



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115091768 B

(45) 授权公告日 2024.04.09

(21) 申请号 202210618861.0

(22) 申请日 2022.06.01

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115091768 A

(43) 申请公布日 2022.09.23

(73) 专利权人 深圳泰德激光技术股份有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街  
道麻岭社区科研路9号比克科技大厦  
401M-2

(72) 发明人 张晓彬 吴华安 吴霞芳 陆明  
黄小龙 王太保 刘舟 高鹏  
盛辉 周学慧 张凯

(74) 专利代理机构 深圳市恒程创新知识产权代  
理有限公司 44542  
专利代理师 刘冰

(51) Int.Cl.

B29C 65/16 (2006.01)

B29C 65/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 112171055 A, 2021.01.05

CN 114261100 A, 2022.04.01

CN 114434808 A, 2022.05.06

CN 1444467 A, 2003.09.24

CN 201320841 Y, 2009.10.07

US 2010171240 A1, 2010.07.08

审查员 孙锡涛

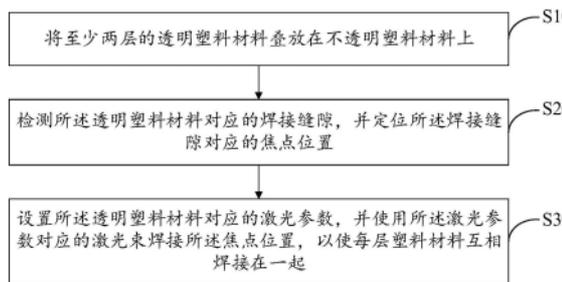
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

激光焊接方法、装置、设备与计算机可读存  
储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种激光焊接方法、装置、设备与计算机可读存储介质,属于激光焊接技术。本发明通过将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上后,检测透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位焊接缝隙对应的焦点位置,设置透明塑料材料对应的激光参数,并使用激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起,实现了多层透明塑料材料与不透明塑料材料的焊接,并且无需使用助焊剂或助焊液,减少了加工工序。



1. 一种激光焊接方法,其特征在于,所述激光焊接方法包括以下步骤:  
将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;  
检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置,包括:  
检测所述透明塑料材料之间的焊接缝隙,并确定各所述焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙的第一焊接位置,以及位于最底层的焊接缝隙的第二焊接位置;基于所述第一焊接位置和所述第二焊接位置,定位对应的焦点位置;  
设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。
2. 如权利要求1所述的激光焊接方法,其特征在于,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置的步骤包括:  
设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并选择所述激光参数对应的激光束;  
选择所述焦点位置对应的场镜,并基于所述场镜,获取所述激光束对应的目标激光;  
使用所述目标激光焊接所述焦点位置。
3. 如权利要求1所述的激光焊接方法,其特征在于,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数的步骤包括:  
判断所述透明塑料材料的材质;  
选择所述材质对应的激光波段和所述材质对应的功率,并基于所述激光波段和所述功率设置所述激光参数。
4. 如权利要求1所述的激光焊接方法,其特征在于,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数的步骤包括:  
确定所述透明塑料材料的焊接轨迹;  
基于所述焊接轨迹确定所述透明塑料材料的焊接速度,并基于所述焊接速度设置所述激光参数。
5. 如权利要求1所述的激光焊接方法,其特征在于,所述将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤之前,还包括:  
检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接;  
若是,则执行将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤。
6. 如权利要求5所述的激光焊接方法,其特征在于,所述基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接的步骤包括:  
获取预设的材质与焊接关系映射表,并查找所述材质与焊接关系映射表中是否存在所述材质,其中,若存在,则判断所述透明塑料材料可以焊接;  
所述检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接的步骤之后,还包括:  
若否,则基于所述材质与焊接关系映射表,确定所述材质对应的临近材质;  
执行所述将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤到所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起的步骤,其中,设置所述透明塑料材料对应的激光参数时,选择所述临近材质对应的激光参数。

7. 一种激光焊接装置,其特征在于,所述装置包括:

试样放置模块,用于将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;

检测模块,用于检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置,包括用于检测所述透明塑料材料之间的焊接缝隙,并确定各所述焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙的第一焊接位置,以及位于最底层的焊接缝隙的第二焊接位置;基于所述第一焊接位置和所述第二焊接位置,定位对应的焦点位置;

焊接模块,用于设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。

8. 一种激光焊接设备,其特征在于,所述设备包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的激光焊接程序,所述激光焊接程序配置为实现如权利要求1至6中任一项所述的激光焊接方法的步骤。

9. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有激光焊接程序,所述激光焊接程序被处理器执行时实现如权利要求1至6任一项所述的激光焊接方法的步骤。

## 激光焊接方法、装置、设备与计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光焊接技术领域,尤其涉及一种激光焊接方法、装置、设备与计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 焊接作为一种重要的产品连接方式,在工业领域发挥着重要作用,提高焊接效率能够进一步提高生产效率。激光焊接作为一种先进的焊接技术,其自动化程度高、焊接工艺高效可靠,可以有效地提高生产效率。

[0003] 相关技术中也常常把激光焊接工艺应用于塑料材料,虽然大多数聚合物在激光焊接波长下或多或少是透明的,但聚合物的结晶性能使聚合物内部具有微小的晶体结构,从而会降低激光的透过率,这是因为树脂里的晶区比无定形热塑性材料内部的结构能够更大程度的散射、反射激光,从而降低了激光透过的总能量和焊接的精准度。因此,目前在对透明塑料材料焊接的时候,往往需要添加助焊剂或助焊液才能焊接在一起。同时,不透明塑料材料和透明塑料材料对激光的吸收率不同,因此在焊接时难以很好地同时将透明塑料材料与透明塑料材料焊接在一起,并将透明塑料材料和不透明塑料材料焊接在一起。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种激光焊接方法、装置、设备与计算机可读存储介质,旨在实现多层透明塑料材料与不透明塑料材料的焊接。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种激光焊接方法,所述激光焊接方法包括以下步骤:

[0006] 将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;

[0007] 检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置;

[0008] 设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。

[0009] 可选地,所述检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置的步骤包括:

[0010] 检测所述透明塑料材料之间的焊接缝隙,并确定各所述焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙的第一焊接位置,以及位于最底层的焊接缝隙的第二焊接位置;

[0011] 基于所述第一焊接位置和所述第二焊接位置,定位对应的焦点位置。

[0012] 可选地,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置的步骤包括:

[0013] 设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并选择所述激光参数对应的激光束;

[0014] 选择所述焦点位置对应的场镜,并基于所述场镜,获取所述激光束对应的目标激光;

[0015] 使用所述目标激光焊接所述焦点位置。

- [0016] 可选地,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数的步骤包括:
- [0017] 判断所述透明塑料材料的材质;
- [0018] 选择所述材质对应的激光波段和所述材质对应的功率,并基于所述激光波段和所述功率设置所述激光参数。
- [0019] 可选地,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数的步骤包括:
- [0020] 确定所述透明塑料材料的焊接轨迹;
- [0021] 基于所述焊接轨迹确定所述透明塑料材料的焊接速度,并基于所述焊接速度设置所述激光参数。
- [0022] 可选地,所述将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤之前,还包括:
- [0023] 检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接;
- [0024] 若是,则执行将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤。
- [0025] 可选地,所述基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接的步骤包括:
- [0026] 获取预设的材质与焊接关系映射表,并查找所述材质与焊接关系映射表中是否存在所述材质,其中,若存在,则判断所述透明塑料材料可以焊接;
- [0027] 所述检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接的步骤之后,还包括:
- [0028] 若否,则基于所述材质与焊接关系映射表,确定所述材质对应的临近材质;
- [0029] 执行所述将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤到所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起的步骤,其中,设置所述透明塑料材料对应的激光参数时,选择所述临近材质对应的激光参数。
- [0030] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种激光焊接装置,所述装置包括:
- [0031] 试样放置模块,用于将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;
- [0032] 检测模块,用于检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置;
- [0033] 焊接模块,用于设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。
- [0034] 可选地,所述检测模块还用于:
- [0035] 检测所述透明塑料材料之间的焊接缝隙,并确定各所述焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙的第一焊接位置,以及位于最底层的焊接缝隙的第二焊接位置;
- [0036] 基于所述第一焊接位置和所述第二焊接位置,定位对应的焦点位置。
- [0037] 可选地,所述焊接模块还用于:
- [0038] 设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并选择所述激光参数对应的激光束;
- [0039] 选择所述焦点位置对应的场镜,并基于所述场镜,获取所述激光束对应的目标激光;
- [0040] 使用所述目标激光焊接所述焦点位置。
- [0041] 可选地,所述焊接模块还用于:

- [0042] 判断所述透明塑料材料的材质；
- [0043] 选择所述材质对应的激光波段和所述材质对应的功率,并基于所述激光波段和所述功率设置所述激光参数。
- [0044] 可选地,所述焊接模块还用于:
- [0045] 确定所述透明塑料材料的焊接轨迹；
- [0046] 基于所述焊接轨迹确定所述透明塑料材料的焊接速度,并基于所述焊接速度设置所述激光参数。
- [0047] 可选地,所述装置还包括:
- [0048] 判断模块,用于检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接；
- [0049] 可选地,所述试样放置模块还用于:
- [0050] 若是,则执行将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤。
- [0051] 可选地,所述判断模块还用于:
- [0052] 获取预设的材质与焊接关系映射表,并查找所述材质与焊接关系映射表中是否存在所述材质,其中,若存在,则判断所述透明塑料材料可以焊接。
- [0053] 可选地,所述判断模块还用于:
- [0054] 若否,则基于所述材质与焊接关系映射表,确定所述材质对应的临近材质。
- [0055] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种激光焊接设备,所述设备包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的激光焊接程序,所述激光焊接程序配置为实现如上所述的激光焊接方法的步骤。
- [0056] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有激光焊接程序,所述激光焊接程序被处理器执行时实现如上所述的激光焊接方法的步骤。
- [0057] 本发明提出的激光焊接方法、装置、设备与计算机可读存储介质,将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上后,通过检测透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位焊接缝隙对应的焦点位置,设置透明塑料材料对应的激光参数,并使用激光参数对应的激光束焊接焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起,实现了多层透明塑料材料与不透明塑料材料的焊接,并且无需使用助焊剂或助焊液,减少了加工工序。

#### 附图说明

- [0058] 图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的激光焊接设备的结构示意图；
- [0059] 图2为本发明激光焊接方法第一实施例的流程示意图；
- [0060] 图3为本发明激光焊接方法一实施例中焊接缝隙对应的焦点位置示意图；
- [0061] 图4为本发明激光焊接方法一实施例中步骤S20的细化流程图；
- [0062] 图5为本发明激光焊接方法一实施例中焦点范围示意图；
- [0063] 图6为本发明激光焊接方法一实施例中多层透明塑料材料与不透明塑料材料叠放示意图；
- [0064] 图7为本发明激光焊接方法一实施例中透明塑料相互焊接效果参照图；
- [0065] 图8为本发明激光焊接方法一实施例中焊接前判断步骤的流程图；

[0066] 图9为本发明激光焊接装置一实施例的功能模块示意图。

[0067] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

[0068] 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。

[0069] 参照图1,图1为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的激光焊接设备结构示意图。

[0070] 如图1所示,该激光焊接设备可以包括:处理器1001,例如中央处理器(Central Processing Unit,CPU),通信总线1002、用户接口1003,网络接口1004,存储器1005。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如无线保真(WIreless-FIdelity,WI-FI)接口)。存储器1005可以是高速的随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)存储器,也可以是稳定的非易失性存储器(Non-Volatile Memory,NVM),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0071] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的结构并不构成对激光焊接设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0072] 如图1所示,作为一种存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、数据存储模块、网络通信模块、用户接口模块以及激光焊接程序。

[0073] 在图1所示的激光焊接设备中,网络接口1004主要用于与其他设备进行数据通信;用户接口1003主要用于与用户进行数据交互;本发明激光焊接设备中的处理器1001、存储器1005可以设置在激光焊接设备中,所述激光焊接设备通过处理器1001调用存储器1005中存储的激光焊接程序,并执行本发明实施例提供的激光焊接方法。

[0074] 本发明实施例提供了一种激光焊接方法,参照图2,图2为本发明一种激光焊接方法第一实施例的流程示意图。

[0075] 本实施例中,所述激光焊接方法包括:

[0076] 步骤S10,将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;

[0077] 步骤S20,检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置;

[0078] 步骤S30,设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。

[0079] 本实施例激光焊接方法用于多层透明塑料材料的激光焊接。激光之所以能作为加工手段之一是因为其光作用。激光的光作用主要有光化学反应和光热效应两类。激光加工实质上就是激光与物质之间的相互作用。激光与物质的相互作用是指激光束投射到物质表面(或内部)时,部分能量被反射,部分被吸收,部分被传递出去,光能以电子和原子的振动激发形式被吸收,从而发生能量的转移与传递,能量转移与传递引起各种物理、化学和生物等效应与过程。

[0080] 在实际的应用中,有将透明塑料材料与不透明塑料材料焊接在一起的焊接需求,也有将多层透明塑料材料焊接在一起的焊接需求,而通常都需要添加吸收剂,才能实现焊

接,然而吸收剂的价格昂贵,大大增加了工艺成本。因此,本发明提出了一种激光焊接方法,在不使用助焊剂等添加剂的情况下,实现多层透明塑料材料的焊接,以及多层透明塑料材料与不透明塑料材料的焊接。

[0081] 以下将对各个步骤进行详细说明:

[0082] 步骤S10,将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;

[0083] 在一实施例中,将不透明塑料材料放置在下层,并将多层的透明塑料材料放置在不透明塑料材料之上。可以理解的,激光束透过透明的上层材料到达下层材料,下层材料的表面因吸收激光能量而熔化,此时在一定的压力下两种材料通过分子联接而被焊接在一起。而不透明的材料是难以透光的,因此,要实现透明材料和不透明材料的焊接,则需要将透明材料放置在上层,不透明材料放置在下层。如果需要在不透明材料的两侧都焊接透明材料的话,则需要焊接两次,每次焊接都需要将透明材料放置在不透明材料的上面。

[0084] 不透明塑料材料表面的反射率较透明塑料材料高,吸收率低,而反射率越高,热损失越小,因此从透明塑料材料透过去的光所提供的热量是满足将下面不透明材料焊接在一起的。进一步地,在将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上后,可以采用压合器件,对待焊接材料进行压合并固定,通过压合器件施加一定的压力,使其更易焊接在一起。例如使用空气压合治具进行压合。并且能够防止材料焊接时不会因为移位而导致焊接效果不佳。

[0085] 步骤S20,检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置;

[0086] 在一实施例中,通过检测至少两层的透明塑料材料对应的焊接缝隙,从而定位得到的对应的焦点位置。以透明塑料材料为两层为例,在焊接时,将激光束打到两层透明塑料材料之间焊接缝隙(两层透明塑料材料的接合面),通过激光束熔化缝隙上层和下层的材料。参照图3,图3为本发明激光焊接方法一实施例中焊接缝隙对应的焦点位置示意图。打到焊接缝隙处的焦点位置后,可以使该区域的透明塑料材料熔化结合,同时透过下层透明材料到达最下层的不透明塑料材料,使其受热熔化与透明材料焊接在一起(图3中省略了最下层的不透明塑料材料)。

[0087] 步骤S30,设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。

[0088] 激光波长数值越大穿透率越低,常用的塑料激光焊接机激光波长为980nm,可是当它用于透明塑料激光焊接时,激光光束容易穿透塑料,塑料吸收的激光能量只有5%~10,这些光能还不能熔化塑料来满足焊接效果。因此,吸收率决定了工件对激光束能量的利用率,所以需要根据透明塑料材料吸收率、表面粗糙程度等等,对应设置激光参数,并根据设置的激光参数控制激光器产生激光束以焊接焦点位置。在激光焊接过程中,通过焦点位置的光斑的热量使多层透明塑料材料升温并且局部熔化,同时透过透明塑料材料的光,能够使不透明塑料材料熔化,在外部的压力下与透明塑料材料焊接在一起。其中,激光参数设置也可以通过实验,对不同材料其激光参数适应性地进行调整。

[0089] 示例性的,本发明激光焊接方法一实施例的焊接过程如下:

[0090] (1) 将2~3层PET透明塑料膜放置在黑色ABS盖板上;

[0091] (2) 使用空气压合治具进行压合;

[0092] (3) 设置激光参数和焦点位置；

[0093] (4) 根据设置的激光参数,选用 $2.0\mu\text{m}$ 激光器以功率20W速度10mm/s进行焊接。

[0094] 本实施例通过获取至少两层的透明塑料材料,并将其叠放在不透明塑料材料上,通过检测透明塑料材料对应的焊接缝隙,定位得到焊接缝隙对应的焦点位置,进一步地设置透明塑料材料对应的激光参数,使用激光参数对应的激光束焊接焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。利用激光器工艺参数的调整实现透明塑料材料和不透明塑料材料的激光焊接,并且不需要添加任何焊接助剂,能够节省成本,同时减少加工工序,提高加工效率。

[0095] 进一步地,基于本发明激光焊接方法第一实施例,提出本发明激光焊接方法第二实施例。

[0096] 参照图4,图4为本发明激光焊接方法一实施例中步骤S20的细化流程图,在第二实施例中,所述检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置的步骤包括:

[0097] 步骤S21,检测所述透明塑料材料之间的焊接缝隙,并确定各所述焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙的第一焊接位置,以及位于最底层的焊接缝隙的第二焊接位置;

[0098] 步骤S22,基于所述第一焊接位置和所述第二焊接位置,定位对应的焦点位置。

[0099] 在一实施例中,根据透明塑料材料之间的焊接缝隙,确认各层焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙和最底层的焊接缝隙,根据分别对应的第一焊接位置和第二焊接位置来确认焦点位置。参照图5,图5为本发明激光焊接方法一实施例中焦点范围示意图,焦点需要覆盖到各层透明塑料材料,使各层塑料材料都能受热并局部熔化。由于激光束打到材料上是一个光斑,而焦点位置是光斑的中心点,需要根据最上层和最下层焊接位置来确定一个焦点位置,使其光斑尺寸能够覆盖到各层。其中,光斑的尺寸由聚焦光学元件、入射光源的大小及波长共同决定。可以通过选择不同的光学仪器和光学参数获取所需的光斑大小。优选地,如果各层材料的厚度相近,可以将焦点位置设置于透明塑料材料焊接层数中心位置,例如设置在图5中第二层透明塑料材料和第三层透明塑料材料中间的焊接缝隙。

[0100] 进一步地,在一实施例中,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置的步骤包括:

[0101] 步骤S31,设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并选择所述激光参数对应的激光束;

[0102] 步骤S32,选择所述焦点位置对应的场镜,并基于所述场镜,获取所述激光束对应的目标激光;

[0103] 步骤S33,使用所述目标激光焊接所述焦点位置。

[0104] 在一实施例中,首先,设置透明塑料材料对应的激光参数,并选择激光参数对应的激光束,进一步地,需要根据焦点位置选择对应的场镜,以使激光束透过场镜后聚焦于焦点位置。其中,目标激光为激光器发出的激光束透过场镜后得到的激光束。可以理解的,焊接时通常采用场镜将激光束在目标平面内形成均匀大小的聚焦光斑。聚焦光斑大小与焦距成正比,焦距越短,光斑越小。但焦距长短也影响焦深,即焦深随着焦距同步增加。同时,工作范围越长则焦深越长,工作范围和选择的场镜有关。因此,在选择场镜的时候需要同时考虑焦点位置、有效焦深与光斑大小。参照图6,图6为本发明激光焊接方法一实施例中多层透明

塑料材料与不透明塑料材料叠放示意图,其中,有效焦深需要覆盖到待焊接的透明塑料材料,焦深足够是可以一次将4层透明塑料材料与一层不透明塑料材料焊接在一起的。通过选取合适的场镜,能够直接焊接多层透明塑料材料,减少焊接步骤,提高焊接效率。此外,可以通过设置振镜改变激光束的位置,使目标激光对准焦点位置。

[0105] 进一步地,在一实施例中,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数的步骤包括:

[0106] 步骤S34,判断所述透明塑料材料的材质;

[0107] 步骤S35,选择所述材质对应的激光波段和所述材质对应的功率,并基于所述激光波段和所述功率设置所述激光参数。

[0108] 在一实施例中,通过判断透明塑料材料的材质,并根据透明塑料材料的材质来确认对应激光波段和功率,以设置激光参数。可以理解的,焊接多层透明塑料材料时使用 $0.98\mu\text{m}$ 会导致焊接强度不够无法焊接,而使用 $10.6\mu\text{m}$ 会导致上层透明塑料材料吸收过多变黑,激光无法穿透上表面。因此,激光波段的选择对于焊接效果的影响很大。此外,可以结合材质对应的吸收率和材料熔化温度进行功率的选择。

[0109] 具体地,针对待焊接的多层塑料材料对应的材质对激光波长吸收的选择性,选择相应波长的激光。经过试验,激光波长(波段)为 $2.0\mu\text{m}$ 时,对大多数透明塑料吸收较好。参照图7,图7为本发明激光焊接方法一实施例中透明塑料相互焊接效果参照图,图中提供了激光波长 $2.0\mu\text{m}$ 条件下透明塑料材料相互焊接的效果参考。

[0110] 进一步地,在一实施例中,所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数的步骤包括:

[0111] 步骤S36,确定所述透明塑料材料的焊接轨迹;

[0112] 步骤S37,基于所述焊接轨迹确定所述透明塑料材料的焊接速度,并基于所述焊接速度设置所述激光参数。

[0113] 在一实施例中,确定所述透明塑料材料的焊接轨迹根据焊接轨迹确定透明塑料材料的焊接速度,并基于焊接速度设置激光参数。具体地,根据透明塑料材料和不透明塑料材料的外轮廓,或者透明塑料材料和不透明塑料材料的重合部分,以及焊接要求设定焊接轨迹。设定焊接轨迹时,需要保证激光能打到每一层材料上。进一步地,根据焊接轨迹设定焊接速度,可以理解的,如果需要焊接的材料尺寸较小,且轨迹复杂,为了保证焊接精度可以适当的降低焊接速度,尤其是焊接轨迹包含曲线时。此外,不同尺寸的工件,通常设置有一定的工艺周期,则根据焊接轨迹的长度和工艺周期设置焊接速度。并且,设定焊接速度后,可以根据实际操作后的焊接效果对焊接速度进行调整。

[0114] 本实施例通过检测透明塑料材料之间的焊接缝隙,并确定各焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙的第一焊接位置,以及位于最底层的焊接缝隙的第二焊接位置,基于第一焊接位置和第二焊接位置,定位对应的焦点位置,解决了如何选择多层透明塑料材料焊接焦点位置的问题。进一步地,选择焦点位置对应的场镜,根据场镜,获取激光束对应的目标激光,使用目标激光焊接所述焦点位置。此外,在设置激光参数时,通过判断透明塑料材料的材质确定激光波段和功率,使得激光参数与待焊接的透明塑料材料匹配,进而提高焊接效率和质量,根据透明塑料材料的焊接轨迹合理选取焊接速度,从而生成激光参数,使得焊接速度与透明塑料材料的焊接轨迹匹配,以保证焊接效果。

[0115] 进一步地,基于本发明激光焊接方法的在前实施例,提出本发明激光焊接方法的第三实施例。

[0116] 参照图8,图8为本发明激光焊接方法一实施例中焊接前判断步骤的流程图,在第三实施例中,所述将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤之前,还包括:

[0117] 步骤S11,检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接;

[0118] 步骤S12,若是,则执行将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤。

[0119] 在一实施例中,在进行焊接之前需要先检测透明塑料材料的材质,并判断是否可以焊接,如果可以焊接则执行将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤。可以理解的,有一些透明塑料材料的材质不适合激光焊接,或者其焊接难度大,适合其他的焊接方法,则在焊接之前可以先通过检测透明塑料材料的材质再确定是否要执行本发明中的焊接步骤。

[0120] 进一步地,在一实施例中,所述基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接的步骤包括:

[0121] 步骤S111,获取预设的材质与焊接关系映射表,并查找所述材质与焊接关系映射表中是否存在所述材质,其中,若存在,则判断所述透明塑料材料可以焊接;

[0122] 所述检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接的步骤之后,还包括:

[0123] 步骤S112,若否,则基于所述材质与焊接关系映射表,确定所述材质对应的临近材质;

[0124] 步骤S113,执行所述将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤到所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起的步骤,其中,设置所述透明塑料材料对应的激光参数时,选择所述临近材质对应的激光参数。

[0125] 本实施例中,预设材质与焊接关系映射表。则可以通过查找材质与焊接关系映射表中是否存在待焊接的透明塑料材料的材质,来判断是否可以焊接。若不能焊接的话,则尝试焊接,如果尝试焊接成功则更新材质与焊接关系映射表。

[0126] 以下将对各个步骤进行说明:

[0127] 步骤S111,获取预设的材质与焊接关系映射表,并查找所述材质与焊接关系映射表中是否存在所述材质,其中,若存在,则判断所述透明塑料材料可以焊接;

[0128] 在一实施例中,获取预设的材质与焊接关系映射表,并查找材质与焊接关系映射表中是否存在该材质,若存在,则说明之前有成功焊接过该材料,则可以按照映射表中的焊接参数来参考设置焊接参数,进行焊接。

[0129] 所述检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接的步骤之后,还包括:

[0130] 步骤S112,若否,则基于所述材质与焊接关系映射表,确定所述材质对应的临近材质;

[0131] 步骤S113,执行所述将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤到所述设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起的步骤,其中,设置所述透明塑料材料对应的激光参数时,选择所述临近材质对应的激光参数。

[0132] 在一实施例中,如果材质与焊接关系映射表中不存在待焊接的透明塑料材料的材质,则可以在表中寻找临近材质。可以理解的,材质与焊接关系映射表中不可能存有所有种类的透明塑料材料的材质,则对于新的材质可以尝试进行焊接,具体地,可以根据材料的组成成分,理化性质来确认临近材质。

[0133] 在焊接时根据其临近材质进行激光参数设置,具体地,可以选择临近材质对应的激光参数。并执行上述“将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置;设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。”的步骤。根据焊接结果更新材质与焊接关系映射表,如果焊接失败则可以根据焊接结果调整相关参数,再次尝试焊接或者放弃焊接该材质;如果焊接成功,则可以将该材质和对应的焊接参数(包括激光参数等)存入映射表,在下次有新材料需要焊接时,能根据更新后的映射表匹配到对应的焊接参数,从而满足新材料的焊接需求。

[0134] 本实施例通过获取预设的材质与焊接关系映射表,根据材质与焊接关系映射表来判断是否可以对透明塑料材料,如果材质与焊接关系映射表中存在该材质,则直接进行焊接,如果不存在则可以基于材质与焊接关系映射表,确定该材质对应的临近材质尝试焊接,从而对实现对不同材质透明塑料材料的焊接。

[0135] 本发明还提供一种激光焊接装置。如图9所示,图9为本发明激光焊接装置一实施例的功能模块示意图。

[0136] 本发明激光焊接装置包括:

[0137] 试样放置模块10,用于将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上;

[0138] 检测模块20,用于检测所述透明塑料材料对应的焊接缝隙,并定位所述焊接缝隙对应的焦点位置;

[0139] 焊接模块30,用于设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并使用所述激光参数对应的激光束焊接所述焦点位置,以使每层塑料材料互相焊接在一起。

[0140] 可选地,所述检测模块还用于:

[0141] 检测所述透明塑料材料之间的焊接缝隙,并确定各所述焊接缝隙中位于最上层的焊接缝隙的第一焊接位置,以及位于最底层的焊接缝隙的第二焊接位置;

[0142] 基于所述第一焊接位置和所述第二焊接位置,定位对应的焦点位置。

[0143] 可选地,所述焊接模块还用于:

[0144] 设置所述透明塑料材料对应的激光参数,并选择所述激光参数对应的激光束;

[0145] 选择所述焦点位置对应的场镜,并基于所述场镜,获取所述激光束对应的目标激光;

[0146] 使用所述目标激光焊接所述焦点位置。

[0147] 可选地,所述焊接模块还用于:

[0148] 判断所述透明塑料材料的材质;

[0149] 选择所述材质对应的激光波段和所述材质对应的功率,并基于所述激光波段和所述功率设置所述激光参数。

[0150] 可选地,所述焊接模块还用于:

[0151] 确定所述透明塑料材料的焊接轨迹;

[0152] 基于所述焊接轨迹确定所述透明塑料材料的焊接速度,并基于所述焊接速度设置所述激光参数。

[0153] 可选地,所述装置还包括:

[0154] 判断模块,用于检测所述透明塑料材料的材质,并基于所述材质,判断所述透明塑料材料是否可以焊接;

[0155] 可选地,所述试样放置模块还用于:

[0156] 若是,则执行将至少两层的透明塑料材料叠放在不透明塑料材料上的步骤。

[0157] 可选地,所述判断模块还用于:

[0158] 获取预设的材质与焊接关系映射表,并查找所述材质与焊接关系映射表中是否存在所述材质,其中,若存在,则判断所述透明塑料材料可以焊接。

[0159] 可选地,所述判断模块还用于:

[0160] 若否,则基于所述材质与焊接关系映射表,确定所述材质对应的临近材质。

[0161] 本发明还提供一种计算机可读存储介质。

[0162] 本发明计算机可读存储介质上存储有激光焊接程序,所述激光焊接程序被处理器执行时实现如上所述的激光焊接方法的步骤。

[0163] 其中,在所述处理器上运行的激光焊接程序被执行时所实现的方法可参照本发明激光焊接方法各个实施例,此处不再赘述。

[0164] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0165] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0166] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0167] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

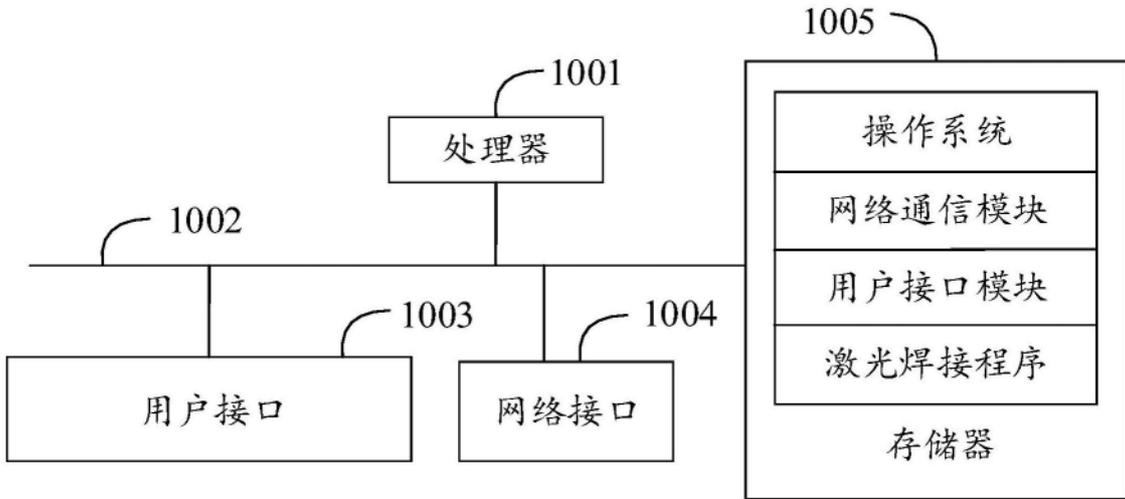


图1

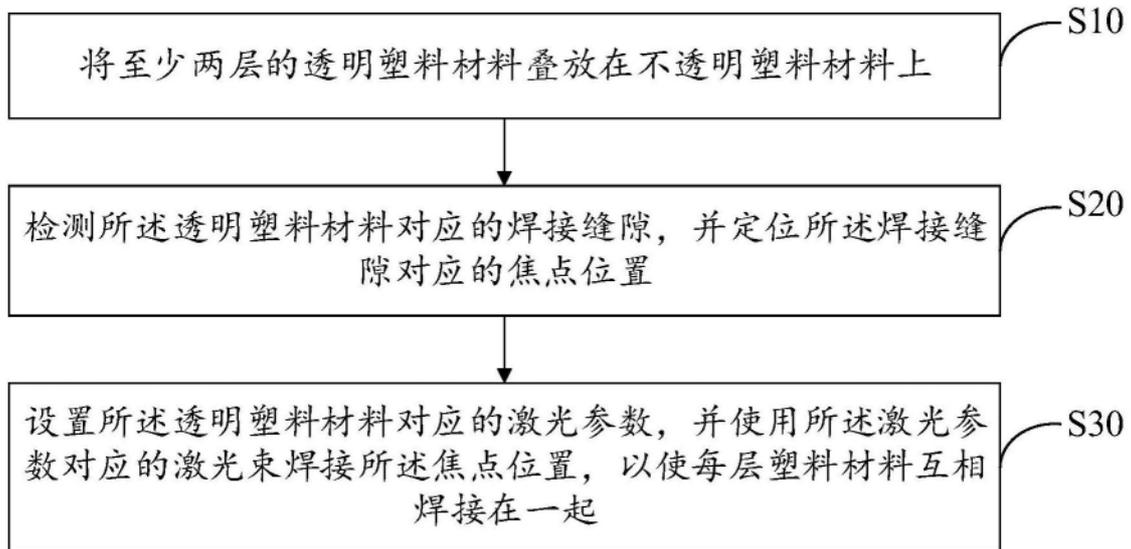


图2

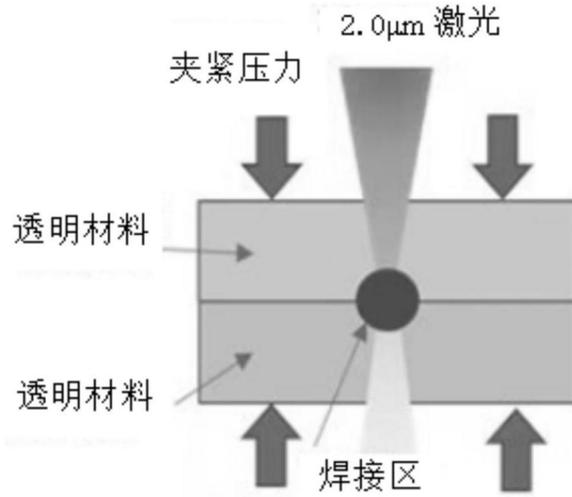


图3

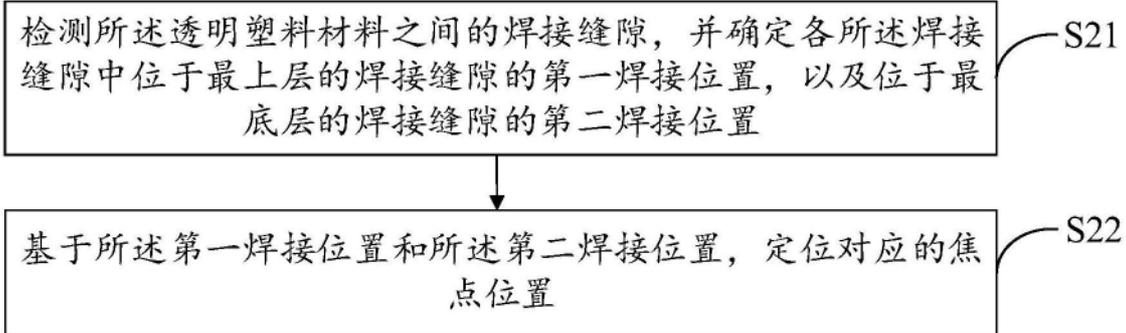


图4



图5



图6

	白色PE	白色PP	透明ABS	透明PE	透明PC	透明PPS	透明PEEK	透明PVC	透明PET	透明PP	白色POM	半透明PA
白色PE	焊接不上											
白色PP		焊接不上										
透明ABS			焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接不上	焊接强度较好			
透明PE			焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接不上	焊接强度较好			
透明PC			焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接不上	焊接强度较好			
透明PPS			焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接不上	焊接强度较好			
透明PEEK				焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好					
透明PVC			焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接不上	焊接强度较好			
透明PET			焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接强度较好	焊接不上	焊接强度较好			
透明PP										焊接强度较好		
白色POM											焊接强度较好	
半透明PA												焊接强度较好



焊接强度较好



焊接强度一般



焊接不上

图7

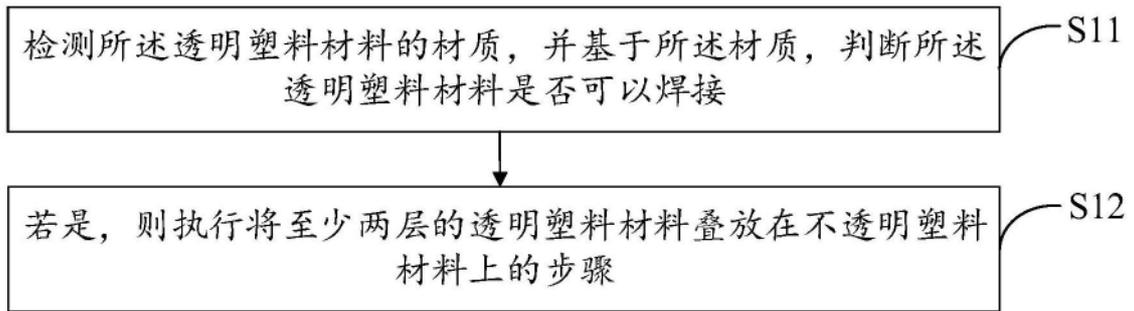


图8

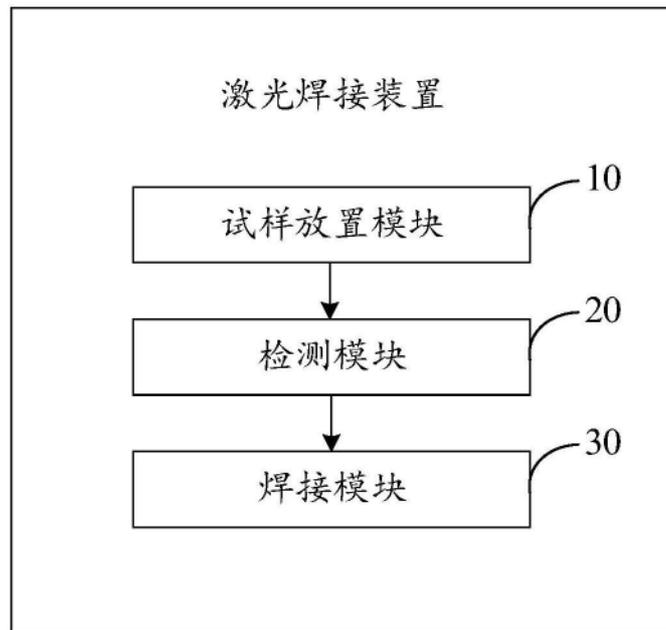


图9