



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108683075 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810373548.9

(22)申请日 2018.04.24

(71)申请人 杭州科雷机电工业有限公司  
地址 311200 浙江省杭州市萧山区经济技术  
开发区金一路875号

(72)发明人 赵骄佑 董海 俞刚强 韩翔  
乐济民

(74)专利代理机构 杭州融方专利代理事务所  
(普通合伙) 33266  
代理人 沈相权 肖茂才

(51)Int.Cl.  
H01S 5/042(2006.01)

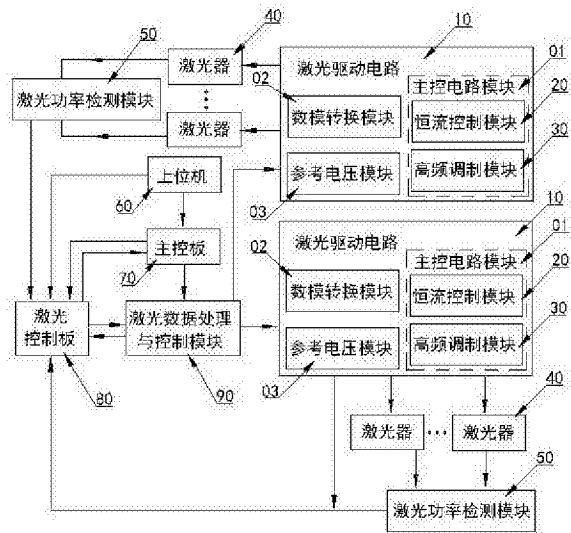
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路  
及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路及控制方法,恒流控制模块包括三个集成运算放大器和第一高频场效应管,其中第一集成运算放大器输出端与第一高频场效应管栅极相电连接,第一高频场效应管漏极与半导体激光器相串联,第二集成运算放大器采样第一高频场效应管并输入第一集成运算放第三集成运算放大器;高频调制模块中的高频激光开关具有三个输入信号输入端,其中一个输入信号控制切换另外两个输入信号在输出端进行切换输出至第二高频场效应管栅极相电连接,第二高频场效应管上并联半导体激光器。安全灵活调整激光驱动电流以实现高能量热敏激光输出,提高高速开关控制能力,避免开启过冲,提高激光器使用寿命。



CN 108683075 A

1. 一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路,包括数模转换模块和参考电压模块,其特征在于:还包括主控电路模块,所述主控电路模块包括恒流控制模块和高频调制模块,恒流控制模块输入端与数模转换模块输出端相电连接;所述恒流控制模块包括第一高频场效应管和若干集成运算放大器,其中第一集成运算放大器输出端与第一高频场效应管栅极相电连接,第一高频场效应管漏极与半导体激光器相串联,第一高频场效应管源极采样信号与第二集成运算放大器输入端相电连接,第二集成运算放大器输出端分压信号输入接至第三集成运算放大器输入端,同时第二集成运算放大器输出端输入接至第一集成运算放大器输入端,作为第一集成运算放大器输入端的输入控制比较信号,第三集成运算放大器输出端与激光系统中的激光控制板相电连接;所述高频调制模块包括高频激光开关、第二高频场效应管和第四集成运算放大器,第四集成运算放大器输入端与数模转换模块输出端相电连接,高频激光开关具有三个输入信号输入端,第四集成运算放大器输出端信号和电源电压正极信号分别输入接至其中两个输入信号输入端,作为输出切换连接选择信号,第三个输入信号输入端与控制切换的高速控制信号相电连接,高频激光开关输出端与第二高频场效应管栅极相电连接,第二高频场效应管上并联半导体激光器。

2. 按照权利要求1所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路,其特征在于:所述的恒流控制模块包括第一高频场效应管和三个集成运算放大器,其中数模转换模块输出端的电流调整控制信号串联第四电阻后输入接至第一集成运算放大器负输入端,第一集成运算放大器输出端与第一高频场效应管栅极相电连接,第一高频场效应管源极串联采样电阻后与电源电压地极相电连接,第一高频场效应管源极串联第八电阻后与第二集成运算放大器正输入端相电连接,同时第二集成运算放大器正输入端串联第九电阻后与电源电压地极相电连接;第二集成运算放大器输出端串联第五电阻后与第一集成运算放大器正输入端相电连接,第二集成运算放大器输出端串联第十二电阻后与第三集成运算放大器正输入端相电连接,第三集成运算放大器正输入端串联第十三电阻后与电源电压地极相电连接;第三集成运算放大器输出端输出与激光系统中的激光控制板相电连接,第三集成运算放大器输出端电连接有电流异常指示灯电路。

3. 按照权利要求1所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路,其特征在于:所述的高频调制模块包括高频激光开关、第二高频场效应管和第四集成运算放大器,第四集成运算放大器负输入端串联第一电阻后与数模转换模块输出端相电连接,第四集成运算放大器正输入端串联第二电阻后与电源电压地极相电连接,高频激光开关第一个信号输入端与第四集成运算放大器输出端相直接电连接,电源电压正极串联过冲限流电阻后输入与高频激光开关第二个信号输入端相电连接,高频激光开关第三个信号输入端与高速控制信号相电连接,第四集成运算放大器输出端电连接高频电容器,高频激光开关输出端与第二高频场效应管栅极相电连接,第二高频场效应管的漏极和源极上并联半导体激光器;激光器正极与第二高频场效应管漏极相电连接,激光器负极与第一高频场效应管漏极相电连接,激光器两端并联稳压二极管和第二电容,其中稳压二极管阴极与激光器阳极相电连接。

4. 按照权利要求2所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路,其特征在于:所述的第三集成运算放大器输出端反馈信号输入接至第一高频场效应管栅极,第三集成运算放大器输出端串联第二二极管后与第一集成运算放大器输出端电连接,第二二极管正极与第一集成运算放大器输出端电连接。

5. 按照权利要求1所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路,其特征在于:单个激光驱动电路最多独立驱动连接16个半导体激光器。

6. 按照权利要求1所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路,其特征在于:激光驱动电路前级与激光系统中的激光数据处理与控制模块相电连接,激光驱动电路后级与多个半导体激光器相驱动连接,激光器后级与激光系统中的激光功率检测模块相电连接,激光功率检测模块后级与激光系统中的激光控制板相电连接,激光系统中的激光控制板前级分别与激光驱动电路和激光功率检测模块相电连接。

7. 按照权利要求1所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路,其特征在于:所述的第一高频场效应管漏极串联第一二极管之后与电源电压地极相电连接,第一二极管阴极与第一高频场效应管漏极相电连接,第一高频场效应管栅极串联第三电容后与电源电压地极相电连接,第一高频场效应管栅极和源极之间并联第七电阻。

8. 按照权利要求1所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路,其特征在于:所述的第一高频场效应管栅极串联第四二极管后与激光系统中激光控制板的电流异常控制信号相电连接。

9. 一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路控制方法,其特征在于:包括如下控制过程

a. 权利要求1~8之一所述的数模转换模块接收来自激光系统中激光数据处理与控制模块的数据,经过数模转换模块的处理后获得的电流调整控制信号,电流调整控制信号直接送至权利要求1~8之一所述的恒流控制模块中的第一集成运算放大器输入端;

b. 所述的恒流控制模块通过控制流过第一高频场效应管的电流,控制半导体激光器的工作电流;

c. 权利要求1~8之一所述的第一高频场效应管的源极采样电阻上取得的采样信号直接输入至第二集成运算放大器输入端,作为第二集成运算放大器输入控制信号比较;

d. 权利要求1~8之一所述的第二集成运算放大器输出送入至第一集成运算放大器输入端,作为第一集成运算放大器输入控制比较信号;同时第二集成运算放大器输出经过电阻分压后输入送至第三集成运算放大器输入端,第三集成运算放大器的另一输入来自第一集成运算放大器输入端的电流调整控制信号,第三集成运算放大器通过电流调整控制信号和分压电阻调整信号两个输入信号比例,获得将第三集成运算放大器输出信号输送至激光系统中激光控制板的激光控制板输入信号;

e. 在第三集成运算放大器两个输入端信号比值超出分压电阻比值时,权利要求1~8之一所述的第三集成运算放大器输出端的电流异常指示灯电路中的电流异常指示灯点亮工作,指示所述恒流控制模块工作异常,表示经过半导体激光器的电流已经小于或超出了其正常工作电流范围;同时第三集成运算放大器的输出端信号输送至激光系统中的激光控制板,经激光控制板处理后,在电流异常指示灯点亮工作的同时,激光控制板会通过连接在第一高频场效应管栅极处的电流异常控制信号强行关闭所述的第一高频场效应管,从而立即关闭半导体激光器,防止激光器器件损坏;

f. 在所述的恒流控制模块已经调整好激光器工作电流,并始终保持设定值大小时,权利要求1~8之一所述的高频调制模块内的第四集成运算放大器开始工作;第四集成运算放大器输出端送至高频激光开关第一个输入信号输入端,电源电压正极信号通过过冲限流电

阻后送至高频激光开关第二个输入信号输入端,同时激光系统中激光数据处理与控制模块的高速控制信号也通过第三个输入信号输入端送入激光高频开关内部,并控制激光高频开关的输出端在第一个输入信号和第二个输入信号这两个输入信号间进行切换,一旦所述激光高频开关的输出端在内部与两输入信号之一连接,则在激光高频开关输出端便能立即检测到没有任何衰减的两个输入信号之一,将高频激光开关输出信号送入至第二高频场效应管栅极,随着激光高频开关输出信号不断切换,第二高频场效应管也就会迅速的关闭和开启,同时所述半导体激光器也相对应的开启或关闭。

10. 按照权利要求9所述的大电流高频调制激光恒功率驱动电路控制方法,其特征在于:当高频调制模块调整到所述激光高频开关切换至第四集成运算放大器时,经过激光系统中的激光功率检测模块的检测,激光器恰好关闭,然后激光系统中的激光控制板就会将第四集成运算放大器的数据记录下来;当制版工作开始时,记录的该数据就会直接送至第四集成运算放大器的输入端,连接在第四集成运算放大器输出端的高频电容使输出信号稳定在相应的设定值,然后输入至激光高频开关的高速控制信号就会不断控制激光高频开关的输出端信号在两个输入信号之间高速切换,从而使第二高频场效应管导通或关断,对应控制激光器工作状态的关闭和开启;同时由于恒流控制模块调整好激光器的设定电流值后就不再变化,并始终保持设定值大小,因此只需要高频调制模块高速控制激光器的开关从而在印版上打出一个个像素点即可。

## 一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种激光器驱动控制,尤其是涉及一种对热敏CTP制版设备所用制版激光进行驱动控制的驱动电路和控制方法。

### 背景技术

[0002] 在激光的各类应用中,通过半导体激光器作为光源获得所需要特定波长和功率的激光是一种普遍且实用的做法,这也取决于使用半导体激光器的诸多优势,半导体激光器结构紧凑,体积小,寿命长,且易于与新设计集成和开发;此外,由于半导体激光器也易于与光纤耦合并与光学镜片等形成完整的光学系统,因此半导体激光器也广泛应用于热敏型CTP制版行业。

[0003] 对于热敏型CTP制版设备,其制版原理是通过控制半导体激光器将具有极高能量的激光发射到版材表面,并控制激光器高速的开关,将印版上不需要的药膜部分一点点“烧蚀”掉,从而形成印刷所需要的图文信息,再经后续一系列步骤处理后才可上机印刷。而热敏激光高速开关“烧蚀”药膜的过程其实是利用多路激光的开启和关闭在印版上不同的地方打出一个个像素点,从而组成完整的图文,所以多路激光功率的一致性直接决定了印版网点大小的一致性,也决定了最终的印刷效果,而制版所使用的激光路数以及激光开关的速度则决定了制版效率。

[0004] 如果要制版过程高速进行,不仅需要一定数量的激光阵列,还要对这些激光阵列进行高频调制从而实现每一路激光的高频开关特性。但是由于用于热敏制版的热敏激光具有极高的能量,这就意味着驱动激光器的电路不仅要能够驱动大电流的负载,而且要在控制多路工作在大电流状态下的激光高频开关的同时保证激光功率的一致性。传统热敏型CTP采用的解决办法,多是一个激光器对应一个单独的驱动模块,不但结构复杂,虽然实现了大电流驱动能力,但是驱动激光开启速度慢,而且开启电流不稳定;激光开启和关闭的速度慢直接影响了制版效率,而且激光工作电流不稳将导致在印版上打出的像素点大小不一,像素点不均匀将使最终呈现出来的印刷效果变差。此外,由于热敏激光制版工作时电流较大,且工作过程中开关速度很快,所以会存在明显的开启过冲问题,如果不能有效抑制,不仅冲击驱动电路的元器件,还将严重影响激光器的寿命。

### 发明内容

[0005] 本发明为解决现有热敏CTP制版设备所用制版激光进行驱动控制的驱动电路存在着结构复杂,驱动激光开启速度慢,开启电流不稳定,开启过冲现象明显,容易对驱动电路元器件造成冲击,影响降低激光器的使用寿命等现状而提供的一种可安全灵活调整激光驱动电流以实现高能量热敏激光的输出,可兼具大电流负载驱动和高频调制能力,提高高速开关控制能力,避免开启过冲,提高激光器使用寿命的大电流高频调制激光恒功率驱动电路及控制方法。

[0006] 本发明为解决上述技术问题所采用的具体技术方案为:一种大电流高频调制激光

恒功率驱动电路,包括数模转换模块和参考电压模块,其特征在于:还包括主控电路模块,所述主控电路模块包括恒流控制模块和高频调制模块,恒流控制模块输入端与数模转换模块输出端相电连接;所述恒流控制模块包括第一高频场效应管和若干集成运算放大器,其中第一集成运算放大器输出端与第一高频场效应管栅极相电连接,第一高频场效应管漏极与半导体激光器相串联,第一高频场效应管源极采样信号与第二集成运算放大器输入端相电连接,第二集成运算放大器输出端分压信号输入接至第三集成运算放大器输入端,同时第二集成运算放大器输出端输入接至第一集成运算放大器输入端,作为第一集成运算放大器输入端的输入控制比较信号,第三集成运算放大器输出端与激光系统中的激光控制板相电连接;所述高频调制模块包括高频激光开关、第二高频场效应管和第四集成运算放大器,第四集成运算放大器输入端与数模转换模块输出端相电连接,高频激光开关具有三个输入信号输入端,第四集成运算放大器输出端信号和电源电压正极信号分别输入接至其中两个输入信号输入端,作为输出切换连接选择信号,第三个输入信号输入端与控制切换的高速控制信号相电连接,高频激光开关输出端与第二高频场效应管栅极相电连接,第二高频场效应管上并联半导体激光器。激光驱动电路连接了激光数据处理与控制模块和半导体激光器,可为半导体激光器提供稳定的工作电流,可安全灵活调整激光驱动电流以实现高能量热敏激光的输出,可兼具大电流负载驱动和高频调制能力,提高高速开关控制能力,避免开启过冲,提高激光器使用寿命。

[0007] 作为优选,所述的恒流控制模块包括第一高频场效应管和三个集成运算放大器,其中数模转换模块输出端的电流调整控制信号串联第四电阻后输入接至第一集成运算放大器负输入端,第一集成运算放大器输出端与第一高频场效应管栅极相电连接,第一高频场效应管源极串联采样电阻后与电源电压地极相电连接,第一高频场效应管源极串联第八电阻后与第二集成运算放大器正输入端相电连接,同时第二集成运算放大器正输入端串联第九电阻后与电源电压地极相电连接;第二集成运算放大器输出端串联第五电阻后与第一集成运算放大器正输入端相电连接,第二集成运算放大器输出端串联第十二电阻后与第三集成运算放大器正输入端相电连接,第三集成运算放大器正输入端串联第十三电阻后与电源电压地极相电连接;第三集成运算放大器输出端输出与激光系统中的激光控制板相电连接,第三集成运算放大器输出端电连接有电流异常指示灯电路。提高对激光器的恒流调节驱动控制效果,提高激光器的工作稳定可靠性。

[0008] 作为优选,所述的高频调制模块包括高频激光开关、第二高频场效应管和第四集成运算放大器,第四集成运算放大器负输入端串联第一电阻后与数模转换模块输出端相电连接,第四集成运算放大器正输入端串联第二电阻后与电源电压地极相电连接,高频激光开关具有三个输入信号输入端,高频激光开关第一个信号输入端与第四集成运算放大器输出端相直接电连接,电源电压正极串联过冲限流电阻后输入与高频激光开关第二个信号输入端相电连接,高频激光开关第三个信号输入端与高速控制信号相电连接,第四集成运算放大器输出端电连接高频电容器,高频激光开关输出端与第二高频场效应管栅极相电连接,第二高频场效应管栅极的漏极和源极上并联半导体激光器;激光器正极与第二高频场效应管漏极相电连接,激光器负极与第一高频场效应管漏极相电连接,激光器两端并联稳压二极管和第二电容,其中稳压二极管阴极与激光器阳极相电连接。提高高速开关控制能力,避免开启过冲,提高激光器使用寿命。

[0009] 作为优选,所述的第三集成运算放大器输出端反馈信号输入接至第一高频场效应管栅极,第三集成运算放大器输出端串联第二二极管后与第一集成运算放大器输出端电连接,第二二极管正极与第一集成运算放大器输出端电连接。提高对激光器的异常电流驱动防护控制调节效果,防止异常电流损坏激光器。

[0010] 作为优选,单个激光驱动电路最多独立驱动连接16个半导体激光器。提高可驱动使用激光器数量,提高驱动效率及布线简单便捷性。

[0011] 作为优选,激光驱动电路前级与激光系统中的激光数据处理与控制模块相电连接,激光驱动电路后级与多个半导体激光器相驱动连接,激光器后级与激光系统中的激光功率检测模块相电连接,激光功率检测模块后级与激光系统中的激光控制板相电连接,激光系统中的激光控制板前级分别与激光驱动电路和激光功率检测模块相电连接。提高对激光器的检测及激光驱动电路的激光数据处理与控制效果。

[0012] 作为优选,第一高频场效应管漏极串联第一二极管之后与电源电压地极相电连接,第一二极管阴极与第一高频场效应管漏极相电连接,第一高频场效应管栅极串联第三电容后与电源电压地极相电连接,第一高频场效应管栅极和源极之间并联第七电阻。提高对第一高频场效应管的保护作用,降低第一高频场效应管损坏现象。

[0013] 作为优选,第一高频场效应管栅极串联第四二极管后与激光系统中激光控制板的电流异常控制信号相电连接。提高对激光器的异常电流驱动防护控制调节效果,防止异常电流损坏激光器。

[0014] 本发明的另一个发明目的在于提供一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路控制方法,其特征在于:包括如下控制过程

a. 上述技术方案之一所述的数模转换模块接收来自激光系统中激光数据处理与控制模块的数据,经过数模转换模块的处理后获得的电流调整控制信号,电流调整控制信号直接送至上述技术方案之一所述的恒流控制模块中的第一集成运算放大器输入端;

b. 上述技术方案之一所述的恒流控制模块通过控制流过第一高频场效应管的电流,控制半导体激光器的工作电流;

c. 上述技术方案之一所述的第一高频场效应管的源极采样电阻上取得的采样信号直接输入至第二集成运算放大器输入端,作为第二集成运算放大器输入控制信号比较;

d. 上述技术方案之一所述的第二集成运算放大器输出送入至第一集成运算放大器输入端,作为第一集成运算放大器输入控制比较信号;同时第二集成运算放大器输出经过电阻分压后输入送至第三集成运算放大器输入端,第三集成运算放大器的另一输入来自第一集成运算放大器输入端的电流调整控制信号,第三集成运算放大器通过电流调整控制信号和分压电阻调整信号两个输入信号比例,获得将第三集成运算放大器输出信号输送至激光系统中激光控制板的激光控制板输入信号;

e. 在第三集成运算放大器两个输入端信号比值超出分压电阻比值时,上述技术方案之一所述的第三集成运算放大器输出端的电流异常指示灯电路中的电流异常指示灯点亮工作,指示所述恒流控制模块工作异常,表示经过半导体激光器的电流已经小于或超出了其正常工作电流范围;同时第三集成运算放大器的输出端信号输送至激光系统中的激光控制板,经激光控制板处理后,在电流异常指示灯点亮工作的同时,激光控制板会通过连接在第一高频场效应管栅极处的电流异常控制信号强行关闭所述的第一高频场效应管,从而立

即关闭半导体激光器,防止激光器器件损坏;

f. 在所述的恒流控制模块已经调整好激光器工作电流,并始终保持设定值大小时,所述高频调制模块内的第四集成运算放大器开始工作;第四集成运算放大器输出端送至高频激光开关第一个输入信号输入端,电源电压正极信号通过过冲限流电阻后送至高频激光开关第二个输入信号输入端,同时激光系统中激光数据处理与控制模块的高速控制信号也通过第三个输入信号输入端送入激光高频开关内部,并控制激光高频开关的输出端在第一个输入信号和第二个输入信号这两个输入信号间进行切换,一旦所述激光高频开关的输出端在内部与两输入信号之一连接,则在激光高频开关输出端便能立即检测到没有任何衰减的两个输入信号之一,将高频激光开关输出信号送入至第二高频场效应管栅极,随着激光高频开关输出信号不断切换,第二高频场效应管也就会迅速的关闭和开启,同时所述半导体激光器也相对应的开启或关闭。

[0015] 可为半导体激光器提供稳定的工作电流,可安全灵活调整激光驱动电流以实现高能量热敏激光的输出,可兼具大电流负载驱动和高频调制能力,提高高速开关控制能力,避免开启过冲,提高激光器使用寿命。

[0016] 作为优选,当高频调制模块调整到所述激光高频开关切换至第四集成运算放大器时,经过激光系统中的激光功率检测模块的检测,激光器恰好关闭,然后激光系统中的激光控制板就会将第四集成运算放大器的数据记录下来;当制版工作开始时,记录的该数据就会直接送至第四集成运算放大器的输入端,连接在第四集成运算放大器输出端的高频电容使输出信号稳定在相应的设定值,然后输入至激光高频开关的高速控制信号就会不断控制激光高频开关的输出端信号在两个输入信号之间高速切换,从而使第二高频场效应管导通或关断,对应控制激光器工作状态的关闭和开启;同时由于恒流控制模块调整好激光器的设定电流值后就不再变化,并始终保持设定值大小,因此只需要高频调制模块高速控制激光器的开关从而在印版上打出一个个像素点即可。提高激光器的工作稳定可靠性。

[0017] 本发明的有益效果是:激光驱动电路连接了激光数据处理与控制模块和半导体激光器,可为半导体激光器提供稳定的工作电流,场效应管驱动功率大,可安全灵活调整激光驱动电流以实现能量热敏激光的输出,可兼具大电流负载驱动和高频调制能力,提高高速开关控制能力,避免开启过冲,提高激光器使用寿命。

[0018] 附图说明:

下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的详细说明。

[0019] 图1是本发明大电流高频调制激光恒功率驱动电路的结构原理框图及使用在激光系统中的结构原理框图结构示意图。

[0020] 图2是本发明大电流高频调制激光恒功率驱动电路中主控电路模块的电路结构示意图。

## 具体实施方式

[0021] 实施例1:

图1、图2所示的实施例中,一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路,包括数模转换模块02、参考电压模块03和主控电路模块01,所述主控电路模块01包括恒流控制模块20和高频调制模块30,恒流控制模块20输入端与数模转换模块输出端02相电连接;参考电压模03

为数模转换模块02和主控电路模块01提供多种精确可调的参考电压与电源电压,数模转换模块将复杂的控制数据信息转化为精确的模拟控制量送至恒流控制模块中的集成运放输入端,所述恒流控制模块20包括第一高频场效应管N1和若干集成运算放大器,第一高频场效应管N1为N沟道场效应管,其中第一集成运算放大器OP2输出端与第一高频场效应管N1栅极相电连接,第一高频场效应管N1漏极与半导体激光器40相串联,第一高频场效应管N1源极采样信号与第二集成运算放大器OP3输入端相电连接,第二集成运算放大器OP3输出端分压信号输入接至第三集成运算放大器OP4输入端,同时第二集成运算放大器OP3输出端输入接至第一集成运算放大器OP2输入端,作为第一集成运算放大器OP2输入端的输入控制比较信号,第三集成运算放大器OP4输出端与激光系统中的激光控制板80相电连接;所述高频调制模块30包括高频激光开关U1、第二高频场效应管P1和第四集成运算放大器OP1,第四集成运算放大器OP1输入端与数模转换模块02输出端相电连接,高频激光开关具有三个输入信号输入端,高频激光开关U1第一个信号输入端与第四集成运算放大器OP1输出端相电连接,电源电压正极VCC串联过冲限流电阻 $R_e$ 后输入与高频激光开关第二个信号输入端相电连接,高频激光开关U1第三个信号输入端与高速控制信号LDSW相电连接(见图2),高频激光开关输出端在第三个信号输入端的高速控制信号LDSW高速切换控制下,在电源电压正极VCC和第四集成运算放大器输出端负压之间切换,从而高速切换控制第二高频场效管的开关;高频激光开关输出端为负压的时候,第二高频场效应管P1打开,激光器关闭;高频激光开关输出端为电源电压正极VCC的时候,第二高频场效应管关闭,激光器打开工作。高频激光开关U1输出端与第二高频场效应管P1栅极相电连接,第二高频场效应管P1上并联半导体激光器。高速控制信号LDSW从激光系统中的激光数据处理与控制模块90接入,高频激光开关U1采用型号为ADG619的模拟开关芯片,输入输出几乎没有衰减的实现高速控制信号LDSW和第四集成运算放大器OP1输出端信号高速切换,第二高频场效应管P1采用P沟道场效应管;恒流控制模块20包括第一高频场效应管N1和三个集成运算放大器,其中数模转换模块02输出端的电流调整控制信号CRST串联第四电阻 $R_4$ 后输入接至第一集成运算放大器OP2负输入端,第一集成运算放大器OP2输出端与第一高频场效应管N1栅极相电连接,第一高频场效应管N1源极串联采样电阻 $R_S$ 后与电源电压地极相电连接,第一高频场效应管N1源极串联第八电阻 $R_8$ 后与第二集成运算放大器OP3正输入端相电连接,同时第二集成运算放大器OP2正输入端串联第九电阻 $R_9$ 后与电源电压地极相电连接;第二集成运算放大器OP3输出端串联第五电阻 $R_5$ 后与第一集成运算放大器OP2正输入端相电连接,第二集成运算放大器OP3输出端串联第十二电阻 $R_{12}$ 后与第三集成运算放大器OP4正输入端相电连接,第三集成运算放大器OP4正输入端串联第十三电阻 $R_{13}$ 后与电源电压地极相电连接;第三集成运算放大器OP4输出端输出与激光系统中的激光控制板80相电连接,第三集成运算放大器OP4输出端电连接有电流异常指示灯电路。电流异常指示灯电路上电连接有电流异常指示灯LED;为提高绘制简洁性VLST和CRST分别为Voltage Set 和Current Set缩写,VLST信号用来调整最终输入到高频激光开关的负压大小,CRST信号用来调整激光器工作电流。高频调制模块30包括高频激光开关U1、第二高频场效应管P1和第四集成运算放大器OP1,第四集成运算放大器OP1负输入端串联第一电阻 $R_1$ 后与数模转换模块02输出端相电连接,第四集成运算放大器OP1正输入端串联第二电阻 $R_2$ 后与电源电压地极相电连接,高频激光开关U1一个信号输入端与第四集成运算放大器OP1输出端相直接电连接,高频激光开关U1另一个信号输入端与高速

控制信号LDSW相电连接,第四集成运算放大器OP1输出端电连接高频电容器Ca,高频激光开关U1输出端与第二高频场效应管P1栅极相电连接,第二高频场效应管P1的漏极和源极上并联半导体激光器Laser;高频激光开关U1上第二个输入信号输入端电连接有防止激光开启过冲的过冲限流电阻Re,提高激光器的使用寿命与稳定可靠性,激光器Laser正极与第二高频场效应管P1漏极相电连接,激光器Laser负极与第一高频场效应管N1漏极相电连接,激光器Laser两端并联稳压二极管ZD和第二电容C2,其中稳压二极管ZD阴极与激光器Laser阳极相电连接。第三集成运算放大器输出端反馈信号VLFD输入接至第一高频场效应管N1栅极,第三集成运算放大器OP4输出端串联第二二极管D2后与第一集成运算放大器OP2输出端电连接,第二二极管D2正极与第一集成运算放大器OP2输出端电连接。激光驱动电路10最多独立驱动连接16个半导体激光器。激光驱动电路10前级与激光系统中的激光数据处理与控制模块90相电连接,激光驱动电路10后级与多个半导体激光器40相驱动连接,激光器40后级与激光系统中的激光功率检测模块50相电连接,激光功率检测模块50后级与激光系统中的激光控制板80相电连接,激光控制板80分别与激光系统中的主控板70和上位机60相电连接,激光系统中的主控板70前级与激光系统中的上位板60相电连接,激光系统中的主控板70后级分别与激光控制板80和激光数据处理与控制模块90相电连接,激光系统中的激光控制板80前级分别与激光驱动电路10和激光功率检测模块50相电连接。第一高频场效应管N1漏极串联第一二极管D1之后与电源电压地极相电连接,第一二极管D1阴极与第一高频场效应管N1漏极相电连接,第一高频场效应管N1栅极串联第三电容C3后与电源电压地极相电连接,第一高频场效应管N1栅极和源极之间并联第七电阻R7。第一高频场效应管N1栅极串联第四二极管D4后与激光系统中激光控制板80的电流异常控制信号LDEN相电连接。如果第三集成运算放大器OP4的两个输入端信号的比值超出分压电阻的比值,则与第三集成运算放大器OP4输出端连接电流异常指示灯电路上的指示灯LED就会亮起指示灯就会亮起,表示由于恒流控制模块工作异常,表示激光器Laser的电流小于或超出了其正常工作电流范围,同时第三集成运算放大器OP4的输出端反馈信号VLFD送至激光系统中的激光控制板(图1中所示),经激光控制板处理后,在所述电流异常指示灯LED灯亮起的同时,激光控制板会通过连接至所述第一高频场效应管N1栅极的控制信号LDEN强行关闭第一高频场效应管N1,从而实现立即关闭激光器Laser,起到有效安全防止激光器的器件损坏,提高激光器使用安全可靠,提高使用寿命。

[0022] 实施:2:

一种大电流高频调制激光恒功率驱动电路控制方法,包括如下控制过程

a. 实施例1所述的数模转换模块接收来自激光系统中激光数据处理与控制模块的数据,经过数模转换模块的处理后获得的电流调整控制信号,电流调整控制信号直接送至实施例1所述的恒流控制模块中的第一集成运算放大器输入端;

b. 实施例1所述的恒流控制模块通过控制流过第一高频场效应管的电流,控制半导体激光器的工作电流;

c. 实施例1所述的第一高频场效应管的源极采样电阻上取得的采样信号直接输入至第二集成运算放大器输入端,作为第二集成运算放大器输入控制信号比较;

d. 实施例1所述的第二集成运算放大器输出送入至第一集成运算放大器输入端,作为第一集成运算放大器输入控制比较信号;同时第二集成运算放大器输出经过电阻分压后输

入送至第三集成运算放大器输入端,第三集成运算放大器的另一输入来自第一集成运算放大器输入端的电流调整控制信号,第三集成运算放大器通过电流调整控制信号和分压电阻调整信号两个输入信号比例,获得将第三集成运算放大器输出信号输送至激光系统中激光控制板的激光控制板输入信号;

e. 在第三集成运算放大器两个输入端信号比值超出分压电阻比值时,实施例1的第三集成运算放大器输出端的电流异常指示灯电路中的电流异常指示灯点亮工作,指示所述恒流控制模块工作异常,表示经过半导体激光器的电流已经小于或超出了其正常工作电流范围;同时第三集成运算放大器的输出端信号输送至激光系统中的激光控制板,经激光控制板处理后,在电流异常指示灯点亮工作的同时,激光控制板会通过连接在第一高频场效应管栅极处的电流异常控制信号强行关闭所述的第一高频场效应管,从而立即关闭半导体激光器,防止激光器器件损坏;

f. 在所述的恒流控制模块已经调整好激光器工作电流,并始终保持设定值大小时,所述高频调制模块内的第四集成运算放大器开始工作;第四集成运算放大器输出端送至高频激光开关第一个输入信号输入端,电源电压正极信号通过过冲限流电阻后送至高频激光开关第二个输入信号输入端,同时激光系统中激光数据处理与控制模块的高速控制信号也通过第三个输入信号输入端送入激光高频开关内部,并控制激光高频开关的输出端在第一个输入信号和第二个输入信号这两个输入信号间进行切换,一旦所述激光高频开关的输出端在内部与两输入信号之一连接,则在激光高频开关输出端便能立即检测到没有任何衰减的两个输入信号之一,将高频激光开关输出信号送入至第二高频场效应管栅极,随着激光高频开关输出信号不断切换,第二高频场效应管也就会迅速的关闭和开启,同时所述半导体激光器也相对应的开启或关闭。

[0023] 当高频调制模块调整到所述激光高频开关切换至第四集成运算放大器时,经过激光系统中的激光功率检测模块的检测,激光器恰好关闭,然后激光系统中的激光控制板就会将第四集成运算放大器的数据记录下来;当制版工作开始时,记录的该数据就会直接送至第四集成运算放大器的输入端,连接在第四集成运算放大器输出端的高频电容使输出信号稳定在相应的设定值,然后输入至激光高频开关的高速控制信号就会不断控制激光高频开关的输出端信号在两个输入信号之间高速切换,从而使第二高频场效应管导通或关断,对应控制激光器工作状态的关闭和开启;同时由于恒流控制模块调整好激光器的设定电流值后就不再变化,并始终保持设定值大小,因此只需要高频调制模块高速控制激光器的开关从而在印版上打出一个个像素点即可。

[0024] 如图1所示的箭头指向,当制版设备上电开始工作,激光系统中的上位机会首先根据制版文件内包含的相关工作参数信息发出一连串的对所述激光系统的所有工作参数进行调整的指令,并紧接着开始参数配置的工作。激光系统中的上位机将参数配置相关的指令和数据发送给激光系统中的主控板,激光系统中的主控板接收到参数配置信息后,会保存相应的控制参数,并将所有需要调整的参数配置数据初步处理后进一步发送给激光系统中的激光控制板,激光系统中的激光控制板相当于激光系统的动作执行控制中心,它根据参数配置数据逐条将指令和数据发送至激光系统中的激光数据处理与控制模块,激光系统中的激光数据处理与控制中心作为数据处理的中心,将数据和指令进一步分解后,再控制激光系统中的激光驱动电路迅速进行调整,参数调整完毕后,激光驱动电路会驱动半导体

激光器开启,根据参数配置数据调整后的所述激光器高速开关发出热敏激光,同时激光功率检测模块开始实时检测激光功率大小并将数据反馈给所述激光控制板,激光系统中的激光控制板内部会对比原始的参数配置数据与激光功率检测模块反馈的数据,经过复杂的计算和补偿,进一步得出二次调整参数数据,并按照上述流程逐级下发,最终反映到所述激光器激光功率的更新调整,如此整个激光系统形成一个完整的闭环,直到激光系统中的激光检测模块反馈回的数据与参数配置数据一致,整个参数调整工作完成。

[0025] 当参数调整工作完成后,制版设备开始制版工作,制版过程是高速进行的,所述的上位机会实时将图文信息发送给所述的主控板,而这时,制版文件的图文信息不再经过所述的激光控制板,而是通过高速数据线由所述的主控板直接将数据流发送给所述的激光数据处理与控制模块,激光系统中的激光数据处理与控制模块内部有若干个门电路,所述的制版图文信息数据经过门电路转化为激光开关的实时控制指令,并由所述激光数据处理与控制模块直接控制所述的激光驱动电路对半导体激光器进行驱动,所述的激光驱动电路控制着所述激光器进行高速的开关,从而在印版上打出一个个像素点,最终形成印刷所需要的图文信息。

[0026] 本发明上述技术方案可获得有益效果有:

1. 驱动电路集成度高,结构紧凑,一块激光驱动电路的驱动板能同时驱动16路激光器;
2. 激光驱动电路的恒流控制模块只使用少量元器件即实现了大电流输出以及灵活的工作状态控制;
3. 激光驱动电路中恒流控制模块以及高频调制控制模块配合,任意灵活控制激光器开关程度,实现激光器工作电流无级调整以及高速开启与关闭;
4. 激光驱动电路易于集成,并且能进一步升级,只需简单调整即可具有加倍的驱动能力,并仍然具有高速开关的特性;
5. 整个激光驱动电路所用到的大部分元器件都是常见易得,制造成本低,易于实现与维护。

[0027] 以上内容和结构描述了本发明产品的基本原理、主要特征和本发明的优点,本行业的技术人员应该了解。上述实例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都属于要求保护的本发明范围之内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

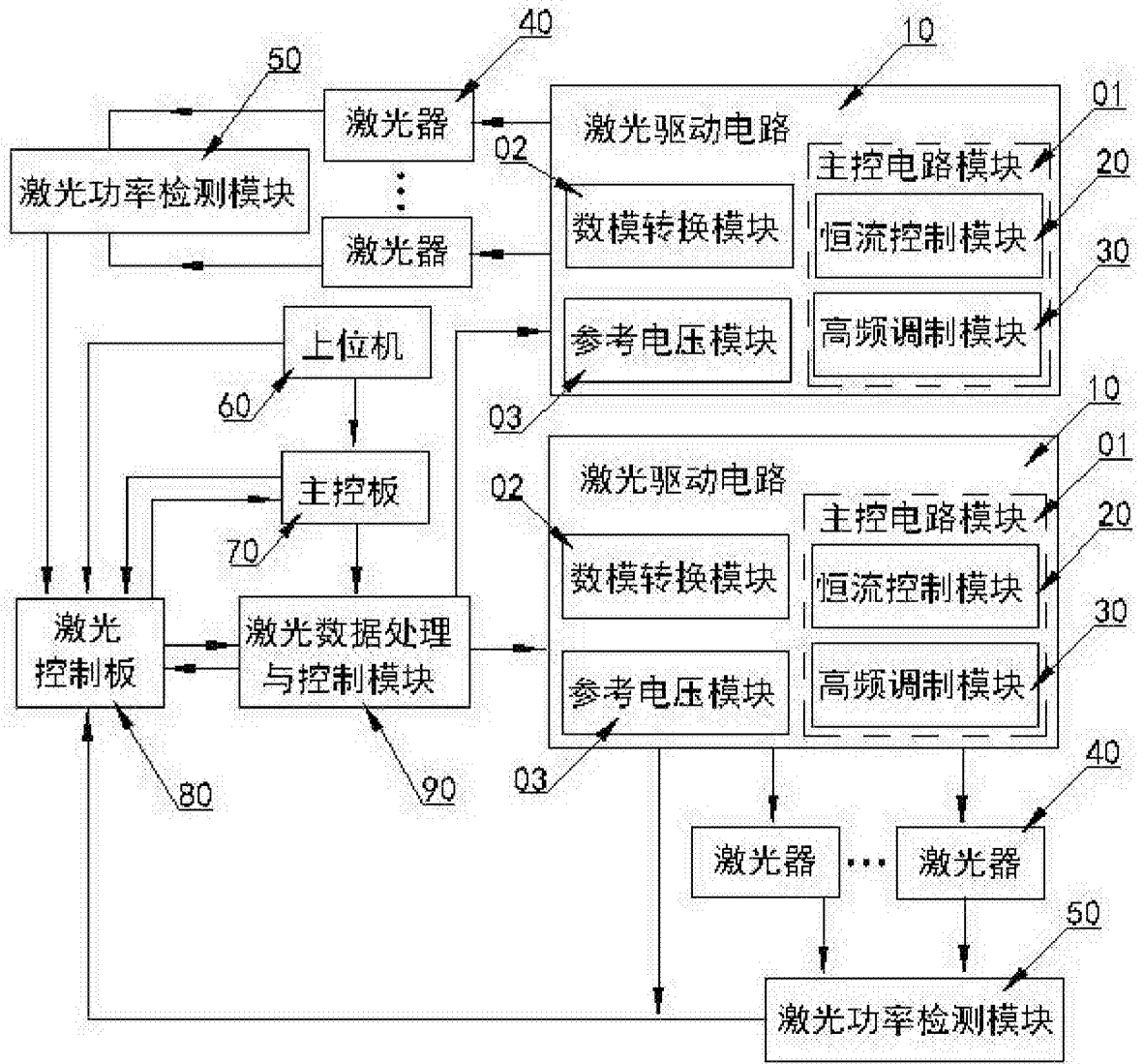


图1

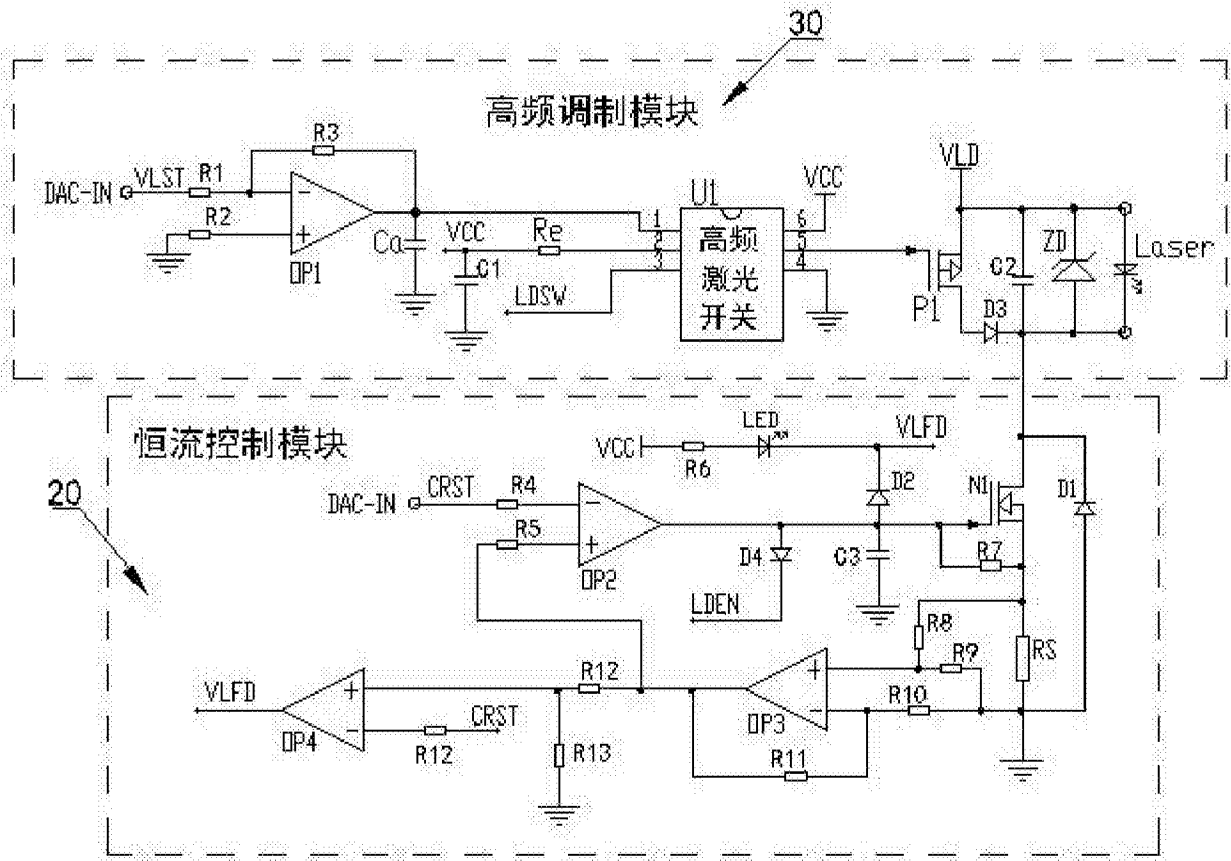


图2