



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101823183 A

(43) 申请公布日 2010.09.08

(21) 申请号 200910300668.7

(22) 申请日 2009.03.04

(71) 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司  
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油  
松第十工业区东环二路2号  
申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 陈祥弘

(51) Int. Cl.

B23K 26/14 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

G02B 6/26 (2006.01)

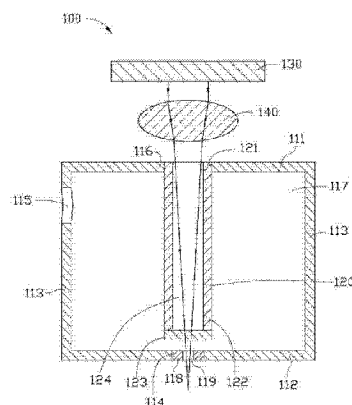
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

水导激光装置

## (57) 摘要

一种水导激光装置,其包括容器和激光源。所述激光源设置于容器一侧,用于出射激光束。所述容器用于收容水,其远离激光源的另一侧设置有喷水口,用于喷出水柱,以传导激光束。所述水导激光装置还包括导光管,所述导光管收容于所述容器内并位于激光源与喷水口之间,用于使得激光束先在导光管内传导再在喷水口喷出的水柱内传导。



1. 一种水导激光装置,其包括容器和激光源,所述激光源设置于容器一侧,用于出射激光束,所述容器用于收容水,其远离激光源的另一侧设置有喷水口,用于喷出水柱,以传导激光束,其特征在于,所述水导激光装置还包括导光管,所述导光管收容于所述容器内并位于激光源与喷水口之间,用于使得激光束先在导光管内传导再在喷水口喷出的水柱内传导。

2. 如权利要求 1 所述的水导激光装置,其特征在于,所述容器包括相对的顶壁和底壁,所述喷水口设置于所述底壁,所述激光源设置于顶壁远离底壁的一侧,且与所述喷水口相对应,所述顶壁具有一个安装口,所述导光管一端安装于所述安装口,另一端靠近所述喷水口。

3. 如权利要求 2 所述的水导激光装置,其特征在于,所述导光管的中心轴线垂直于所述顶壁和底壁,且与所述喷水口的中心轴线重合。

4. 如权利要求 2 所述的水导激光装置,其特征在于,所述水导激光装置还包括聚光透镜,所述聚光透镜设置于激光源与顶壁之间,用于会聚激光源出射的激光束。

5. 如权利要求 4 所述的水导激光装置,其特征在于,所述聚光透镜的光轴与导光管的中心轴线重合。

6. 如权利要求 2 所述的水导激光装置,其特征在于,所述导光管具有导光腔,所述导光腔靠近安装口的一端与外界连通,靠近喷水口的一端封装有透光元件,所述透光元件用于隔离导光腔与容器内的水。

7. 如权利要求 6 所述的水导激光装置,其特征在于,所述透光元件与所述喷水口的间距在 1 毫米至 1 厘米之间。

8. 如权利要求 6 所述的水导激光装置,其特征在于,所述水导激光装置还包括聚光透镜,所述聚光透镜设置于所述导光腔,用于会聚激光源出射的激光束。

9. 如权利要求 2 所述的水导激光装置,其特征在于,所述水导激光装置还包括聚光透镜,所述聚光透镜设置于导光管靠近喷水口的一端,用于会聚激光源出射的激光束。

10. 如权利要求 2 所述的水导激光装置,其特征在于,所述底壁的向远离容器的方向形成有喷出部,所述喷出部具有第一连接壁及第二连接壁,第二连接壁与容器的底壁平行,第一连接壁连接于第二连接壁与底壁之间,所述第一连接壁及第二连接壁围合形成一个与容器相连通的收容空间,所述喷水口开设于所述第一连接壁。

11. 如权利要求 1 所述的水导激光装置,其特征在于,所述喷水口的直径为 0.1 毫米至 2 毫米。

12. 如权利要求 1 所述的水导激光装置,其特征在于,所述水导激光装置还包括喷嘴,所述容器远离激光源的另一侧具有配合孔,所述喷嘴配合收容于配合孔内,所述喷水口开设于所述喷嘴。

## 水导激光装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够减少激光在水中吸收损失的水导激光装置。

### 背景技术

[0002] 水导激光是采用将激光进行聚焦后导入微水柱中,利用微水柱与空气界面的全反射的原理,激光将沿着水柱传导。在水柱维持稳定的范围内,对待加工的产品进行加工,使得激光能量累积和传导产生的热量被水带走,可以避免激光对产品切割道周围的热损伤及灼烧,从而使得切割道清洁。

[0003] 随着人们对激光切割的质量的要求的不断提高,水导激光因其具有高精度和高清洁的特点,在半导体、医疗器材、电子及航天等产业得到广泛的应用。水导激光的应用请参见文献:High precision and high speed cutting of 4th generation OLED masks with LaserMicro Jet Mai,T.A.;Richer zhagen,B.;Lasers and Electro-Optics,2007.CLEO2007. Conference on6-11 May 2007 Page(s):1-1。

[0004] 在现有技术中,水导激光装置包括容器、激光源及聚光透镜。容器具有一透光顶壁及与顶壁相对的底壁,底壁开设有喷水口,容器内容置有水。激光源设置于透光顶壁一侧,聚光透镜设置于容器的顶壁与激光源之间。激光源出射的激光束,经过聚光透镜会聚,通过顶壁射入容器,并从底壁的喷水口在水的引导下出射。在上述的水导激光装置中,激光束在水中传导的距离与容器顶壁与底壁的间距相等。当激光束在水中传导过程中,根据朗伯-比尔定律,有大量的激光能量被水吸收,使得到达工件的激光束的能量降低,从而降低了激光源发出激光束的利用效率。

[0005] 因此,有必要提供一种水导激光装置,能够减少激光束在水中的传导距离,从而减少被水吸收的激光束的能量,提高激光束到达加工件的能量,提高激光束能量的利用效率。

### 发明内容

[0006] 下面将以多个实施例说明一种水导激光装置。

[0007] 一种水导激光装置,其包括容器和激光源。所述激光源设置于容器一侧,用于出射激光束。所述容器用于收容水,其远离激光源的另一侧设置有喷水口,用于喷出水柱,以传导激光束。所述水导激光装置还包括导光管,所述导光管收容于所述容器内并位于激光源与喷水口之间,用于使得激光束先在导光管内传导再在喷水口喷出的水柱内传导。

[0008] 本技术方案的水导激光装置,在容器内设置有导光管,使得激光束在导光管内传导,可以减少激光束在水中传导的距离,减少水对激光束能量的吸收,从而,可以提高激光束能量的利用效率,提高水导激光作用于加工元件的能量。

### 附图说明

[0009] 图1是本技术方案第一实施例的水导激光装置的示意图。

[0010] 图2是图1沿II-II线的剖视图。

[0011] 图 3 是本技术方案第二实施例的水导激光装置的示意图。

### 具体实施方式

[0012] 下面将结合附图及多个实施例,对本技术方案的水导激光装置作进一步的详细说明。

[0013] 请一并参见图 1 及图 2,本技术方案第一实施例提供的一种水导激光装置 100 包括容器 110、喷嘴 118、导光管 120、激光源 130 及聚光透镜 140。

[0014] 容器 110 可以采用金属或合金制成。容器 110 可以为长方体形壳体、圆筒状壳体、圆台形壳体或其他形状的壳体。本实施例中,容器 110 为圆筒状,其具有顶壁 111、与顶壁 111 相对的底壁 112 及连接于顶壁 111 和底壁 112 之间的侧壁 113。顶壁 111、底壁 112 及侧壁 113 围成一个收容腔 117,收容腔 117 用于收容水,以产生高压强水柱。在顶壁 111 的中心位置,开设有圆形的安装口 116,用于安装导光管 120。在底壁 112 上,开设有配合孔 114,配合孔 114 与安装口 116 相对应。本实施例中,配合孔 114 开设于底壁 111 的中心,配合孔 114 为圆形。喷嘴 118 配合收容于配合孔 114,并与配合孔 114 的内壁紧密接触。喷嘴 118 具有喷水口 119,用于将收容腔 117 内的水喷出,以形成与喷水口 119 的孔径相等的水柱。本实施例中,喷水口 119 的直径为 30 微米至 2 毫米之间。为了使得喷嘴 118 具有较好的机械强度同时具有较长的使用寿命,喷嘴 118 可以采用金刚石等具有较大硬度的材料制成。本实施例中,在侧壁 113 形成有入水口 115,入水口 115 用于与水源如水泵等相连,在使用时,水以一定速度通过入水口 115 注入到容器 110 的收容腔 117 内并充满收容腔 117,使得收容腔 117 内的水与容器 110 的内壁之间具有较大的压强,以使得收容腔 117 内的水以较大压强喷出。入水口 115 的直径可以根据实际的需要进行设定。入水口 115 也可以开设于顶壁 111 或底壁 112。

[0015] 导光管 120 为圆形管,其外径与安装口 116 的直径相等。120 设置于顶壁 111 与底壁 112 之间,自顶壁 111 沿着容器 110 的中心轴线向 112 延伸,其长度略小于容器 110 的顶壁 111 与底壁 112 的间距。为了防止导光管 120 由于入水口 115 进水时对导光管 120 的冲击造成导光管 120 倾斜或者变形,导光管 120 由对激光具有较少吸收并且具有较大强度的材料制成如聚甲基丙烯酸甲酯等。

[0016] 本实施例中,导光管 120 为空心管,其具有导光腔 124。导光腔 124 与外界相连通,导光腔 124 内收容空气,使得激光束在导光管内传导时即相当于在空气中传导,如此相对于激光束在水中传导时,可减少激光束在传导过程中损失的能量。为了激光束的全部光线能够在导光腔 124 内传导,导光腔 124 的直径应等于或略大于激光束的直径。导光管 120 具有相对的第一端部 121 和第二端部 122。第一端部 121 安装于安装口 116,并与顶壁 111 紧密接触。第二端部 122 靠近配合孔 114,且不与底壁 112 接触。第二端部 122 设置有透光元件 123,透光元件 123 可以为平面的玻璃。透光元件 123 设置于导光管 120 的第二端部 122,使得导光腔 124 与收容空间 117 相互隔离,即使得收容腔 117 的水不能进入导光腔 124 内。当然,导光管 120 也可以为实心管。如此则不需于 122 设置 123。

[0017] 由于导光管 120 设置于顶壁 111 和底壁 112 之间,且其长度略小于顶壁 111 与底壁 112 的间距,使得透光元件 123 靠近喷嘴 118 的喷水口 119,使得透光元件 123 与喷水口 119 的间距在 1 毫米至 1 厘米之间。透光元件 123 与喷嘴 118 的间距可以根据实际喷嘴 118

的喷水口 119 水的流动情况进行设定。

[0018] 激光源 130 设置于容器 110 的上方,与顶面 111 相对。激光源 130 可以根据实际加工的元件选定具有合适波长的激光。激光源 130 出射的激光束,垂直于顶壁 111,并且激光束的中心轴线与导光管 120 的中心轴线重合,使得激光束在导光管 120 内传导。优选地,激光束的直径小于或者等于导光管 120 的内径。

[0019] 本实施例中,聚光透镜 140 设置于激光源 130 与容器 110 的顶面 111 之间。聚光透镜 140 可以为凸透镜,其光轴与激光束的中心轴线重合。激光束通过聚光透镜 140 后,激光束产生会聚,会聚的光线在导光管 120 内传导。优选地,通过选择合适焦距的聚光透镜 140 以使得会聚的激光束喷水口的焦点位于待加工的元件的表面,从而提高激光单位面积上激光的能量并且使得激光切割具有更窄的切割道。

[0020] 在本实施例中,聚光透镜 140 也可以设置于导光管 120 内第一端部 121 与第二端部 122 之间的任何位置,保证聚光透镜 140 能够使得激光束会聚的焦点位于待加工的元件的表面即可。

[0021] 请参阅图 3,本技术方案第二实施例提供的一种水导激光装置 200,其结构与本技术方案第一实施例提供的水导激光装置 100 的结构相近,不同之处在于,容器 210 的底壁 212 的向远离容器 210 的方向形成有喷出部 213,喷出部 213 具有第一连接壁 214 及第二连接壁 215,第二连接壁 215 与底壁 212 平行,第一连接壁 214 连接于第二连接壁 215 与底壁 212 之间,第一连接壁 214 与第二连接壁 215 围合形成一个圆台形的收容空间 216。收容空间 216 与容器 210 的收容腔 217 相通,也用于收容水。喷水口 218 开设于第二连接壁 215 的中央部位,与导光管 220 的导光腔 223 相对应,用于喷出高压强水柱。聚光透镜 240 设置于水导激光装置 200 的导光管 220 的第二端部 222,用于会聚集光源 230 发出的激光束,并用于隔离导光管 220 的导光腔 223 与容器 210 的收容腔中的水。在本实施例中,聚焦透镜 240 的焦距应该和聚焦透镜 240 与待加工元件的间距相等。

[0022] 激光源 230 发出的激光束直接射入至导光管 220 中,经过导光管 220 第二端部 222 的聚焦透镜 240 后,激光束产生会聚,并经过喷水口 218 后与水柱一起到达待加工元件的表面。

[0023] 本技术方案的水导激光装置,在容器内设置有导光管,使得激光束在导光管内传导,可以减少激光束在水中传导的距离,减少水对激光束能量的吸收,从而,可以提高激光束能量的利用效率,提高水导激光作用于加工元件的能量。

[0024] 另外,本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化,当然,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

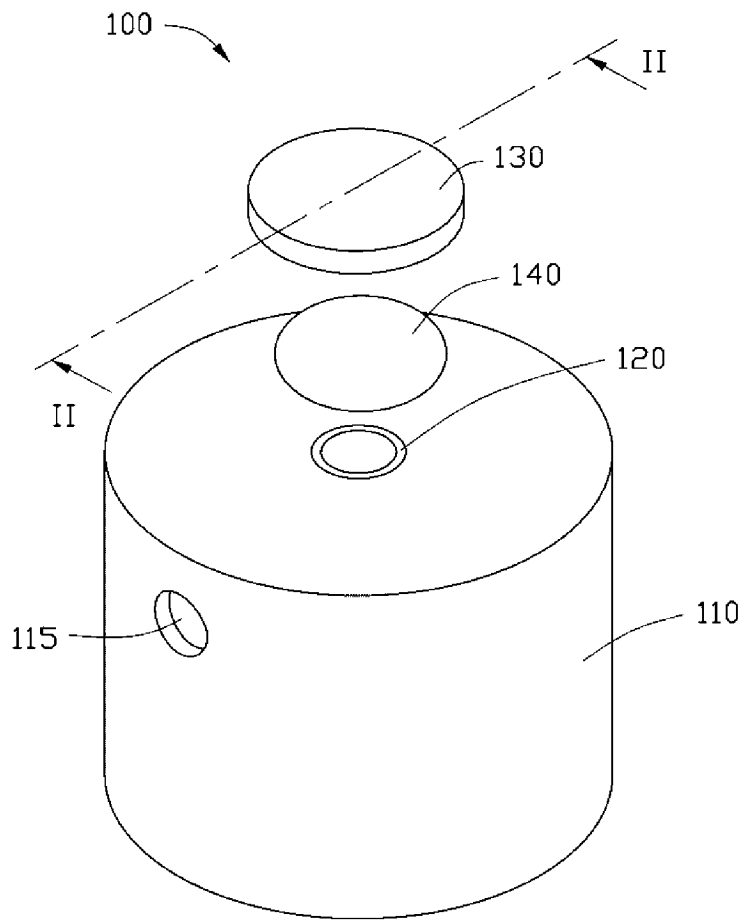


图 1

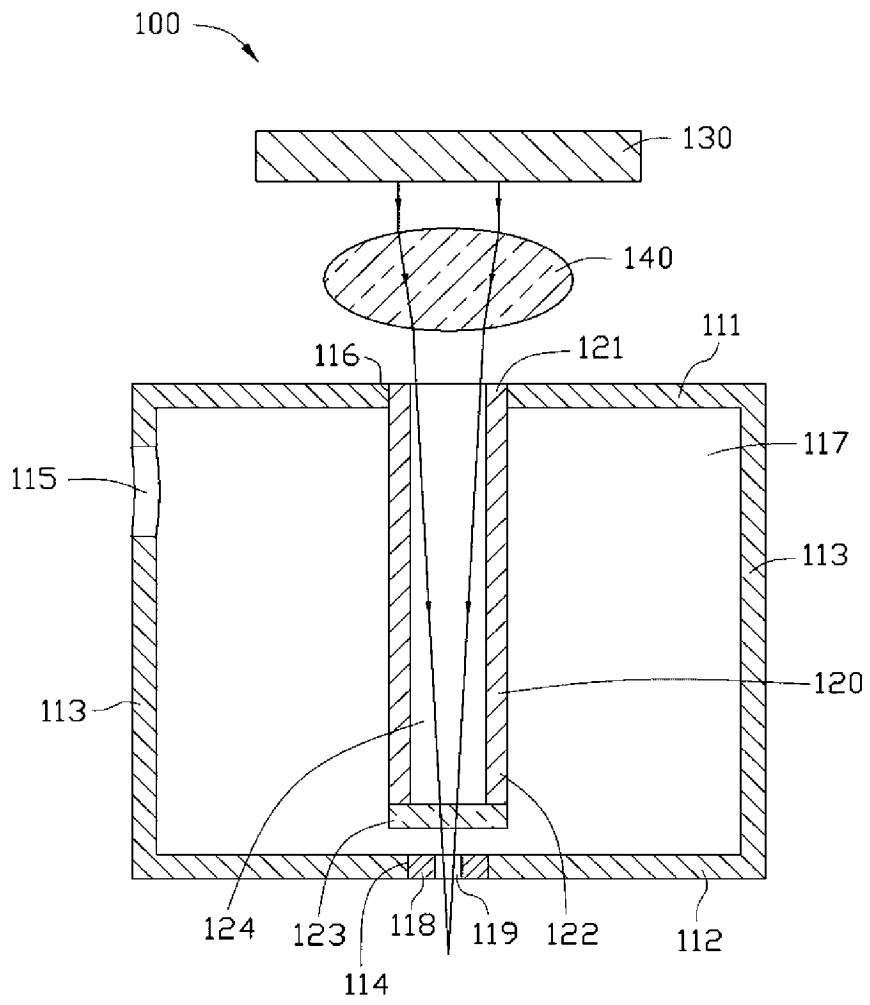


图 2

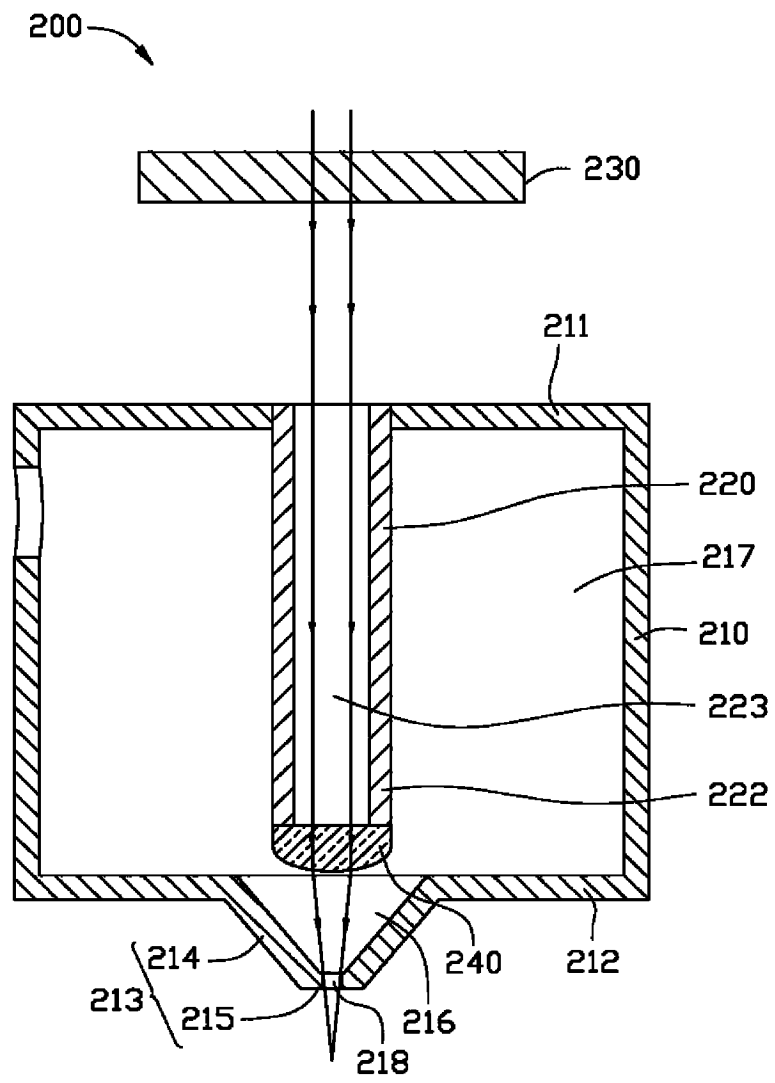


图 3