



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109509602 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 201811654906.X

(22) 申请日 2018.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109509602 A

(43) 申请公布日 2019.03.22

(73) 专利权人 深圳市杰普特光电股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市龙华区观湖街道鹭湖社区观盛五路5号泰豪科技园泰豪科技301

(72) 发明人 王文帆 李长团 梁宇鹏

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371
专利代理师 逯恒

(51) Int. Cl.

H01C 17/242 (2006.01)

(56) 对比文件

- JP S6449202 A, 1989.02.23
- CN 106541214 A, 2017.03.29
- CN 109014615 A, 2018.12.18
- US 6535104 B1, 2003.03.18
- CN 104439726 A, 2015.03.25
- US 2008158332 A1, 2008.07.03
- CN 102892585 A, 2013.01.23
- CN 101733560 A, 2010.06.16

审查员 谭剑权

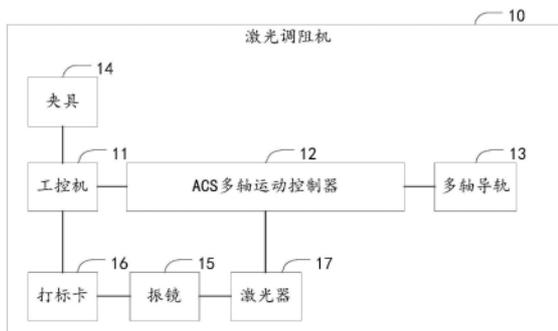
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种激光调阻机

(57) 摘要

本申请提供了一种激光调阻机,属于激光切割设备技术领域。所述激光调阻机包括工控机、ACS多轴运动控制器、多轴导轨和激光器,所述ACS多轴运动控制器分别与所述工控机、所述激光器以及所述多轴导轨电连接。该激光调阻机通过ACS多轴运动控制器控基于待调电阻位置控制激光器的启闭,同时通过ACS多轴运动控制器控制多轴导轨带动待调电阻配合发射激光角度进行移动,避免发射激光在长距离上出现切割误差,提高了激光器切割精度,使划线、修阻能在同一激光调阻机上进行。



1. 一种激光调阻机,其特征在于,所述激光调阻机包括工控机、ACS多轴运动控制器、多轴导轨和激光器,所述ACS多轴运动控制器分别与所述工控机、所述激光器以及所述多轴导轨电连接;

所述ACS多轴运动控制器控制所述多轴导轨带动待调电阻移动并且通过自身内部硬件在所述待调电阻移动至预设位置时控制所述激光器的启闭,通过所述激光器的发射激光对所述待调电阻进行划线和调阻;其中,所述通过自身内部硬件在所述待调电阻移动至预设位置时控制所述激光器的启闭,包括:ACS多轴运动控制器的内部硬件输出的信号直接通过转接板转换为激光器需要的M0/PA信号后输出至激光器,从而直接控制激光器的启闭;

所述激光调阻机还包括振镜和打标卡,所述打标卡分别与所述振镜和所述激光器电连接,所述打标卡控制所述振镜对所述激光器的发射激光进行角度调整;

所述激光调阻机还包括电荷耦合器件图像传感器,所述电荷耦合器件图像传感器与所述工控机连接,所述待调电阻的反射光通过所述振镜入射到所述电荷耦合器件图像传感器;

所述振镜和所述激光器的光路间还设置有扩束镜;

所述多轴导轨包括X轴导轨、Y轴导轨和R轴导轨,所述X轴导轨和所述Y轴导轨在沿水平方向设置且相互垂直,所述R轴导轨在直接驱动马达的驱动下可相对水平方向转动预设角度;

所述激光调阻机还包括转接板,所述ACS多轴运动控制器的内部硬件通过所述转接板与所述激光器连接,所述工控机依次通过所述ACS多轴运动控制器、所述转接板与所述激光器连接;

所述激光调阻机还包括装卸模块,所述装卸模块包括运动控制卡、伺服驱动电机、新料轴、旧料轴、移料轴和测阻轴,所述新料轴、所述旧料轴、所述移料轴和所述测阻轴分别通过单独的伺服驱动电机与所述运动控制卡连接,所述运动控制卡与所述工控机连接;

所述测阻轴上设置有电阻计,所述电阻计在所述测阻轴的带动下垂直运动;

所述激光调阻机包括第一电控板和第二电控板,所述第一电控板用于放置容易产生串扰的部件,所述第二电控板用于放置电气保护及输入输出部件,所述ACS多轴运动控制器和所述运动控制卡、所述伺服驱动电机设置在所述第一电控板上。

2. 根据权利要求1所述的激光调阻机,其特征在于,所述激光调阻机还包括设置在所述R轴导轨正上方的找平相机。

3. 根据权利要求1所述的激光调阻机,其特征在于,所述第二电控板上设置有断路器和滤波器,所述断路器用于保护所述工控机、所述ACS多轴运动控制器、所述振镜和所述激光器,所述滤波器设置在所述激光调阻机和电源之间。

一种激光调阻机

技术领域

[0001] 本申请涉及激光切割设备技术领域,具体而言,涉及一种激光调阻机。

背景技术

[0002] 激光调阻机是利用一束极细的激光束打在厚、薄膜电阻上,通过对电阻体气化蒸发实现厚、薄膜电路的切割。激光束按计算机预定的程序切割厚、薄膜电阻,通过改变厚、薄膜电阻的几何形状从而改变电阻的阻值。随着激光切割过程的进行,通过实时测量电路能够实时监视厚、薄膜电阻阻值的变化,使厚、薄膜电阻的阻值不断接近目标阻值。当厚、薄膜电阻达到目标阻值后激光束关闭,即实现激光调阻的过程。

[0003] 现有技术中,激光调阻机在使用时,都是将PC机作为激光调阻机主机,PC主机通过软件程序及硬件控制电路实现对激光调阻机的激光扫描头启闭以及角度控制。但是PC主机由于反馈延迟等原因,控制激光调阻机执行光点定位及扫描控制驱动程序时激光调阻应用程序运行不连续或停顿、激光器启闭与贴片电阻移动不同步,造成扫描以及激光切割不稳定,在长距离划线上容易出现误差的问题。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种激光调阻机,以改善现有技术中扫描以及激光切割不稳定,在长距离划线上容易出现误差的问题。

[0005] 本申请的实施例是这样实现的:

[0006] 本申请提供了一种激光调阻机,所述激光调阻机包括工控机、ACS多轴运动控制器、多轴导轨和激光器,所述ACS多轴运动控制器分别与所述工控机、所述激光器以及所述多轴导轨电连接;所述ACS多轴运动控制器控制所述多轴导轨带动待调电阻移动并且通过自身内部硬件在所述待调电阻移动至预设位置时控制所述激光器的启闭,通过所述激光器的发射激光对所述待调电阻进行划线和调阻。

[0007] 在上述实现过程中,由ACS多轴运动控制器控制多轴导轨带动待调电阻移动,从而配合调整出射角度后的出射激光对待测电阻进行精确切割,同时,ACS多轴运动控制器还可以基于PEG(位置事件触发)位移寄存器在多轴导轨带动待调电阻移动至预设位置时直接控制激光器的启闭,提高了激光器的响应速度和切割精度,避免发射激光在长距离上出现切割误差,从而使同一激光调阻机可以进行划线、调阻,提高了激光调阻机的调阻精度和效率。

[0008] 在本申请可选的实施例中,所述激光调阻机还包括振镜和打标卡,所述打标卡分别与所述振镜和所述激光器电连接,所述打标卡控制所述振镜对所述激光器的发射激光进行角度调整。

[0009] 在上述实现过程中,采用打标卡控制振镜对出射激光的角度进行精确调节,并配合ACS多轴运动控制器对待调电阻的位置以及激光器的启闭,从而提高了划线、修阻的精确度和效率。

[0010] 在本申请可选的实施例中,所述激光调阻机还包括电荷耦合器件图像传感器,所述电荷耦合器件图像传感器与所述工控机连接,所述待调电阻的反射光通过所述振镜入射到所述电荷耦合器件图像传感器。

[0011] 在上述实现过程中,工控机可以基于电荷耦合器件图像传感器获取的待调电阻图像数据生成控制信号,以使ACS多轴运动控制器、打标卡分别基于该控制信号控制多轴导轨和激光器进行划线调阻,从而提高了划线调阻的精确度。

[0012] 在本申请可选的实施例中,所述振镜和所述激光器的光路间还设置有扩束镜。

[0013] 在上述实现过程中,采用扩束镜调整激光的光束直径和发散角,使扩束后的激光光束被聚焦得更小,从而提高激光切割的精确度。

[0014] 在本申请可选的实施例中,所述多轴导轨包括X轴导轨、Y轴导轨和R轴导轨,所述X轴导轨和所述Y轴导轨在沿水平方向设置且相互垂直,所述R轴导轨在直接驱动马达的驱动下可相对水平方向转动预设角度。

[0015] 在上述实现过程中,多轴导轨在ACS多轴运动控制器的控制下通过X轴导轨、Y轴导轨带动待调电阻移动,并通过R轴导轨带动待调电阻进行水平对位,精确控制激光切割位置,提高了激光调阻的准确度。

[0016] 在本申请可选的实施例中,所述激光调阻机还包括设置在所述R轴导轨正上方的找平相机。

[0017] 在本申请可选的实施例中,所述激光调阻机还包括转接板,所述ACS多轴运动控制器的内部硬件通过所述转接板与所述激光器连接,所述工控机依次通过所述ACS多轴运动控制器、所述转接板与所述激光器连接。

[0018] 在上述实现过程中,ACS多轴运动控制器的内部硬件可以通过转接板直接控制激光器的启闭,工控机可以通过ACS多轴运动控制器、转接板对激光器进行控制,从而降低了激光器控制的延迟,提高了激光调阻的精确度。

[0019] 在本申请可选的实施例中,所述激光调阻机还包括装卸模块,所述装卸模块包括运动控制卡、伺服驱动电机、新料轴、旧料轴、移料轴和测阻轴,所述新料轴、所述旧料轴、所述移料轴和所述测阻轴分别通过单独的伺服驱动电机与所述运动控制卡连接,所述运动控制卡与所述工控机连接。

[0020] 在本申请可选的实施例中,所述测阻轴上设置有电阻计,所述电阻计在所述测阻轴的带动下垂直运动。

[0021] 在本申请可选的实施例中,所述激光调阻机包括第一电控板和第二电控板,所述第一电控板用于放置容易产生串扰的部件,所述第二电控板用于放置电气保护及输入输出部件,所述ACS多轴运动控制器和所述运动控制卡、所述伺服驱动电机设置在所述第一电控板上。

[0022] 在上述实现过程中,通过第一电控板和第二电控板的分区设置,将容易产生串扰的部件和电源部件分别设置在第一电控板和第二电控板上,降低了激光调阻机的内部串扰,从而提高了激光调阻机的安全性以及工作精度。

[0023] 在本申请可选的实施例中,所述第二电控板上设置有断路器和滤波器,所述断路器用于保护所述工控机、所述ACS多轴运动控制器、所述振镜和所述激光器,所述滤波器设置在所述激光调阻机和电源之间。

[0024] 在上述实现过程中,通过断路器和滤波器对激光调阻机进行电气保护,进一步提高了激光调阻机的安全性。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0026] 通过附图所示,本申请的上述及其它目的、特征和优势将更加清晰,在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分,并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本申请的主旨。

[0027] 图1为本申请提供的一种激光调阻机的结构框图;

[0028] 图2为本申请实施例提供的一种光路系统的示意图;

[0029] 图3为本申请实施例提供的一种装卸模块的结构框图;

[0030] 图4为本申请实施例提供的一种第一电控板的结构框图;

[0031] 图5为本申请实施例提供的一种第二电控板的结构框图。

[0032] 图标:10-激光调阻机;11-工控机;12-ACS多轴运动控制器;13-多轴导轨;14-夹具;15-振镜;16-打标卡;17-激光器;18-装卸模块;181-运动控制卡;182-伺服驱动电机;183-新料轴;184-旧料轴;185-移料轴;186-测阻轴。

具体实施方式

[0033] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0034] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0035] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0036] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0037] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0038] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0039] 本申请的其他特征和优点将在随后的说明书阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本申请实施例而了解。本申请的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0040] 经本申请人研究发现,目前普遍使用的厚膜电阻激光微调为例,由于丝网印刷操作的不准确性,基板表面的不均匀及烧结条件的不重复性,厚膜电阻常出现正负误差,如果阻值超过标称值将无法修正,但是,一般情况下印刷烧成后阻值低于目标值的大约30%,所以只能通过激光微调达到目标值。但是在实际的电阻微调过程中,待调电阻的快速精确定位对最后的调阻速度和精度起着至关重要的作用,在现有的调阻设备中采用步进电动平台或伺服电动平台进行待调电阻的定位,由于PC主机由于反馈延迟等原因,控制激光调阻机执行光点定位及扫描控制驱动程序时激光调阻应用程序运行不连续或停顿,从而造成激光切割精度差的问题。同时,由于控制信号延迟还会造成激光器启闭与贴片电阻移动不同步,从而存在扫描以及激光切割不稳定,在长距离划线上容易出现误差的问题。

[0041] 为了解决上述问题,本申请实施例提供了一种激光调阻机10,请参考图1,图1为本申请提供的一种激光调阻机的结构框图。

[0042] 激光调阻机10包括工控机11、ACS多轴运动控制器12、多轴导轨13和激光器17,多轴导轨13在ACS多轴运动控制器12的控制下带动待调电阻进行移动,激光器17在ACS多轴运动控制器12和工控机11的控制下对待调电阻进行划线、调阻。应当理解的是,激光调阻机10还可以包括夹具14、振镜15、打标卡16。ACS多轴运动控制器12分别与工控机11、打标卡16、激光器17以及多轴导轨13电连接,打标卡16分别与振镜15和激光器17电连接。

[0043] 工控机11为工业控制计算机,是一种采用总线结构,对生产过程及机电设备、工艺装备进行检测与控制的工具总称,工控机11具有重要的计算机属性和特征,如具有计算机主板、CPU、硬盘、内存、外设及接口,并有操作系统、控制网络和协议、计算能力、友好的人机界面。作为一种可选的实施方式,工控机11可以是计算机数字控制系统(Computer numerical control,CNC)类型的工业控制计算机,其采用微处理器或专用微机的数控系统,由事先存放在存储器里系统程序(软件)来实现控制逻辑,实现部分或全部数控功能,并通过接口与外围设备进行联接,适用于本实施例提供的激光调阻机10。

[0044] 工控机11在本实施例中可对ACS多轴运动控制器12输出导轨控制信号,将该导轨控制信号传输至ACS多轴运动控制器12控制多轴导轨13运动。其中,导轨控制信号可以是工控机11基于当前待调电阻的测试阻值和需要阻值生成的,其控制激光调阻机10在对应位置和时间进行激光切割。

[0045] ACS多轴运动控制器12最多能同步控制64个轴,开放式的EtherCAT风格,能支持第三方的驱动和输入输出接口,同时还可以配合软件工具进行分析、整定和诊断,可以通过设置来控制任意类型(单相、两相、三相、DC无刷等)电机,以及实现开环、闭环或双闭环控制。此外,ACS多轴运动控制器12包括多个功能模块,例如PEG(位置事件触发)位置寄存器和电

机抱闸控制模块等。

[0046] 在本实施例中,ACS多轴运动控制器12控制多轴导轨13运动,从而带动夹具14上夹持的待调电阻相对激光器17的发射激光移动,同时ACS多轴运动控制器12还通过PEG位置寄存器的位置事件触发功能在多轴导轨13运动至预设位置时直接控制激光器17的开启和关闭,从而提高了待测电阻切割部位调整的精确度以及激光器17的启闭响应速度,并且加强了两者之间的协调性,进一步提高了划线、调阻效率和准确度。

[0047] 应当理解的是,ACS多轴运动控制器12可以是但不限于是ACS CMba-hp型号的运动控制器。

[0048] 多轴导轨13可以包括X轴导轨、Y轴导轨和R轴导轨。作为一种可选的实施方式,X轴导轨和Y轴导轨设置在水平面且相互垂直,且各自可以沿轴向运动;R轴导轨可以是由直接驱动马达驱动的活动导轨,该R轴导轨可以在马达驱动下相对水平方向转动一定的角度,以使待调电阻处于水平状态。其中,直接驱动马达包括力矩电机和直线电机,由于其输出力矩大从而省去了诸如减速器、齿轮箱、皮带轮等连接机构。

[0049] 为了使R轴导轨带动夹具14进行角度转动,需要判定待调电阻是否处于水平状态。作为一种可选的实施方式,本实施例在R轴导轨正上方设置找平相机,工控机11基于该找平相机获取的待调电阻的图像判断待调电阻是否处于水平状态。应当理解的是,在其他实施例中,还可以采用设置在夹具14上的姿态传感器或其他方式确定待调电阻是否处于水平状态。

[0050] 传统的激光打标机的激光器发射激光通常为固定姿态,无法进行角度调节,存在激光切割灵活度和精度低的问题,因此本申请实施例的激光调阻机10还采用振镜15对激光器17的发射激光进行角度调整,从而改善激光切割灵活度和精度低的问题。振镜15即为振镜扫描式打标头,主要由XY扫描镜、振镜及计算机控制的打标软件等构成,其工作原理是将激光束入射到两反射镜(扫描镜)上,用计算机控制反射镜的反射角度,这两个反射镜可分别沿X、Y轴扫描,从而达到激光束的偏转,使具有一定功率密度的激光聚焦点在打标材料上按所需的要求运动,从而在材料表面上留下永久的标记。采用振镜15的激光打标应用范围广,可进行矢量打标和点阵打标,标记范围可调,而且具有响应速度快、打标速度快(每秒钟可打标几百个字符)、打标质量较高、光路密封性能好、对环境适应性强等优,因此本实施例采用振镜15对激光器17进行打标控制后可以对待调电阻进行精确、高效率地划线。

[0051] 同时,仅仅采用振镜15调节激光器17的发射激光的偏转进行待调电阻的划线时,在需要划线的长度较长时通常会由于工控机11控制信号延迟或激光器17的启闭与待调电阻的运动位置不同步,而产生划线偏移。在本实施例中,采用ACS多轴运动控制器12直接对多轴导轨13的运动以及激光器17的启闭进行控制,降低了工控机11进行控制的延迟,同时加强了两者的控制协调性,改善了划线偏移问题,从而使激光调阻机10能够进行待调电阻的划线。

[0052] 振镜15在控制激光器17光束偏转时,需要由打标卡16进行驱动控制,工控机11通过打标卡16与振镜15以及激光器17连接。本实施例中的打标卡16可以是但不限于是SamLight打标卡,SamLight打标卡通过USB接口与工控机11连接,实时计算激光及振镜信号,对其进行在线网格校正,适用于二维以及三维打标系统。

[0053] 应当理解的是,工控机11要根据待调电阻的具体位置和图像设计激光划线及调阻

方案,因此本实施例还采用电荷耦合器件图像传感器获取待调电阻的具体图像数据。电荷耦合器件图像传感器(Charge Coupled Device, CCD)使用一种高感光度的半导体材料制成,能把光线转变成电荷,通过模数转换器芯片转换成数字信号,数字信号经过压缩以后由相机内部的闪速存储器或内置硬盘卡保存,因而可以轻而易举地把数据传输给计算机,并借助于计算机的处理手段,根据需要来修改图像。

[0054] 为了提高激光调节精度,本实施例还的振镜15和激光器17的光路之间还设置有扩束镜,则振镜15、激光器17、扩束镜和CCD传感器组成一光路系统。

[0055] 进一步地,在本实施例中,光路系统还可以包括设置在振镜15与待调电阻之间的场镜,振镜15由X振镜和Y振镜组成,且通过全反镜和反射镜使从振镜15接收到的反射光入射至CCD传感器中。请参考图2,图2为本申请实施例提供的一种光路系统的示意图。

[0056] 作为一种可选的实施方式,本实施例为了进一步提高激光调阻机10的控制一致性,还设置有转接板。ACS多轴运动控制器12与转接板连接,ACS多轴运动控制器12的内部硬件输出的信号直接通过转接板转换为激光器17需要的M0/PA信号后输出至激光器17,从而直接控制激光器17的启闭。同时,工控机11的控制信号可以通过转接板输出至激光器17。

[0057] 在使用激光调阻机10对待调电阻进行划线、调阻前,还需要对待调电阻进行下料,其中,上料即为在夹具14上放置新的需要划线和调阻的待调电阻,对应的下料为取出夹具14中的已完成划线、调阻的电阻。为了完成上述步骤,本实施例的激光调阻机10还包括装卸模块18,请参考图3,图3为本申请实施例提供的一种装卸模块的结构框图。装卸模块18包括运动控制卡181、伺服驱动电机182、新料轴183、旧料轴184、移料轴185和测阻轴186,运动控制卡181与工控机11连接,通过串口通信方式分别与四个伺服驱动电机182连接,四个伺服驱动电机182分别驱动新料轴183、旧料轴184、移料轴185和测阻轴186。其中,新料轴183用于将未进行划线、修阻的待调电阻运送至移料轴185对应位置,旧料轴184用于将被移料轴185从卸下夹具14的已进行划线、修阻的电阻运输走,移料轴185可以通过吸附、抓取或其他方式对待测电阻进行持取,测阻轴186则为一般三维轴系中垂直方向的Z轴,该测阻轴186上可以设置有电阻计,该电阻计可以在测阻轴186的带动下运动至夹具14所处平面对待测电阻完成阻值测试。

[0058] 进一步地,在进行新料轴183的新料获取之前或旧料轴的下料之后,通常还需要确定加工对象的标识信息等,本实施例中的激光调阻机10可以设置有助于识别二维码或其他标识的扫码枪。

[0059] 应当理解的是,上述实施例中的运动控制卡181可以是但不限于是PCI-7856型号,伺服驱动电机182可以是但不限于MINAS A6系列的电机,电阻计可以是但不限于是RM3545型号的量测电表。

[0060] 除了激光调阻的精确度和效率,通常还需要考虑到激光调阻机10的安全性。为了提高激光调阻机10的安全性,本实施例还采用了电控板分隔布局,激光调阻机10包括第一电控板和第二电控板,第一电控板用于放置容易产生串扰的部件,第二电控板用于放置电气保护及输入输出部件,从而避免电源电流对其他部件产生串扰,进而提高了激光调阻机10的安全性和运行稳定性。

[0061] 请参考图4,图4为本申请实施例提供的一种第一电控板的结构框图。该第一电控板上安装有ACS多轴运动控制器12、打标卡16、运动控制卡181、四个伺服驱动电机182以及

激光器电源、振镜电源和驱动电源。其中，激光器电源可以是但不限于是HRP-600-24型号的电源；驱动电源用于为ACS多轴运动控制器12以及伺服驱动电机182供电，其可以是但不限于是NDR-240-24型号的电源；振镜电源可以为合适的交流电源。

[0062] 请参考图5，图5为本申请实施例提供的一种182第二电控板的结构框图。该第二电控板上设置有断路器、接触器、继电器、滤波器。断路器可以是用于保护ACS多轴运动控制器12、振镜15、激光器17、运动控制卡181等的多路断路器。滤波器则设置在从电网接入的交流电源和激光调阻机10之间，用于过滤电流杂波。

[0063] 在上述实现过程中，通过第一电控板和第二电控板的分区设置，将容易产生串扰的部件和电源部件分别设置在第一电控板和第二电控板上，降低了激光调阻机10的内部串扰，从而提高了激光调阻机10的安全性以及工作精度。并且通过设置的断路器、接触器、继电器、滤波器对激光调阻机10进行电气保护，进一步提高了激光调阻机10的安全性和稳定性。

[0064] 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，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。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。

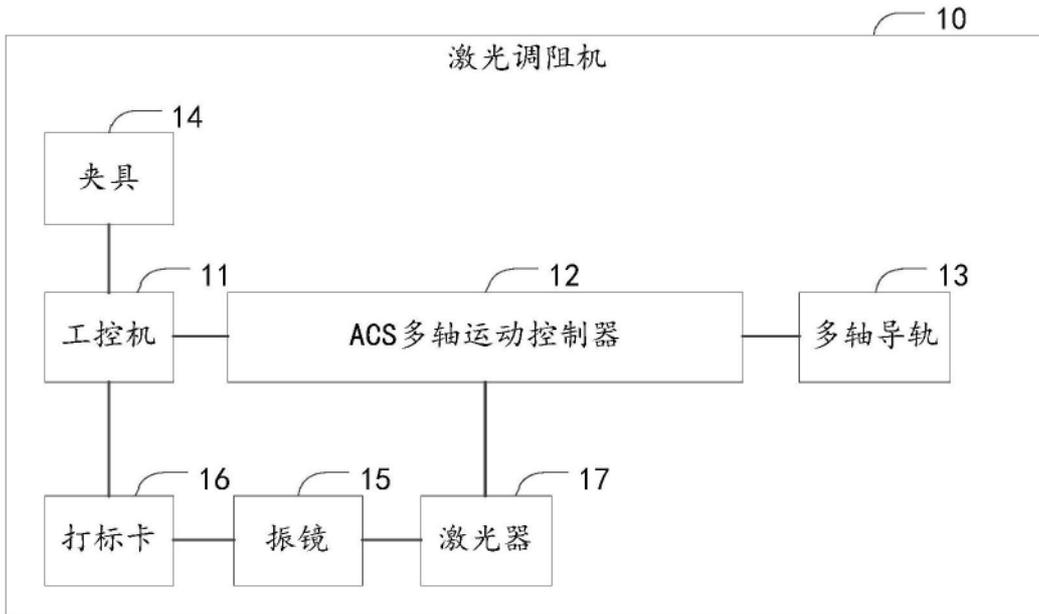


图1

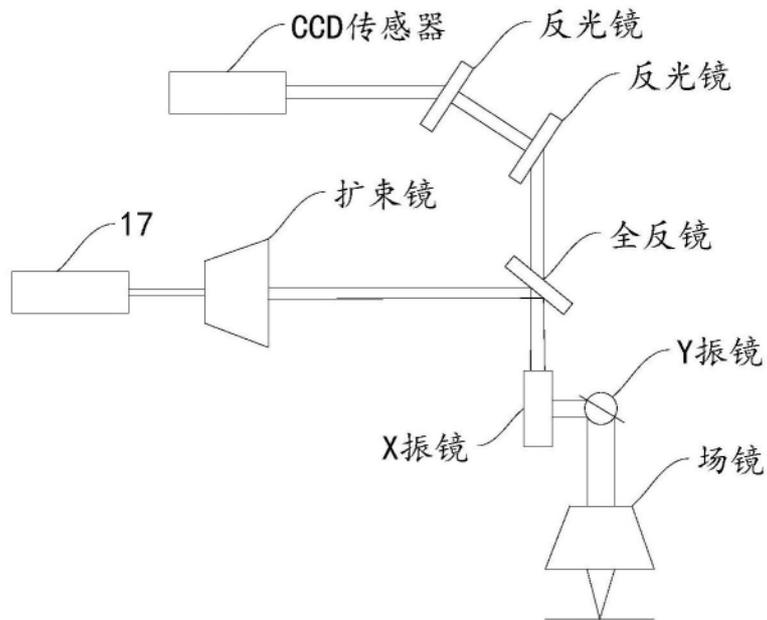


图2

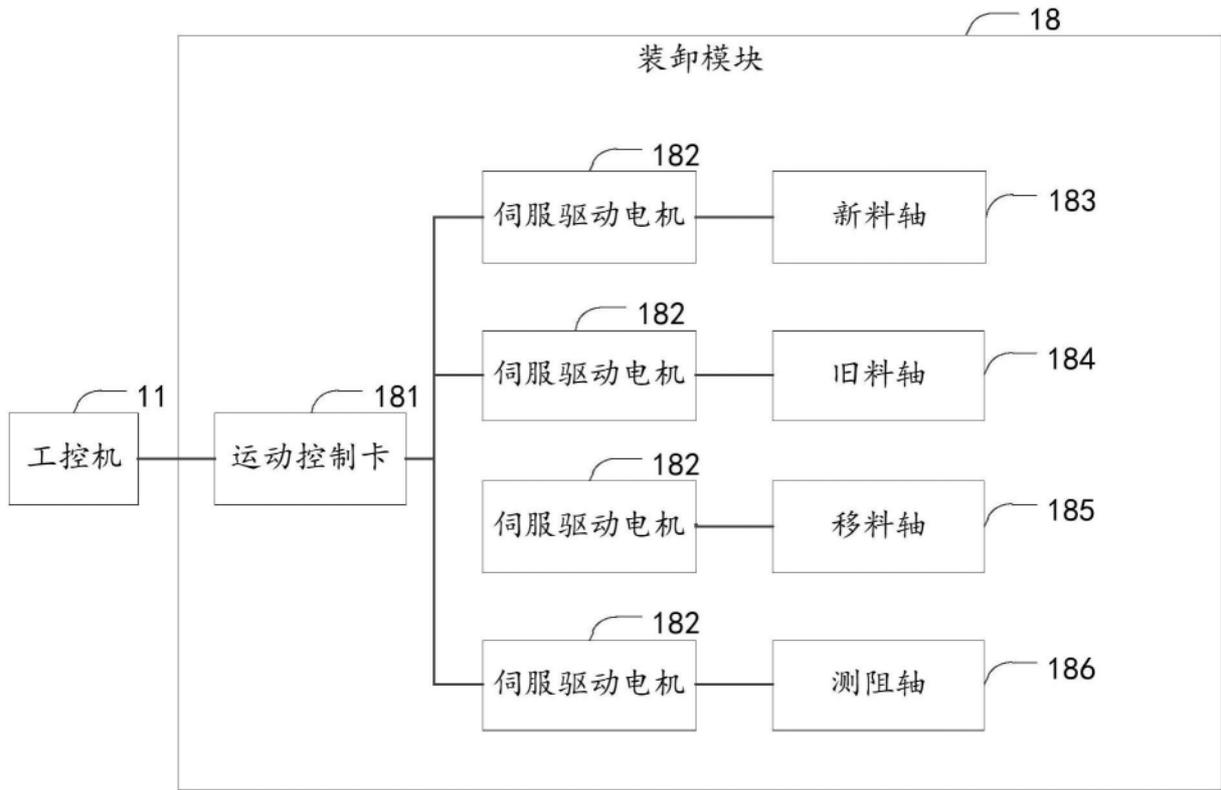


图3

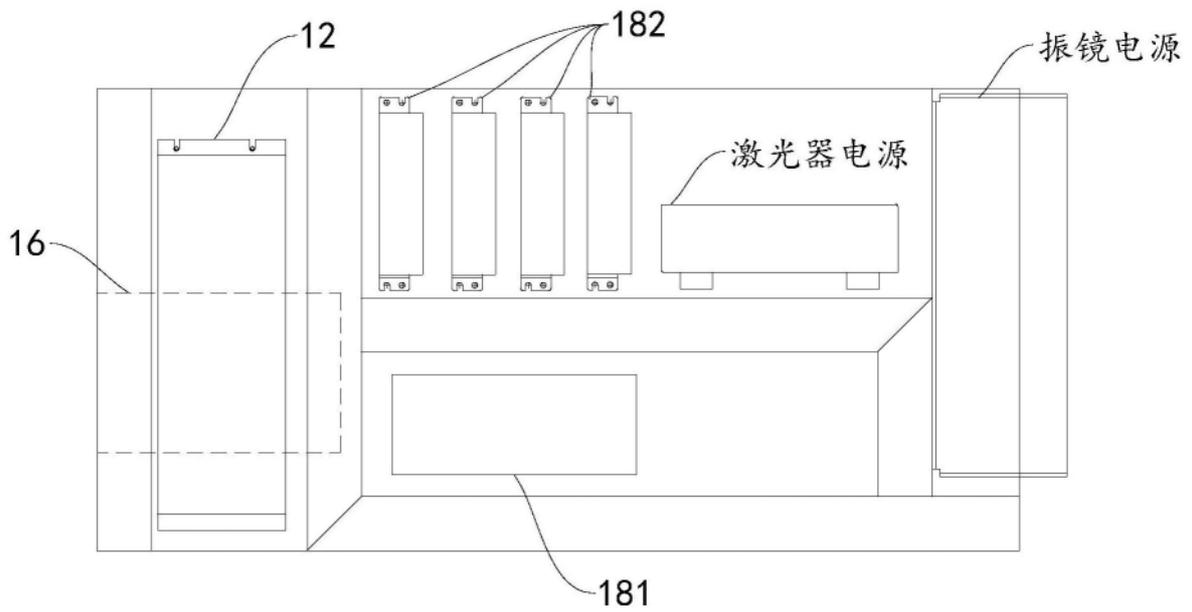


图4

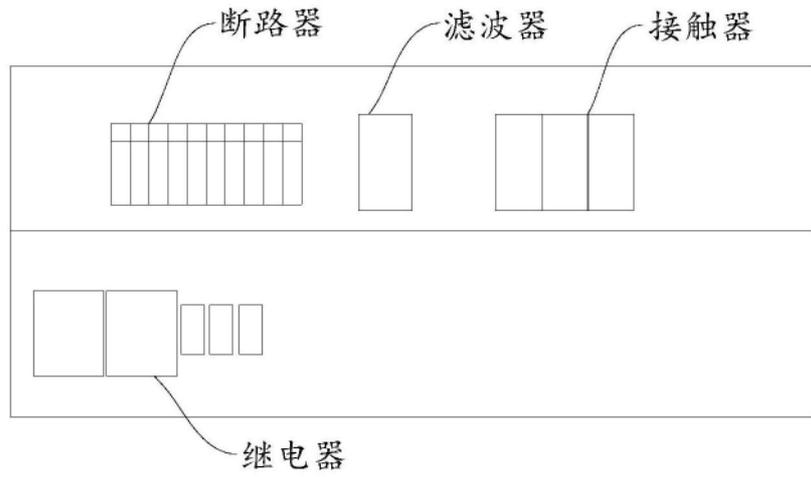


图5