



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115089893 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 23

(21) 申请号 202210687020.5

(22) 申请日 2022.06.16

(71) 申请人 上海曼迪森光电有限公司  
地址 201600 上海市松江区新桥镇莘砖公路518号24幢501室-1

(72) 发明人 李敏 李广 郝明喆 陈艺艺

(74) 专利代理机构 温州青科专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33390  
专利代理师 姜青松

(51) Int. Cl.  
A61N 5/067 (2006.01)

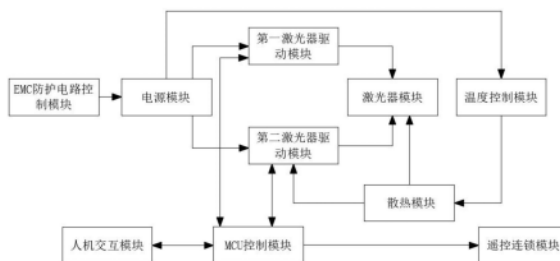
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

半导体激光治疗机控制系统

(57) 摘要

本发明公开了半导体激光治疗机控制系统，包括EMC防护电路控制模块和电源模块，所述电源模块分别电性连接有第一激光驱动模块和第二激光驱动模块，所述第一激光驱动模块和第二激光驱动模块电性连接有MCU控制模块，所述激光器模块电性连接有散热模块，所述散热模块和所述第二激光驱动模块电性连接，所述EMC防护电路控制模块包括共模电感单元、共模电容单元、差模电感单元和差模电容单元，该半导体激光治疗机控制系统安全，耐用，噪音小，可靠性高。半导体激光治疗机感知到开关信号，并及时处理感知信息并送与控制机构(MCU)，MCU判定工作状态及正确信号后及时发出控制指令控制激光指示输出、实时激光功率输出功能。



1. 半导体激光治疗机控制系统,包括EMC防护电路控制模块和电源模块,其特征在于:所述电源模块分别电性连接有第一激光驱动模块和第二激光驱动模块,所述第一激光驱动模块和第二激光驱动模块电性连接有MCU控制模块,所述MCU控制模块分别电性连接有人机交互模块和遥控连锁模块;

所述电源模块电性连接有温度控制模块,所述温度控制模块电性连接有激光器模块,所述激光器模块电性连接有散热模块,所述散热模块和第二激光驱动模块电性连接;

所述EMC防护电路控制模块和电源模块电性连接,所述EMC防护电路控制模块包括共模电感单元、共模电容单元、差模电感单元和差模电容单元。

2. 根据权利要求1所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述EMC防护电路控制模块可以增强对外部干扰的抗扰度,确保了对外界环境不产生相应的干扰,且外界干扰也不会影响到该半导体激光治疗机控制系统,经过EMC过滤后的纯净电源再经过电源模块将220V交流整流到+5V直流供给激光器模块、整流到+12V直流、-12V直流供给MCU控制模块使用,提高电光装换的效率,降低半导体激光治疗机的功耗。

3. 根据权利要求1所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述MCU控制模块和人机交互模块通过软件编程单元进行通讯,实现设置参数确认和按键状态确认,实现半导体激光治疗机的激光发射与停止,采用AD采样技术对激光输出功率进行实时采样跟踪、计算和补偿,实时控制输出激光功率的稳定性。

4. 根据权利要求1所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述MCU控制模块接收处理后的采样信息,根据适时采样值进行分析、计算和补偿处理,判定正确信号后及时发出控制指令控制指示光、第一激光驱动模块和第二激光驱动模块,经驱动IC对信号放大后控制半导体激光治疗机实现指示光指示和激光输出。

5. 根据权利要求1所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述第一激光驱动模块和第二激光驱动模块为2个独立的激光驱动模块,对不同波长激光进行控制,可根据需要实现单波长输出、两波长输出、三波长输出,所述MCU控制模块发出的DA信号,经运放放大后控制MOS,通过控制MOS的不同工作区域来实现不同功率下激光正常输出。

6. 根据权利要求1所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述散热模块包括NTC热敏电阻、TEC、风扇和散热体,所述热敏电阻和TEC结合使用,附加风扇和散热体对激光器模块进行散热,NTC热敏电阻集成在激光器内,该热敏电阻随温度变化而变化,变化范围 $1k\ \Omega - 300k\ \Omega$ , $25^{\circ}\text{C}$ 基准温度下的电阻值为 $10k\ \Omega \pm 2.5\%$ 。

7. 根据权利要求6所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述NTC热敏电阻的温度反馈电路采用 $10k\ \Omega$ 精密电阻分压处理,分压值 $V_t$ 与电阻 $R_t$ 的关系公式为: $V_t = [R_t / (R_t + 10)] \times 5V$ ,根据该关系公式即可根据 $R_t$ 的阻值求出温度,温度控制电路读取实时温度,对激光器温度进行控制,使激光器温度稳定在适当的温度范围内。

8. 根据权利要求1所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述人机交互模块包括触摸显示屏、串口通讯芯片,利用所述串口通讯芯片和MCU控制模块相结合,实现人机交互模块与MCU控制模块的人机交互。所述MCU控制模块有PID调节单元,所述PID调节单元控制激光器模块的支持输出,使处理器具有过压保护、过流保护等各种保护和PID功能,能抗击雷击、浪涌、脉冲群干扰、静电放电、EMI等电磁干扰。所述遥控连锁模块内设置短路开关,连接遥控连锁模块半导体激光治疗机才能正常激光输出,不连接遥控连锁模块半导体

激光治疗机不能正常激光输出。

9. 根据权利要求1所述的半导体激光治疗机控制系统,其特征在于:所述电源模块采用开关电源电压转换技术,所述第一激光驱动模块、第二激光驱动模块以及激光器模块均采用半导体激光器结构。

## 半导体激光治疗机控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于激光治疗机技术领域,更具体地说,尤其涉及半导体激光治疗机控制系统。

### 背景技术

[0002] 治疗用的半导体激光治疗仪已问世30多年,很长时间内一直是单波长输出,治疗效果比较有限。随着医学的发展,越来越多应用需要对一个组织实施多个波长的治疗,以达到最佳的治疗效果。但是如果一台治疗仪只输出一个波长,则意味着治疗过程中要更换多个不同波长的治疗仪,不仅操作繁杂,还增加了治疗的等待时间和风险。因此多波长的半导体激光治疗仪是发展趋势。

[0003] 当前出现了一些双波长的激光治疗仪,这些双波长激光治疗仪的光路系统普遍采用空间耦合的方式,即依靠固定在机箱上的反射镜把两个波长耦合在一起,这种耦合方式效率低,稳定性差,两个波长的光斑重叠性差,影响治疗效果。并且这种方式很难再增加耦合路数,无法解决更多数激光的需求。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的缺点,通过MCU发送指令控制两路激光驱动模块来控制不同波长激光输出,实现单波长、双波长、三波长输出,而提出的半导体激光治疗机控制系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 半导体激光治疗机控制系统,包括EMC防护电路控制模块和电源模块,所述电源模块分别电性连接有第一激光驱动模块和第二激光驱动模块,所述第一激光驱动模块和第二激光驱动模块电性连接有MCU控制模块,所述MCU控制模块分别电性连接有人机交互模块和遥控连锁模块;

[0007] 所述电源模块电性连接有温度控制模块,所述温度控制模块电性连接有激光器模块,所述激光器模块电性连接有散热模块,所述散热模块和第二激光驱动模块电性连接;

[0008] 所述EMC防护电路控制模块和电源模块电性连接,所述EMC防护电路控制模块包括共模电感单元、共模电容单元、差模电感单元和差模电容单元。

[0009] 优选的,所述EMC防护电路控制模块可以增强对外部干扰的抗扰度,确保了对外界环境不产生相应的干扰,且外界干扰也不会影响到该半导体激光治疗机控制系统,经过EMC过滤后的纯净电源再经过电源模块将220V交流整流到+5V直流供给激光器模块、整流到+12V直流、-12V直流供给MCU控制模块使用,提高电光装换的效率,降低半导体激光治疗机的功耗。

[0010] 优选的,所述MCU控制模块和人机交互模块通过软件编程单元进行通讯,实现设置参数确认和按键状态确认,实现半导体激光治疗机的激光发射与停止,采用AD采样技术对激光输出功率进行实时采样跟踪、计算和补偿,实时控制输出激光功率的稳定性。

[0011] 优选的,所述MCU控制模块接收处理后的采样信息,根据适时采样值进行分析、计算和补偿处理,判定正确信号后及时发出控制指令控制指示光、第一激光驱动模块和第二激光驱动模块,经驱动IC对信号放大后控制半导体激光治疗机实现指示光指示和激光输出。

[0012] 优选的,所述第一激光驱动模块和第二激光驱动模块为2个独立的激光驱动模块,对不同波长激光进行控制,可根据需要实现单波长输出、两波长输出、三波长输出,所述MCU控制模块发出的DA信号,经运放放大后控制MOS,通过控制MOS的不同工作区域来实现不同功率下激光正常输出。

[0013] 优选的,所述散热模块包括NTC热敏电阻、TEC、风扇和散热体,所述热敏电阻和TEC结合使用,附加风扇和散热体对激光器模块进行散热,NTC热敏电阻集成在激光器内,该热敏电阻随温度变化而变化,变化范围 $1k\Omega - 300k\Omega$ , $25^{\circ}\text{C}$ 基准温度下的电阻值为 $10k\Omega \pm 2.5\%$ 。

[0014] 优选的,所述NTC热敏电阻的温度反馈电路采用 $10k\Omega$ 精密电阻分压处理,分压值 $V_t$ 与电阻 $R_t$ 的关系公式为: $V_t = [R_t / (R_t + 10)] \times 5V$ ,根据该关系公式即可根据 $R_t$ 的阻值求出温度,温度控制电路读取实时温度,对激光器温度进行控制,使激光器温度稳定在适当的温度范围内。

[0015] 优选的,所述人机交互模块包括触摸显示屏、串口通讯芯片,利用所述串口通讯芯片和MCU控制模块相结合,实现人机交互模块与MCU控制模块的人机交互。所述MCU控制模块有PID调节单元,所述PID调节单元控制激光器模块的支持输出,使处理器具有过压保护、过流保护等各种保护和PID功能,能抗击雷击、浪涌、脉冲群干扰、静电放电、EMI等电磁干扰。所述遥控连锁模块内设置短路开关,连接遥控连锁模块半导体激光治疗机才能正常激光输出,不连接遥控连锁模块半导体激光治疗机不能正常激光输出。

[0016] 优选的,所述电源模块采用开关电源电压转换技术,所述第一激光驱动模块、第二激光驱动模块以及激光器模块均采用半导体激光器结构。

[0017] 本发明的技术效果和优点:

[0018] 本发明提供一种半导体激光治疗机控制系统,该半导体激光治疗机控制系统控制方面设计全面,保护功能全,人性化好,安全,耐用,噪音小,可靠性高。半导体激光治疗机感知到开关信号,并及时处理感知信息并送与控制机构(MCU),MCU判定工作状态及正确信号后及时发出控制指令控制激光指示输出、实时激光功率输出功能;

[0019] 本发明半导体激光治疗机具有自动识别激光器类型、过程适时监控、电流实时采样、功率实时监控、过载保护等智能处理过程,整个过程只需要踩下脚踏开关,解决了使用者的安全问题,当使用者踩下脚踏开关,半导体激光治疗机便会按照设定值进行激光输出。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明的控制系统硬件电气框架图;

[0021] 图2为本发明的驱动模块硬件电气原理图;

[0022] 图3为本发明的NTC温度控制电路;

[0023] 图4为本发明的控制系统软件程序流程图。

## 具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 根据图1-4,本发明提出一种半导体激光治疗机控制系统,包括EMC防护电路控制模块和电源模块,所述电源模块分别电性连接有第一激光驱动模块和第二激光驱动模块,所述第一激光驱动模块和第二激光驱动模块电性连接有MCU控制模块,所述MCU控制模块分别电性连接有人机交互模块和遥控连锁模块,所述EMC防护电路控制模块包括EMI、EMS防护电路设计,此设计增强对外部干扰的抗扰度,并确保了对外界环境不产生相应的干扰。

[0026] 所述电源模块电性连接有温度控制模块,所述温度控制模块电性连接有激光器模块,所述激光器模块电性连接有散热模块,所述散热模块和第二激光驱动模块电性连接。

[0027] 所述EMC防护电路控制模块和电源模块电性连接,所述EMC防护电路控制模块包括共模电感单元、共模电容单元、差模电感单元和差模电容单元,所述共模电感单元、共模电容单元、差模电感单元和差模电容单元有效保证了干扰问题,从而不受外界电磁等干扰的影响,所以不论工作的环境多么的恶劣,它都能正常的工作,在处理器本身不受外界干扰的同时,也不会干扰外界物体,我们把干扰已经消除在处理器的内部,减少了电磁干扰对人身安全造成的危害,很好的保证了电磁对人体的伤害。

[0028] 具体的,所述EMC防护电路控制模块可以增强对外部干扰的抗扰度,确保了对外界环境不产生相应的干扰,且外界干扰也不会影响到该半导体激光治疗机控制系统,经过EMC过滤后的纯净电源再经过电源模块将220V交流整流到+5V直流供给激光器模块、整流到+12V直流、-12V直流供给MCU控制模块使用,提高电光装换的效率,降低半导体激光治疗机的功耗。

[0029] 具体的,所述MCU控制模块和人机交互模块通过软件编程单元进行通讯,实现设置参数确认和按键状态确认,实现半导体激光治疗机的激光发射与停止,采用AD采样技术对激光输出功率进行实时采样跟踪、计算和补偿,实时控制输出激光功率的稳定性。

[0030] 具体的,所述MCU控制模块接收处理后的采样信息,根据适时采样值进行分析、计算和补偿处理,判定正确信号后及时发出控制指令控制指示光、第一激光驱动模块和第二激光驱动模块,经驱动IC对信号放大后控制半导体激光治疗机实现指示光指示和激光输出,所述电源模块采用开关电源处理技术,扩展了输入电压的容量范围,根据设计输出的电压值来调整前端电源IC芯片的PWM脉宽,控制输出电压稳定,电流供给也得以保证,有效的保证了MCU、驱动IC芯片和相关电路的电源供给稳定性问题,增强了半导体激光治疗机的使用寿命;把交流220V转变为芯片及其它电路使用的直流+12V、直流-12V、直流+5V电压。

[0031] 具体的,所述第一激光驱动模块和第二激光驱动模块为2个独立的激光驱动模块,对不同波长激光进行控制,可根据需要实现单波长输出、两波长输出、三波长输出,所述MCU控制模块发出的DA信号,经运放放大后控制MOS,通过控制MOS的不同工作区域来实现不同功率下激光正常输出,采用性能比较稳定、技术比较成熟的半导体激光器,实现本专利两波长输出、多波长输出功能。且输出功率连续可调,输出模式可选,脉冲输出脉冲宽度和脉冲间隙在10mS-10000mS间可选等功能。

[0032] 具体的,所述散热模块包括NTC热敏电阻、TEC、风扇和散热体,所述热敏电阻和TEC结合使用,附加风扇和散热体对激光器模块进行散热,NTC热敏电阻集成在激光器内,该热敏电阻随温度变化而变化,变化范围 $1k\ \Omega - 300k\ \Omega$ , $25^{\circ}\text{C}$ 基准温度下的电阻值为 $10k\ \Omega \pm 2.5\%$ 。

[0033] 具体的,所述NTC热敏电阻的温度反馈电路采用 $10k\ \Omega$ 精密电阻分压处理,分压值 $V_t$ 与电阻 $R_t$ 的关系公式为: $V_t = [R_t / (R_t + 10)] \times 5V$ ,根据该关系公式即可根据 $R_t$ 的阻值求出温度,温度控制电路读取实时温度,对激光器温度进行控制,使激光器温度稳定在适当的温度范围内。

[0034] 具体的,所述人机交互模块包括触摸显示屏、串口通讯芯片,利用所述串口通讯芯片和MCU控制模块相结合,实现人机交互模块与MCU控制模块的人机交互。所述MCU控制模块有PID调节单元,所述PID调节单元控制激光器模块的支持输出,使处理器具有过压保护、过流保护等各种保护和PID功能,能抗击雷击、浪涌、脉冲群干扰、静电放电、EMI等电磁干扰。所述遥控连锁模块内设置短路开关,连接遥控连锁模块半导体激光治疗机才能正常激光输出,不连接遥控连锁模块半导体激光治疗机不能正常激光输出。

[0035] 具体的,所述电源模块采用开关电源电压转换技术,所述第一激光驱动模块、第二激光驱动模块以及激光器模块均采用半导体激光器结构。

[0036] 综上所述,该半导体激光治疗机控制系统控制方面设计全面,保护功能全,人性化好,安全,耐用,噪音小,可靠性高。半导体激光治疗机感知到开关信号,并及时处理感知信息并送与控制机构(MCU),MCU判定工作状态及正确信号后及时发出控制指令控制激光指示输出、实时激光功率输出功能。

[0037] 本发明半导体激光治疗机具有自动识别激光器类型、过程适时监控、电流实时采样、功率实时监控、过载保护等智能处理过程,整个过程只需要踩下脚踏开关,解决了使用者的安全问题,当使用者踩下脚踏开关,,半导体激光治疗机便会按照设定值进行激光输出。

[0038] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

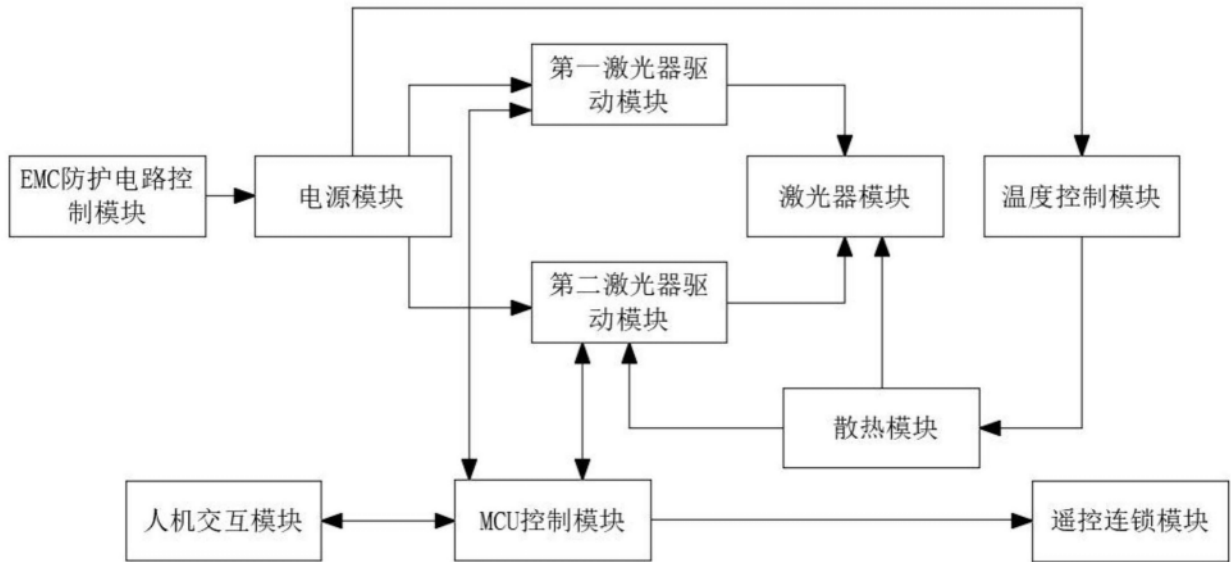


图1

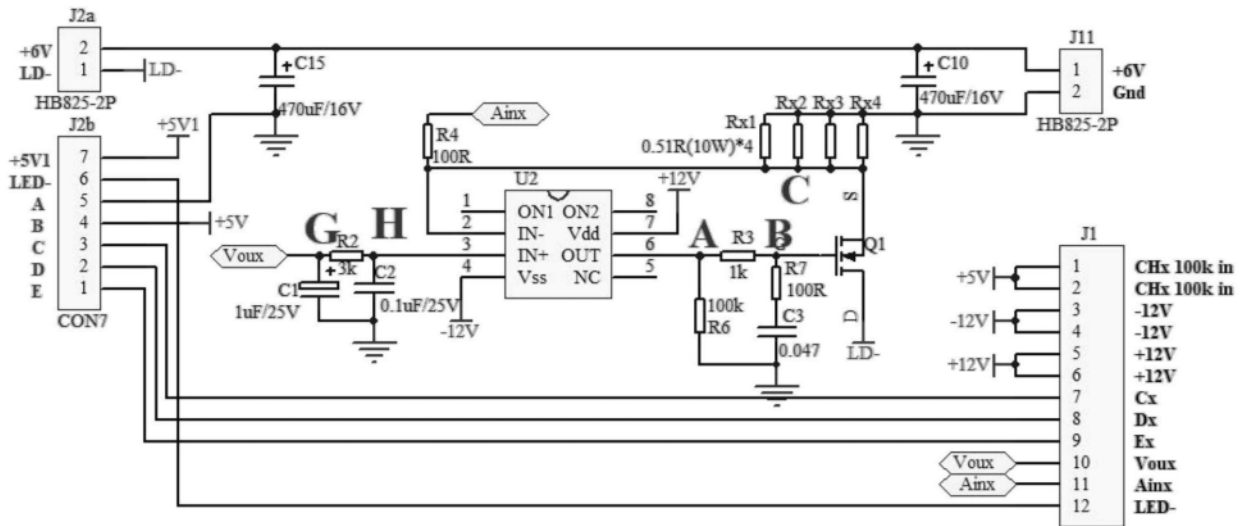


图2



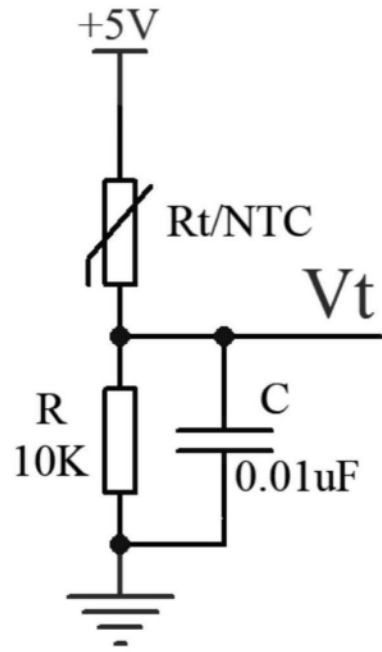


图3

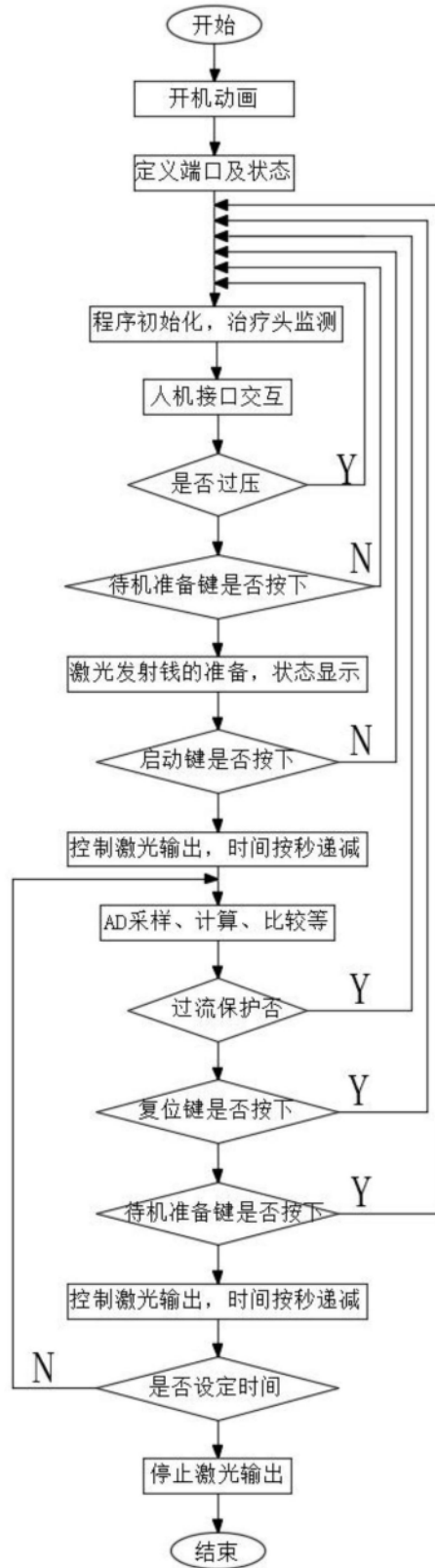


图4