机和手具,所述主机与所述手具通过电缆连接;其中,在所述手具中设置有高压发生部分和氙灯,所述主机内设置有上述的强脉冲光驱动电源,所述强脉冲光驱动电源和所述氙灯连接。

[0019] 本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源通过设置脉冲强度和宽度控制电路实现根据接收的脉冲宽度调制信号,驱动该电路的开关单元导通和关断,不仅实现是否将储能电容上的直流电压加载到氙灯上,还实现对光脉冲宽度和强度分别进行调节,互不干涉,大大拓展了光子嫩肤机在临床上的应用范围。

附图说明

[0020] 图1为现有的用于氙灯的强脉冲光驱动电源的原理图;

[0021] 图2为本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源的原理框图;

[0022] 图3为本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源的电路原理图;

[0023] 图4为本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源中,接收的脉冲调制信号的占空比发生变化时,储能电感上对应的电流变化曲线图1;

[0024] 图5为本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源中,接收的脉冲调制信号的占空比发生变化时,储能电感上对应的电流变化曲线图2。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型的技术内容做进一步的详细说明。

[0026] 如图2所示,本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源包括整流电路1、储能电容E1、脉冲强度和宽度控制电路2和升压变压器U2;其中,整流电路1的输入端连接市电,整流电路1的输出端连接储能电容E1的两端,储能电容E1的阳极连接脉冲强度和宽度控制电路2的开关端,储能电容E1的阴极接地,脉冲强度和宽度控制电路2的输入端连接外部的单片机的脉冲宽度调制信号(Pulse Width Modulation,PWM)端,脉冲强度和宽度控制电路2的输出端分别连接外部的开关电源的输出端和氙灯的正极,升压变压器U2的初始端连接外部的高压电源的输出端,升压变压器U2的末端连接氙灯的外部触发丝或金属反光灯罩,升压变压器U2的中间端接地。

[0027] 具体的说,如图3所示,整流电路1可以采用由四个二极管组成的全桥整流电路。通过该全桥整流电路实现将市电(一般为交流电压220v)整流成直流电压310V,以使得将储能电容E1可以充电至直流电压310V。

[0028] 脉冲强度和宽度控制电路2包括控制单元、开关单元和隔离单元;控制单元的输入端作为脉冲强度和宽度控制电路的输入端,用于连接外部的单片机的脉冲宽度调制信号端,控制单元的输出端连接开关单元的输入端,开关单元的开关端作为脉冲强度和宽度控制电路2的开关端,用于连接储能电容E1的阳极,开关单元的输出端连接隔离单元的输入端,隔离单元的输出端作为脉冲强度和宽度控制电路的输出端,用于分别连接外部的开关电源的输出端和氙灯的正极。

[0029] 通过控制单元接收光子嫩肤机中的单片机发送的脉冲宽度调制信号,以驱动开关单元的通断,并通过隔离单元隔离外部的开关电源向氙灯提供的维弧中压后,实现是否将储能电容E1上的310V直流电压加载到氙灯上。

[0030] 控制单元可以采用高边开关驱动器U3,用于驱动开关单元导通或关断。例如,控制单元可以采用美国IR公司的型号为ADIRS21811S的高边开关驱动器。如图3所示,高边开关驱动器U3的高边输入引脚Hin作为控制单元的输入端,用于连接外部的单片机的脉冲宽度调制信号端,实现接收单片机发送的脉冲宽度调制信号以作为高边开关驱动器的输入驱动信号。高边开关驱动器U3的高边输入引脚与单片机的脉冲宽度调制信号端之间还设置有下拉电阻R5,用于高边开关驱动器U3在无输入驱动信号时,使得该高边开关驱动器U3的输出为低电平,从而关闭开关单元。高边开关驱动器U3的两个电源引脚Vb和Vs之间设置有第一电容C5,用于滤去电路中的噪声,防止损坏该高边开关驱动器U3。其中,高边开关驱动器U3的两个电源引脚Vb和Vs还对应连接驱动电源的正极QDV+和负极QDV-,用于为开关单元提供驱动电源。高边开关驱动器U3的工作电源引脚Vcc和Com对应连接12V的工作电压和地线,用于为该高边开关驱动器U3提供工作电压。在高边开关驱动器U3的工作电源引脚Vcc与12V的工作电压之间设置有第二电容C6,用于滤去电路中的噪声,防止损坏该高边开关驱动器U3。高边开关驱动器U3的高边输出引脚HO通过第一电阻R4连接开关单元的输入端,用于向开关单元发送输入驱动信号,以驱动开关单元导通或关断。也就是说,当控制单元接收的输入驱动信号为高电平时,高边开关驱动器U3驱动开关单元导通;当输入驱动信号为低电平时,高边开关驱动器U3驱动开关单元关断。

[0031] 开关单元可以采用绝缘栅双极型晶体管(IGBT晶体管)或NMOS晶体管;其中,当开

关单元采用绝缘栅双极型晶体管时,将绝缘栅双极型晶体管的基极作为开关单元的输入端,绝缘栅双极型晶体管的集电极作为开关单元的开关端,绝缘栅双极型晶体管的发射极作为开关电源的输出端。当开关单元采用NMOS晶体管时,将NMOS晶体管的栅极作为开关单元的输入端,NMOS晶体管的漏极作为开关单元的开关端,NMOS晶体管的源极作为开关单元的输出端。下面结合图3,并以开关单元采用NMOS晶体管为例,对开关单元进行详细说明。如图2所示,NMOS晶体管Q1的漏极连接储能电容E1的阳极,NMOS晶体管Q1的栅极通过第一电阻R4连接高边开关驱动器U3的高边输出引脚HO,NMOS晶体管Q1的源极连接隔离单元的输入端。

[0032] 为了提高开关单元的关断速度,可以采用加速NMOS晶体管Q1栅极的电荷泄放的方法实现。具体的说,将NMOS晶体管Q1的栅极分别串接第一二极管D1的阴极和第二电阻R3的一端,第二电阻R3的该端还与第一电阻R4的一端连接,第一电阻R4的另一端与高边开关驱动器U3的高边输出引脚连接;第一二极管D1的阳极和第二电阻R3的另一端分别与NMOS晶体管Q1的源极、高边开关驱动器U3的电源引脚Vs连接。

[0033] 此外,第一电阻R4为NMOS晶体管Q1的栅极的阻尼电阻,防止NMOS晶体管Q1的栅极驱动波形畸变。

[0034] 如图3所示,隔离单元包括储能电感L1、第二二极管D3、第三电容C1和第三二极管D2;储能电感L1的一端分别连接第二二极管D3的阴极和NMOS晶体管Q1的源极,储能电感L1的另一端连接第三电容C1的一端和第三二极管D2的阳极,第二二极管D3的阳极和第三电容C1的另一端分别接地;第三二极管D2的阴极分别连接外部的开关电源的输出端、氙灯L3的正极。由于NMOS晶体管Q1作为主开关,当NMOS晶体管Q1导通时,储能电容E1上的310V直流电压,通过储能电感L1,第三二极管D2加到氙灯上。此时,如果高压电源向升压变压器U2提供的高压驱动信号驱动升压变压器U2产生一个超过1万伏的高压,此电压加在氙灯玻璃管外壁缠绕的触发丝或氙灯金属反光罩上,引起氙灯内部气体电离,使得氙灯L3内部导电通道已形成,则电流将通过氙灯,形成强脉冲放电,从而使得氙灯产生强脉冲光。

[0035] 其中,第二二极管D3用于续流;第三电容C1用于吸收瞬间电压尖峰,使得本强脉冲光驱动电源输出电流平稳。通过第三二极管D2实现将储能电容E1上的310V直流电压与外部的开关电源输出的维弧中压进行隔离,从而有效防止维弧中压倒流至本强脉冲光驱动电源,避免损坏本强脉冲光驱动电源中的器件。另外,采用将维弧中压经过第一二极管D1隔离后并联加在氙灯上,维弧中压的作用是维持氙灯的电弧稳定,避免脉冲宽度调制信号中高电平时间过窄时,工作电流波动较大造成氙灯的电弧不稳。

[0036] 为了限制本强脉冲光驱动电源在通电瞬间的充电电流,以实现保护整流电路1,如图3所示,可以在市电与整流电路1之间设置热敏电阻RT1。同样,为了避免本强脉冲光驱动电源因故障导致短路,如图3所示,可以在市电与整流电路1之间额外设置熔断器F1,实现当本强脉冲光驱动电源的电流大于预设值时自行熔断,以达到及时切断电源输入,从而保护本强脉冲光驱动电源。

[0037] 为了保证本强脉冲光驱动电源符合电磁兼容传导标准要求,防止噪声干扰其它电器,可以在热敏电阻RT1和熔断器F1与整流电路1之间设置共模抑制电路。如图3所示,共模抑制电路包括第四电容C3、共模电感L2、第五电容C2和第六电容C4,第四电容C3的一端连接共模电感L2的一个绕组的一端,该绕组的另一端分别连接第五电容C2的一端和整流电路1

的一个输入端；第四电容C3的另一端连接共模电感L2的另一个绕组的一端，该绕组的另一端分别连接第六电容C4的一端和整流电路1的另一个输入端；第五电容C2和第六电容C4的另一端分别接地。其中，为了保证在本强脉冲光驱动电源断电后，第四电容C3、第五电容C2和第六电容C4上的电荷能够完全泄放，可以设置第一泄漏电阻R2，该第一泄漏电阻R2的一端分别连接热敏电阻RT1和第四电容C3的一端，第一泄漏电阻R2的另一端分别连接熔断器F1和第四电容C3的另一端。

[0038] 需要说明的是，为了方便本强脉冲光驱动电源接入市电，可以将热敏电阻RT1和熔断器F1的另一端分别连接到接线端子J1上。

[0039] 为了保证在本强脉冲光驱动电源断电后，储能电容E1上的电荷能够完全泄放，可以设置第二泄漏电阻R1；第二泄漏电阻R1的一端分别连接储能电容E1的阳极和开关单元的开关端，第二泄漏电阻R1的另一端连接储能电容E1的阴极。

[0040] 本强脉冲光驱动电源实现分别调节光脉冲宽度和光脉冲强度的过程如下：

[0041] 如图4所示，假定高边开关驱动器U3接收单片机发送的脉冲宽度调制信号的周期为T，占空比为t；当高边开关驱动器U3接收单片机发送的脉冲宽度调制信号的占空比发生变化时，隔离单元的储能电感L1上对应的电流变化为：假定高边开关驱动器U3接收单片机发送的脉冲宽度调制信号的高电平时间为 t_1 ，在脉冲宽度调制信号的高电平时间 t_1 期间开关单元导通，但由于储能电感L1的存在，电流只能由当前值线性上升至 I_{p1} 。当脉冲宽度调制信号的高电平时间 t_1 结束后，由于储能电感L1的储能及第二二极管D3的续流作用，电流由 I_{p1} 逐步开始下降，直至下一个脉冲宽度调制信号的周期。

[0042] 如图5所示，当脉冲宽度调制信号的周期T不变，脉冲宽度调制信号的高电平时间由 t_1 增加至 t_2 时，由于储能电感L1的存在，电流由当前值线性升至 I_{p2} ，由于脉冲宽度调制信号的高电平时间 $t_2 > t_1$ ，故此对应的电流 $I_{p2} > I_{p1}$ 。当脉冲宽度调制信号的高电平时间 t_2 结束后，由于储能电感L1的储能及第二二极管D3的续流作用，电流由 I_{p2} 逐步开始下降，直至下一个脉冲宽度调制信号的周期。

[0043] 因此，通过增大脉冲宽度调制信号的占空比，可以提高储能电感L1上电流强度，即提高了流过氙灯的电流强度，从而增加氙灯的光脉冲强度。此外，通过控制脉冲宽度调制信号的脉冲个数，即可控制氙灯的发光时间，即可以调节氙灯的光脉冲宽度。

[0044] 本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源通过设置脉冲强度和宽度控制电路实现根据接收的脉冲宽度调制信号，驱动该电路的开关单元导通和关断，不仅实现是否将储能电容上的直流电压加载到氙灯上，还实现对光脉冲宽度和强度分别进行调节，互不干涉，大大拓展了光子嫩肤机在临床上的应用范围。

[0045] 以上详细说明了强脉冲光驱动电源的结构及原理。本实用新型还提供了一种包括该强脉冲光驱动电源的光子嫩肤机。该光子嫩肤机包括主机和手具，主机与手具通过电缆连接。其中，在手具中设置有用于氙灯的高压发生部分和氙灯，在主机内设置有本用于氙灯的强脉冲光驱动电源，该强脉冲光驱动电源和氙灯连接。用于为氙灯提供强脉冲电流，以使氙灯产生强脉冲光。需要强调的是，主机的其它部分结构为现有常规结构，在此不再赘述。

[0046] 以上对本实用新型所提供的用于氙灯的强脉冲光驱动电源及相应的光子嫩肤机进行了详细的说明。对本领域的一般技术人员而言，在不背离本实用新型实质精神的前提下对它所做的任何显而易见的改动，都将属于本实用新型专利权的保护范围。

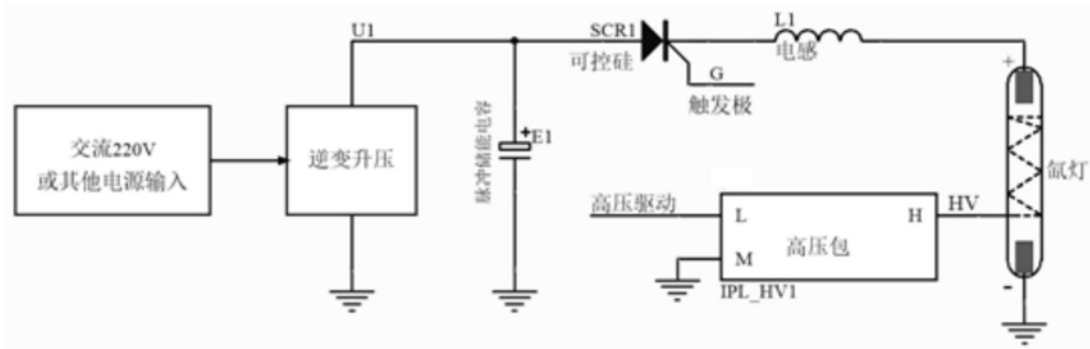


图1

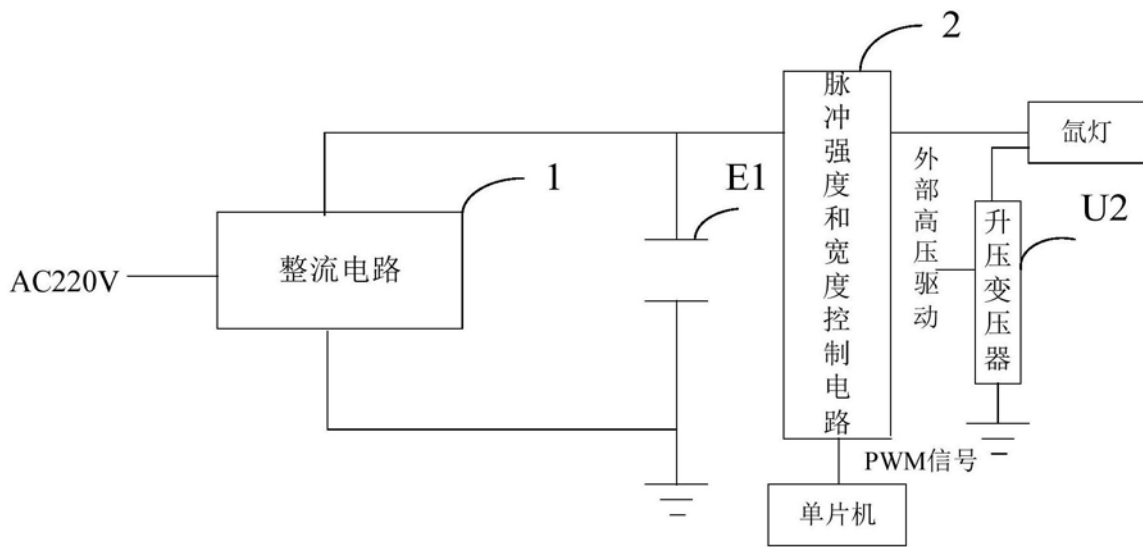


图2

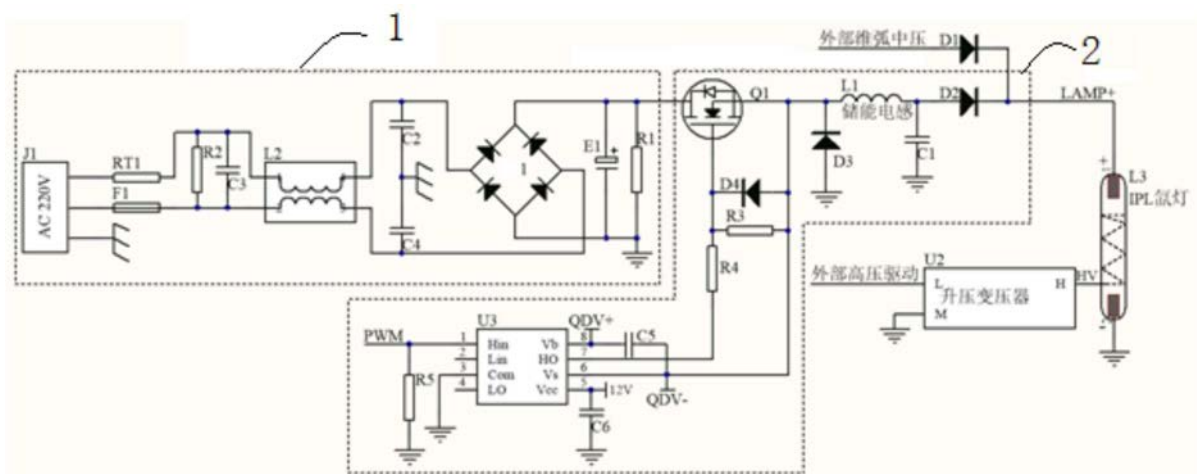


图3

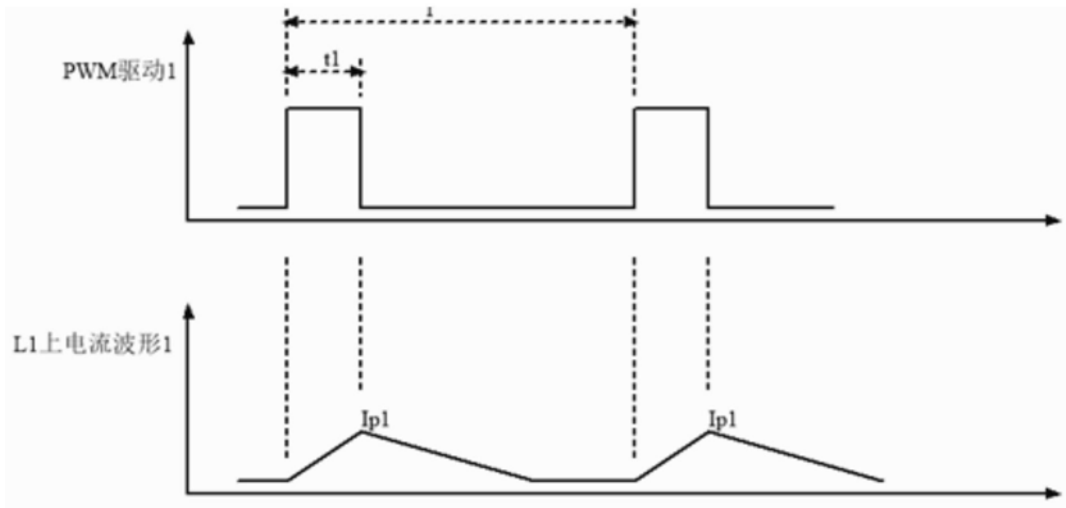


图4

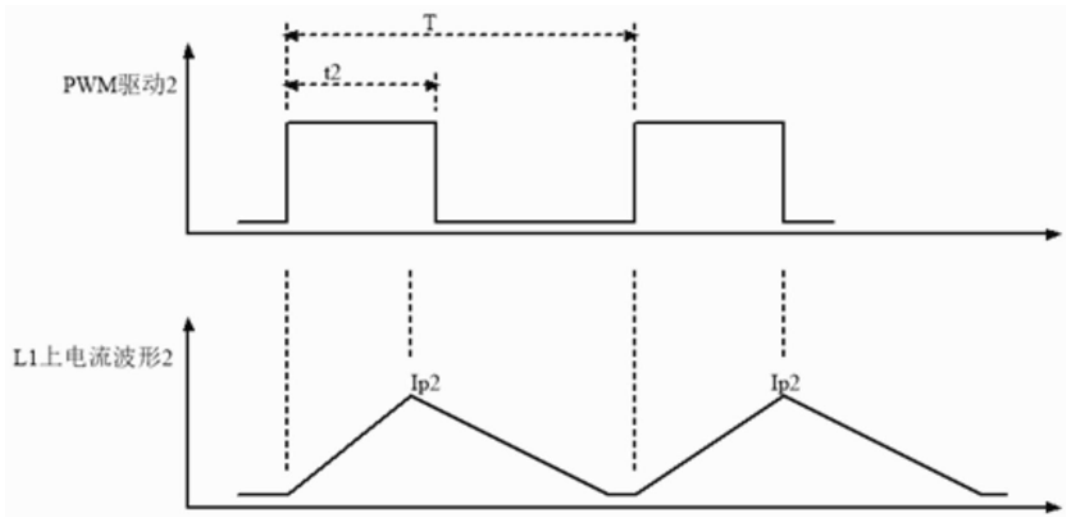


图5