



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118009825 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 10

(21) 申请号 202410334404.8

(22) 申请日 2024.03.22

(71) 申请人 西安赛普特信息科技有限公司

地址 710000 陕西省西安市高新区丈八街  
办高新一路7号高新枫尚小区1幢1单  
元11314室(72) 发明人 万旭 刘琦 王诗音 窦智 王琰  
史俊聪(74) 专利代理机构 北京道隐专利代理事务所  
(普通合伙) 16159

专利代理师 刘运运

(51) Int. Cl.

F42B 35/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统

## (57) 摘要

本发明公开了火工品安全点火测试领域的一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统，包括解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元，用户根据人机操作界面上的操作面板配置点火时序以及输出能量的大小和方式，最终通过输出接口实现恒流或恒压脉冲信号的释放；解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元上还连接解保电源，解保电源能够对带有解保功能的机电式点火器进行解保操作。本发明具备多级防护措施，不会存在意外发火的现象，能够保护现场操作人员安全。可以对被测产品进行安全状态识别，保证处于安全发火状态。对输出口状态进行和发火电源进行状态监测，确保能量输出不发生异常。



1. 一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,其特征在于:包括解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元,所述解保控制输出单元、所述恒流源控制单元和恒压源控制单元均与所述显控单元电性连接,且所述解保控制输出单元、所述恒流源控制单元和恒压源控制单元上还连接有能量输出接口,所述显控单元上具有人机操作界面。

2. 根据权利要求1所述的一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,其特征在于:用户根据人机操作界面上的操作面板配置点火时序以及输出能量的大小和方式,最终通过输出接口实现恒流或恒压脉冲信号的释放。

3. 根据权利要求1所述的一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,其特征在于:还包括与解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元连接的解保电源,解保电源对带有解保功能的机电式点火器进行解保操作,使点火器由安全态转变战斗态。

4. 根据权利要求2所述的一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,其特征在于:该系统的点火过程包括如下步骤:

S101、首先对输出能量进行自定义,能量大小连续可调、能量输出时间连续可调,并且可进行电压或电流功率信号输出;通过外部按键进行参数输入,参数输入完成后由内部的微处理器将输入参数进行解析并转换为对应的控制信号输出到后级的模拟电路,模拟电路通过反馈网络进行反馈调节从而输出恒定的电流或电压信号;

S102、解保信号与两路点火信号延迟自由组合,微处理器通过对可变的输入时序约束参数进行解析,从而生成时间片控制信号序列,并根据该信号序列完成多路并行时序信号的输出;该系统具备两路发火信号,可对两路信号进行同步输出或间隔一定时间输出,信号输出时间和间隔时间连续可调,同时可进行解保信号输出,输出时序可于发火信号同步或间隔一定时间输出,信号输出时间和间隔时间连续可调;

S103、通过使用多级不同控制类型能量隔断开关,来对点火信号的输出进行控制,只有外界条件满足相应点火要求的情况下才能依次对能量隔断开关进行开启释放点火信号,从而保证设备不出现意外发火的情况;

S104、对输出口状态进行状态监测,确保在某一开关异常或失效时,不进行点火信号输出;对内部点火电源电压进行状态监测,当内部能量达不到输出要求时,防止点火失败发生哑火等情况,不进行能量输出。

5. 根据权利要求4所述的一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,其特征在于:所述步骤S103中多级不同控制类型能量隔断开关包括第一级的能量隔断开关、第二级的能量隔断开关、第三级的能量隔断开关和第四级的能量隔断开关。

6. 根据权利要求5所述的一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,其特征在于:第一级的能量隔断开关为钥匙锁,第二级的能量隔断开关为继电器开关,第三级的能量隔断开关为电子开关,第四级能量隔断开关为软件开关。

## 一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及火工品安全点火测试领域,具体是一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统。

### 背景技术

[0002] 火工品安全点火测试是测试点火器性能的一种专用脉冲恒流源发生器,它可以产生幅度和宽度均可控的矩形脉冲恒流信号,去激发被测试的器件(机电点火器),使之熔断和产生点火。

[0003] 专利号为CN201711103457.5-一种用于火工品点火试验的多功能综合测发控系统。但是其存在如下缺陷:

[0004] 1.安全性方面,能量信号的隔断和意外发火防护形式单一;

[0005] 2.恒流源为固定值、或只能设置成单独的某几个数值,不能进行连续范围的调整;

[0006] 3.时序组合灵活性差,不能实现任意时序发火;

[0007] 4.输出电流上限低,一般为10A以下;

[0008] 5.集成度低,不兼容恒流发火和恒压发火因此。

[0009] 因此,本领域技术人员提供了一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

### 发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0012] 一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,包括解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元,用户根据人机操作界面上的操作面板配置点火时序以及输出能量的大小和方式,最终通过输出接口实现恒流或恒压脉冲信号的释放;解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元上还连接解保电源,解保电源能够对带有解保功能的机电式点火器进行解保操作,使点火器由安全态转变战斗态;能量释放前会监测被测试设备的连接状态,以及输出口的信号状态,若存在不正常则进行输出保护。

[0013] 作为本发明进一步的方案:所述解保控制输出单元、所述恒流源控制单元和恒压源控制单元均与所述显控单元电性连接,且所述解保控制输出单元、所述恒流源控制单元和恒压源控制单元上还连接有能量输出接口,所述显控单元上具有人机操作界面。

[0014] 作为本发明进一步的方案:该系统的点火过程包括如下步骤:

[0015] S101、首先对输出能量进行自定义,能量大小连续可调、能量输出时间连续可调,并且可进行电压或电流功率信号输出;通过外部按键进行参数输入,参数输入完成后由内部的微处理器将输入参数进行解析并转换为对应的控制信号输出到后级的模拟电路,模拟

电路通过反馈网络进行反馈调节从而输出恒定的电流或电压信号；

[0016] S102、解保信号与两路点火信号延迟自由组合,微处理器通过对可变的输入时序约束参数进行解析,从而生成时间片控制信号序列,并根据该信号序列完成多路并行时序信号的输出;该系统具备两路发火信号,可对两路信号进行同步输出或间隔一定时间输出,信号输出时间和间隔时间连续可调,同时可进行解保信号输出,输出时序可于发火信号同步或间隔一定时间输出,信号输出时间和间隔时间连续可调;

[0017] S103、通过使用多级不同控制类型能量隔断开关,来对点火信号的输出进行控制,只有外界条件满足相应点火要求的情况下才能依次对能量隔断开关进行开启释放点火信号,从而保证设备不出现意外发火的情况;

[0018] S104、对输出口状态进行状态监测,确保在某一开关异常或失效时,不进行点火信号输出;对内部点火电源电压进行状态监测,当内部能量达不到输出要求时,防止点火失败发生哑火等情况,不进行能量输出。

[0019] 作为本发明进一步的方案:所述步骤S103中多级不同控制类型能量隔断开关包括第一级的能量隔断开关、第二级的能量隔断开关、第三级的能量隔断开关和第四级的能量隔断开关,第一级的能量隔断开关为钥匙锁,只要通过专用的钥匙才能打开第一级能量释放开关;

[0020] 作为本发明进一步的方案:第二级的能量隔断开关为继电器开关,继电器开关需要使用一定的激励电流才能进行开启,一般不容易受到外界信号干扰,能够很好的进行;

[0021] 作为本发明进一步的方案:第三级的能量隔断开关为电子开关,电子开关可以使用电压信号进行开启,具有开启时间短的特点,往往可以在几个us的时间内完全打开,可以满足火工品对于上升时间短的要求;

[0022] 作为本发明进一步的方案:第四级能量隔断开关为软件开关,在点火前,软件需要对点火的前置条件进行检查,如电源电压,输出口状态等,只要输出状态满足安全要求才能进行软开关的开启,从而使得能量得到最终的输出。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0024] 本发明的有益效果如下:

[0025] 1.本发明具备多级防护措施,不会存在意外发火的现象,能够保护现场操作人员安全,可以对被测产品进行安全状态识别,保证处于安全发火状态,而且能够对输出口状态进行和发火电源进行状态监测,确保能量输出不发生异常。

[0026] 2.本发明可靠性强,设计安全裕度大,能够支持数十万以上的点火试验,内部控制电源和发火电源均相互隔离,无电气信号之间的耦合,整系统抗干扰能力强。

[0027] 3.本发明发火方式更灵活,试验产品覆盖范围广,能够满足对多种现有产品的生产测试,输出能量和输出时序脉冲宽度均连续可调,可进行任意时序输出,支持恒压或恒流两种功率信号输出方式。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的系统图一;

[0029] 图2为本发明的系统图二;

[0030] 图3为本发明的原理图;

[0031] 图4为本发明的点火流程图。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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。

[0033] 请参阅图1~4,本发明实施例中,一种高安全机制的恒流源连续可调的点火系统,包括解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元,用户根据人机操作界面上的操作面板配置点火时序以及输出能量的大小和方式,最终通过输出接口实现恒流或恒压脉冲信号的释放;解保控制输出单元、恒流源控制单元、恒压源控制单元和显控单元上还连接解保电源,解保电源能够对带有解保功能的机电式点火器进行解保操作,使点火器由安全态转变战斗态;能量释放前会监测被测试设备的连接状态,以及输出口的信号状态,若存在不正常则进行输出保护。

[0034] 其中,所述解保控制输出单元、所述恒流源控制单元和恒压源控制单元均与所述显控单元电性连接,且所述解保控制输出单元、所述恒流源控制单元和恒压源控制单元上还连接有能量输出接口,所述显控单元上具有人机操作界面。

[0035] 其中,该系统的点火过程包括如下步骤:

[0036] S101、首先对输出能量进行自定义,能量大小连续可调、能量输出时间连续可调,并且可进行电压或电流功率信号输出;通过外部按键进行参数输入,参数输入完成后由内部的微处理器将输入参数进行解析并转换为对应的控制信号输出到后级的模拟电路,模拟电路通过反馈网络进行反馈调节从而输出恒定的电流或电压信号;

[0037] S102、解保信号与两路点火信号延迟自由组合,微处理器通过对可变的输入时序约束参数进行解析,从而生成时间片控制信号序列,并根据该信号序列完成多路并行时序信号的输出;该系统具备两路发火信号,可对两路信号进行同步输出或间隔一定时间输出,信号输出时间和间隔时间连续可调,同时可进行解保信号输出,输出时序可于发火信号同步或间隔一定时间输出,信号输出时间和间隔时间连续可调;

[0038] S103、通过使用多级不同控制类型能量隔断开关,来对点火信号的输出进行控制,只有外界条件满足相应点火要求的情况下才能依次对能量隔断开关进行开启释放点火信号,从而保证设备不出现意外发火的情况;

[0039] S104、对输出口状态进行状态监测,确保在某一开关异常或失效时,不进行点火信号输出;对内部点火电源电压进行状态监测,当内部能量达不到输出要求时,防止点火失败发生哑火等情况,不进行能量输出。

[0040] 通过采用上述技术方案,使得该系统具备多级防护措施,不会存在意外发火的现象,能够保护现场操作人员安全,可以对被测产品进行安全状态识别,保证处于安全发火状态,对输出口状态进行和发火电源进行状态监测,确保能量输出不发生异常,而且设计安全裕度大,能够支持数十万以上的点火试验,内部控制电源和发火电源均相互隔离,无电气信号之间的耦合,整系统抗干扰能力强,试验产品覆盖范围广,能够满足对多种现有产品的生产测试,输出能量和输出时序脉冲宽度均连续可调,可进行任意时序输出,支持恒压或恒流

两种功率信号输出方式。

[0041] 其中,所述步骤S103中多级不同控制类型能量隔断开关包括第一级的能量隔断开关、第二级的能量隔断开关、第三级的能量隔断开关和第四级的能量隔断开关,第一级的能量隔断开关为钥匙锁,只要通过专用的钥匙才能打开第一级能量释放开关;

[0042] 第二级的能量隔断开关为继电器开关,继电器开关需要使用一定的激励电流才能进行开启,一般不容易受到外界信号干扰,能够很好的进行;

[0043] 第三级的能量隔断开关为电子开关,电子开关可以使用电压信号进行开启,具有开启时间短的特点,往往可以在几个us的时间内完全打开,可以满足火工品对于上升时间短的要求;

[0044] 第四级能量隔断开关为软件开关,在点火前,软件需要对点火的前置条件进行检查,如电源电压,输出口状态等,只要输出状态满足安全要求才能进行软开关的开启,从而使得能量得到最终的输出。

[0045] 如图4所示,系统上电后,首先等待输入点火时序参数,时序参数输入正确后,需要继续输入点火电流大小,参数输入正确后,系统进行输入参数确认,确认无误后,等待点火触发指令的下达,下达点火触发指令后,系统根据时序和电流进行点火电流输出,输出完毕后,等待后续的操作。

[0046] 本发明的工作原理是:如图3所示,通过人机操作界面输入电流大小,内部微控制器使用DAC输出设定电流的模拟信号,经过放大后传输给后级的PID控制电路,对输出电流进行实时的闭环控制,从而输出可控的、恒定的矩形脉冲电流,以安全性作为核心设计思想,对于设备的安全性贯穿整个设计过程的始终,通过使用多级能量隔断开关,以及不同控制类型的能量隔断开关,来对点火信号的输出进行控制,从而保证设备不会出现意外发火的情况,为相关作业人员提供安全可靠的试验环境。

[0047] 本实施例中,该系统需要同时满足上升时间短,输出电流大的硬性指标,保证上升时间小于10us,输出电流大于25A,且能够完成恒流或恒压发火,满足多种产品的发火测试性能需求。

[0048] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

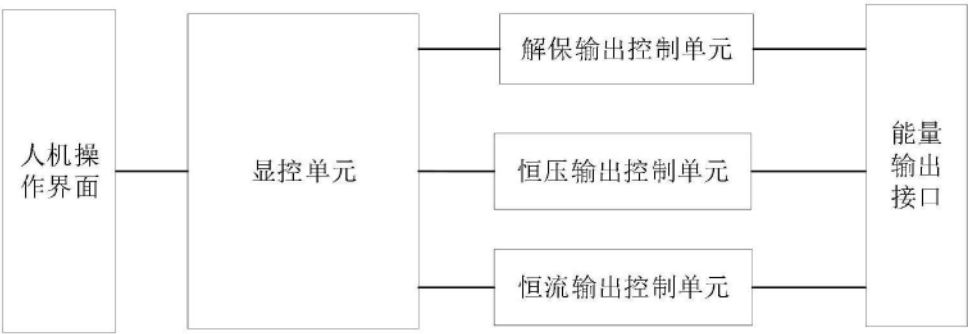


图1

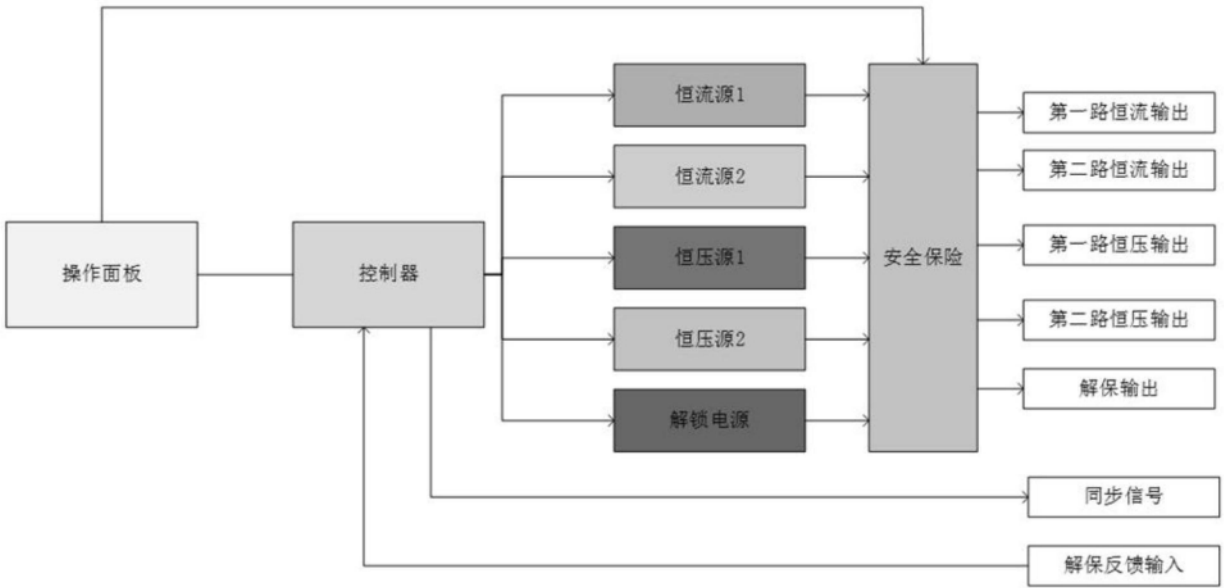


图2

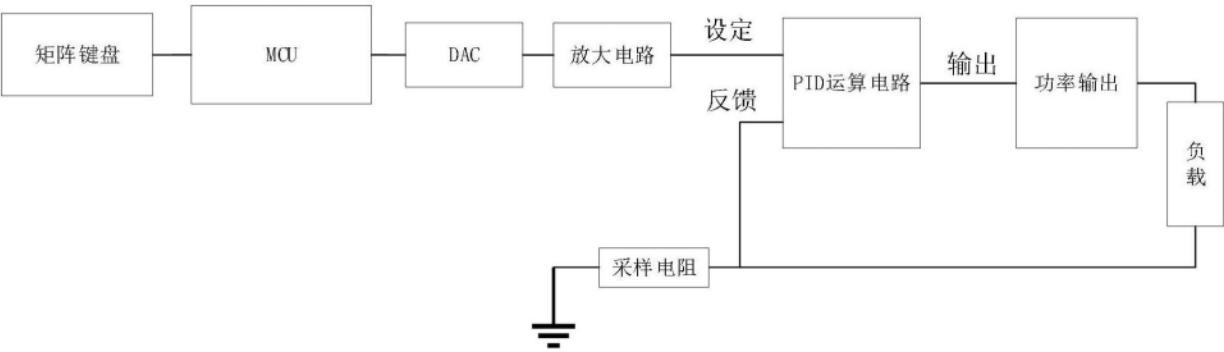


图3

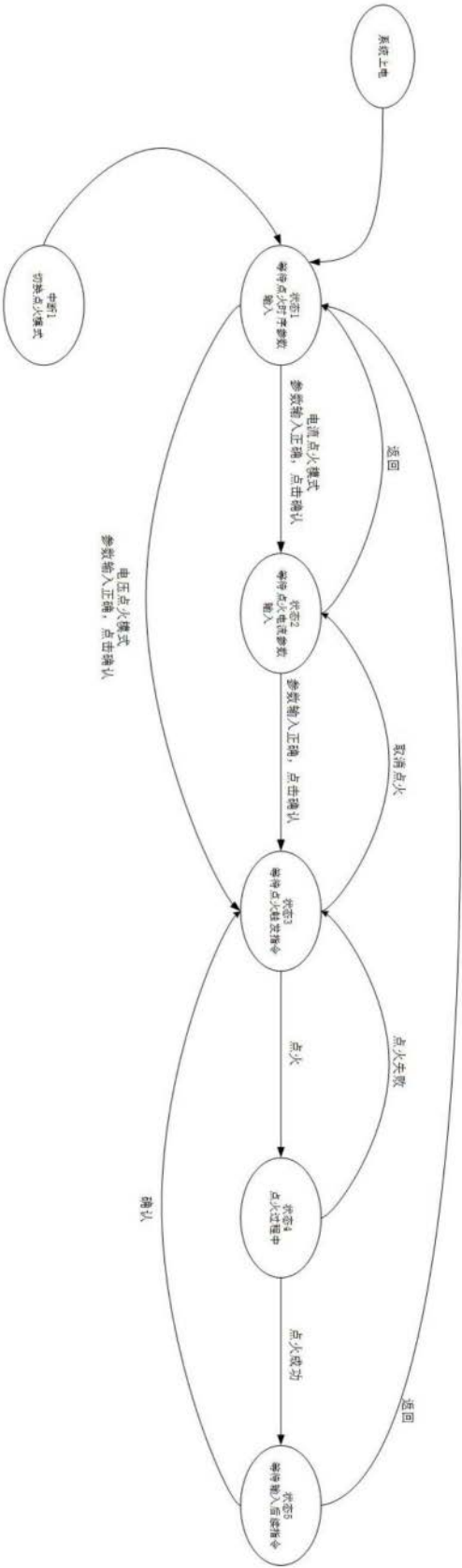


图4