



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113165116 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 21

(21) 申请号 201980080779.3  
 (22) 申请日 2019.12.04  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 113165116 A  
 (43) 申请公布日 2021.07.23  
 (30) 优先权数据  
 2018-227552 2018.12.04 JP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2021.06.04  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2019/047400 2019.12.04  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02020/116502 JA 2020.06.11  
 (73) 专利权人 株式会社爱信福井  
 地址 日本国福井县越前市池上町38  
 (72) 发明人 竹本浩司 宫本一喜 吉田智章  
 住森大地 长谷川博

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202  
 专利代理师 郝传鑫 柯梦云

(51) Int.Cl.  
 B23K 26/21 (2014.01)  
 B23K 26/14 (2014.01)  
 B23K 26/064 (2014.01)

(56) 对比文件  
 WO 2010113244 A1, 2010.10.07  
 CN 102642085 A, 2012.08.22  
 JP 2007216290 A, 2007.08.30  
 CN 105269152 A, 2016.01.27  
 JP H03145149 A, 1991.06.20  
 JP 2013180310 A, 2013.09.12  
 JP H02290687 A, 1990.11.30  
 WO 2011145514 A1, 2011.11.24

审查员 涂兵伟

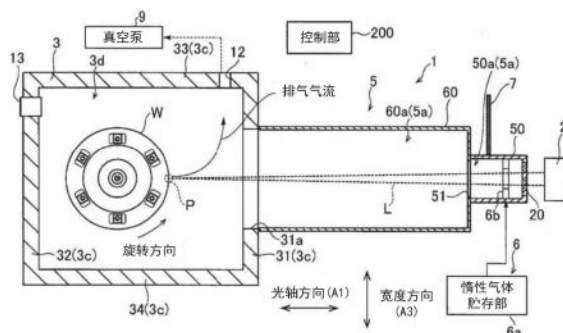
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

## (54) 发明名称

激光焊接装置

## (57) 摘要

本发明的激光焊接装置具备腔室(3)、激光照射部(2)、真空泵(9)、激光透过窗(20)以及挡板(7),上述腔室具有配置工件(W)的内部空间(3d),上述激光照射部照射对工件进行焊接的激光(L),上述真空泵抽吸腔室内的空气,从而使腔室内变为低压,上述激光透过窗能够使从激光照射部照射的激光透过,上述挡板相对于激光透过窗配置于腔室侧,并且在进行了激光焊接后使腔室内的压力恢复至大气压时被关闭。



1. 一种激光焊接装置,其具备:  
腔室,所述腔室具有配置工件的内部空间;  
激光照射部,所述激光照射部照射对所述工件进行焊接的激光;  
泵,所述泵抽吸所述腔室内的空气,从而使所述腔室内变为低压;  
激光透过窗,所述激光透过窗能够使从所述激光照射部照射的激光透过;以及  
挡板,所述挡板相对于所述激光透过窗配置于所述腔室侧,并且在进行了激光焊接后使所述腔室内的压力恢复至大气压时被关闭。
2. 如权利要求1所述的激光焊接装置,其进一步具备:  
开放部,所述开放部设置于所述腔室,并且在使所述腔室内的压力恢复至大气压时被打开;以及  
控制部,所述控制部在使所述腔室内的压力恢复至大气压时,进行如下控制:停止利用所述激光照射部进行的激光的照射,接着,关闭所述挡板,然后,打开所述开放部。
3. 如权利要求1或2所述的激光焊接装置,其中,  
所述挡板由在其关闭时焊接中产生的金属蒸气固化而成的粒子无法通过的材料构成。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的激光焊接装置,其进一步具备:  
筒状部,从所述激光照射部照射的激光通过所述筒状部,并且所述筒状部与所述腔室连通,  
所述激光透过窗以及所述挡板配置于所述筒状部。
5. 如权利要求4所述的激光焊接装置,其中,  
所述筒状部包含:  
第1筒状部,所述第1筒状部中配置有所述激光透过窗和所述挡板;以及  
第2筒状部,所述第2筒状部以相对于所述第1筒状部邻接于所述腔室侧的方式配置,并且在与激光的光轴方向垂直的剖面中具有大于所述第1筒状部的面积。
6. 如权利要求1~5中任一项所述的激光焊接装置,其进一步具备:  
气体导入部,所述气体导入部配置于所述激光透过窗的所述腔室侧,并且向所述腔室侧导入惰性气体。
7. 如权利要求6所述的激光焊接装置,其中,  
所述气体导入部配置于所述挡板与所述激光透过窗之间。
8. 如权利要求7所述的激光焊接装置,其具备:  
控制部,所述控制部控制所述挡板的开放和关闭,  
所述控制部构成为在通过所述泵使得所述腔室内变为低压时进行如下控制:在从所述气体导入部导入惰性气体的状态下,打开所述挡板。
9. 如权利要求1~8中任一项所述的激光焊接装置,其中,  
所述挡板包含中压闸阀。

## 激光焊接装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种激光焊接装置,尤其涉及一种具备激光照射部的激光焊接装置,该激光照射部照射对工件进行焊接的激光。

### 背景技术

[0002] 以往,已知存在一种具备激光照射部的激光焊接装置,该激光照射部照射对工件进行焊接的激光。例如,在日本专利第5234471号公报中公开了这样的激光焊接装置。

[0003] 在上述日本专利第5234471号公报中公开了具备腔室、激光照射部、泵以及激光透过窗的激光焊接装置,上述腔室具有配置工件的内部空间,上述激光照射部照射对工件进行焊接的激光,上述泵抽吸腔室内的空气从而使腔室内变为低压,从激光照射部照射的激光能够透过上述激光透过窗。在上述日本专利第5234471号公报的激光焊接装置中,构成为在低压的腔室内对工件进行焊接时,从激光透过窗侧向腔室侧导入保护气体,以避免焊接时产生的金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗。

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利第5234471号公报

### 发明内容

[0006] 在此,在上述日本专利第5234471号公报的激光焊接装置中,在进行低压下的工件的焊接时,通过导入保护气体,将进一步抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗。然而,与在低压下进行焊接的情况相比,在低压下对工件进行焊接后,在使腔室内恢复至大气压时使具有大气压的空气流入至低压的腔室内的情况下,会在腔室内产生流速较大的气流。因此,由于该气流,难以仅通过导入保护气体来防止腔室内的金属蒸气固化而成的粒子到达激光透过窗。因此,人们期望能够在低压下对工件进行焊接后,当使腔室恢复至大气压时,抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗。

[0007] 本发明是为了解决上述课题而完成的,本发明的一个目的在于提供一种在低压下对工件进行焊接后,当使腔室恢复至大气压时,能够抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗的激光焊接装置。

[0008] 为了实现上述目的,本发明的一个方面的激光焊接装置具备腔室、激光照射部、泵、激光透过窗以及挡板,上述腔室具有配置工件的内部空间,上述激光照射部照射对工件进行焊接的激光,上述泵抽吸腔室内的空气,从而使腔室内变为低压,上述激光透过窗能够使从激光照射部照射的激光透过,上述挡板相对于激光透过窗配置于腔室侧,并且在进行了激光焊接后使腔室内的压力恢复至大气压时被关闭。

[0009] 如上所述,在本发明的一个方面的激光焊接装置中,设置有挡板,该挡板相对于激光透过窗配置于腔室侧,并且在进行了激光焊接后使腔室内的压力恢复至大气压时被关闭。由此,在低压下对工件进行了焊接后,使腔室恢复至大气压时,能够抑制腔室内的金属蒸气固化而成的粒子到达激光透过窗,因而能够抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光

透过窗。因此,能够抑制粒子附着于激光透过窗从而遮挡激光透过,因而能够稳定地利用激光进行工件的焊接。此外,通过设置挡板,能够快速而使腔室内恢复至大气压,而不需要为了防止产生流速较大的气流而缓慢地使腔室内恢复至大气压。由此,能够缩短直至恢复至大气压为止的时间,因而能够抑制焊接工件的生产效率的降低。

[0010] 在上述一个方面的激光焊接装置中,优选进一步具备开放部以及控制部,上述开放部设置于腔室,并且在使腔室内的压力恢复至大气压时被打开,上述控制部在使腔室内的压力恢复至大气压时,进行如下控制:停止利用激光照射部进行的激光的照射,接着,关闭挡板,然后,打开开放部。如果形成这样的结构,则通过在停止激光的照射之后关闭挡板,能够抑制激光被挡板遮挡。此外,在关闭挡板之后,即使由于打开开放部导致具有大气压的空气流入至腔室内而产生流速较大的气流,也能够抑制该气流到达激光透过窗。由此,能够有效地抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗。

[0011] 在上述一个方面的激光焊接装置中,优选地,挡板由在其关闭时焊接中产生的金属蒸气固化而成的粒子无法通过的材料构成。如果形成这样的结构,则通过关闭挡板,能够可靠地抑制金属蒸气固化而成的粒子到达激光透过窗。

[0012] 在上述一个方面的激光焊接装置中,优选进一步具备筒状部,从激光照射部照射的激光通过上述筒状部,并且上述筒状部与腔室连通,激光透过窗以及挡板配置于筒状部。如果形成这样的结构,则能够通过挡板使具有激光能够通过的程度内部尺寸的筒状部封闭,因而与通过挡板使配置有工件的、具有较大容积的腔室的一部分封闭的情况相比,能够减小通过挡板来封闭的面积。由此,能够抑制挡板的大型化。

[0013] 在这种情况下,优选地,筒状部包含第1筒状部以及第2筒状部,上述第1筒状部中配置有激光透过窗和挡板,上述第2筒状部以相对于第1筒状部邻接于腔室侧的方式配置,并且在与激光的光轴方向垂直的剖面中,具有大于第1筒状部的面积。如果形成这样的结构,则能够通过挡板使具有小于第2筒状部的剖面面积的第1筒状部封闭,因而能够有效地抑制挡板的大型化。此外,由于能够通过第2筒状部来增大工件(腔室)与激光透过窗之间的空间的体积,因而在低压下对工件进行焊接时,能够抑制从工件的焊接位置产生的金属蒸气到达激光透过窗。因此,能够抑制在进行焊接时以及在进行了焊接后恢复至大气压时这两种情况下金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗。

[0014] 在上述一个方面的激光焊接装置中,优选进一步具备气体导入部,上述气体导入部配置于激光透过窗的腔室侧,并且向腔室侧导入惰性气体。如果形成这样的结构,则在低压下对工件进行焊接时,能够通过惰性气体将从工件的焊接位置产生的金属蒸气向腔室侧推回,因而能够有效地抑制金属蒸气到达激光透过窗。

[0015] 在这种情况下,优选地,气体导入部配置于挡板与激光透过窗之间。如果形成这样的结构,则能够通过挡板对气体导入部与腔室进行隔断,因而在低压下对工件进行焊接后使腔室恢复至大气压时,能够抑制金属蒸气固化而成的粒子到达气体导入部。由此,能够抑制粒子附着进而堵塞气体导入部。此外,在配置有激光透过窗的空间为低压的状态下通过挡板进行封闭时,也能够通过从气体导入部导入惰性气体来提高压力,因而能够抑制配置有激光透过窗的空间的气压低于腔室侧的气压。由此,在打开挡板时,能够抑制金属蒸气固化而成的粒子侵入激光透过窗侧。

[0016] 在上述气体导入部配置于挡板与激光透过窗之间的结构中,优选具备控制部,上

述控制部控制挡板的开放和关闭,控制部构成为在通过泵使得腔室内变为低压时进行如下控制:在从气体导入部导入惰性气体的状态下,打开挡板。如果形成这样的结构,则能够有效地抑制配置有激光透过窗的空间的气压低于腔室侧的气压,因而在打开挡板时,能够有效地抑制金属蒸气固化而成的粒子侵入激光透过窗侧。

[0017] 在上述一个方面的激光焊接装置中,优选地,挡板包含中压闸阀(gate valve)。如果形成这样的结构,则通过中压闸阀能够可靠地使配置有激光透过窗的空间相对于腔室侧密闭。

[0018] 如上所述,根据本发明,在低压下对工件进行焊接后使腔室恢复至大气压时,能够抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗。

## 附图说明

[0019] 图1为表示根据一个实施方式的激光焊接装置的整体结构的示意性的剖视图。

[0020] 图2为表示根据一个实施方式的激光焊接装置中的腔室与筒状部的示意性的剖视图。

[0021] 图3为表示根据一个实施方式的激光焊接装置的挡板处于关闭状态的图。

[0022] 图4为表示根据一个实施方式的激光焊接装置的挡板处于开放状态的图。

[0023] 图5为用于对基于根据一个实施方式的激光焊接装置的控制部的工件更换处理进行说明的流程图。

## 具体实施方式

[0024] 以下,对本发明的实施方式进行说明。

[0025] 首先,参照图1~图4,对根据本发明的一个实施方式的激光焊接装置1的结构进行说明。

[0026] (激光焊接装置)

[0027] 如图1所示,激光焊接装置1对将转矩从发动机传递至传动轴的变矩器100(以下,为工件W)进行利用激光L的焊接。具体而言,激光焊接装置1具备激光照射部2、腔室3、脚部4、筒状部5、惰性气体供给部6、挡板7(参照图2)、真空计8、真空泵9、支承部10以及旋转驱动机构11。此外,激光焊接装置1具备对各部分进行控制的控制部200。应予说明,真空泵9是本发明的技术方案中的“泵”的一个例子。

[0028] 激光照射部2照射对工件W进行焊接的激光L。在此,激光照射部2使用CO<sub>2</sub>激光器、YAG(Yttrium Aluminium Garnet, 钇铝石榴石)激光器、光纤激光器或圆盘形激光器等公知的激光器。具体而言,激光照射部2包含产生激光L的激光振荡器2a、以及调节在激光振荡器2a中产生的激光L的焦点的光学系统2b。此外,激光照射部2为长焦点(焦距F:约900[mm])。应予说明,在工件W中,将来自于激光照射部2的激光L所照射到的为止作为加工点P。

[0029] 在此,将在激光照射部2中从光学系统2b射出的激光L的光轴所延伸的方向作为光轴方向A1。此外,将与光轴方向A1以及上下方向A2正交的方向作为宽度方向A3。

[0030] 如图1以及图2所示,腔室3构成为能够在其内部收纳工件W。具体而言,腔室3包含上壁部3a、下壁部3b、设于上壁部3a与下壁部3b之间的侧壁部3c以及被上壁部3a、下壁部3b和侧壁部3c包围的内部空间3d。侧壁部3c具有形成有激光L所通过的开口31a的第1侧壁部

31、以及在光轴方向A1上与第1侧壁部31相对的第2侧壁部32。在第2侧壁部32设置有开放阀13,该开放阀13在使被设为低压的腔室3内的压力恢复至大气压时被打开。此外,侧壁部3c具有形成有与真空泵9连接的排气口12的第3侧壁部33、以及在宽度方向A3上与第3侧壁部33相对的第4侧壁部34。在此,腔室3由铝等金属形成。应予说明,开放阀13是本发明的技术方案中的“开放部”的一个例子。

[0031] 此外,在腔室3中,通过使用真空计8以及真空泵9来调节内部空间3d的气压,从而将内部空间3d设定为低真空气氛(约0.1kPa)。即,腔室3具有配置工件W的低压的内部空间3d。

[0032] 脚部4在上下方向A2上延伸,并从下侧支承腔室3。在脚部4中,其上端部安装于下壁部3b的下端部,其下端部安装于平台上。

[0033] 筒状部5使来自于激光照射部2的激光L透过,并且与腔室3连通。详细而言,筒状部5具有圆管形状的第1筒状部50以及矩形管形状的第2筒状部60,上述第1筒状部50配置于光轴方向A1的射入侧的相反侧,并且具有能够使激光L透过的激光透过窗20,上述第2筒状部60具有激光L所通过的空间60a,并且邻接于第1筒状部50的光轴方向A1的射出侧。在此,第1筒状部50具有使激光L通过的空间50a。第1筒状部50的空间50a经由第2筒状部60的空间60a与腔室3的内部空间3d连通。在筒状部5中形成有第1筒状部50的空间50a与第2筒状部60的空间60a组合而成的内部空间5a。

[0034] 由此,来自于激光照射部2的激光L依次通过激光透过窗20、第1筒状部50的空间50a、第2筒状部60的空间60a以及腔室3的内部空间3d从而到达工件W。

[0035] 惰性气体供给部6构成为将惰性气体(氮、氩、二氧化碳或氦等)供给至筒状部5内。具体而言,包括贮存惰性气体的惰性气体贮存部6a、以及将供给自惰性气体贮存部6a的惰性气体喷射至筒状部5的内部空间5a的气体喷嘴6b。应予说明,气体喷嘴6b是本发明的技术方案中的“气体导入部”的一个例子。

[0036] 挡板7构成为对激光透过窗20的光轴方向A1的射出侧的内部空间5a进行隔断。具体而言,挡板7通过在与光轴方向A1正交的方向上移动,能够对从第1筒状部50的激光透过窗20至挡板7为止的空间与腔室3的内部空间3d之间的连通和隔断进行切换。挡板7配置于第1筒状部50。

[0037] 真空计8使用电离真空计等公知的真空计。真空泵9使用旋转式真空泵等公知的真空泵。真空泵9抽吸腔室3内的空气从而使得腔室3的内部空间3d变为低压。

[0038] 支承部10支承工件W,以使其能够绕沿上下方向A2的旋转轴线R进行旋转。支承部10与旋转驱动机构11连接。由此,支承部10通过旋转驱动机构11的驱动从而绕旋转轴线R进行旋转。此外,工件W由于安装于支承部10,因此能够随着支承部10绕旋转轴线R的旋转而进行旋转。

[0039] 旋转驱动机构11构成为使支承部10绕旋转轴线R进行旋转。具体而言,旋转驱动机构11包含电动机11a、一端部架设于电动机11a并且另一端部架设于支承部10的皮带11b以及对支承部10进行支承的轴承11c。

[0040] 激光透过窗20构成为从激光照射部2照射的激光能够透过。此外,激光透过窗20构成为空气无法通过。由此,能够使腔室3内保持为低压。激光透过窗20由石英玻璃形成。此外,激光透过窗20形成为具有与激光L的直径相比更大的直径的圆板状。

[0041] 筒状部5包含第1筒状部50以及第2筒状部60,上述第1筒状部50中配置有激光透过窗20以及挡板7,上述第2筒状部60以相对于第1筒状部50邻接于腔室3侧的方式配置,并且在与激光L的光轴方向A1垂直的剖面中具有大于第1筒状部50的面积。即,激光透过窗20以及挡板7配置于筒状部5。

[0042] 第1筒状部50具有圆筒形状,该圆筒形状在光轴方向A1上的腔室3侧的端部具有开口51。即,第1筒状部50的与光轴方向A1正交的剖面形状具有圆形形状。

[0043] 第2筒状部60具有矩形剖面形状的多边形筒形状。即,第2筒状部60的与光轴方向A1正交的剖面形状具有矩形形状。此外,第2筒状部60也可以具有四边形以外的多边形、椭圆等的剖面形状。此外,第2筒状部60沿着光轴方向A1具有固定的剖面形状。此外,第2筒状部60在光轴方向A1上具有大于第1筒状部50的长度。此外,第2筒状部60在上下方向A2以及宽度方向A3上也具有大于第1筒状部50的长度。即,第2筒状部60的空间60a的容积大于第1筒状部50的空间50a的容积。

[0044] 在此,在对工件W的加工点P照射激光L的情况下,将从加工点P(焊接位置)产生来源于工件W的金属蒸气。金属蒸气在产生后冷却,变成粒状的固体(烟雾)。金属蒸气从加工点P向激光L的照射侧产生。产生的金属的粒子主要从排气口12被抽吸并排出。然而,未被排气口12抽吸,则金属的粒子残留于配置工件W的腔室3的内部空间3d或筒状部5的内部空间5a中。产生的金属的粒子的粒径为约0.1 $\mu\text{m}$ 程度。

[0045] 排气口12与真空泵9连接。排气口12在光轴方向A1上设置于工件W与筒状部5之间的侧壁部3c。此外,排气口12在宽度方向A3上,设置于工件W的旋转方向的下游侧的侧壁部3c(第3侧壁部33)。由此,能够使排气的流动朝向远离工件W的方向,因而能够抑制工件W的焊接部分产生高速的气流。由此,能够抑制焊接部分产生起伏。

[0046] 开放阀13设置于腔室3。具体而言,开放阀13在光轴方向A1上,相对于工件W设置于筒状部5的相反侧的侧壁部3c(第2侧壁部32)。开放阀13在将腔室3内设为低压的情况下关闭,并且在恢复至大气压的情况下打开。

[0047] 在此,在本实施方式中,如图3所示,挡板7相对于激光透过窗20配置于腔室3侧,并且在进行了激光焊接后,使腔室3内的压力恢复至大气压时被关闭。此外,挡板7由其关闭时焊接中产生的金属蒸气固化而成的粒子无法通过的材料构成。具体而言,挡板7由金属材料形成。此外,挡板7包含中压闸阀。即,挡板7在关闭时使配置有激光透过窗20的空间相对于腔室3密闭。

[0048] 此外,如图3以及图4所示,挡板7包含可动部71以及一对固定部72。可动部71配置为夹在一对固定部72之间。可动部71形成为板状。固定部72设置有圆形的开口。圆形的开口形成为具有与通过的激光L的直径相比更大的直径。固定部72的开口构成为通过可动部71的移动来切换为开放/关闭。即,一对固定部72固定于筒状部5的第1筒状部50。此外,可动部71构成为相对于一对固定部72能够移动。另外,挡板7构成为通过控制部200来控制对开放和关闭的切换。

[0049] 气体喷嘴6b配置于激光透过窗20的腔室3侧。此外,气体喷嘴6b朝向腔室3侧导入惰性气体。此外,气体喷嘴6b配置于挡板7与激光透过窗20之间。即,在挡板7关闭的情况下,气体喷嘴6b将激光透过窗20侧的空间与腔室3隔断。

[0050] 气体喷嘴6b在中央开设有使激光L通过的贯通口。此外,气体喷嘴6b在贯通口的内

壁呈圆周状地形成有喷射惰性气体的喷射口。

[0051] 控制部200构成为对激光焊接装置1的各部分进行控制。具体而言,控制部200控制利用激光照射部2的激光L的照射。此外,控制部200控制腔室3的开放和关闭。此外,控制部200控制基于惰性气体供给部6的惰性气体的供给。此外,控制部200控制挡板7的开放和关闭。此外,控制部200获得基于真空计8的真空测量的测量结果。此外,控制部200控制真空泵9的驱动。此外,控制部200控制旋转驱动机构11的驱动。此外,控制部200控制开放阀13的开放和关闭。

[0052] 在此,在本实施方式中,控制部200在使腔室3内的压力恢复至大气压时进行如下控制:停止利用激光照射部2进行的激光L的照射,接着,关闭挡板7,然后,打开开放阀13。此外,控制部200在通过真空泵9使腔室3内变为低压时进行如下控制:在从气体喷嘴6b导入惰性气体的状态下,打开挡板7。

[0053] (工件更换处理)

[0054] 接着,参照图5,对基于控制部200的工件W的更换处理进行说明。工件W的更换处理是在先前的工件W的焊接处理结束后,将腔室3内的先前的工件W更换为后续的工件W时进行的。

[0055] 在图5的步骤S1中,停止激光L的照射。由此,先前的工件W的焊接结束。在步骤S2中,如图3所示,关闭挡板7。由此,配置有工件W的腔室3与配置有激光透过窗20以及气体喷嘴6b的空间被隔断。

[0056] 在步骤S3中,打开开放阀13。由此,配置有工件W的腔室3内恢复至大气压(复压)。在步骤S4中,打开腔室3。具体而言,打开腔室3,使得能够从腔室3中取出工件W。

[0057] 在步骤S5中,从腔室3中移出先前的工件W。由此,腔室3成为无工件W的状态。在步骤S6中,将后续的工件W移入至腔室3中。由此,在腔室3中配置接下来进行焊接的工件W。

[0058] 在步骤S7中,关闭腔室3。在步骤S8中,关闭开放阀13。

[0059] 在步骤S9中,如图4所示,打开挡板7。应予说明,当打开挡板7时,处于惰性气体被从气体喷嘴6b导入至筒状部5内的状态。在步骤S10中,开启真空泵9,开始对腔室3内进行抽真空。由此,工件更换处理结束。应予说明,一旦结束抽真空,则开始激光L的照射,从而开始进行后续的工件W的焊接处理。

[0060] (本实施方式的效果)

[0061] 在本实施方式中,可以获得以下技术效果。

[0062] 在本实施方式中,如上所述,设置有挡板7,该挡板7相对于激光透过窗20配置于腔室3侧,并且在进行激光焊接后使腔室3内的压力恢复至大气压时被关闭。由此,在低压下对工件W进行了焊接后,当使腔室3恢复至大气压时,能够抑制腔室3内的金属蒸气固化而成的粒子到达激光透过窗20,因而能够抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗20。因此,能够抑制粒子附着于激光透过窗20从而遮挡激光L透过,因而能够稳定地进行利用激光L的工件W的焊接。此外,通过设置挡板7,能够快速使腔室3内恢复至大气压,而不需要为了防止产生流速较大的气流而缓慢地使腔室3内恢复至大气压。由此,能够缩短直至恢复至大气压为止的时间,因而能够抑制焊接工件W的生产效率的降低。

[0063] 此外,在本实施方式中,如上所述,设置有控制部200,该控制部200在使腔室3内的压力恢复至大气压时进行如下控制:停止利用激光照射部2进行的激光L的照射,接着,关闭

挡板7,然后,打开开放阀13。由此,通过在使激光L的照射停止之后关闭挡板7,能够抑制激光L被挡板7遮挡。此外,在关闭挡板7之后,即使由于打开开放阀13导致具有大气压的空气流入至腔室3内而产生流速较大的气流,也能够抑制该气流到达激光透过窗20。因此,能够有效地抑制金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗20。

[0064] 此外,在本实施方式中,如上所述,挡板7由在其关闭时焊接中产生的金属蒸气固化而成的粒子无法通过的材料构成。由此,通过关闭挡板7,能够可靠地抑制金属蒸气固化而成的粒子到达激光透过窗20。

[0065] 此外,在本实施方式中,如上所述,设置有筒状部5并且将激光透过窗20以及挡板7配置于筒状部5,该筒状部5使从激光照射部2照射的激光L通过,并且与腔室3连通。由此,能够通过挡板7来封闭具有激光L能够通过的程度内部尺寸的筒状部5,因而与通过挡板7使配置工件W的具有较大容积的腔室3的一部分封闭的情况相比,能够减小通过挡板7封闭的面积。由此,能够抑制挡板7的大型化。

[0066] 此外,在本实施方式中,如上所述,筒状部5包含第1筒状部50以及第2筒状部60,上述第1筒状部50中配置有激光透过窗20以及挡板7,上述第2筒状部60以相对于第1筒状部50邻接于腔室3侧的方式配置,并且在与激光L的光轴方向(A1)垂直的剖面中具有大于第1筒状部50的面积。由此,能够通过挡板7使具有小于第2筒状部60的剖面面积的第1筒状部50封闭,因而能够有效地抑制挡板7的大型化。此外,由于能够通过第2筒状部60来增大工件W(腔室3)与激光透过窗20之间的空间的体积,因而在低压下对工件W进行焊接时,能够抑制从工件W的焊接位置(加工点P)产生的金属蒸气到达激光透过窗20。因此,能够抑制在进行焊接时以及在进行了焊接后恢复至大气压时这两种情况下金属蒸气固化而成的粒子附着于激光透过窗20。

[0067] 此外,在本实施方式中,如上所述,设置有气体喷嘴6b,该气体喷嘴6b配置于激光透过窗20的腔室3侧,并向腔室3侧导入惰性气体。由此,在低压下对工件W进行焊接时,能够通过惰性气体将从工件W的焊接位置(加工点P)产生的金属蒸气向腔室3侧推回,因而能够有效地抑制金属蒸气到达激光透过窗20。

[0068] 此外,在本实施方式中,如上所述,气体喷嘴6b配置于挡板7与激光透过窗20之间。由此,通过挡板7能够对气体喷嘴6b与腔室3进行隔断,因而在低压下对工件W进行焊接后,使腔室3恢复至大气压时,能够抑制金属蒸气固化而成的粒子到达气体喷嘴6b。因此,能够抑制粒子附着进而堵塞气体喷嘴6b。此外,即使在配置有激光透过窗20的空间为低压的状态下通过挡板7进行封闭的情况下,也能够通过从气体喷嘴6b导入惰性气体来提高压力,因而能够抑制配置有激光透过窗20的空间的气压低于腔室3侧的气压。由此,在打开挡板7时,能够抑制金属蒸气固化而成的粒子侵入激光透过窗20侧。

[0069] 此外,在本实施方式中,如上所述,控制部200在通过真空泵9使腔室3内成为低压时进行如下控制:在从气体喷嘴6b导入惰性气体的状态下,打开挡板7。由此,能够有效地抑制配置有激光透过窗20的空间的气压低于腔室3侧的气压,因而在打开挡板7时,能够有效地抑制金属蒸气固化而成的粒子侵入激光透过窗20侧。

[0070] 此外,在本实施方式中,如上所述,挡板7包含中压闸阀。由此,通过中压闸阀能够可靠地使配置有激光透过窗20的空间相对于腔室3侧密闭。

[0071] (变形例)

[0072] 应予说明,应该认为本次公开的实施方式在所有方面都只是例示,并没有限定作用。本发明的范围由权利要求书表示,而不是由上述实施方式的说明表示,并且进一步包含与权利要求书等同的含义以及在范围内的进行的所有变更(变形例)。

[0073] 例如,在上述实施方式中,示出了工件为变矩器的例子,但本发明不限于此。在本发明中,工件也可以为变矩器以外的装置。

[0074] 此外,在上述实施方式中,示出了激光照射部2为长焦点(焦距F:约900[mm])的例子,但本发明不限于此。在本发明中,激光照射部也可以具有超过约900[mm]的焦距。另外,激光照射部也可以具有不足约900[mm]的焦距。

[0075] 此外,在上述实施方式中,示出了挡板包含中压闸阀的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,挡板也可以由中压闸阀以外的结构构成。

[0076] 此外,在上述实施方式中,示出了通过控制部的控制来对使挡板开放和关闭的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,挡板也可以通过操作者的操作来进行开放和关闭。

[0077] 此外,在上述实施方式中,示出了通过关闭挡板来使配置有激光透过窗的空间密闭的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,在挡板上也可以使用金属蒸气固化而成的粒子无法通过的过滤器(filter)。由此,在挡板关闭的情况下,能够使空气通过,而不会使金属蒸气固化而成的粒子通过,因而能够抑制粒子到达并附着于激光透过窗,并且能够使配置有激光透过窗的空间与腔室共同进行减压和复压。

[0078] 此外,在上述实施方式中,示出了使排气口形成于腔室的侧壁部的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,排气口也可以对应于工件的旋转方向而形成于上壁部、下壁部或其他面的侧壁部。

[0079] 此外,在上述实施方式中,示出了设置导入惰性气体的气体喷嘴(气体导入部)的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,也可以不设置气体导入部。

[0080] 此外,在上述实施方式中,示出了将导入惰性气体的气体喷嘴(气体导入部)配置于挡板与激光透过窗之间的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,也可以将气体导入部设置于挡板的腔室侧。

[0081] 此外,在上述实施方式中,示出了将开放阀(开放部)设置于腔室的筒状部的相反侧的侧壁部的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,可以将开放部设置于腔室的上壁部、下壁部或其他面的侧壁部,也可以设置于筒状部。

[0082] 此外,在上述实施方式中,示出了通过利用气体喷嘴(气体导入部)导入惰性气体而使挡板的激光透过窗侧恢复至大气压的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,也可以设为在挡板的激光透过窗侧也设置开放部,在关闭挡板后,通过打开开放部来使配置有透过窗的空间的压力恢复至大气压。

[0083] 此外,在上述实施方式中,为了方便说明,使用流程驱动型的流程图来进行了说明,在该流程驱动型的流程图中,对于控制部的处理动作,根据处理流程依次进行处理,但本发明不限于此。在本发明中,对于控制部的处理动作,也可以通过以事件单位执行处理的事件驱动型(event-driven型)的处理来进行。在这种情况下,可以完全以事件驱动型进行,也可以组合事件驱动与流程驱动来进行。

[0084] 符号说明

- [0085] 1 激光焊接装置
- [0086] 2 激光照射部
- [0087] 3 腔室
- [0088] 3d 内部空间
- [0089] 5 筒状部
- [0090] 6b 气体喷嘴(气体导入部)
- [0091] 7 挡板
- [0092] 9 真空泵(泵)
- [0093] 13 开放阀(开放部)
- [0094] 20 激光透过窗
- [0095] 50 第1筒状部
- [0096] 60 第2筒状部
- [0097] 100 变矩器(工件)
- [0098] 200 控制部
- [0099] L 激光
- [0100] W 工件。

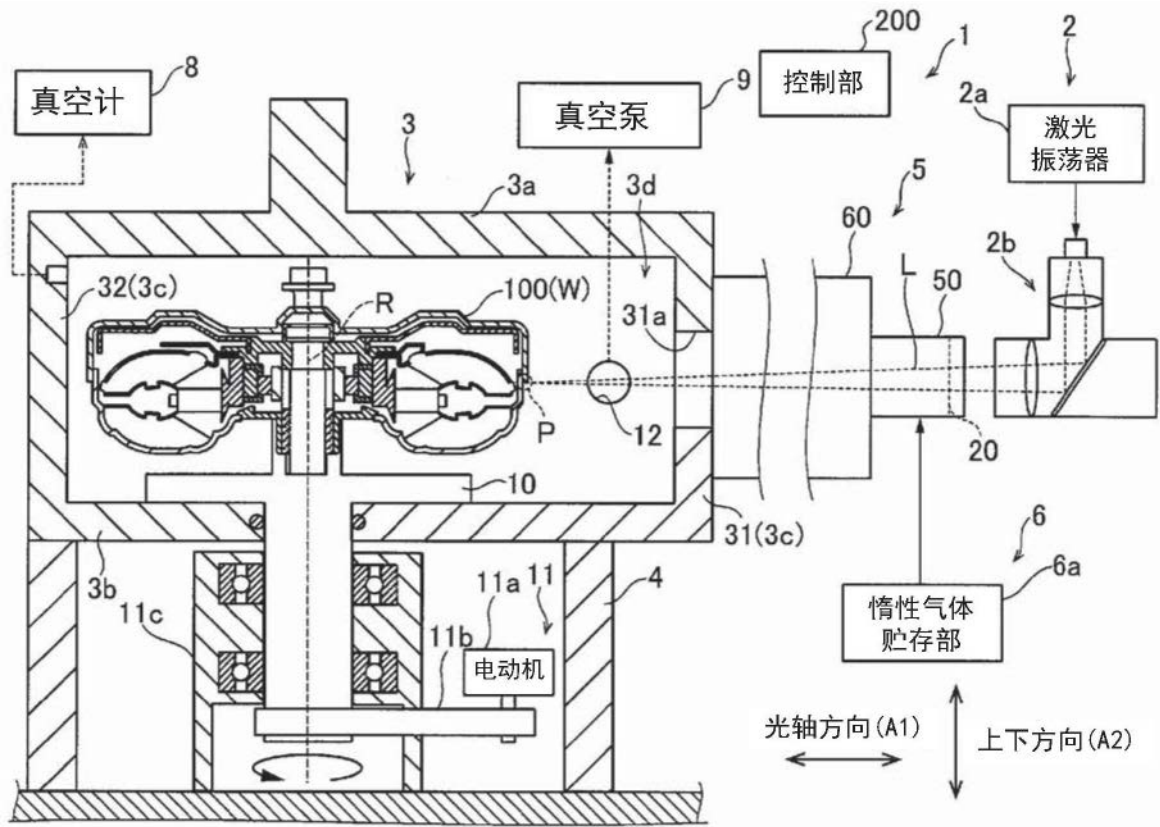


图1

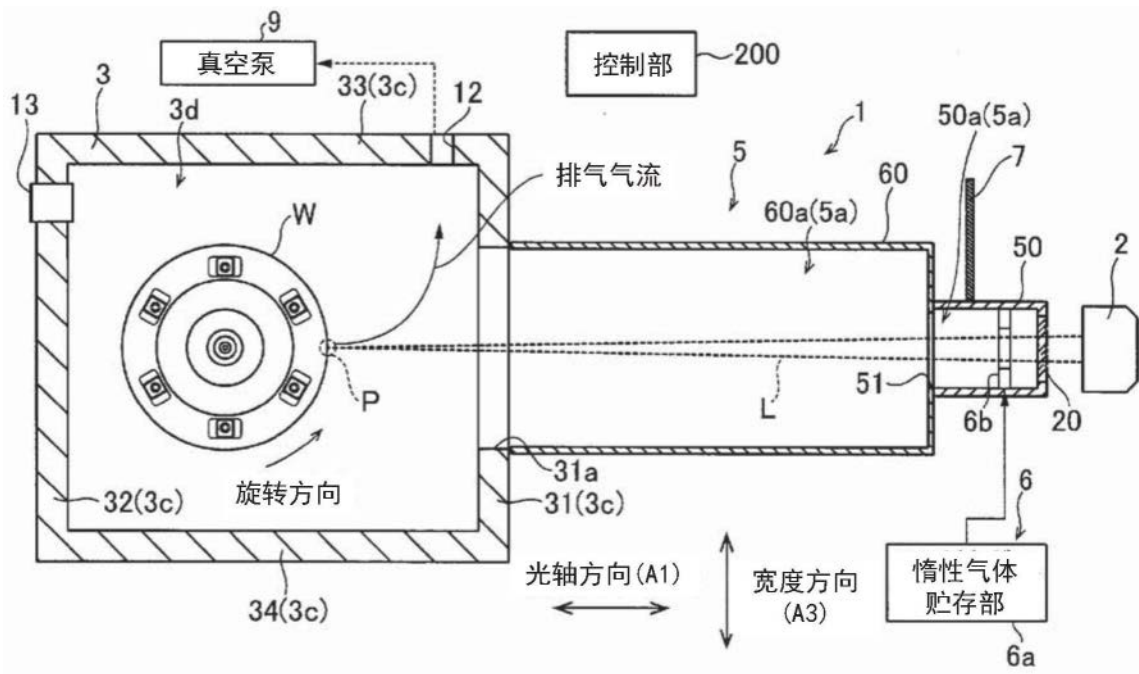


图2

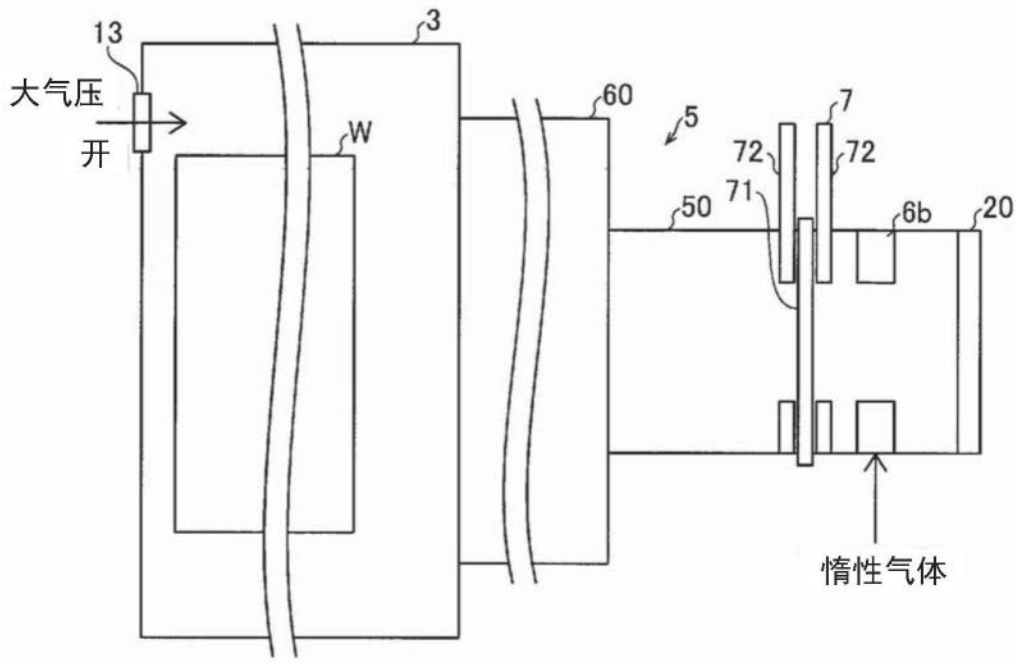


图3

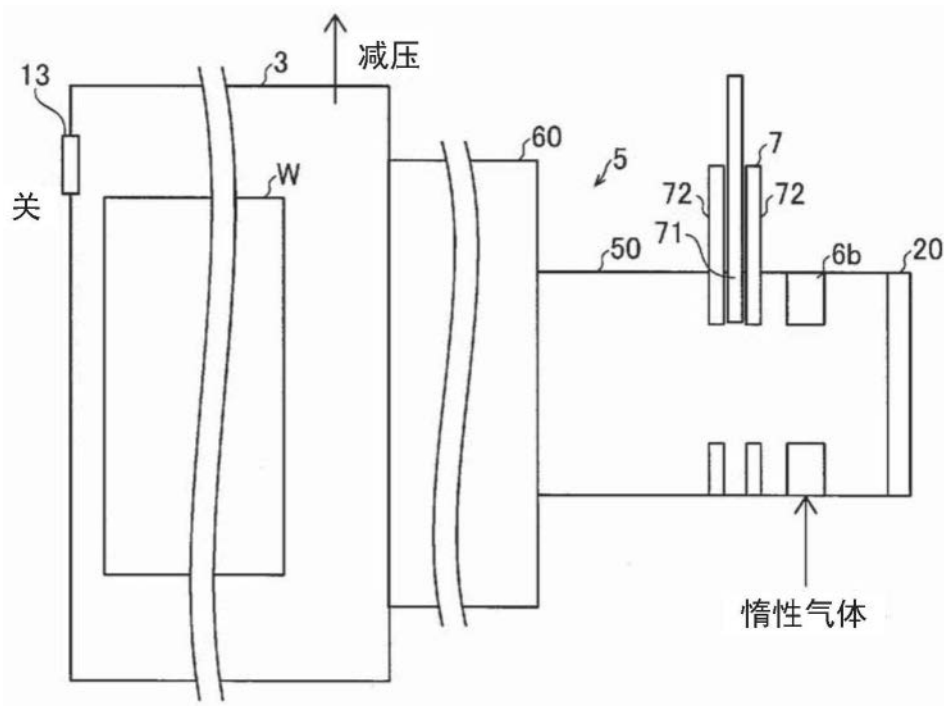


图4

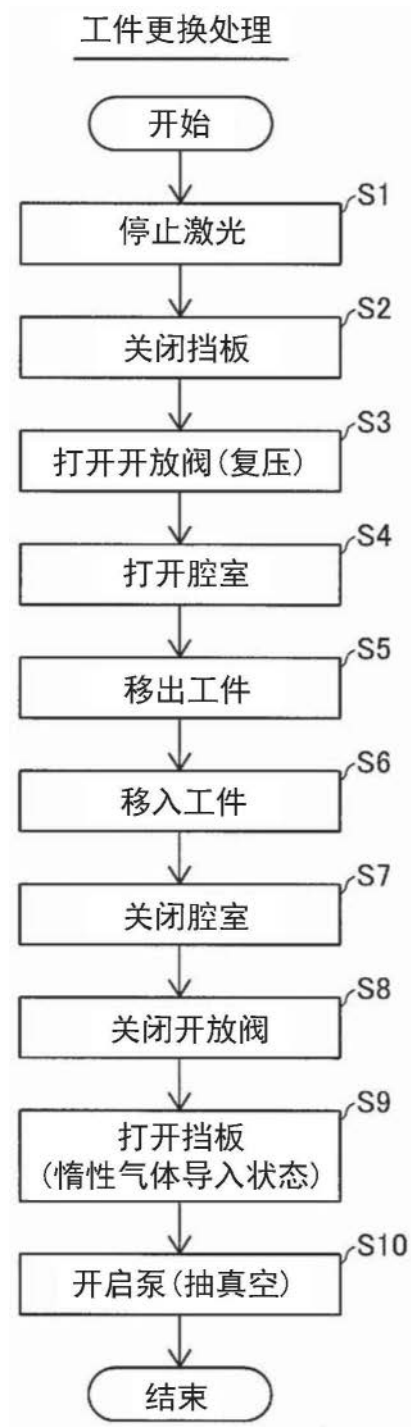


图5