



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207787973 U

(45)授权公告日 2018.08.31

(21)申请号 201820034181.3

B23K 26/70(2014.01)

(22)申请日 2018.01.09

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 深圳市海目星激光智能装备股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华新区观澜街道君龙社区环观南路26号

(72)发明人 赵盛宇 刘明清 唐铁锤 周宇超 林国栋 田亮 张松岭 宋玉立

(74)专利代理机构 深圳市深联知识产权代理事务所(普通合伙) 44357

代理人 黄立强

(51)Int. Cl.

B23K 26/03(2006.01)

B23K 26/064(2014.01)

B23K 26/21(2014.01)

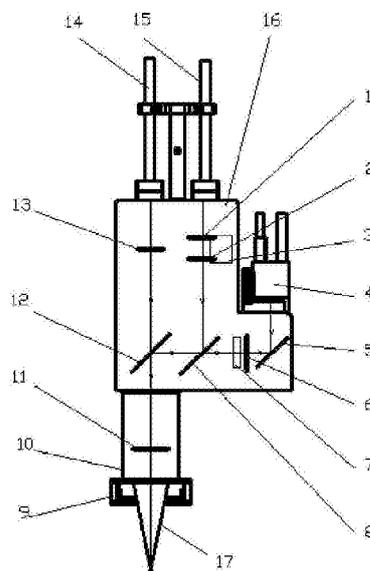
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种同轴光路的激光焊接头

(57)摘要

一种同轴光路的激光焊接头,包括光路腔体、激光出射头、分别连接于所述光路腔体上的用于提供激光光束的激光光纤、用于收集红外测温光束的红外测温光纤和用于提供视觉定位及监视光束的相机;光路腔体将激光光束、红外测温光束和视觉定位及监视光束合并成三合一的同轴光束,同轴光束通过所述激光出射头,以对位于激光出射头下的焊点位置进行激光焊接、测温 and 视觉定位;所述激光出射头内设有用于传输所述三合一的同轴光束,以及对激光光束进行聚焦的激光聚焦透镜,本实用新型的同轴光束使得温控和视觉定位在特殊的焊点位置均能起到有效的作用,且控制精准,可靠性更强,从而解决了温控检测易被干扰问题,而且,激光焦点处光斑大小可调节,以适用不同大小的焊盘。



CN 207787973 U

1. 一种同轴光路的激光焊接头,其特征在于,包括光路腔体、激光出射头、分别连接于所述光路腔体上的用于提供激光光束的激光光纤、用于收集红外测温光束的红外测温光纤和用于提供视觉定位及监视光束的相机;所述光路腔体将激光光束、红外测温光束和视觉定位及监视光束合并成三合一的同轴光束,所述同轴光束通过所述激光出射头,以对位于激光出射头下的焊点位置进行激光焊接、测温 and 视觉定位;所述激光出射头内设有用于传输所述三合一的同轴光束,以及对激光光束进行聚焦的激光聚焦透镜。

2. 根据权利要求1所述的同轴光路的激光焊接头,其特征在于,所述光路腔体内设有与激光光束的入射方向呈45度设置的第一合束镜,所述第一合束镜用于反射激光光纤发射的激光光束和透射相机发射的视觉定位及监视光束,并将反射的激光光束与透射的视觉定位及监视光束进行第一次同轴合束;所述光路腔体内还设有与红外测温光束的入射方向呈45度设置的第二合束镜,所述第二合束镜用于透射红外测温光纤发射的红外测温光束,以及反射第一次同轴合束后的激光光束和视觉定位及监视光束,并将透射的红外测温光束与反射的第一次同轴合束后的激光光束和视觉定位及监视光束进行第二次同轴合束,以得到三合一的同轴光束。

3. 根据权利要求2所述的同轴光路的激光焊接头,其特征在于,所述第一合束镜与激光光纤的发射端之间的光路上还设有间距可调的第一激光透镜和第二激光透镜,所述光路腔体内还设有用于调节所述第一激光透镜和所述第二激光透镜间距的驱动装置。

4. 根据权利要求3所述的同轴光路的激光焊接头,其特征在于,所述第一合束镜与相机之间设有用于对视觉定位及监视光束进行调焦的视觉聚焦透镜,所述视觉聚焦透镜与所述第一合束镜之间的光路上还设可调光阑。

5. 根据权利要求4所述的同轴光路的激光焊接头,其特征在于,所述视觉聚焦透镜与相机之间的光路上还设有用于调节相机发射角度的反射镜5。

6. 根据权利要求5所述的同轴光路的激光焊接头,其特征在于,所述第二合束镜与红外测温光纤的发射端之间的光路上设有用于对红外测温光束进行调焦的测温透镜。

7. 根据权利要求6所述的同轴光路的激光焊接头,其特征在于,所述激光聚焦透镜的外侧设有辅助照明光源,所述辅助照明光源的波段为可见光。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的同轴光路的激光焊接头,其特征在于,所述激光出射头的出射口上设有半环形槽口,所述半环形槽口的开口方向与激光聚焦透镜出射的激光光束方向重直,且半环形槽口上还连接有用于吸气和/或吹气的气管。

一种同轴光路的激光焊接头

技术领域

[0001] 本发明涉及激光焊接设备领域,具体涉及一种同轴光路的激光焊接头。

背景技术

[0002] 激光焊锡是利用高能量的激光脉冲对材料进行微小区域内的局部加热,激光辐射的能量被材料吸收后升温,将材料熔化后形成特定熔池。现有使用较多的焊锡大致有两种结构:一种是传统的电烙铁自动焊接;另一种是采用激光焊接结构。

[0003] 传统的电烙铁焊为接触性焊接工艺无法满足微小精密器件的焊接,且无法满足精准定位。

[0004] 现有的激光焊接可以基本上满足微小精密器件的焊接,如图1所示,为现有的激光焊接设备的激光焊接头的结构示意图,其中,用于焊接的激光束01垂直对准焊接点,而用于检测焊点的温控头02采用的是从侧面倾斜安装对准焊接点,该结构对激光焊接点的温度检测存在一定的影响,例如,对于一些深槽旁边有凸台影响的焊接位置,温控头02可能就会被遮挡住导致无法做出准确的测温检测,从而无法有效的控制激光的焊接温度,影响焊接质量。

[0005] 另外,现有的激光焊接设备,其激光焊接焦点处的光斑大小是固定的,当有不同大小的焊盘时无法改变焊接点的激光光斑大小,导致出现整个焊盘受热不均的现象。

发明内容

[0006] 本发明为了解决现有技术存在的上述问题,提供了一种同轴光路的激光焊接头,以解决现有激光焊接设备的控温过程易受焊接设备的结构和被焊产品的结构影响,且激光焦点处的光斑大小不可改变的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种同轴光路的激光焊接头,包括光路腔体、激光出射头、分别连接于所述光路腔体上的用于提供激光光束的激光光纤、用于收集红外测温光束的红外测温光纤和用于提供视觉定位及监视光束的相机;所述光路腔体将激光光束、红外测温光束和视觉定位及监视光束合并成三合一的同轴光束,所述同轴光束通过所述激光出射头,以对位于激光出射头下的焊点位置进行激光焊接、测温 and 视觉定位;所述激光出射头内设有用于传输所述三合一的同轴光束,以及对激光光束进行聚焦的激光聚焦透镜。

[0008] 作为本发明的进一步优选技术方案,所述光路腔体内设有与激光光束的入射方向呈45度设置的第一合束镜,所述第一合束镜用于反射激光光纤发射的激光光束和透射相机发射的视觉定位及监视光束,并将反射的激光光束与透射的视觉定位及监视光束进行第一次同轴合束;所述光路腔体内还设有与红外测温光束的入射方向呈45度设置的第二合束镜,所述第二合束镜用于透射红外测温光纤发射的红外测温光束,以及反射第一次同轴合束后的激光光束和视觉定位及监视光束,并将透射的红外测温光束与反射的第一次同轴合束后的激光光束和视觉定位及监视光束进行第二次同轴合束,以得到三合一的同轴光束。

[0009] 作为本发明的进一步优选技术方案,所述第一合束镜与激光光纤的发射端之间的

光路上还设有间距可调的第一激光透镜和第二激光透镜,所述光路腔体内还设有用于调节所述第一激光透镜和所述第二激光透镜间距的驱动装置。

[0010] 作为本发明的进一步优选技术方案,所述第一合束镜与相机之间设有用于对视觉定位及监视光束进行调焦的视觉聚焦透镜,所述视觉聚焦透镜与所述第一合束镜之间的光路上还设可调光阑。

[0011] 作为本发明的进一步优选技术方案,所述视觉聚焦透镜与相机之间的光路上还设有用于调节相机发射角度的反射镜。

[0012] 作为本发明的进一步优选技术方案,所述第二合束镜与红外测温光纤的发射端之间的光路上设有用于对红外测温光束进行调焦的测温透镜。

[0013] 作为本发明的进一步优选技术方案,所述激光聚焦透镜的外侧设有辅助照明光源,所述辅助照明光源的波段为可见光。

[0014] 作为本发明的进一步优选技术方案,所述激光出射头的出射口上设有半环形槽口,所述半环形槽口的开口方向与激光聚焦透镜出射的激光光束方向重直,且半环形槽口上还连接有用于吸气和/或吹气的气管。

[0015] 本发明的同轴光路的激光焊接头可以达到如下有益效果:

[0016] 本发明的同轴光路的激光焊接头,通过包括光路腔体、激光出射头、分别连接于所述光路腔体上的用于提供激光光束的激光光纤、用于收集红外测温光束的红外测温光纤和用于提供视觉定位及监视光束的相机;所述光路腔体将激光光束、红外测温光束和视觉定位及监视光束合并成三合一的同轴光束,所述同轴光束通过所述激光出射头,以对位于激光出射头下的焊点位置进行激光焊接、测温 and 视觉定位;所述激光出射头内设有用于传输所述三合一的同轴光束,以及对激光光束进行聚焦的激光聚焦透镜,使得本发明将激光光束、红外测温光束和视觉定位及监视光束合并成三合一的同轴光束,并最终融合成一个可操作性强的整体,从而使得温控和视觉定位在特殊的焊点位置均能起到有效的作用,且本发明控制精准,可靠性更强,从而解决了温控检测易被干扰问题;而且,本发明激光焦点处光斑大小可调节,即解决了不同大小的焊盘焊接问题。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0018] 图1为现有的激光焊接设备的激光焊接头的结构示意图;

[0019] 图中:01、激光束,02、温控头。

[0020] 图2为本发明同轴光路的激光焊接头提供的一实例的结构示意图;

[0021] 图3为本发明同轴光路的激光焊接头提供的一实例的光路结构示意图。

[0022] 图中:1、第一激光透镜,2、第二激光透镜,3、驱动装置,4、相机,5、反射镜,6、视觉聚焦镜,7、可调光阑,8、第一合束镜,9、半环形槽口,10、激光出射头,11、激光聚焦镜,12、第二合束镜,13、测温透镜,14、红外测温光纤,15、激光光纤,16、光路腔体,17、同轴光束。

[0023] 本发明目的实现、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

[0024] 下面将结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述。较佳实施例中所引

用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等用语,仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0025] 本发明的同轴光路的激光焊接头连接于所述激光焊接系统上,用于在焊接过程中,提供并控制激光光纤15、红外测温光束和视觉定位及监视光束,以实现精准焊接控制。

[0026] 图2为本发明同轴光路的激光焊接头提供的一实例的结构示意图,如图2所示,同轴光路的激光焊接头包括光路腔体16、激光出射头10、分别连接于所述光路腔体16上的用于提供激光光束的激光光纤15、用于收集红外测温光束的红外测温光纤14和用于提供视觉定位及监视光束的相机4;所述光路腔体16将激光光束、红外测温光束和视觉定位及监视光束合并成三合一的同轴光束17,所述同轴光束17通过所述激光出射头10,以对位于激光出射头10下的焊点位置进行激光焊接、测温 and 视觉定位。

[0027] 在焊接过程中,焊接点的红外线经过激光出射头10和红外测温光纤14耦合到连接于红外测温光纤14的红外测温传感器上,红外测温传感器对焊点红外线以采样周期为 $40\mu\text{S}$ ~ 20mS 的高速采样,并转换为电信号给激光焊接系统的温控器,温控器根据预设的温度变化曲线,输出变化的功率控制信号给激光焊接系统的激光发生器,使得焊点温度按预设的温度曲线变化,以实现精准焊接控制。

[0028] 图3为本发明同轴光路的激光焊接头提供的一实例的光路结构示意图,该实施例是本发明的一优选实施例,如图3所示,所述激光出射头10内设有用于传输所述三合一的同轴光束17,以及对激光光束进行聚焦的激光聚焦透镜,所述光路腔体16内设有与激光光束的入射方向呈 45° 设置的第一合束镜8,所述第一合束镜8用于反射激光光纤15发射的激光光束和透射相机4发射的视觉定位及监视光束,并将反射的激光光束与透射的视觉定位及监视光束进行第一次同轴合束;所述光路腔体16内还设有与红外测温光束的入射方向呈 45° 设置的第二合束镜12,所述第二合束镜12用于透射红外测温光纤14发射的红外测温光束,以及反射第一次同轴合束后的激光光束和视觉定位及监视光束,并将透射的红外测温光束与反射的第一次同轴合束后的激光光束和视觉定位及监视光束进行第二次同轴合束,以得到三合一的同轴光束17。

[0029] 该优选实施例通过采用上述技术方案,使得该实施例仅通过采用较少器件便能得到精准的同轴光束17,且结构更简单,更紧凑,体积更小。在此需说明的是,本发明还可以采用其它器件实现将激光光束、红外测温光束和视觉定位及监视光束合并成三合一的同轴光束17,在此不做详细介绍。

[0030] 具体实施中,所述第一合束镜8与激光光纤15的发射端之间的光路上还设有间距可调的第一激光透镜1和第二激光透镜2,所述光路腔体16内还设有用于调节所述第一激光透镜1和所述第二激光透镜2间距的驱动装置3。

[0031] 具体实施中,所述第一合束镜8与相机4之间设有用于对视觉定位及监视光束进行调焦的视觉聚焦透镜,所述视觉聚焦透镜与所述第一合束镜8之间的光路上还设可调光阑7,所述视觉聚焦透镜与相机4之间的光路上还设有用于调节相机4发射角度的反射镜5。

[0032] 具体实施中,所述第二合束镜12与红外测温光纤14的发射端之间的光路上设有用于对红外测温光束进行调焦的测温透镜13。

[0033] 具体实施中,所述激光聚焦透镜的外侧设有辅助照明光源,所述辅助照明光源的波段为可见光。

[0034] 具体实施中,所述激光出射头10的出射口上设有半环形槽口9,所述半环形槽口9的开口方向与激光聚焦透镜出射的激光光束方向垂直,且半环形槽口9上还连接有用于吸气和/或吹气的气管。

[0035] 为了让本领域的技术人员更好地理解并实现本发明的技术方案,下面详述本实施例的工作原理。

[0036] 本发明的光路腔体16和激光出射头10内所形成的光路如下:

[0037] 第一激光透镜1、第二激光透镜2、第一合束镜8、第二合束镜12和激光聚焦透镜依次组成激光传输光路;

[0038] 反射镜5、视觉聚焦透镜、可调光阑7、第一合束镜8、第二合束镜12和激光聚焦透镜依次组成视觉成像光路;

[0039] 测温透镜13、第二合束镜12和激光聚焦透镜依次组成测温红外线传输光路。

[0040] 用于激光焊接的激光发射后,激光光束经第一激光透镜1和第二激光透镜2变成准直平行光束,后经第一合束镜8的反射面反射到第二合束镜12的反射面,再经第二合束镜12反射后方向变为竖直向下,经过激光聚焦镜11在激光出射头10下方一定的位置聚焦于一点。

[0041] 用于红外温的红外光发射后,红外测温光束经测温透镜13竖直向下,穿过第二合束镜12,经激光聚焦镜11聚焦后在与激光聚焦点的同样高度位置聚焦于一点。

[0042] 用于视觉定位成像的视觉定位的可见光经相机4发射后,该视觉定位及监视光束经反射镜5反射后,穿过视觉聚焦镜6后,再经过可调光阑7的通光孔,之后透过第一合束镜8到第二合束镜12的反射面改变方向,竖直向下经过激光聚焦镜11在下方与激光聚焦点的相同高度处成清晰的像。其中,可调光阑7是通过改变通光量的大小来调节相机4的清晰度。

[0043] 本发明中经过光路方向的调整和改变,实现激光,温控,相机4视觉的同轴。当进行产品焊接时,需先调整使零件焊点在激光的焦点位置,打开相机4,激光焊接系统进行产品焊点处的位置进行定位标定,激光焊接系统的视觉软件可清楚的看到焊接点和激光的焦点达到重合后,即可进行下一步的焊接工作。

[0044] 激光焊接系统的激光发生器的能量高低是由红外温控检测后,通过反馈的温度信号进行实时控制。在焊接过程中,焊点的红外线经过出射头和红外测温光纤14耦合到红外测温传感器,红外传感器对焊点的红外线进行采样周期为 $40\mu\text{S}\sim 20\text{mS}$ 的高速采样,并转换为电信号给温控器,温控器根据预设的温度变化曲线,输出变化的功率控制信号给激光器,使得焊点温度按预设的温度曲线变化,实现精准焊接控制。

[0045] 另外,当零件焊盘很小时,可选用聚焦点小的激光光斑来进行焊接;当焊盘大时,小的激光光斑会焊接不均匀,可通过改变驱动装置3来进行改变第一激光透镜1和第二激光透镜2的间距来改变聚焦光斑的大小,从而达到焊盘和激光光斑的匹配。

[0046] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域熟练技术人员应当理解,这些仅是举例说明,可以对本实施方式做出多种变更或修改,而不背离本发明的原理和实质,本发明的保护范围仅由所附权利要求书限定。

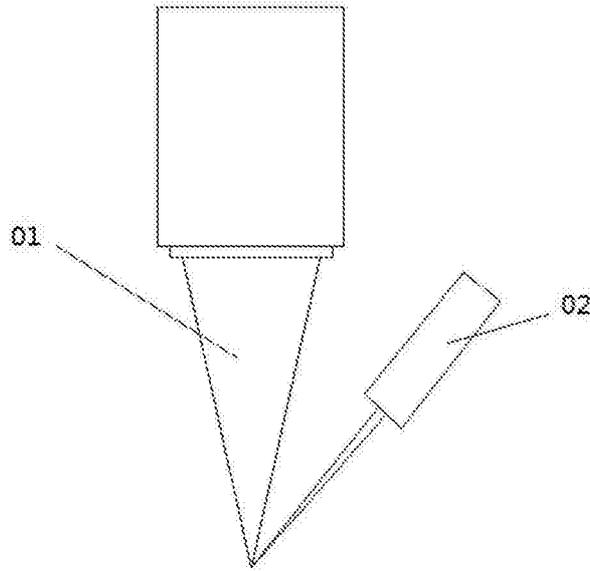


图1

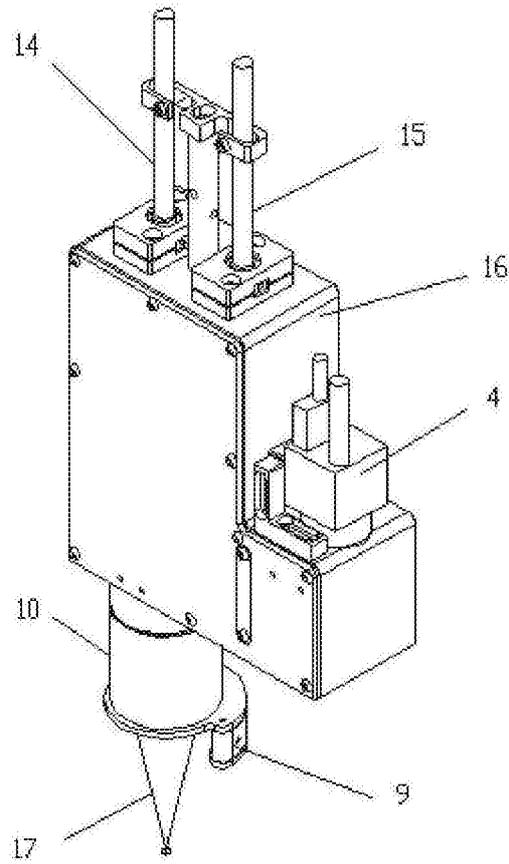


图2

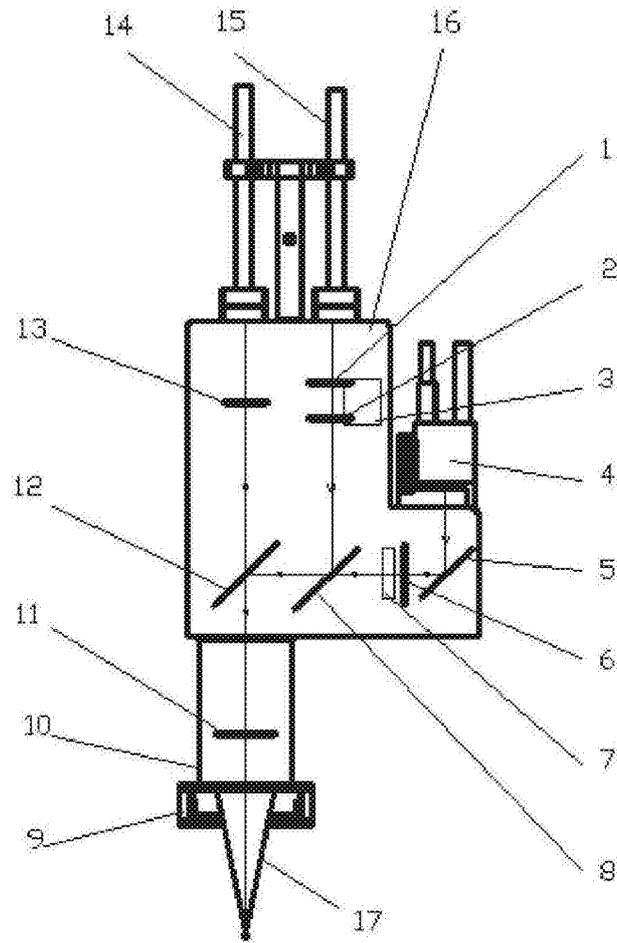


图3