



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102330125 A

(43) 申请公布日 2012.01.25

(21) 申请号 201110269330.7

(22) 申请日 2011.09.13

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市白下区御道街
29号

(72) 发明人 沈理达 邱明波 高雪松 王桂峰
刘志东 田宗军 黄因慧

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 瞿网兰

(51) Int. Cl.

C25D 5/08 (2006.01)

C25D 17/10 (2006.01)

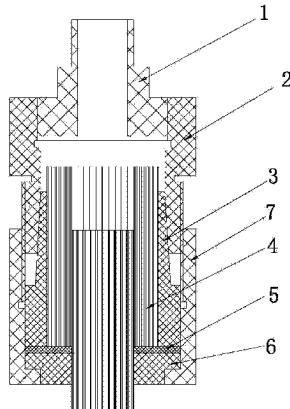
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

喷射电沉积加工用阵列电极腔

(57) 摘要

一种喷射电沉积加工用阵列电极腔，其特征是它包括顶盖、腔体、套管、阵列电极、密封环、刚性挡环及收紧螺母，其中：顶盖与腔体螺纹连接，套管夹持阵列电极，阵列电极上依次串联弹性密封圈、挡环，腔体和螺帽之间设有螺纹连接。通过旋紧腔体和螺帽，使套管顶端收紧，实现对阵列电极的夹紧以及对弹性密封圈和挡环压紧，并通过挡环限制阵列电极伸出的截面形状。本发明可以在电极腔的底部形成任意截面形状和轮廓的阵列电极喷头，从而能够获得均匀的喷射电沉积加工电场和流场，提高电沉积电流密度，提高金属离子的局部浓度，防止电沉积中的氧化，最终提高电沉积效率和质量，通过设计不同形状的阵列电极腔及控制电极的导通，可以实现特殊结构电沉积零件加工。



1. 一种喷射电沉积加工用阵列电极腔，其特征是它包括：

一顶盖(1)，该顶盖(1)的一端与输送电解液的进液管相连，另一端带有外螺纹，它的中心设有供电解液通过的通孔；

一腔体(2)，该腔体(2)的一端设有与前述的顶盖(1)的内螺纹相配的内螺纹，它的另一端的外部设有连接外螺纹，内部设有一个正锥台形内腔；

一套管(3)，该套管(3)的上端外表面呈锥形结构，该锥形结构插入前述腔体(2)的正锥台形内腔中，所述锥形结构的管壁上开有沿径向的收紧用槽口(8)；

一阵列电极(4)，该阵列电极(4)由多根中空的薄壁棒状结构组成，中空的薄壁棒状结构的中间设有供电解液通过的通孔，所述阵列电极(4)的主体被夹紧于前述的套管(3)中；

一密封环(5)，该密封环(5)安装在套管(3)的端部及刚性挡环(6)之间，所述的密封环(5)和刚性挡环(6)的中心均设有供阵列电极(4)伸出的通孔，阵列电极的截面形状与刚性挡环(6)中心的通孔的形状相配；

一收紧螺母(7)，该收紧螺母(7)的一端通过内螺纹与腔体(2)上的外螺纹相连，它的另一端通过台阶体与前述刚性挡环(6)的台阶面相抵，从而将刚性台阶体(6)、密封环(5)和套管(3)固定在腔体(2)中。

2. 据权利要求1所述的喷射电沉积加工用阵列电极腔，其特征是所述的阵列电极(4)由中空的薄壁棒状结构的电极集束而成，中空的薄壁棒状的通孔的截面可以为圆形、三角形、四边形、五边形、六边形等形式中的一种或几种的组合。

3. 根据权利要求1或2所述的喷射电沉积加工用阵列电极腔，其特征是所述的组成阵列电极(4)的管状体的电解液进口端能根据沉积体的形状开或闭。

喷射电沉积加工用阵列电极腔

技术领域

[0001] 本发明涉及一种特种加工技术领域,尤其是一种电沉积技术,具体地说是一种喷射电沉积加工用阵列电极腔。

背景技术

[0002] 传统电沉积技术(电铸和电镀)由于浓差极化、电场分布不均匀和析氢等因素的影响,往往会导致可用电流密度和电流效率低、加工时间长、电沉积层均匀性差,且易出现针孔、麻点、铸层烧焦等缺陷。喷射电沉积技术是将含有金属离子的电解液以高速射流的形式,在计算机的控制下高速冲向阴极,并进行区域选择性电沉积。

[0003] 射流电沉积技术可以有效克服上述传统电沉积存在的一些缺陷和局限性,并具有其无法比拟的优势,如:(1)电解液高速喷射到阴极表面,以强烈的紊流形式流动,使阴极表面的金属离子得到迅速地补充,提高了极限电流密度,为金属离子的迁移提供了强大的动力,其电流密度可以远高于其它电沉积工艺,使单位沉积速率提高几十倍至上百倍,从而克服了传统电沉积技术存在的单位加工时间长以及析氢带来的沉积层缺陷等问题;(2)喷射电沉积技术较高的电流密度可以产生更高的电化学极化,有利于获得组织致密、晶粒细化的沉积层;(3)在高速射流的冲击下,电沉积产生的氢气泡难以吸附在阴极表面,降低了沉积层产生氢脆、针孔和麻点等缺陷的可能。

[0004] 但是,目前喷射电沉积技术同样存在较多的不足之处,如:(1)在喷射液流径向截面上的电场和流场分布不均匀,使得喷射电沉积沉积过程不均匀,表现为厚度不一致、表面凹凸不平等;(2)在喷射电沉积高电流密度条件下,会扩大结晶过程的择优生长特点,会加剧喷射电沉积的沉积不均匀性;(3)现有喷射电沉积技术在阳极腔上使用非金属材料(工程塑料、树脂等)作为喷嘴材料,这种具有瓶颈(喷射口)的细长结构不仅会极大的增加阴阳两极的间距,而且会极大的提高喷射口处的电阻;(4)为了提高射流电场和流场分布均匀性而采用细小喷嘴方式时,总体的电沉积加工效率会极大降低。上述因素严重制约了射流电沉积技术的应用与发展。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有的喷射电沉积加工效率低,沉积质量差的问题,提供一种能够均匀喷射电沉积加工的电场和流场,提高其电流密度和沉积速度,并使其可以用于复杂曲面的电沉积加工的喷射电沉积加工用阵列电极腔。

[0006] 本发明的技术方案是:

一种喷射电沉积加工用阵列电极腔,其特征是它包括:

一顶盖1,该顶盖1的一端与输送电解液的进液管相连,另一端带有外螺纹,它的中心设有供电解液通过的通孔;

一腔体2,该腔体2的一端设有与前述的顶盖1的内螺纹相配的内螺纹,它的另一端的外部设有连接外螺纹,内部设有一个正锥台形内腔;

一套管 3，该套管 3 的上端外表面呈锥形结构，该锥形结构插入前述腔体 2 的正锥台形内腔中，所述锥形结构的管壁上开有沿径向的收紧用槽口 8；

一阵列电极 4，该阵列电极 4 由多根中空的薄壁棒状结构组成，中空的薄壁棒状结构的中间设有供电解液通过的通孔，所述阵列电极 4 的主体被夹紧于前述的套管 3 中；

一密封环 5，该密封环 5 安装在套管 3 的端部及刚性挡环 6 之间，所述的密封环 5 和刚性挡环 6 的中心均设有供阵列电极 4 伸出的通孔，阵列电极的截面形状与刚性挡环 6 中心的通孔的形状相配；

一收紧螺母 7，该收紧螺母 7 的一端通过内螺纹与腔体 2 上的外螺纹相连，它的另一端通过台阶体与前述刚性挡环 6 的台阶面相抵，从而将刚性台阶体 6、密封环 5 和套管 3 固定在腔体 2 中。

[0007] 所述的阵列电极 4 由中空的薄壁棒状结构的电极集束而成，中空的薄壁棒状的通孔的截面可以为圆形、三角形、四边形、五边形、六边形等形式中的一种或几种的组合。

[0008] 所述的组成阵列电极 4 的管状体的电解液进口端能根据沉积体的形状开或闭。

[0009] 本发明的有益效果：

(1) 本发明采用阵列电极直接形成喷射电沉积的喷嘴，提高了喷射电沉积加工时电场和流场的均匀性，同时可以极大缩短阴阳两级的间距，提高喷嘴处的电沉积液通过能力，提高电沉积加工的速度和质量。

[0010] (2) 本发明通过挡环能够限制阵列电极伸出的截面形状，可以根据加工所需喷头截面的形状，设计具有相同内侧轮廓的弹性密封圈和挡环，获得选择性更好的流场和电场。

[0011] (3) 本发明通过腔体、套管和螺帽的配合，使套管顶端收紧，可以实现对阵列电极可靠、稳定的装夹，并可以形成任意截面轮廓的喷嘴。

[0012] (4) 本发明可以在电极腔的底部形成任意截面形状和轮廓的阵列电极喷头，从而能够获得均匀的喷射电沉积加工电场和流场，提高电沉积电流密度，提高金属离子的局部浓度，防止电沉积中的氧化，最终提高电沉积效率和质量，通过设计不同形状的阵列电极腔及控制电极的导通，可以实现特殊结构电沉积零件加工。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的立体分解结构示意图。

[0014] 图 2 是本发明的剖视结构示意图。

[0015] 图 3 是本发明的回形阵列电极的端面示意图。

[0016] 图 4 是利用图 3 所述的阵列电极加工的沉积体的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0018] 如图 1、2、3、4 所示。

[0019] 一种喷射电沉积加工用阵列电极腔，如图 1 至图 2 所示，它顶盖 1、腔体 2、套管 3、阵列电极 4、密封环 5、刚性挡环 6 及收紧螺母 7。其中：顶盖 1 与腔体 2 螺纹连接，套管 3 夹持阵列电极 4，阵列电极 4 上依次串联密封环 5、刚性挡环 6，腔体 2 和收紧螺母 7 之间通过螺纹连接。通过旋紧腔体 2 和收紧螺母 7，使套管 3 顶端收紧，实现对阵列电极 4 的夹紧

以及对密封环 5 和刚性挡环 6 的压紧，并通过挡环 6 限制阵列电极伸出的截面形状，如图 2 所示。详述如下：

所述的顶盖 1 内部开有中心孔以压入电解液，顶盖 1 外侧一端设有与输送电解液的进液管相匹配的环形接口；顶盖 1 外侧中间段为外六角结构，便于扳手对顶盖 1 的旋紧；顶盖 1 外侧另一端设有螺纹结构以连接腔体。

[0020] 所述的腔体 2 内部开有中心孔以传输电解液，腔体 2 外侧一端为外六角结构，其内部设有与顶盖 1 相连接的内螺纹；另一端设有外螺纹结构以连接螺帽 7，其内部设有与套管 3 相配合的锥面。

[0021] 所述的套管 3 外侧面设有锥面，沿外侧面圆周方向设有均匀分布的收紧用槽口 8，以实现对阵列电极 4 的夹紧，其内侧截面为圆形，如图 1 所示。

[0022] 所述的阵列电极 4 由中空的薄壁棒状结构的电极集束而成，其截面可以为圆形、三角形、四边形、五边形、六边形中的一种或几种的组合。

[0023] 所述的密封环 5 内侧截面形状与阵列电极 4 伸出的截面形状相匹配，其外侧轮廓为圆形。

[0024] 所述的刚性挡环 6 为中空环状结构，用以限制阵列电极 4 伸出的截面形状，其外侧轮廓为圆形凸台结构。可以根据所需要喷头截面的形状设计具有相同内侧轮廓的挡环 6，只有完全处于挡环 6 内轮廓范围中的阵列电极 4 才会伸出来，形成喷射电沉积的喷头。

[0025] 所述的收紧螺母 7 外侧一端为外六角结构，其内侧设有与腔体 2 相连的内螺纹结构；另一端设有和刚性挡环 6 凸台结构相配合的阻挡面。

[0026] 本发明的工作原理是：

顶盖 1 和腔体 2 之间通过螺母进行连接，顶盖 1 的一端与输送电解液的进液管相连，强迫电解液进入阵列电极腔。套管 3 非夹紧端端面与密封环 5、刚性挡环 6 顶触，而其夹紧端外侧开槽锥面与腔体 2 的内侧锥面相配合。通过螺纹连接旋进收紧螺母 7 和腔体 2，腔体 2 通过其内侧锥面对套管 3 收紧端提供径向收紧力来实现对阵列电极 4 的可靠装夹，同时套管 3 非夹紧端端面对刚性挡环 6 和弹性密封环 5 提供轴向压紧力，实现对电解液喷射加工时的密封。其中弹性密封环 5 及刚性挡环 6 的内侧截面形状根据实际需要喷头的截面形状进行设计。图 3 是一种通过控制阵列电极的开闭形成的回形阵列电极的示意图，图中黑色部分表示流场通，白色部分表示流场关闭。图 3 所示的阵列电极可以电沉积形成如图 4 所示回形金属结构。由此可见，具体实施时只需控制阵列电极中每根电极的通断就可设计出复杂形杂的喷嘴结构，从而沉积出复杂形状的结构体。

[0027] 以上仅给出了一种较为详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0028] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

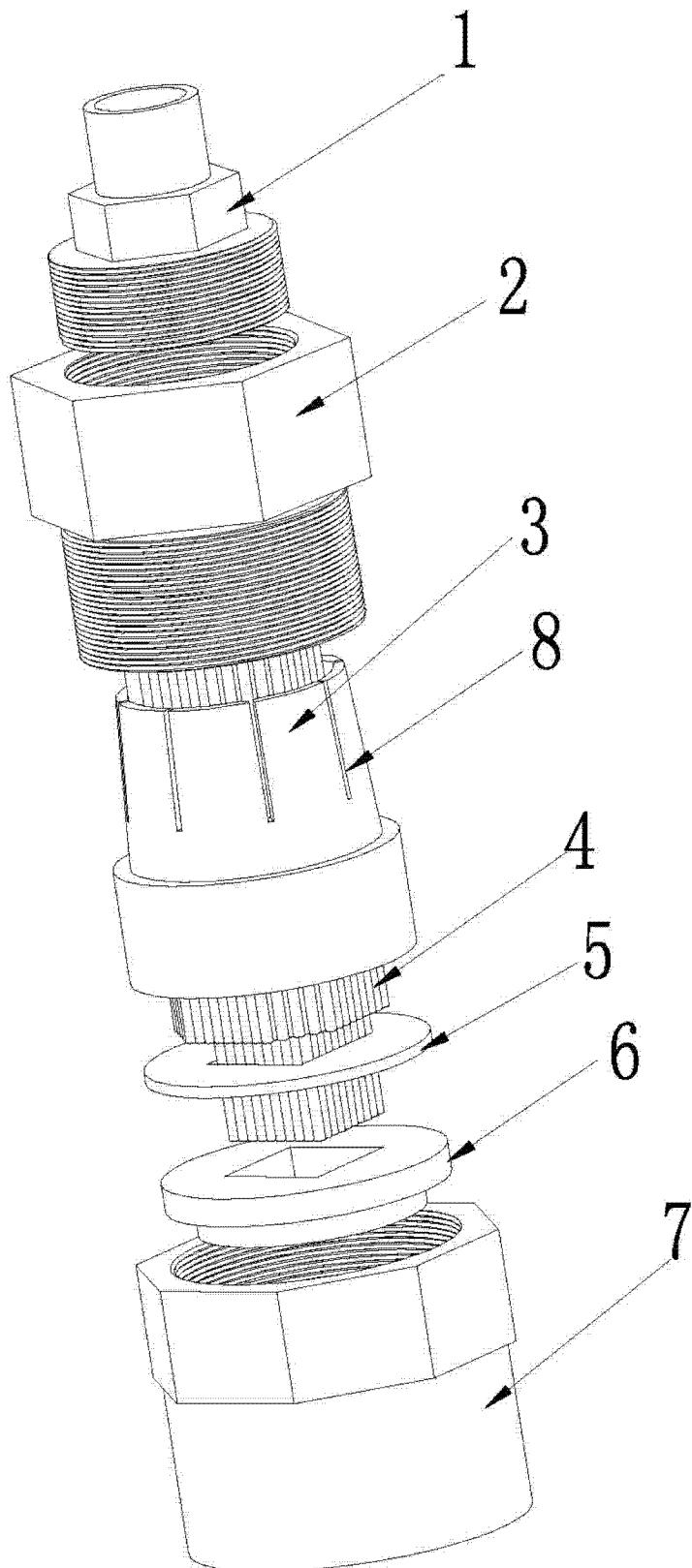


图 1

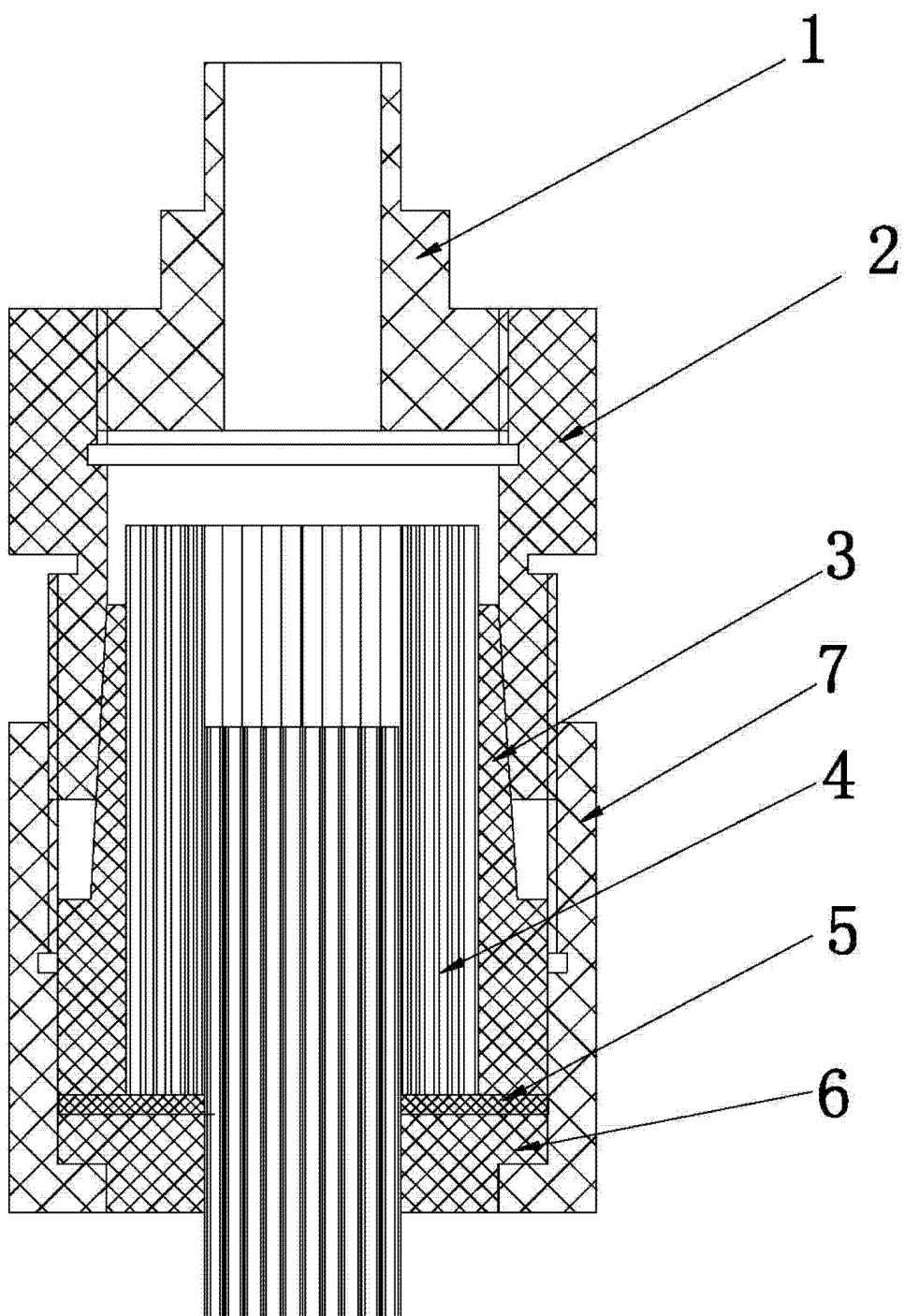


图 2

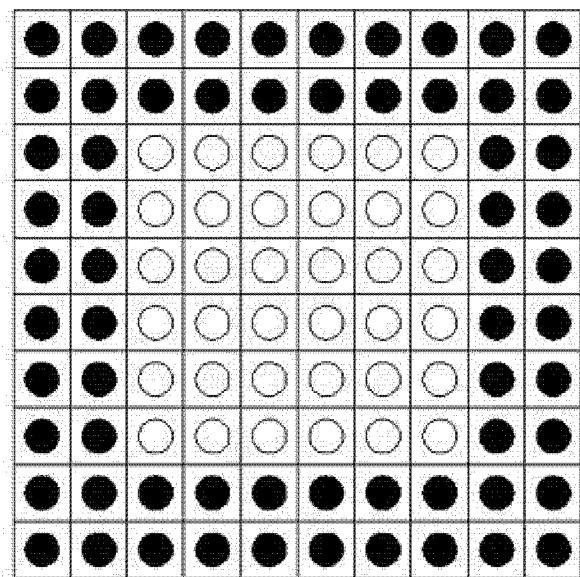


图3

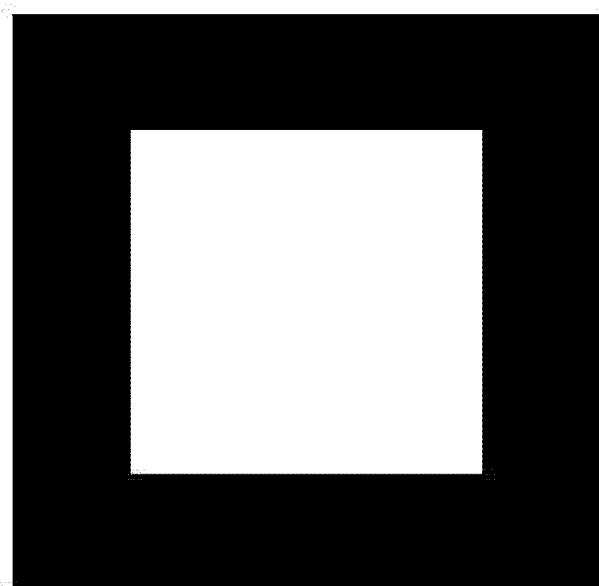


图4