(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102501016 A
(43)申请公布日 2012.06.20

(21)申请号 201110346733.7

(22)申请日 2011.11.04

(71)申请人 中国海洋石油总公司
地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街25号
申请人 中海油能源发展股份有限公司

(72)发明人 刘志龙 杨万有 姚智翔

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201
代理人 张金亭

(51)Int.Cl.
B23P 15/00(2006.01)
B23H 3/00(2006.01)

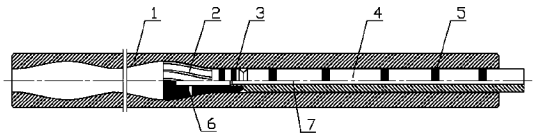
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

一种全金属螺杆泵定子的加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种全金属螺杆泵定子的加工方法，包括以下步骤：一）完成定子坯料的加工，定子坯料上形成有用于形成定子内腔的中心孔；二）采用电解法成型定子内腔；三）对定子内腔做抛光处理；四）对定子内腔做表面硬化处理。本发明采用电解加工法结合抛光处理和表面硬化处理，解决了全金属螺杆泵定子加工困难的问题。该加工方法对于难加工材料、形状复杂或薄壁零件的加工具有显著优势，且具有加工材料范围广，生产效率高，成型精度高，电极组件可以重复利用等特点。本发明突破了国外一直采用液压成型全金属螺杆泵定子的技术封锁，另辟了一种制造全金属螺杆定子的新方法，有效地降低了全金属螺杆泵定子的加工难度，提高了加工效率。



CN 102501016 A

Full-Metal-Power B.V. EX. 1012

1. 一种全金属螺杆泵定子的加工方法，其特征在于，包括以下步骤：

一）完成定子坯料的加工，定子坯料上形成有用于形成定子内腔的中心孔；

二）采用电解法成型定子内腔；

1）将定子坯料固定在电解加工设备上，并将电极组件穿装在定子坯料的中心孔中，

所述电极组件包括加工电极和与其同轴固接的电极杆；

所述加工电极设有成型段和密封段；所述加工电极的密封段上安装有密封圈；在开始电解加工前，所述加工电极安装在所述定子坯料的一端，所述加工电极的密封段安装在所述定子坯料的中心孔内，所述加工电极的成型段露在所述定子坯料的外面，所述加工电极的成型段上设有出流孔；

所述电极杆上设有外凸的绝缘扶正套，在开始电解加工前，所述电极杆的一端穿出所述定子坯料的另一端并与所述电解加工设备的旋转拉出部件连接，所述电极杆内设有与所述出流孔连通的过流通道；

2）将直流电源的正极与所述定子坯料连接，负极与所述电极组件连接；同时将电解液注入所述过流通道并启动所述电解加工设备的旋转拉出部件，所述电解加工设备的旋转拉出部件将所述电极组件拉出，在所述定子坯料的中心孔中形成定子内腔；

三）对定子内腔做抛光处理；

四）对定子内腔做表面硬化处理。

2. 根据权利要求1所述的全金属螺杆泵定子的加工方法，其特征在于，所述步骤三）中的抛光处理方法为电化学抛光方法、磁力抛光方法和机械抛光方法中的任意一种。

3. 根据权利要求1所述的全金属螺杆泵定子的加工方法，其特征在于，所述步骤四）中的表面硬化处理方法为镀镍硬化法、渗氮硬化法、渗碳硬化法和淬火硬化发中的任意一种。

一种全金属螺杆泵定子的加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺杆泵定子的加工方法，特别是涉及一种全金属螺杆泵定子的加工方法。

背景技术

[0002] 目前，在油田生产中使用的采油螺杆泵有橡胶定子螺杆泵和金属定子螺杆泵。橡胶定子螺杆泵采用的是橡胶定子，定子容易加工成型，但不合适高温井，易损坏。全金属螺杆泵能够承受更高的井下温度，适用于高温井，但是全金属螺杆泵的定子型腔复杂，常规加工难度大。

[0003] 目前国外虽然通过液压成型技术能够加工出质量较高的全金属螺杆泵定子，但由于长期的技术封锁，国内目前尚没有相关工艺技术的应用。尽管国内电解加工工艺成型 3 米左右的等壁厚多头（大于 5 头）螺杆钻具已经有成熟的经验，但加工长度较长、切削量比较大、头数较少（2 头）的金属定子还未做过相关尝试。

发明内容

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种生产效率高，成型精度高，加工成本低的全金属螺杆泵定子的加工方法。

[0005] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是：一种全金属螺杆泵定子的加工方法，包括以下步骤：一）完成定子坯料的加工，定子坯料上形成有用于形成定子内腔的中心孔；二）采用电解法成型定子内腔；1）将定子坯料固定在电解加工设备上，并将电极组件穿装在定子坯料的中心孔中，所述电极组件包括加工电极和与其同轴固接的电极杆；所述加工电极设有成型段和密封段；所述加工电极的密封段上安装有密封圈；在开始电解加工前，所述加工电极安装在所述定子坯料的一端，所述加工电极的密封段安装在所述定子坯料的中心孔内，所述加工电极的成型段露在所述定子坯料的外面，所述加工电极的成型段上设有出流孔；所述电极杆上设有外凸的绝缘扶正套，在开始电解加工前，所述电极杆的一端穿出所述定子坯料的另一端并与所述电解加工设备的旋转拉出部件连接，所述电极杆内设有与所述出流孔连通的过流通道；2）将直流电源的正极与所述定子坯料连接，负极与所述电极组件连接；同时将电解液注入所述过流通道并启动所述电解加工设备的旋转拉出部件，所述电解加工设备的旋转拉出部件将所述电极组件拉出，在所述定子坯料的中心孔中形成定子内腔；三）对定子内腔做抛光处理；四）对定子内腔做表面硬化处理。

[0006] 所述步骤三）中的抛光处理方法为电化学抛光方法、磁力抛光方法和机械抛光方法中的任意一种。

[0007] 所述步骤四）中的表面硬化处理方法为镀镍硬化法、渗氮硬化法、渗碳硬化法和淬火硬化发中的任意一种。

[0008] 本发明具有的优点和积极效果是：采用电解加工法结合抛光处理和表面硬化处

理，解决了全金属螺杆泵定子加工困难的问题。该加工方法对于难加工材料、形状复杂或薄壁零件的加工具有显著优势，且具有加工材料范围广，生产效率高，成型精度高，电极组件可以重复利用等特点。本发明突破了国外一直采用液压成型全金属螺杆泵定子的技术封锁，另辟了一种制造全金属螺杆定子的新方法，有效地降低了全金属螺杆泵定子的加工难度，提高了加工效率。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明步骤二）中分步骤 1) 的示意图；

[0010] 图 2 为本发明步骤二）中分步骤 2) 的示意图；

[0011] 图 3 为采用本发明成型的全金属螺杆泵定子的示意图。

[0012] 图中：1、定子坯料，2、加工电极，3、密封圈，4、电极杆，5、绝缘扶正套，6、出流孔，7、过流通道。

具体实施方式

[0013] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0014] 一种全金属螺杆泵定子的加工方法，包括以下步骤：

[0015] 一）完成定子坯料 1 的加工，定子坯料 1 上形成有用于形成定子内腔的中心孔。

[0016] 二）采用电解法成型定子内腔；

[0017] 具体步骤为：

[0018] 1) 将定子坯料 1 固定在电解加工设备上，并将电极组件穿装在定子坯料 1 的中心孔中，请参见图 1，所述电极组件包括加工电极 2 和与其同轴固接的电极杆 4；

[0019] 所述加工电极 2 设有成型段和密封段；所述加工电极的密封段上安装有密封圈 3；在开始电解加工前，所述加工电极 2 安装在所述定子坯料 1 的一端，所述加工电极 2 的密封段安装在所述定子坯料 1 的中心孔内，所述加工电极 2 的成型段露在所述定子坯料 1 的外面，所述加工电极 2 的成型段上设有出流孔 6；

[0020] 所述电极杆 4 上设有外凸的绝缘扶正套 5，外凸的绝缘扶正套 5 用于保证加工电极 2 和电极杆 4 与定子坯料 1 中心孔之间有间隙，不能接触；在开始电解加工前，所述电极杆 4 的一端穿出所述定子坯料 1 的另一端并与所述电解加工设备的旋转拉出部件连接，所述电极杆 4 内设有与所述出流孔 6 连通的过流通道 7；

[0021] 2) 将直流电源的正极与所述定子坯料 1 连接，负极与所述电极组件连接；同时将电解液注入所述过流通道 7 并启动所述电解加工设备的旋转拉出部件，请参见图 2，电解液从电极杆 4 中流入，从加工电极 2 的成型段流出，通过定子坯料 1 的成型腔端面流出，使两极之间形成电流回路，从而形成电化学阳极溶解。随着电极组件相对于定子坯料 1 做旋转和直线运动，定子坯料 1 中心孔上的金属不断被电解，电解产物不断被电解液冲走，最终两极间各处的间隙趋于一致，随着电解加工设备的旋转拉出部件将所述电极组件拉出，定子坯料 1 中心孔表面形成与加工电极成型段工作面基本相似的形状，形成定子内腔，请参见图 3。

[0022] 三）对定子内腔做抛光处理，具体可以采用电化学抛光方法、磁力抛光方法和机

械抛光方法中的任意一种抛光方法。

[0023] 四）对定子内腔做表面硬化处理，具体可以采用镀镍、渗氮、渗碳和淬火中的任意一种表面硬化处理方法。

[0024] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，并不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可以作出很多形式，这些均属于本发明的保护范围之内。

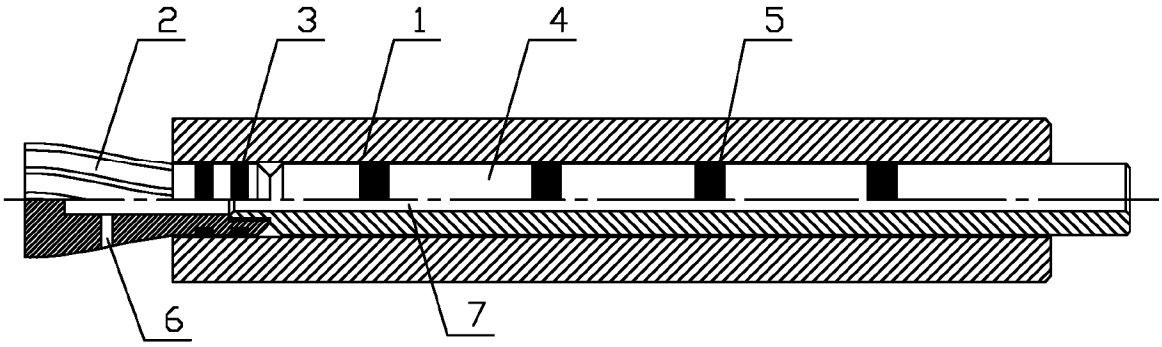


图 1

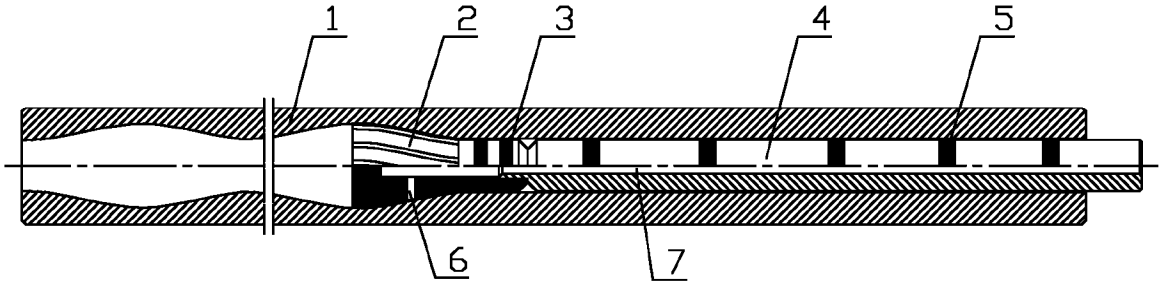


图 2

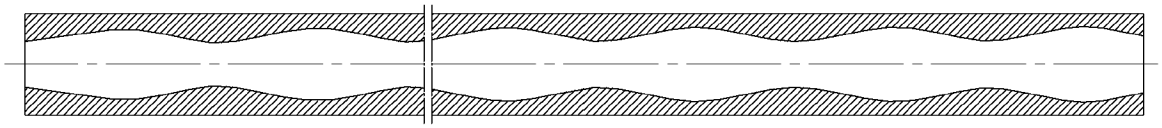


图 3