



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103192182 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310134804. 6

(22) 申请日 2013. 04. 18

(71) 申请人 苏州光韵达光电科技有限公司

地址 215129 江苏省苏州市高新区鹿山路
369 号国家环保产业园 5 栋

(72) 发明人 王华杰 王荣

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230

代理人 王伟 樊文红

(51) Int. Cl.

B23K 26/38 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于光纤激光切割陶瓷的喷嘴

(57) 摘要

一种用于光纤激光切割陶瓷的喷嘴，包括喷嘴主体、气流通道和喷气孔，其特征在于，所述喷嘴的接触面上有若干个导气孔。采用本发明后，在切割过程中，本发明设计的喷嘴的气体流场中不存在激波，喷嘴出口气流均匀，边界整齐，同时出口气流不会有力作用在工件上，在实际的切割过程中，切割速度得到明显地提高，切割质量也明显地改善。



1. 一种用于光纤激光切割陶瓷的喷嘴，包括喷嘴主体、气流通道和喷气孔，其特征在于，所述喷嘴的接触面上有若干个导气孔。
2. 根据权利要求 1 所述的喷嘴，其特征在于，所述的喷嘴由铜材料加工而成，喷嘴和激光设备的切割头通过螺纹连接。
3. 根据权利要求 1 所述的喷嘴，其特征在于，所述的喷嘴、喷气孔和导气孔是圆形。
4. 根据权利要求 1 所述的喷嘴，其特征在于，所述的喷嘴有四个导气孔。
5. 根据权利要求 1 所述的喷嘴，其特征在于，所述喷嘴的接触面上有十字形凹槽。
6. 根据权利要求 3 所述的喷嘴，其特征在于，所述的喷气孔直径为 0.7-1.0mm，所述的导气孔直径为 0.5-0.8mm。

一种用于光纤激光切割陶瓷的喷嘴

技术领域

[0001] 本发明涉及光纤激光切割陶瓷领域,尤其涉及一种用于光纤激光切割陶瓷的喷嘴。

背景技术

[0002] 激光切割工艺是采用激光束照射到陶瓷表面时释放的能量来使陶瓷熔化并蒸发的,通过聚焦设备,使激光束集中在很小的区域,能量高度集中对切割部分进行迅速局部加热,使材料蒸发,随着光束与材料相对线性移动,使孔洞连续形成宽度很窄的切缝,切边受热影响很小,且激光束对材料不施加任何力,为非接触性加工,所以激光加工的陶瓷具有变形小或没有变形的优点,在当前的激光切割陶瓷行业中,大多数采用的是传统的二氧化碳激光切割陶瓷技术,激光源一般采用二氧化碳高功率激光束,由于其高效的切割速度以及基本平整的切割断面,目前也是陶瓷分板加工的主流工艺。

[0003] 然而,二氧化碳激光切割对于一些更高要求的陶瓷切割加工具有以下缺点:成本较高、效率低、切割边缘参差不齐,例如电路单元外形的直线切割就无法适用,用二氧化碳高功率激光切割的陶瓷基板边缘存在邮票边缘般的凹凸,起伏范围较大,为了在保证激光切割陶瓷基板的高效的同时,减少类似邮票边缘,有人提出了使用光纤激光来切割陶瓷的方法,通常来说,要提高材料的切割速度,采用的做法是提高工件表面的切割压力,而要提高工件表面的切割压力就要提高喷嘴的供气压力,任何喷嘴,如果喷出的气流压力和周围环境的气流压力之比大于1.89时,那么喷嘴喷出的气流就是未充分膨胀的超音速气流,气流突然膨胀会产生激波,激波的存在将会导致切割速度、切缝宽度、切割性能和切割稳定性受到很大影响。

发明内容

[0004] 本发明所解决的技术问题是:针对光纤激光切割陶瓷时喷嘴供气压力过大产生激波影响切割成果的问题,提供一种新型喷嘴,保证切割的稳定、速度、质量和性能。

[0005] 本发明采用的技术方案是,一种用于光纤激光切割陶瓷的喷嘴,包括喷嘴主体、气流通道和喷气孔,所述喷气口所在界面有若干个导气孔。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述的喷嘴由铜材料加工而成,喷嘴和激光设备的切割头通过螺纹连接。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述的喷嘴、喷气孔和导气孔是圆形。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述的喷嘴有四个导气孔。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述喷嘴的接触面上有十字形凹槽。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述的喷气孔直径为0.7-1mm,所述的导气孔直径为0.5-0.8mm。

[0011] 本发明的有益效果是,在切割过程中,本发明设计的喷嘴的气体流场中不存在激波,喷嘴出口气流均匀,边界整齐,同时出口气流不会有力作用在工件上,在实际的切割过

程中，切割速度得到明显地提高，切割质量也明显地改善，如切口断面的粗糙度小、切缝下边缘的挂渣很少等；在同样的激光功率和供气压力下，新型喷嘴比传统喷嘴所切的板厚也增加；喷嘴和被切工件之间的距离发生了变化，切割性能也比较稳定；新型喷嘴在喷嘴和工件距离是无限的接近但不接触，同时也能切割得很好，而传统喷嘴在切割时喷嘴和工件之间的距离必须大于1mm。

附图说明

[0012] 图1是光纤切割陶瓷方法的流程图；

图2是喷嘴与切割头连接的示意图；

图3是喷嘴的接触面示意图；

图4是喷嘴的结构示意图；

图中：1、气流通道；2、切割头；3、喷嘴主体；4、导气孔；5、切割平台；6、喷气孔；7、十字凹槽；8、接触面。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明进行进一步阐述。

[0014] 实施例1，一种光纤激光切割陶瓷的方法，参见附图1-4，包括以下步骤：

S1、调试设备，设定激光的频率、脉宽、速度和聚焦高度等参数，激光的频率为10kHz，脉宽为28ms，速度为50mm/s，聚焦高度为20000step，此处step为激光切割设备调整聚焦高度时参数数据库里的标准单位；

S2、装上切割喷嘴，喷嘴和激光设备的切割头2通过螺纹连接，这种喷嘴与传统的喷嘴并不相同，是重新设计的，喷嘴由铜材料加工而成，包括喷嘴主体3、气流通道1和喷气孔6，喷嘴、喷气孔6和导气孔4都是圆形的，所述喷嘴的接触面8上有4个导气孔4和十字凹槽7，喷气孔6直径为0.8mm，导气孔4直径为0.6mm，这种切割喷嘴利用文氏管原理，就是使气体在文氏管出口的后侧形成一个“真空”区，能使陶瓷基片无限的与喷嘴接进，使切割的陶瓷基片不会受吹力，在实际操作中，喷嘴的气体流场中不存在激波，喷嘴出口气流均匀，边界整齐，同时出口气流不会有作用在工件上，在实际的切割过程中，切割速度得到明显地提高，切割质量也明显地改善，如切口断面的粗糙度小、切缝下边缘的挂渣很少等；在同样的激光功率和供气压力下，新型喷嘴比传统喷嘴所切的板厚也增加；喷嘴和被切工件之间的距离发生了变化，切割性能也比较稳定；新型喷嘴在喷嘴和工件距离是无限的接近但不接触，同时也能切割得很好，而传统喷嘴在切割时喷嘴和工件之间的距离必须大于1mm；

S3、装夹托盘治具在切割台面5上，找好相对位置；

S4、将陶瓷基片放置在托盘治具上，固定住，陶瓷基片在放置到托盘治具之前，需要涂上自制的吸收剂，由于陶瓷对激光设备发射出来的激光不能完全吸收，所以我们要借助特殊的表面处理，来帮助陶瓷吸收激光，从而可以连续切穿陶瓷，我们找到了一种特殊材料——表面涂黑处理吸光剂，所述的吸收剂由油性材料和丙酮配比而成，油性材料和丙酮的配比体积比为1:525，稀释后搅拌均匀即可，油性材料由色素、色素助剂、稳定剂、抗蚀剂、润湿剂和防腐剂配比而成，色素采用鞣酸铁和没食子酸铁，色素助剂采用深蓝染料，稳定剂采用草酸溶液，抗蚀剂采用树脂型固化聚合物，润湿剂采用丙三醇，防腐剂采用五氯

酚钠药剂,所述的色素占油性材料的质量百分比为 16.7%,色素助剂占油性材料的质量百分比为 16.7%,稳定剂占油性材料的质量百分比为 16.7%,抗蚀剂占油性材料的质量百分比为 16.7%,润湿剂占油性材料的质量百分比为 16.7%,防腐剂占油性材料的质量百分比为 16.5%,加在容器中搅拌均匀即可得到油性材料,这种吸光剂特点是环保,易涂,容易清洗等,涂好的陶瓷可以直接放在切割机上加工,吸收激光效果很好,没有断光现象,切完我们直接放置在酒精液体里清洗可去除,不会改变陶瓷本身的特性,也不会有腐蚀现象,外观和没有做涂黑处理的一样,没有什么污染;

S5、开始切割。

实施例 2 :其与实施例 1 的不同之处在于,

步骤 S1 中激光的频率为 5kHz,脉宽为 10ms,速度为 8mm/s,聚焦高度为 18000step ;

步骤 S2 中喷气孔 6 直径为 0.7mm,导气孔 4 直径为 0.5mm ;

步骤 S4 中油性材料和丙酮的体积比为 1:500,所述的色素占油性材料的质量百分比为 10%,色素助剂占油性材料的质量百分比为 10%,稳定剂占油性材料的质量百分比为 30%,抗蚀剂占油性材料的质量百分比为 30%,润湿剂占油性材料的质量百分比为 10%,防腐剂占油性材料的质量百分比为 10%。

[0015] 实施例 3 :其与实施例 1 的不同之处在于,

步骤 S1 中激光的频率为 15kHz,脉宽为 50ms,速度为 80mm/s,聚焦高度为 18000step ;

步骤 S2 中喷气孔 6 直径为 1mm,导气孔 4 直径为 0.8mm ;

步骤 S4 中油性材料和丙酮的体积比为 1:550,所述的色素占油性材料的质量百分比为 30%,色素助剂占油性材料的质量百分比为 30%,稳定剂占油性材料的质量百分比为 10%,抗蚀剂占油性材料的质量百分比为 10%,润湿剂占油性材料的质量百分比为 10%,防腐剂占油性材料的质量百分比为 10%。

[0016] 实施例 4 :其与实施例 1 的不同之处在于,

步骤 S1 中激光的频率为 12kHz,脉宽为 20ms,速度为 60mm/s,聚焦高度为 21000step ;

步骤 S2 中喷气孔 6 直径为 0.9mm,导气孔 4 直径为 0.7mm ;

步骤 S4 中油性材料和丙酮的体积比为 1:530,所述的色素占油性材料的质量百分比为 10%,色素助剂占油性材料的质量百分比为 10%,稳定剂占油性材料的质量百分比为 10%,抗蚀剂占油性材料的质量百分比为 10%,润湿剂占油性材料的质量百分比为 30%,防腐剂占油性材料的质量百分比为 30%。

[0017] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0018] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

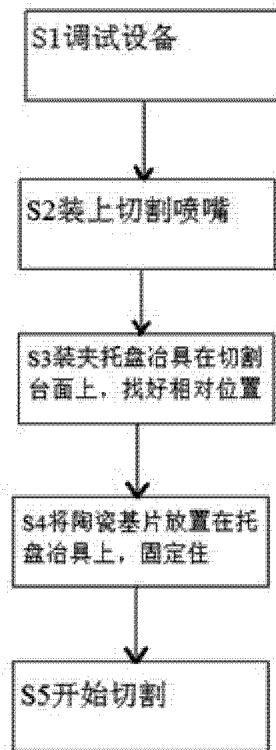


图 1

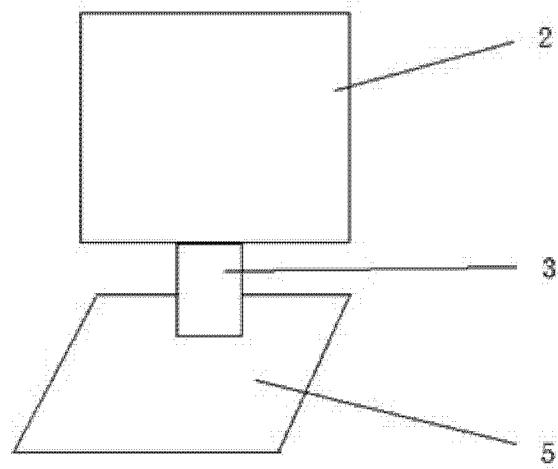


图 2

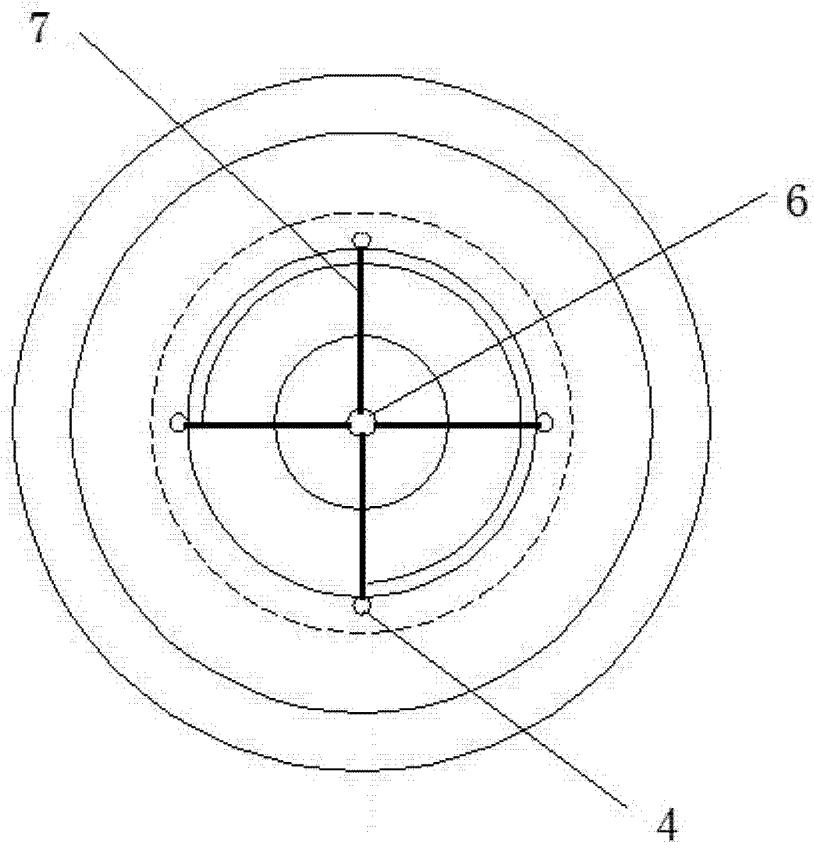


图 3

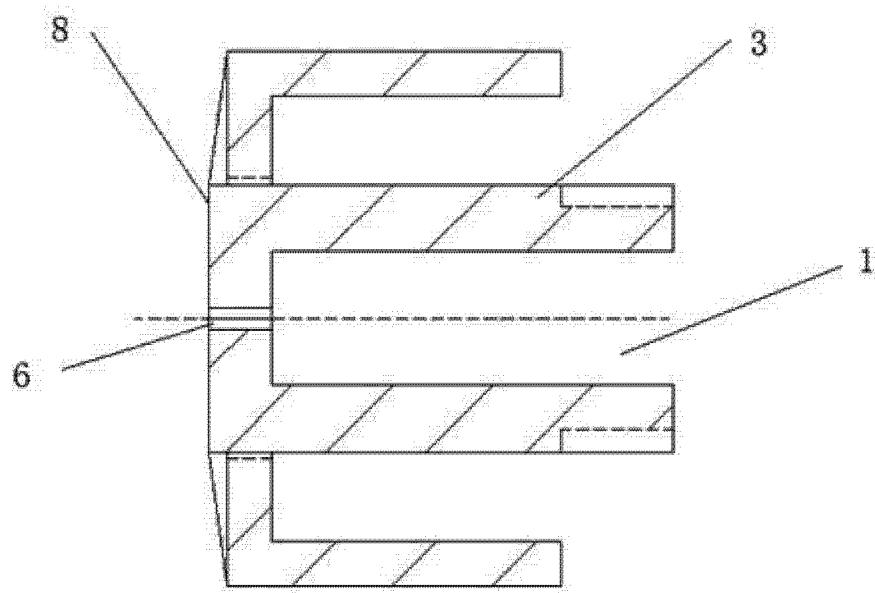


图 4