



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104570834 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410709254. 0

(22) 申请日 2014. 11. 28

(71) 申请人 深圳市创鑫激光股份有限公司
地址 518103 广东省深圳市宝安区沙井镇南环路和一社区明鑫工业园

(72) 发明人 宋君 贾铁山 蒋峰

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350
代理人 肖平安

(51) Int. Cl.
G05B 19/042(2006. 01)
G01M 11/00(2006. 01)
G01R 19/00(2006. 01)
H02H 7/00(2006. 01)

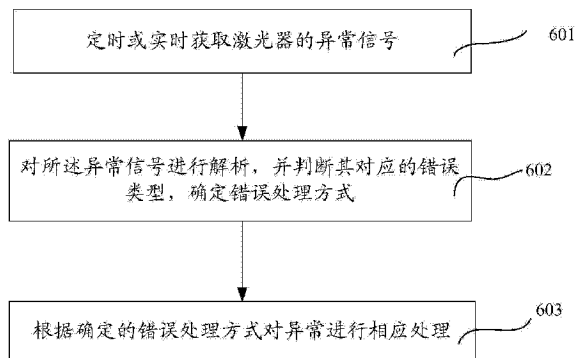
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种激光器及其的错误检测与恢复装置、方法

(57) 摘要

本发明公开了一种激光器及其错误检测与恢复系统、方法,该方法包括如下步骤:获取激光器的异常信号;对所述异常信号进行解析,并判断其对应的错误类型,确定错误处理方式;根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理,利用本发明,可实现在实时监控激光器本身状态、对出现的异常进行实时提示、并对异常进行自我恢复的目的。



1. 一种激光器,包括:

处理模块,用于获取激光器的异常信号,对所述异常信号进行解析,判断其对应的错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,根据确定结果对异常进行处理

传感模块,包含一个或多个传感器,以将所述激光器的异常信号实时传送至所述处理模块。

2. 如权利要求 1 所述的激光器,其特征在于,所述处理模块包括:

第一控制单元,查询所述激光器的异常信号,接收第二控制单元的异常中断请求,对异常信号解析错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,并对错误进行相应处理;

第二控制单元,接收所述传感模块的信号,并于判断出异常信号时向所述第一控制单元产生异常中断请求。

3. 如权利要求 2 所述的激光器,其特征在于:当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时,持续检测异常状态,当异常消失且计时达到预定时刻,开启相应电源。

4. 如权利要求 2 所述的激光器,其特征在于:当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为断电重启时,对所述激光器进行断电重启。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的激光器,其特征在于:所述传感模块至少包括两个光电探测器、两个温度传感器以及频率检测电路。

6. 如权利要求 5 所述的激光器,其特征在于:所述第一控制单元至少包括一 MCU 以及用于检测激光器的整体供电电压、局部供电电压、第一级泵浦电压、第二级泵浦电压、第一级泵浦电流、第二级泵浦电流的 AD 转换电路。

7. 如权利要求 6 所述的激光器,其特征在于:所述错误类型包括第一控制单元错误与第二控制单元错误,所述第一控制单元错误包括整体供电电压错误、局部供电电压错误、一级泵浦电压错误、二级泵浦电压错误、一级泵浦电流错误、二级泵浦电流错误,所述第二控制单元错误包括急停输入、光电探测器错误、温度错误与频率错误。

8. 如权利要求 7 所述的激光器,其特征在于:所述异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,所述断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

9. 如权利要求 5 所述的激光器,其特征在于:所述第二控制单元采用可用于数据处理的可编程逻辑 CPLD 或 FPGA。

10. 一种激光器的错误检测与恢复系统,至少包括:

上位机,对处理模块发送各种命令,接收所述处理模块对命令的执行结果,对所述处理模块的执行结果予以显示;

处理模块,用于获取所述激光器的异常信号,对所述异常信号进行解析,判断其对应的错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,并根据确定结果对异常进行相应处理;接收并解析所述上位机发送的各种命令,根据具体的命令执行不同的动作,并将执行的结果返回给上位机;

传感模块,包含一个或多个传感器,将所述激光器的异常信号实时传送至所述处理模块。

11. 如权利要求 10 所述的一种激光器的错误检测与恢复系统,其特征在于:所述处理

模块包括第一控制单元与第二控制单元,所述第一控制单元用于查询所述激光器的异常信号,接收第二控制单元的异常中断请求,对异常信号解析错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,并对错误进行相应处理,所述第一控制单元还接收并解析所述上位机发送的各种命令,根据具体的命令执行不同的动作,将执行的结果返回给所述上位机;所述第二控制单元用于接收所述传感模块的信号,并于判断出异常信号时向所述第一控制单元产生异常中断请求,所述第二控制单元还接收所述第一控制单元发送的命令,执行命令后向所述第一控制单元返回结果,并由所述第一控制单元传给所述上位机。

12. 如权利要求 11 所述的一种激光器的错误检测与恢复系统,其特征在于:当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时,持续检测异常状态,当异常消失,并且计时达到预定时刻,开启相应电源。

13. 如权利要求 11 所述的一种激光器的错误检测与恢复系统,其特征在于:当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时,持续检测异常状态,当异常消失,并且计时达到预定时刻,开启相应电源。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的一种激光器的错误检测与恢复系统,其特征在于:所述异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,所述断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

15. 如权利要求 10 所述的一种激光器的错误检测与恢复系统,其特征在于:开始上电后,所述上位机进行通讯口初始化,设置相关参数,联机使所述上位机与所述处理模块处于连接状态。

16. 如权利要求 15 所述的一种激光器的错误检测与恢复系统,其特征在于:当所述上位机发送要求处理模块调试模式开的命令时,所述处理模块进入调试及工作模式。

17. 一种激光器的错误检测与恢复方法,包括如下步骤:

步骤一,获取激光器的异常信号;

步骤二,对所述异常信号进行解析,并判断其对应的错误类型,根据错误类型确定错误处理方式;

步骤三,根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理。

18. 如权利要求 17 所述的一种激光器的错误检测与恢复方法,其特征在于,所述获取激光器的异常信号步骤,具体包括:

当第二控制单元接收到所述激光器的异常信号时,则由第一控制单元获取所述第二控制单元传送的异常中断信号;

第一控制单元检测到所述激光器的异常信号时,获取所述激光器的异常信号。

19. 如权利要求 18 所述的一种激光器的错误检测与恢复方法,其特征在于,所述根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理的步骤具体包括:若根据错误类型确定错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时;持续检测异常状态,当异常消失且计时达到预定时刻,开启相应电源。

20. 如权利要求 18 所述的一种激光器的错误检测与恢复方法,其特征在于:若根据错误类型确定错误处理方式为断电重启时,对所述激光器进行断电重启。

21. 如权利要求 19 或 20 所述的一种激光器的错误检测与恢复方法,其特征在于:所述错误类型包括第一控制单元错误与第二控制单元错误,所述第一控制单元错误包括整体供电电压错误、局部供电电压错误、一级泵浦电压错误、二级泵浦电压错误、一级泵浦电流错误、二级泵浦电流错误,所述第二控制单元错误包括急停输入、光电探测器错误、温度错误与频率错误,所述异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,所述断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

22. 如权利要求 17 所述的一种激光器的错误检测与恢复方法,其特征在于,所述错误检测与恢复方法还包括:

接收上位机发送的命令;

对命令进行解析,分析命令的具体内容,并执行相应命令;

将命令的执行结果返回至所述上位机。

23. 如权利要求 22 所述的一种激光器的错误检测与恢复方法,其特征在于:当接收到上位机的查询命令,执行相应查询动作,所述查询动作包括整体供电电压查询、局部供电电压查询、一级泵浦电压查询、二级泵浦电压查询、一级泵浦电流查询、二级泵浦电流查询、第二控制单元状态查询、第一控制单元错误查询、第二控制单元错误查询、温度查询。

一种激光器及其的错误检测与恢复装置、方法

技术领域

[0001] 本发明关于一种激光器,特别是涉及一种激光器及其的错误检测与恢复装置、方法。

背景技术

[0002] 由于激光器具备的相干性好、方向性强、能量集中等突出特点,目前被大量运用于工业、农业、精密测量和探测、通讯与信息处理、医疗、军事等各方面,并在许多领域引起了革命性的突破。比如,人们利用激光集中而极高的能量,可以对各种材料进行加工,能够做到在一个针头上钻 200 个孔;激光作为一种在生物机体上引起刺激、变异、烧灼、汽化等效应的手段,已在医疗、农业的实际应用上取得了良好效果;在通信领域,一条用激光柱传送信号的光导电缆,可以携带相当于 2 万根电话铜线所携带的信息量;激光在军事上除用于通信、夜视、预警、测距等方面外,多种激光武器和激光制导武器也已经投入实用。今后,随着人类对激光技术的进一步研究和发展,激光器的性能将进一步提升,成本将进一步降低,但是它的应用范围却还将继续扩大,并将发挥出越来越巨大的作用。

[0003] 然而,目前激光器在工作过程中存在不能实时监控本身的状态,不能对出现的异常进行实时的提示,不能对异常进行自我恢复等问题,这些问题的存在,造成了激光器在使用上具有危险性。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术存在的不足,本发明之目的在于提供一种激光器及其的错误检测与恢复装置、方法,其可以实现实时监控激光器本身状态、对出现的异常进行实时的提示、并对异常进行自我恢复的目的,方便了激光器的使用。

[0005] 为达上述及其它目的,本发明提出一种激光器,包括:

处理模块,用于获取激光器的异常信号,对所述异常信号进行解析,判断其对应的错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,根据确定的错误处理方式对异常进行处理传感模块,包含一个或多个传感器,以将所述激光器的异常信号实时传送至所述处理模块。

[0006] 进一步地,所述处理模块包括:

第一控制单元,查询所述激光器的异常信号,接收第二控制单元的异常中断请求,对异常信号解析错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,并对错误进行相应处理;

第二控制单元,接收所述传感模块的信号,并于判断出异常信号时向所述第一控制单元产生异常中断请求。

[0007] 进一步地,当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时,持续检测异常状态,当异常消失,并且计时达到预定时刻,开启相应电源。

[0008] 进一步地,当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为断电重启时,对所述激光器进行断电重启。

[0009] 进一步地,所述传感模块至少包括两个光电探测器、两个温度传感器以及频率检测电路。

[0010] 进一步地,所述第一控制单元至少包括一 MCU 以及用于检测激光器的整体供电电压、局部供电电压、第一级泵浦电压、第二级泵浦电压、第一级泵浦电流、第二级泵浦电流的 AD 转换电路。

[0011] 进一步地,所述错误类型包括第一控制单元错误与第二控制单元错误,所述第一控制单元错误包括整体供电电压错误、局部供电电压错误、一级泵浦电压错误、二级泵浦电压错误、一级泵浦电流错误、二级泵浦电流错误,所述第二控制单元错误包括急停输入、光电探测器错误、温度错误与频率错误。

[0012] 进一步地,所述异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,所述断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

[0013] 为达到上述目的,本发明还提供一种激光器的错误检测与恢复系统,至少包括:

上位机,对处理模块发送各种命令,接收所述处理模块对命令的执行结果,对所述处理模块的执行结果予以显示;

处理模块,用于获取所述激光器的异常信号,对所述异常信号进行解析,判断其对应的错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,并根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理;接收所述上位机发送的各种命令并进行解析,根据具体的命令执行不同的动作,并将执行的结果返回给上位机;

传感模块,包含一个或多个传感器,将所述激光器的异常信号实时传送至所述处理模块。

[0014] 进一步地,所述处理模块包括第一控制单元与第二控制单元,所述第一控制单元用于定时查询所述激光器的异常信号,接收第二控制单元的异常中断请求,对异常信号解析错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,并对错误进行相应处理,所述第一控制单元还接收所述上位机发送的各种命令并进行解析,根据具体的命令执行不同的动作,并将执行的结果返回给所述上位机;所述第二控制单元用于接收所述传感模块的信号,并于判断出异常信号时向所述第一控制单元产生异常中断请求,所述第二控制单元还接收所述第一控制单元发送的命令,执行命令后向所述第一控制单元返回结果,并由所述第一控制单元传给所述上位机。

[0015] 进一步地,当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时,持续检测异常状态,当异常消失,并且计时达到预定时刻,开启相应电源。

[0016] 进一步地,当所述第一控制单元根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时,持续检测异常状态,当异常消失,并且计时达到预定时刻,开启相应电源。

[0017] 进一步地,所述异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,所述断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

[0018] 进一步地,开始上电后,所述上位机进行通讯口初始化,设置相关参数,联机使所

述上位机与所述处理模块处于连接状态。

[0019] 进一步地,当所述上位机发送要求处理模块调试模式开的命令时,所述处理模块进入调试及工作模式。

[0020] 为达到上述目的,本发明还提供一种激光器的错误检测与恢复方法,包括如下步骤:

步骤一,获取激光器的异常信号;

步骤二,对所述异常信号进行解析,并判断其对应的错误类型,根据错误类型确定错误处理方式;

步骤三,根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理。

[0021] 进一步地,所述获取激光器的异常信号步骤,具体包括:

当第二控制单元接收到所述激光器的异常信号时,则由第一控制单元获取所述第二控制单元传送的异常中断信号;

第一控制单元检测到所述激光器的异常信号时,获取所述激光器的异常信号。

[0022] 进一步地,所述根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理的步骤具体包括:若根据错误类型确定错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时;持续检测异常状态,当异常消失,并且计时达到预定时刻,开启相应电源。

[0023] 进一步地,若根据错误类型确定错误处理方式为断电重启时,对所述激光器进行断电重启。

[0024] 进一步地,所述错误类型包括第一控制单元错误与第二控制单元错误,所述第一控制单元错误包括整体供电电压错误、局部供电电压错误、一级泵浦电压错误、二级泵浦电压错误、一级泵浦电流错误、二级泵浦电流错误,所述第二控制单元错误包括急停输入、光电探测器错误、温度错误与频率错误,所述异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,所述断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

[0025] 进一步地,所述错误检测与恢复方法还包括:

接收上位机发送的命令;

对命令进行解析,分析命令的具体内容,并执行相应命令;

将命令的执行结果返回至所述上位机。

[0026] 进一步地,当接收到上位机的查询命令,执行相应查询动作,所述查询动作包括整体供电电压查询、局部供电电压查询、一级泵浦电压查询、二级泵浦电压查询、一级泵浦电流查询、二级泵浦电流查询、第二控制单元状态查询、第一控制单元错误查询、第二控制单元错误查询、温度查询。

[0027] 与现有技术相比,本发明一种激光器及其的错误检测与恢复装置、方法通过上位机、处理模块以及传感模块等模块之间的有效数据通讯实现了相应的定时查询、错误定位、错误处理等功能,进而实现了实时监控激光器本身状态、对出现的异常进行实时的提示、并能对异常进行自我恢复的目的,方便了激光器的使用。

附图说明

- [0028] 图 1 为本发明实施例一提供的激光器的结构示意图；
图 2 为本发明实施例一提供的激光器的另一种结构示意图；
图 3 为本发明实施例二提供的激光器的错误检测与恢复系统的结构示意图
图 4 为本发明实施例二提供的激光器的错误检测与恢复系统之较佳实施例的结构示意图；
图 5 为本发明实施例二提供的激光器的错误检测与恢复系统较佳实施例的数据流程图；
图 6 为本发明实施例三提供的激光器的错误检测与恢复方法的步骤流程图；
图 7 为本发明实施例三提供的激光器的错误检测与恢复方法之较佳实施例的细部流程图；
图 8 为本发明实施例三提供的激光器的错误检测与恢复方法之较佳实施例的查询过程的细部流程图；

具体实施方式

[0029] 以下通过特定的具体实例并结合附图说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其它优点与功效。本发明亦可通过其它不同的具体实例加以施行或应用，本说明书中的各项细节亦可基于不同观点与应用，在不背离本发明的精神下进行各种修饰与变更。

[0030] 实施例一，

本发明实施例提供了一种激光器，参见图 1，该激光器包括：

处理模块 101，用于定时或实时获取激光器的异常信号，对所述异常信号进行解析，判断其对应的错误类型，根据错误类型确定错误处理方式，根据确定的错误处理方式对异常进行处理

传感模块 102，包含一个或多个传感器，以将所述激光器的异常信号实时传送至所述处理模块 101。

[0031] 具体地，参见图 2，处理模块 101，具体包括

第一控制单元 101a，定时查询所述激光器的异常信号，接收第二控制单元的异常中断请求，对异常信号解析错误类型，根据错误类型确定错误处理方式，并对错误进行相应处理；

第二控制单元 101b，接收所述传感模块 102 的信号，并于判断出异常信号时向所述第一控制单元 101a 产生异常中断请求。

[0032] 具体地，传感模块 102 至少包括两个光电探测器、两个温度传感器以及频率检测电路。第一控制单元 101a 至少包括一 MCU 以及用于检测激光器的整体供电电压、局部供电电压、第一级泵浦电压、第二级泵浦电压、第一级泵浦电流、第二级泵浦电流的 AD(Analog-to-Digital 转换电路)，当然，该 AD 转换电路可以是第一控制单元 502a 的 MCU 自带的，也可以是外加的，本发明不以此为限。第二控制单元 101b 采用可用于数据处理如加减乘、数字滤波等的可编程逻辑如 CPLD(Complex Programmable Logic Device, 复杂可编程逻辑器件)/FPGA(Field-Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)。

[0033] 具体地，上述错误类型包括第一控制单元错误与第二控制单元错误，第一控制单

元错误包括整体供电电压错误、局部供电电压错误、一级泵浦电压错误、二级泵浦电压错误、一级泵浦电流错误、二级泵浦电流错误,所述第二控制单元错误包括急停输入、光电探测器错误、温度错误与频率错误。

[0034] 具体地,当第一控制单元 101a 根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时,根据错误类型关闭相应的电源,设置异常状态并开始计时,持续检测异常状态,当异常消失,并且计时达到预定时刻,开启相应电源;当第一控制单元 101a 根据错误类型确定的错误处理方式为断电重启时,对所述激光器进行断电重启。其中,异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

[0035] 本发明实施例提供的激光器,通过定时或实时获取激光器的异常信号,根据异常信号判断对应的错误类型,确定错误处理方式,对异常进行断电重启或异常自我恢复,实现了对激光器工作过程的实时监控,并于出现异常时实现自我恢复的目的,方便了激光器的使用。

[0036] 实施例二

本发明实施例提供了一种激光器的错误检测与恢复系统,参见图 3,该系统至少包括:

上位机 301,对处理模块 302 发送各种命令,接收处理模块 302 对命令的执行结果,对接收的执行结果予以显示;

处理模块 302,用于获取激光器的异常信号,对所述异常信号进行解析,并判断其对应的错误类型,根据错误类型确定错误处理方式,根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理,接收所述上位机 301 发送的各种命令并进行解析,根据具体的命令执行不同的动作,并将执行的结果返回给上位机 301;

传感模块 303,包含一个或多个传感器,将激光器的异常信号实时传送至所述处理模块 302。

[0037] 具体地,处理模块 302 包括第一控制单元 302a 与第二控制单元 302b,第一控制单元 302a 连接上位机 301 与第二控制单元 302b,第一控制单元 302a 接收上位机 301 发送的各种命令并进行解析,根据具体的命令执行不同的动作,并将执行的结果返回给上位机,第一控制单元 302a 还接收第二控制单元 302b 的异常中断请求,并根据错误类型进行相应处理,包括断电重启与异常自我恢复处理,在本发明较佳实施例中,第一控制单元 302a 至少包括一 MCU 以及用于检测整体供电电压、局部供电电压、第一级泵浦电压、第二级泵浦电压、第一级泵浦电流、第二级泵浦电流的 AD (Analog-to-Digital) 转换电路,当然,该 AD 转换电路可以是第一控制单元 302a 的 MCU 自带的,也可以是外加的,本发明不以此为限;第二控制单元 302b 接收激光器 303 的信号,当判断出信号为异常信号时向第一控制单元 302a 发出异常中断请求,第二控制单元 302b 还接收第一控制单元 302a 发送的命令,执行命令后向第一控制单元 302a 返回结果,并由 302 发送给上位机 301,在本发明较佳实施例中,第二控制单元 302b 采用可用于数据处理如加减乘、数字除滤波等的可编程逻辑如 CPLD (Complex Programmable Logic Device,复杂可编程逻辑器件)/FPGA (Field - Programmable Gate Array,现场可编程门阵列);在本发明较佳实施例中,传感模块 303 包括多个传感器,至少包括例如两个光电探测器(光电探测器 1、2)、两个温度传感器(1、2)以及频率检测电路等,但本发明不以此为限,其还可以包含更多检测异常信号的传感器。

[0038] 具体地,当第一控制单元 302a 根据错误类型确定错误处理方式为异常自我恢复时,由第一控制单元 302a 根据错误类型关闭相应电源,设置异常状态并开始计时,所述第一控制单元持续检测异常状态,当异常消失并且计时达到预定时刻,所述第一控制单元开启相应电源;而当第一控制单元 302a 根据错误类型确定错误处理方式为断电重启时,则至少对激光器进行断电重启。其中,错误类型包括第一控制单元错误与第二控制单元错误,第一控制单元错误包括整体供电电压错误、局部供电电压错误、一级泵浦电压错误、二级泵浦电压错误、一级泵浦电流错误、二级泵浦电流错误,第二控制单元错误包括急停输入、光电探测器错误、温度错误与频率错误,异常自我恢复错误处理方式对应的错误类型包括急停收入与温度错误,断电重启错误处理方式对应的错误类型包括第一控制单元错误、频率错误以及光电探测器错误。

[0039] 图 4 为本发明一种激光器的错误检测与恢复系统之较佳实施例的结构示意图。在本发明较佳实施例中,第一控制单元 302a 为 MCU,该 MCU 可自带或外加可用于检测整体供电电压、局部供电电压、第一级泵浦电压、第二级泵浦电压、第一级泵浦电流、第二级泵浦电流的 AD 转换电路,第二控制单元 302b 为 CPLD。系统各部分通过有效的数据通讯实现定时查询、错误定位、错误处理等功能,图 5 为本发明较佳实施例之数据流程框图。以下将对本发明的查询、监控查错、处理错误流程进行相应说明。

[0040] 1、查询

上位机 301 通过软件持续向 MCU 发送命令(具体命令格式于通讯协议见表 1),这些命令发送到 MCU 之后,MCU 会将命令解析,然后根据具体的命令执行相应功能,再将执行的结果返回给上位机 301。相关命令如下:

表 1

命令	动作
80	上位机要求连机
81	控制板连机要求应答
82	上位机要求脱机
83	控制板脱机要求应答
84	上位机写数据
85	上位机读数据
86	控制板接收信号正确
87	控制板接收信号错误
88	上位机要求调试模式开
89	控制板调试模式开应答

8A	上位机要求调试模式关
8B	控制板调试模式关应答

2、监控查错 :MCU 定时检测激光器的异常信号或接收 CPLD 的异常请求信号,解析异常信号,根据事先的定义,判断错误类型。同时,上位机 301 获得 MCU 的执行结果之后,根据事先的定义,将所有的结果显示在界面上。针对相关结果做了以下分类与总结(表 2):

表 2

CPLD 状态:	CPLD 错误:	MCU 错误:
工作异常	急停输入	整体供电电压 (24v) 错误
工作正常	光电探测器 1 错误	局部供电电压 (5v) 错误
	光电探测器 2 错误	一级泵浦电压错误
	温度 1 错误	二级泵浦电压错误
	温度 2 错误	一级泵浦电流错误
	频率错误	二级泵浦电流错误

3、错误处理 :当有 CPLD 错误发生时,CPLD 会检测到异常发生,并且将异常通过中断通知到 MCU ;当 MCU 发生错误时,MCU 会检测到异常发生。当上位机 301 查询时,MCU 会将异常传到上位机 301,同时 MCU 会根据错误类型进行相应处理。

[0041] 具体地说,MCU 针对不同的异常,有两种错误处理方式:

(1) 断电重启 :重新上电,所有的硬件进行初始化的动作,MCU 与 CPLD 所有的状态全部为初始状态。

[0042] 断电重启的错误类型 :MCU 错误,频率错误,光电探测器错误。

[0043] (2) 异常自我恢复 :异常发生后,MCU 得到异常中断。开始关闭相应的电源,同时设置异常状态,并且开始计时 ;MCU 持续检测异常状态,当异常消失,异常状态为恢复的时候,并且计时达到要求的时刻,MCU 开启相应的电源,并将错误的状态初始化,此时的状态为正常工作状态。

[0044] 异常自我恢复的错误类型 :急停输入、温度错误。

[0045] 实施例三

本发明实施例提供了一种激光器的错误检测与恢复方法,参见图 6,该方法至少包括:
 步骤 601,定时或实时获取激光器的异常信号;
 步骤 602,对所述异常信号进行解析,并判断其对应的错误类型,确定错误处理方式;
 步骤 603,根据确定的错误处理方式对异常进行相应处理。

[0046] 具体地,定时或实时获取激光器的异常信号步骤,具体包括:

当第二控制单元接收到所述激光器的异常信号时,则由第一控制单元获取所述第二控

制单元传送的异常中断信号；

当第一控制单元检测到所述激光器的异常信号时，获取所述激光器的异常信号。

[0047] 具体地，对所述异常信号进行解析，并判断其对应的错误类型的步骤具体包括：

根据预定的异常分类判断所述异常信号对应的错误类型；

根据错误类型确定错误处理方式为断电重启或异常自我恢复。

[0048] 具体地，根据确定的错误处理方式为异常自我恢复的步骤具体包括：

若根据错误类型确定的错误处理方式为异常自我恢复时，根据错误类型关闭相应的电源，设置异常状态并开始计时；持续检测异常状态，当异常消失，并且计时达到预定时刻，开启相应电源；

若根据错误类型确定的错误处理方式为断电重启时，至少对所述激光器进行断电重启。

[0049] 图 7 为本发明一种激光器的错误检测与恢复方法之较佳实施例的细部流程图。以下将通过一具体实施例来说明上述流程。在本发明较佳实施例中，以温度异常为例，第一控制单元为 MCU，第二控制单元为 CPLD，本发明不以此为限。

[0050] 传感模块的温度传感器 1（可为内置的，也可为外置）实时将信号传至 CPLD（S7.1）；CPLD 判断是否出现温度异常（S7.2）；若未出现异常，则不进行任何动作（S7.3），当判断出现异常时，则 CPLD 获取温度异常信号（S7.4），并将温度异常中断传送给 MCU（S7.5），MCU 接收该中断请求（S7.6），在中断中，MCU 解析异常（S7.7），对异常进行分类（S7.8），判断该异常是 MCU 错误类型还是 CPLD 错误类型，并根据错误类型来决定针对错误的处理方式，判断错误类型是否为异常恢复的处理方式（S7.9），在本实施例中判断出温度错误为 CPLD 错误，并根据错误类型确定错误的处理方式为异常自我恢复；若否，则错误类型为断电重启的处理方式，进行断电重启（S7.10），即对所有硬件进行初始化，若是（本实施例中为温度错误），则将泵电源关闭（S7.11），开始恢复程序（S7.12）；开始设置错误状态（S7.13）并且开启定时器进行计时（S7.14）；MCU 持续的检测错误状态（S7.15），如当温度下降，温度传感器 1 会传递信号给 CPLD，CPLD 传送温度异常中断给 MCU，MCU 检测到温度错误后，知道现在的温度已经下降的合适的区间，MCU 会改变错误的状态，并且当计时器时间达到预定的时间值后，MCU 开启泵电源（S7.16），并将错误的状态初始化（S7.17）。

[0051] 光电探测出现错误、频率出现错误等类同于上述温度异常的出现，本实施例不再赘述。

[0052] 进一步地，本发明一种激光器的错误检测与恢复方法还包括如下步骤：

接收上位机发送的查询命令；

对命令进行解析，分析命令的具体内容，并执行相应命令；

将命令的执行结果返回至所述上位机。

[0053] 具体地，对命令进行解析，分析命令的具体内容，并执行相应命令，具体包括：

若该命令为针对第一控制单元的命令，则由第一控制单元执行命令，并获得返回值，若该命令为针对第二控制单元的命令，则所述第一控制单元将命令发送给所述第二控制单元，由所述第二控制单元执行命令，并将命令的执行结果返回至所述第一控制单元；

图 8 本发明一种激光器的错误检测与恢复方法中查询过程的细部流程图。以下将通过一具体实施例来说明上述查询过程，在该具体实施例中，仍然以第一控制单元为 MCU，第二

控制单元为 CPLD 为例：

上电后,MCU 和 CPLD 进行初始化。开启上位机监控软件,进行通讯口初始化,设置相关参数,联机使上位机与 MCU 处于连接状态。此时,所有模块均为正常工作状态。

[0054] 联机后,上位机(监控软件)发送查询命令给 MCU(S8.1),MCU 接收到命令(S8.2)后,对命令进行解析,分析命令的具体内容(S8.3)。根据具体命令,判断此命令是针对 MCU 的命令,还是针对 CPLD 的命令(S8.4)。如果是针对 MCU 的命令,则由 MCU 进行命令执行动作(S8.5),执行完命令后获得返回值(S8.6),本实施例中上位机发送的是指示 MCU 查询的命令,MCU 将执行相关的查询动作后将结果返回至上位机;如果是针对 CPLD 的命令,MCU 将命令发送给 CPLD 的对应的寄存器,CPLD 获得新的命令后,将会执行命令动作(S8.7),MCU 会从 CPLD 处得到返回值(S8.8)。需说明的是,无论是 MCU 产生的返回值还是 CPLD 产生的返回值,都由 MCU 将以返回命令的形式传回给上位机(监控软件)。

[0055] 这里,相关的查询动作包括整体供电电压(24V)查询、局部供电电压(5V)电压查询、一级泵浦电压查询、二级泵浦电压查询、一级泵浦电流查询、二级泵浦电流查询、CPLD 状态查询、MCU 错误查询、CPLD 错误查询、温度查询等。从上位机(监控软件)发送相关命令到 MCU 开始,到 MCU 与 CPLD 将返回值传回给上位机的监控软件为止,这个过程即为查询流程。

[0056] 可见,本发明一种激光器及其错误检测与恢复装置、方法通过上位机、处理模块以及传感模块等模块之间的有效数据通讯实现了相应的定时查询、错误定位、错误处理等功能,进而实现了实时监控激光器本身状态、对出现的异常进行实时的提示、并能对异常进行自我恢复的目的,方便了激光器的使用。

[0057] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何本领域技术人员均可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰与改变。因此,本发明的权利保护范围,应如权利要求书所列。

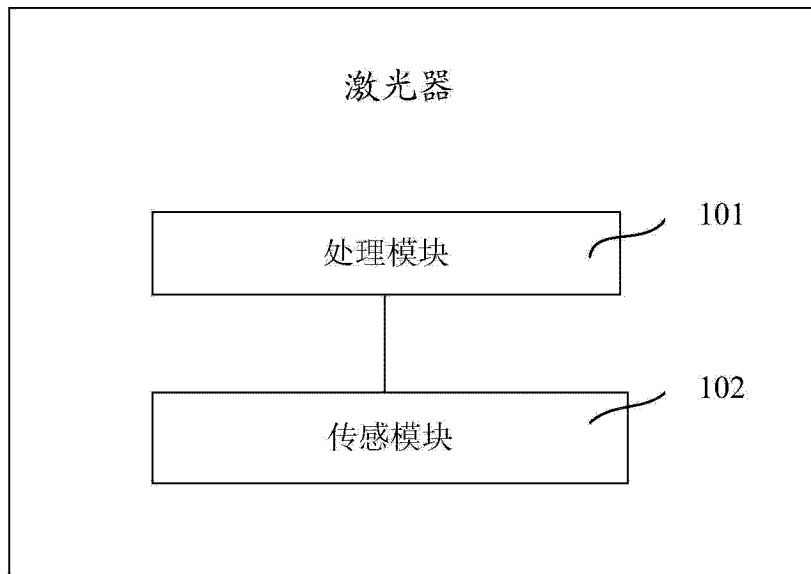


图 1

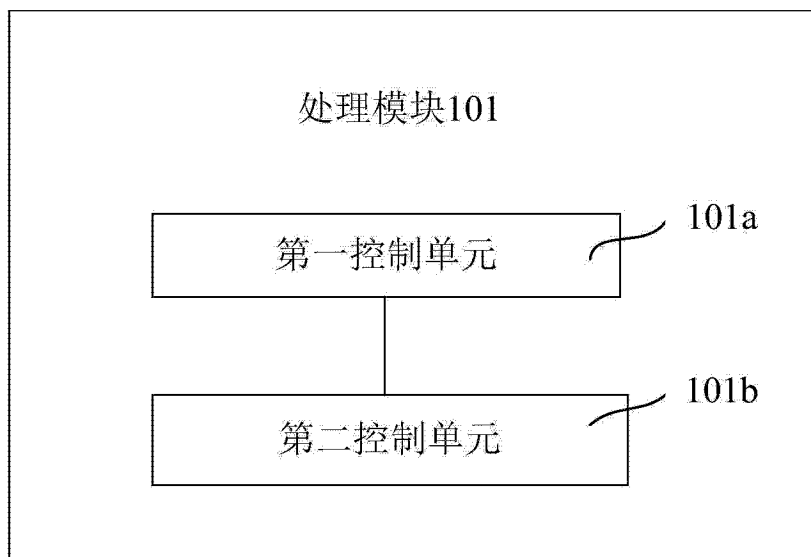


图 2

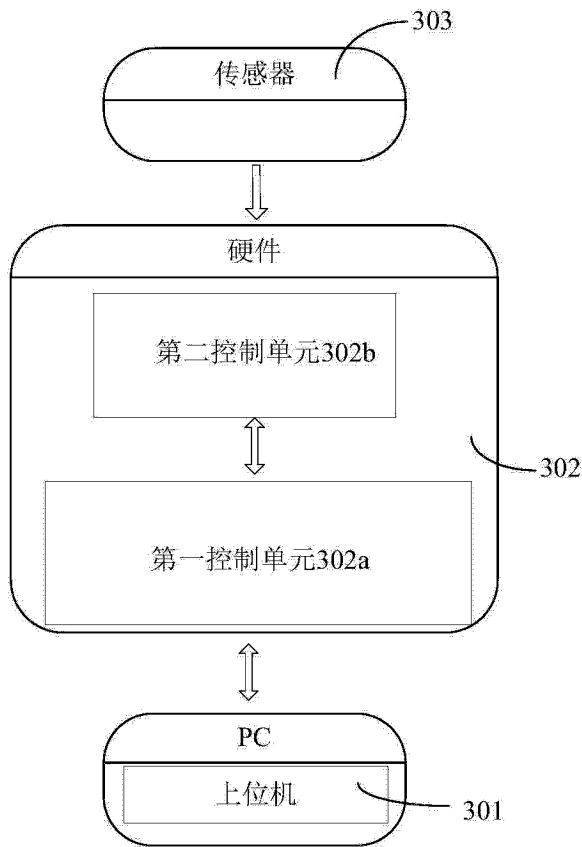


图 3

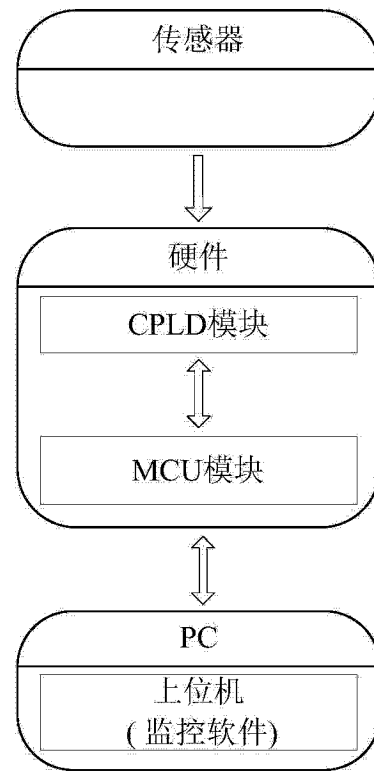


图 4

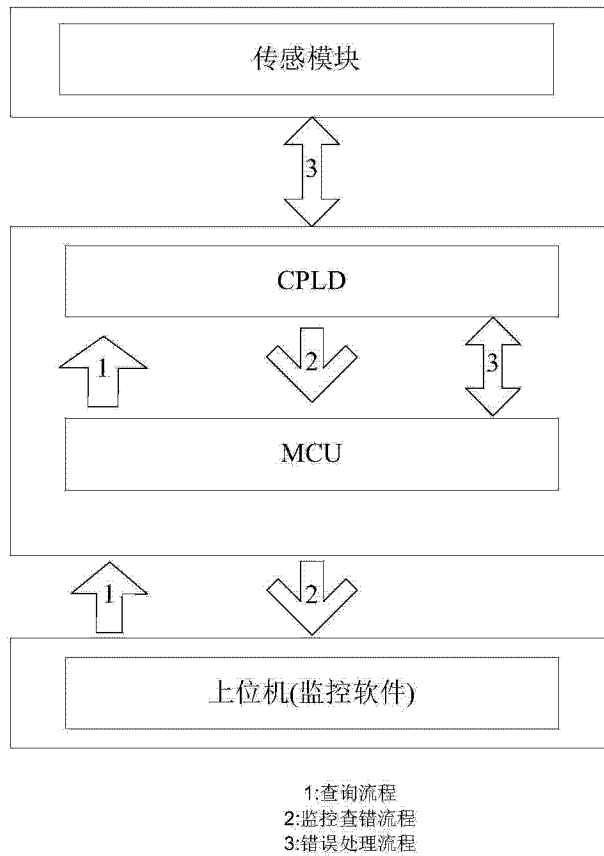


图 5

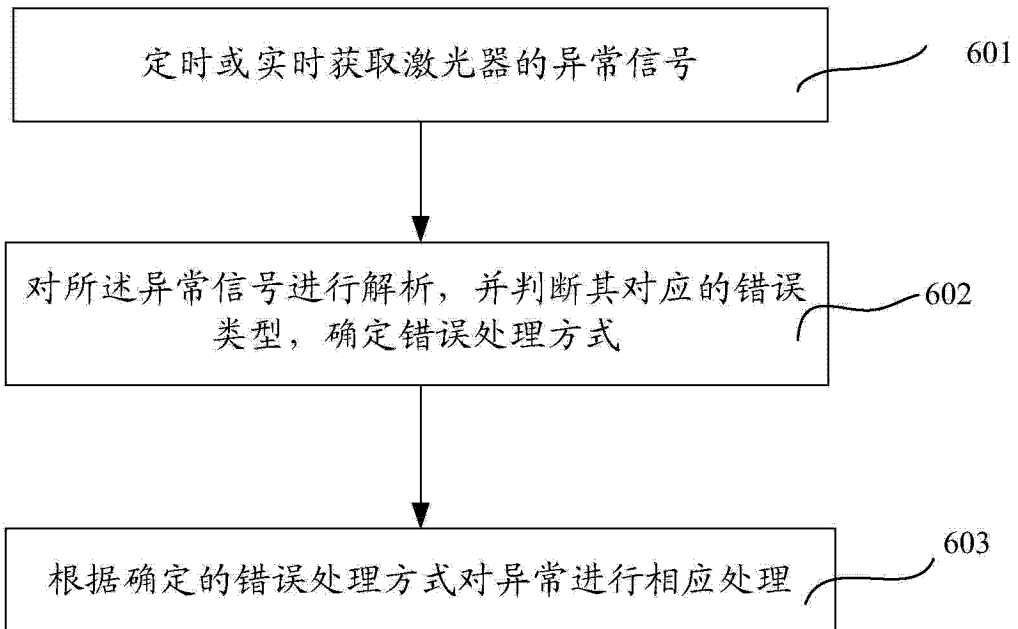


图 6

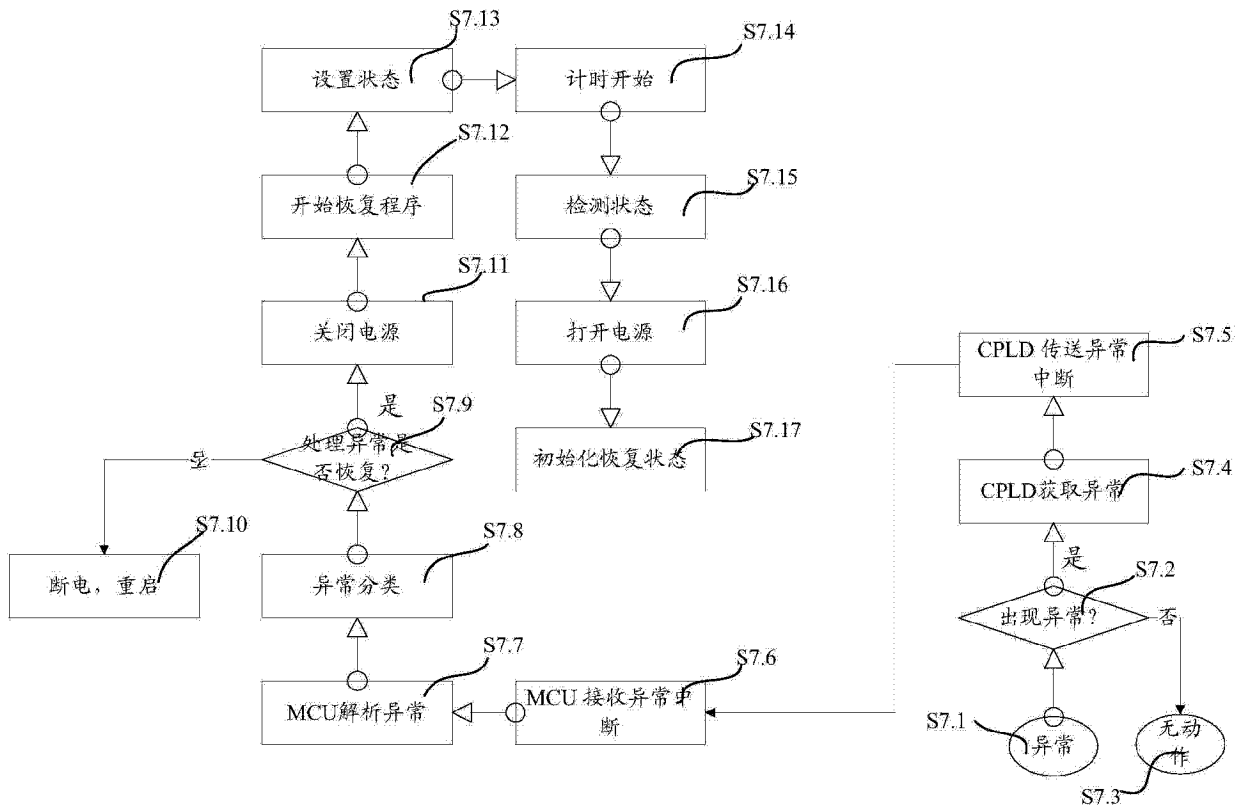


图 7

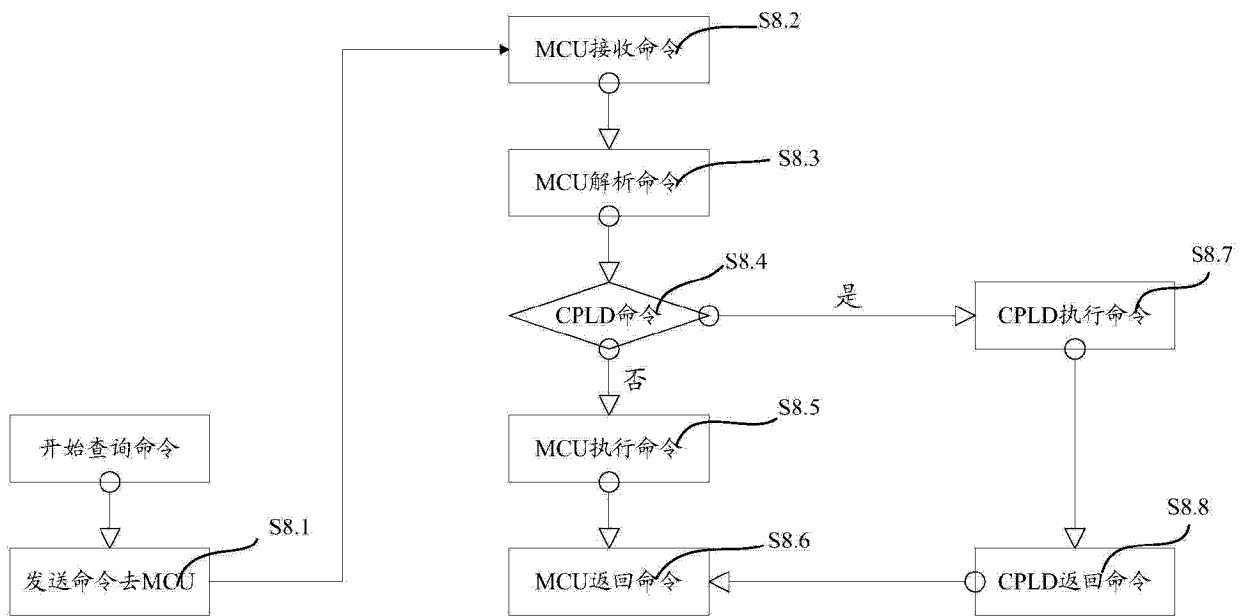


图 8