



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112461392 B

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 202011411996.7

审查员 乐小琴

(22) 申请日 2020.12.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112461392 A

(43) 申请公布日 2021.03.09

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 韩桂来 姜宗林

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11390

代理人 焦海峰

(51) Int.Cl.

G01K 7/02 (2021.01)

B26D 3/16 (2006.01)

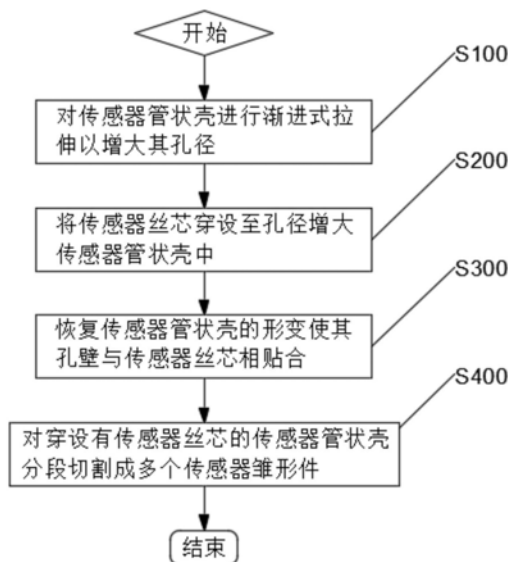
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,包括,对传感器管状壳进行渐进式拉伸以增大传感器管状壳的孔径,在处于被拉伸状态的传感器管状壳的孔中穿设相应长度的传感器丝芯,传感器管状壳的被拉伸状态解除后其孔壁收缩至与传感器丝芯相贴合,将孔壁与传感器丝芯相贴合的传感器管状壳以所需的任意长度分段切割成多个小段的传感器锥形件。本发明通过对传感器管状壳进行渐进式拉伸来确保传感器管状壳被拉伸后各段的孔径一致,以确保传感器丝芯的成功穿设,以及保证传感器管状壳形变恢复后其各段的孔壁均能够与穿设的传感器丝芯贴合良好,结合分段切割工艺,达到大幅提高同轴热电偶瞬态热流传感器的目的。



1. 一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,其特征在於,包括如下步骤:

S100、在材料拉伸率内对传感器管状壳进行渐进拉伸以增大传感器管状壳的孔径,所述渐进拉伸的方法包括:

S101、将所述传感器管状壳的前端固定并在前拉伸点对所述传感器管状壳向后端拉伸;

S102、在所述传感器管状壳的前端以及所述前拉伸点的位置对所述传感器管状壳进行夹持固定以保持所述传感器管状壳的形变,并在所述前拉伸点朝向所述传感器管状壳的后方设置后拉伸点,从所述后拉伸点对所述传感器管状壳向后端拉伸;

S103、将所述前拉伸点位置移动至上个后拉伸点位置后以新的所述前拉伸点位置对所述传感器管状壳进行夹持固定;

S104、上个所述后拉伸点向后方移动以形成新的所述后拉伸点,并在新的所述后拉伸点的位置对所述传感器管状壳向后端拉伸;

S105、重复S102-S104,直至所述传感器管状壳被完全拉伸;

其中,在每个所述前拉伸点位置的夹持力大小在所述传感器管状壳每次被拉伸的过程逐渐增加;

S200、在处于被拉伸状态的所述传感器管状壳的孔中穿设相应长度的包括有绝缘层的传感器丝芯;

S300、将所述传感器管状壳的被拉伸状态解除以使所述传感器管状壳的形变恢复,形变恢复的所述传感器管状壳的孔壁收缩至与所述传感器丝芯相贴合;

S400、将孔壁与所述传感器丝芯相贴合的所述传感器管状壳以所需的任意长度分段切割成多个小段的传感器锥形件,具体方法包括:

S401、对穿设有所述传感器丝芯的所述传感器管状壳分割成等长的多段;

S402、将多段所述传感器管状壳并排排列并对多段所述传感器管状壳的至少一端的端部进行对齐,对齐的具体方法为:

S4021、对并排的多段所述传感器管状壳进行侧向限位以形成多段所述传感器管状壳之间保持相互平行的待分割整体;

S4022、在与所述待分割整体端部正相对的方向上设置与多段所述传感器管状壳的轴线均垂直的障碍平面;

S4023、将所述待分割整体的姿态调整为朝向所述障碍平面的一端倾斜向下以使所述待分割整体滑向所述障碍平面;

S4024、所述障碍平面对所述待分割整体进行截停以使所述待分割整体中的多段所述传感器管状壳向下的一端以所述障碍平面进行对齐;

S403、对并排的多段所述传感器管状壳进行切割以形成多个所述热流传感器锥形件,切割的具体方法为:

S4031、由多段所述传感器管状壳相互对齐的一端向另一端对多段所述传感器管状壳进行逐段切割;

S4032、将切割过程中被分离的位于同段的多个所述热流传感器锥形件进行转移;

S4033、依次重复所述S4024、所述S4031和所述S4032直至所述待分割整体被分割完成。

2. 根据权利要求1所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,其特征

在于,所述S300还包括,在所述传感器丝芯与所述传感器管状壳相贴合后对所述传感器丝芯的电阻进行检测以判断所述传感器丝芯表面的绝缘层是否被破坏。

3.根据权利要求2所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,其特征在于,判断所述传感器丝芯表面的绝缘层是否被破坏的方法包括:

设定传感器丝芯长度为 L ,测量电阻为 R ,传感器丝芯单位长度电阻为 r ,且 $L=R/r$;

当传感器丝芯长度 $L=0.5$ 时判定为所述传感器丝芯表面的绝缘层未被破坏;

当 $L<0.5$ 或 $L>0.5$ 时判定为所述传感器丝芯表面的绝缘层发生破损。

4.根据权利要求1所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,其特征在于,所述S4031包括,在进行每段切割前依据所需的所述热流传感器锥形件的长度来调节切割路径与所述障碍平面的间距。

5.根据权利要求4所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,其特征在于,以多组进行所述逐段切割的切割部件对所述待分割整体进行切割。

一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热流传感器加工技术领域,具体涉及一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法。

背景技术

[0002] 同轴热电偶瞬态热流传感器是利用不同电极材料的塞贝克效应在不同温度梯度作用下形成电动势并予以测量,进而反演温度和热流的一种实验元器件,主要用于航空航天高超声速飞行器气动实验、高超声速流动相关实验等,具有响应快、量程大、精度高、鲁棒性强等特点。

[0003] 目前,在加工同轴热电偶瞬态热流传感器时,需要将传感器丝芯穿设至传感器管状壳中,并通过挤压传感器管状壳等方式使传感器管状壳与穿设至的传感器丝芯相贴合并对传感器丝芯进行固定。

[0004] 现有技术中,仅通过单一的挤压传感器管状壳的方式来使传感器管状壳与传感器丝芯进行贴合,在用于加工较长的传感器管状壳时,由于随着挤压部件长度的增加导致误差的增加,存在传感器管状壳各段受力不均的情况,从而导致传感器管状壳难以与传感器丝芯充分贴合。

[0005] 因此,导致通过对长段的热流传感器雏形进行分段切割来快速加工出多个任意长度且符合制造要求的小段热流传感器雏形的制造工艺无法正常实现,从而限制了同轴热电偶瞬态热流传感器的加工效率的提升。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,以解决现有技术中,由于传感器丝芯向传感器管状壳中穿设的方式不合理而导致同轴热电偶瞬态热流传感器的加工效率低下的技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明具体提供下述技术方案:

[0008] 本发明提供了一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,包括如下步骤:

[0009] S100、在材料拉伸率内对传感器管状壳进行渐进拉伸以增大传感器管状壳的孔径;

[0010] S200、在处于被拉伸状态的所述传感器管状壳的孔中穿设相应长度的包括有绝缘层的传感器丝芯;

[0011] S300、将所述传感器管状壳的被拉伸状态解除以使所述传感器管状壳的形变恢复,形变恢复的所述传感器管状壳的孔壁收缩至与所述传感器丝芯相贴合;

[0012] S400、将孔壁与所述传感器丝芯相贴合的所述传感器管状壳以所需的任意长度分段切割成多个小段的传感器雏形件。

[0013] 作为本发明的一种优选方案,所述S100中渐进拉伸的方法包括:

- [0014] S101、将所述传感器管状壳的前端固定并在前拉伸点对所述传感器管状壳向后端拉伸；
- [0015] S102、在所述传感器管状壳的前端以及所述前拉伸点的位置对所述传感器管状壳进行夹持固定以保持所述传感器管状壳的形变，并在所述前拉伸点朝向所述传感器管状壳的后方设置后拉伸点，从所述后拉伸点对所述传感器管状壳向后端拉伸；
- [0016] S103、将所述前拉伸点位置移动至上个后拉伸点位置后以新的所述前拉伸点位置对所述传感器管状壳进行夹持固定；
- [0017] S104、上个所述后拉伸点向后方移动以形成新的所述后拉伸点，并在新的所述后拉伸点的位置对所述传感器管状壳向后端拉伸；
- [0018] S105、重复S102-S104，直至所述传感器管状壳被完全拉伸。
- [0019] 作为本发明的一种优选方案，在每个所述前拉伸点位置的夹持力大小在所述传感器管状壳每次被拉伸的过程逐渐增加。
- [0020] 作为本发明的一种优选方案，所述S300还包括，在所述传感器丝芯与所述传感器管状壳相贴合后对所述传感器丝芯的电阻进行检测以判断所述传感器丝芯表面的绝缘层是否被破坏。
- [0021] 作为本发明的一种优选方案，判断所述传感器丝芯表面的绝缘层是否被破坏的方法包括：
- [0022] 设定传感器丝芯长度为L，测量电阻为R，传感器丝芯单位长度电阻为r，且 $L=R/r$ ；
- [0023] 当传感器丝芯长度 $L=0.5$ 时判定为所述传感器丝芯表面的绝缘层未被破坏；
- [0024] 当 $L<0.5$ 或 $L>0.5$ 时判定为所述传感器丝芯表面的绝缘层发生破损。
- [0025] 作为本发明的一种优选方案，所述S400包括：
- [0026] S401、对穿设有所述传感器丝芯的所述传感器管状壳分割成等长的多段；
- [0027] S402、将多段所述传感器管状壳并排排列并对多段所述传感器管状壳的至少一端的端部进行对齐；
- [0028] S403、对并排的多段所述传感器管状壳进行切割以形成多个所述热流传感器锥形件；
- [0029] 作为本发明的一种优选方案，所述S402包括：
- [0030] S4021、对并排的多段所述传感器管状壳进行侧向限位以形成多段所述传感器管状壳之间保持相互平行的待分割整体；
- [0031] S4022、在与所述待分割整体端部正相对的方向上设置与多段所述传感器管状壳的轴线均垂直的障碍平面；
- [0032] S4023、将所述待分割整体的姿态调整为朝向所述障碍平面的一端倾斜向下以使所述待分割整体滑向所述障碍平面；
- [0033] S4024、所述障碍平面对所述待分割整体进行截停以使所述待分割整体中的多段所述传感器管状壳向下的一端以所述障碍平面进行对齐。
- [0034] 作为本发明的一种优选方案，所述S403包括：
- [0035] S4031、由多段所述传感器管状壳相互对齐的一端向另一端对多段所述传感器管状壳进行逐段切割；
- [0036] S4032、将切割过程中被分离的位于同段的多个所述热流传感器锥形件进行转移；

[0037] S4033、依次重复所述S4024、所述S4031和所述S4032直至所述待分割整体被分割完成。

[0038] 作为本发明的一种优选方案,所述S4031包括,在进行每段切割前依据所需的所述热流传感器锥形件的长度来调节切割路径与所述障碍平面的间距。

[0039] 作为本发明的一种优选方案,以多组进行所述逐段切割的切割部件对所述待分割整体进行切割。

[0040] 本发明与现有技术相比较具有如下有益效果:

[0041] 本发明通过对传感器管状壳进行渐进式拉伸,在对长段的传感器管状壳进行拉伸时能够确保传感器管状壳被拉伸后各段的孔径一致,以确保传感器丝芯的成功穿设,以及保证传感器管状壳形变恢复后其各段的孔壁均能够与穿设的传感器丝芯贴合良好,结合分段切割工艺对传感器管状壳分段切割成多个具有传感器管状壳和传感器丝芯的传感器锥形件,以达到快速加工出多个传感器锥形件实现大幅提高同轴热电偶瞬态热流传感器的目的。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0043] 图1为本发明实施例的流程图;

[0044] 图2为本发明实施例的整体结构示意图;

[0045] 图3为本发明实施例的图1的俯视图;

[0046] 图4为本发明实施例的卡套结构示意图;

[0047] 图5为本发明实施例的复位机构结构示意图;

[0048] 图6为本发明实施例的端座结构示意图;

[0049] 图7为本发明实施例的底板结构示意图;

[0050] 图8为本发明实施例的伸缩限位环管结构示意图。

[0051] 图中的标号分别表示如下:

[0052] 1-加工平台;2-传感器管状壳;3-夹具;4-卡套;5-直线驱动机构;6-夹持驱动机构;7-辅助支撑部;8-复位机构;9-拨动机构;10-环形孔;11-伸缩限位环管;12-复位弹簧;13-微型气缸;

[0053] 301-底板;302-端座;

[0054] 3011-主板体;3012-伸缩板体;3013-插孔;3014-插销;3015-销孔;

[0055] 401-弧形板;402-滚珠;

[0056] 701-立柱;702-摇臂;702-半圆托板;

[0057] 801-导动环;802-扭簧;803-U形导动杆;804-磁体;

[0058] 901-机械手;902-联动拨杆;903-卡槽;

[0059] 1101-敞口。

具体实施方式

[0060] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0061] 如图1所示,本发明提供了一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式制作方法,包括:

[0062] S100、在材料拉伸率内对传感器管状壳进行渐进拉伸以增大传感器管状壳的孔径;

[0063] S200、在处于被拉伸状态的传感器管状壳的孔中穿设相应长度的包括有绝缘层的传感器丝芯;

[0064] S300、将传感器管状壳的被拉伸状态解除以使传感器管状壳的形变恢复,形变恢复的传感器管状壳的孔壁收缩至与传感器丝芯相贴合;

[0065] S400、将孔壁与传感器丝芯相贴合的传感器管状壳以所需的任意长度分段切割成多个小段的传感器锥形件。

[0066] 传感器管状壳被拉伸时,其外管壁和内管壁相向靠近即管壁变薄以适应传感器管状壳长度的增加,从而使传感器管状壳在发生弹性形变的同时其孔径增加。在进行传感器丝芯穿设的过程中,保持传感器管状壳的被拉伸状态,直至传感器丝芯穿过传感器管状壳后,将传感器管状壳的两端释放以解除传感器管状壳的被拉伸状态,使在材料拉伸率内被拉伸的传感器管状壳的形变复原,传感器管状壳在形变复原的同时其孔径减小,从而使传感器管状壳的孔壁与传感器丝芯相贴合。结合分段切割工艺对传感器管状壳分段切割成多个具有传感器管状壳和传感器丝芯的传感器锥形件,以达到快速加工出多个传感器锥形件实现大幅提高同轴热电偶瞬态热流传感器(下文中简称为热流传感器)生产效率的目的。

[0067] 补充说明的是,传感器管状壳的孔径和被拉伸后的总长度依据其材料拉伸率和传感器丝芯而相应设置,即传感器管状壳初始的孔径略小于传感器丝芯的丝径,且传感器管状壳在其材料拉伸率内被拉伸后的孔径略大于传感器丝芯的丝径。

[0068] 优选的,传感器管状壳的外径满足传感器外观尺寸的要求 $D = (0.92 - 1.02) D_0$ 。其中, D_0 表示热流传感器设计外观直径, D 表示传感器管状壳被拉伸后的外径。

[0069] S100中渐进拉伸的方法包括:

[0070] S101、将传感器管状壳的前端固定并在前拉伸点对传感器管状壳向后端拉伸;

[0071] S102、在传感器管状壳的前端以及前拉伸点的位置对传感器管状壳进行夹持固定以保持传感器管状壳的形变,并在前拉伸点朝向传感器管状壳的后方设置后拉伸点,从后拉伸点对传感器管状壳向后端拉伸;

[0072] S103、将前拉伸点位置移动至上个后拉伸点位置后以新的前拉伸点位置对传感器管状壳进行夹持固定;

[0073] S104、上个后拉伸点向后方移动以形成新的后拉伸点,并在新的后拉伸点的位置对传感器管状壳向后端拉伸;

[0074] S105、重复S102-S104,直至传感器管状壳被完全拉伸。

[0075] 通过渐进分段拉伸,并对传感器管状壳的被拉伸部分进行限位固定以防止形变恢

复,避免了对长段的传感器管状壳直接拉伸而导致传感器管状壳各段的拉伸程度不一的情况,从而避免传感器管状壳各段的孔径不一而导致传感器丝芯穿设受阻的情况发生。

[0076] 另外,为了适应传感器管状壳被拉伸时其外径的缩小,在每个前拉伸点位置的夹持力大小在传感器管状壳每次被拉伸的过程逐渐增加,以避免由于前拉伸点处的传感器管状壳的外径缩小而导致进行拉伸的部分与被拉伸部分之间的力的传导,从而避免被拉伸后的部分被重复拉伸。

[0077] S300还包括,在传感器丝芯与传感器管状壳相贴合后对传感器丝芯的电阻进行检测以判断传感器丝芯表面的绝缘层是否被破坏。

[0078] 判断传感器丝芯表面的绝缘层是否被破坏的方法包括:

[0079] 当传感器丝芯长度 $L=0.5$ (测量电阻 R /传感器丝芯单位长度电阻 r)时判定为传感器丝芯表面的绝缘层未被破坏;

[0080] 当 $L<0.5 (R/r)$ 或 $L>0.5 (R/r)$ 时判定为传感器丝芯表面的绝缘层发生破损。

[0081] S400包括:

[0082] S401、对穿设有传感器丝芯的传感器管状壳分割成等长的多段;

[0083] S402、将多段传感器管状壳并排排列并对多段传感器管状壳的至少一端的端部进行对齐;

[0084] S403、对并排的多段传感器管状壳进行切割以形成多个热流传感器锥形件;

[0085] 多段传感器管状壳经排列和端部对齐后,依据所需长度对多段传感器管状壳进行分段切割,从而快速加工出多个热流传感器锥形,从而大大提高热流传感器的加工效率。

[0086] S402包括:

[0087] S4021、对并排的多段传感器管状壳进行侧向限位以形成多段传感器管状壳之间保持相互平行的待分割整体;

[0088] 且优选的,S4022、在与待分割整体端部正相对的方向上设置与多段传感器管状壳的轴线均垂直的障碍平面;

[0089] S4023、将待分割整体的姿态调整为朝向障碍平面的一端倾斜向下以使待分割整体滑向障碍平面;

[0090] S4024、障碍平面对待分割整体进行截停以使待分割整体中的多段传感器管状壳向下的一端以障碍平面进行对齐。

[0091] 具体的,多段传感器管状壳在可倾斜的平台上并排排列,通过对待分割整体的两侧进行夹持以使多段传感器管状壳相互贴靠,并对待分割整体的两侧进行限位,以达到保持多段传感器管状壳相互平行的目的。或者对每个传感器管状壳进行限位以保持多段传感器管状壳的相互平行,具体实施方式依据实际加工条件进行选择。

[0092] 随后,驱动平台,将平台调整至朝向障碍平面的一端向下倾斜,使得待分割整体在身重力作用下沿平台表面滑向障碍平面。障碍平面为设置在平台下端的挡板等具有同等功能的部件,以挡板为例,挡板朝向待分割整体的表面与待分割整体的多段传感器管状壳的轴线相垂直,从而待分割整体被挡板截停后,待分割整体的多段传感器管状壳的端部被挡板进行对齐。

[0093] S403包括:

[0094] S4031、由多段传感器管状壳相互对齐的一端向另一端对多段传感器管状壳进行

逐段切割；

[0095] S4032、将切割过程中被分离的位于同段的多个热流传感器锥形件进行转移；

[0096] S4033、依次重复S4024、S4031和S4032直至待分割整体被分割完成。

[0097] 对端部平整的待分割整体进行切割的切割路径与挡板相平行，且切割路径与挡板的间距依据所需长度的热流传感器而进行设定，从而使待分割整体中被沿切割路径移动的切割部件切割出多个同等长度的热流传感器锥形。而被分割下来的多个热流传感器锥形以机械手转运等方式进行转移，并使倾斜待的切割整体中的多段传感器管状壳由于失去相应热流传感器锥形的支撑而再次向挡板滑动，从而使待分割整体中的多段传感器管状壳的一端再次被挡板进行对齐，直至待分割整体分割完成。

[0098] 通过对待分割整体进行倾斜和逐段切割，实现了分段切割工序的自动上料，且自动上料方式简单可靠。

[0099] 在实际生产过程中，可能需要在同个待分割整体上分割出多个长度的热流传感器锥形的情况，为了适应上述情况，S4031包括，在进行每段切割前依据所需的热流传感器锥形的长度来调节切割线与障碍平面的间距，从而调节被分割下来的每段的热流传感器锥形的长度。

[0100] 另外，为了提高对具有更多的传感器管状壳的带切割整体的切割效率，至少设置有两组进行逐段切割的切割部件。例如，当第一组切割部件以第一切割路径进行切割的同时，第二组切割部件对端部被重新对齐的多段传感器管状壳以第二路径进行切割，从而进一步提高切割效率。

[0101] 并且，当需要在同个待分割整体上分割出多个不同长度的热流传感器锥形时，两组切割部件始终以相同的一侧向另一侧对待分割整体进行切割，且第一切割路径和第二切割路径与挡板的间距不同，从而在同个待分割整体上同时分割下长度不同的热流传感器锥形，并大幅提高要求分割下的相邻两段的热流传感器锥形的长度不同时的加工效率。

[0102] 如图2至图8所示，基于上述方法，本发明进一步提供了一种同轴热电偶瞬态热流传感器的渐进式加工制作装置，包括加工平台1、用于对传感器管状壳2进行固定的夹具3、用于对夹具3上的且穿设有丝芯的传感器管状壳2进行挤压的卡套4，以及用于驱动传感器管状壳2与卡套4进行相对运动以使传感器管状壳2在卡套4的挤压下与丝芯进行贴合的直线驱动机构5。

[0103] 在夹具3将传感器管状壳2固定且卡套4将穿设有丝芯的传感器管状壳2挤压后，直线驱动机构5驱动夹具3和传感器管状壳2进行直线运动，传感器管状壳2在运动过程中被卡套4由一端向另一端进行挤压，以使得传感器管状壳2的孔壁与穿设在其孔中的丝芯充分贴合，从而形成同轴热电偶瞬态热流传感器（下文中简称为热流传感器）的锥形。

[0104] 并且，由于采用将卡套4固定并驱动传感器管状壳2从卡套4穿过的方式来对传感器管状壳2进行挤压，传感器管状壳2的各段均被卡套4所挤压且各段受到的卡套4的挤压力一致，保证了传感器管状壳2被挤压后的各段均能与丝芯充分贴合，有利于高质且稳定地加工出较长的热流传感器锥形。

[0105] 而较长的热流传感器锥形所具有的优点是，不仅能够通过分段切割工艺将热流传感器锥形按照参数需求进行任意长度的分割，且在加工同等数量的热流传感器的前提下，能够大幅降低对传感器管状壳2进行拆装和挤压的频次，从而有利于大幅提高热流传感器

的加工效率。

[0106] 其中,传感器管状壳2通过夹具3安装在直线驱动机构5上,夹具3包括安装在直线驱动机构5上并被直线驱动机构5驱动运动的底板301,以及安装在底板301上且正相对设置的一对端座302,传感器管状壳2的两端安装在相应的端座302上。

[0107] 直线驱动机构5为无杆气缸、电轨等任意一种具有驱动物体进行直线运动的功能的装置。

[0108] 底板301在直线驱动机构5的驱动下通过一对与传感器管状壳2端部相连接的端座301来带动传感器管状壳2穿过卡套4,一对端座301通过粘接、焊接和夹持等方式对位于二者之间的传感器管状壳2进行限位或固定,避免了对卡套4挤压传感器管状壳2的两端造成负面影响,有利于传感器管状壳2两端的孔壁被卡套4挤压后与相对应的丝芯的两端相贴合。

[0109] 优选的是,底板301的两侧均设置卡套4,两侧卡套4通过夹持驱动机构6安装在加工平台1上,传感器管状壳2被夹持驱动机构6驱动相互靠近的一对卡套4挤压而与穿设的丝芯相贴合。

[0110] 通过夹持驱动机构6驱动两侧的卡套4相互靠近来对夹具上的传感器管状壳2进行挤压,一方面,便于通过夹持驱动机构6来实现对传感器管状壳2挤压力度的调节和检测,避免因传感器管状壳2对丝芯挤压过度而破坏丝芯表面的绝缘层甚至造成丝芯断裂等情况的发生。另一方面,两侧的卡套4下夹持驱动机构6的驱动下进行分合,便于传感器管状壳2安装至卡套4上以及从卡套4上驱动,且传感器管状壳2无需由卡套4的一端穿入卡套4中,有利于减小传感器管状壳2拆装工序对加工空间的需求和占用。

[0111] 夹持驱动机构6为气缸、电动推杆等任意一种具有对物体进行往复推拉功能的装置。

[0112] 其中,卡套4包括弧形板401及嵌入且滚动安装在弧形板401向心侧的多个滚珠402,弧形板401通过多个滚珠402与传感器管状壳2相接触,滚珠402的设置有利于减小弧形板402与传感器管状壳2之间进行相对运动的摩擦力,从而减小弧形板401和传感器管状壳2的磨损,且大大减小了摩擦产热且滚珠402所形成的间隙有利于散热,从而避免因传感器管状壳2与弧形板402进行长距离相对运动的过程中,传感器管状壳2因温度过高导致其孔壁向内膨胀过度而造成对丝芯过度挤压的情况发生。

[0113] 需要说明的是,所述弧形板401径向剖面所对应的圆的半径小于所述传感器管状壳2径向剖面所对应的圆的半径,即被驱动水平运动的弧形板401的竖向的两端优先传感器管状壳2的斜上部和斜下部相接触。且随着的夹持驱动机构6继续驱动弧形板401挤压传感器管状壳2,由于传感器管状壳2被挤压部分“缩小”,使弧形板401的两端沿传感器管状壳2的表面继续向传感器管状壳2相应的上部和下部进行相向挤压。而当弧形板401因自身或/和传感器管状壳2的形变而与传感器管状壳2表面贴合后,弧形板401的两端阻止了传感器管状壳2的竖向形变,于此同时,两侧弧形板401在夹持驱动机构6的驱动下对传感器管状壳2的两侧进行相向挤压,随后,与两侧弧形板401贴合并被其挤压的传感器管状壳2被驱动进行直线运动,从而使传感器管状壳2的各段被两侧弧形板401进行挤压。

[0114] 需要说明是的,所述弧形板401径向剖面的向心侧所对应的弧长小于所述传感器管状壳2径向剖面所对应的圆的周长的1/2,以避免两侧弧形板401的两端在弧形板401与传

感器管状壳2贴合前相抵接而导致无法对传感器管状壳2的两侧进行相向挤压的情况发生,并且,弧形板401向心侧的弧长还应小于或等于目标的被挤压后的目标传感器管状壳2的截面的周长的1/2,以确保传感器管状壳2被两侧弧形板401挤压成能够与丝芯充分贴合的目标传感器管状壳2。

[0115] 由于加工的热流传感器的传感器管状壳2较细,如果仅通过端座302对传感器管状壳2的两端进行支撑和固定,当传感器管状壳2长度较长时,传感器管状壳2的中部容易在自身重力作用下发生弯曲,导致传感器管状壳2在穿过两侧弧形板401时发生晃动、受力不均而被折断等情况,因此,本发明针对上述问题还提供有如下实施例:

[0116] 底板301的两侧均间隔安装有多个位于两端端座302之间的辅助支撑部7,辅助支撑部7包括底端垂直安装在底板301上的立柱701,立柱701远离加工平台1的顶端转动安装有摇臂702,摇臂702相对于立柱701的里端固定安装有半圆托板703,通过转动至正相对的两侧半圆托板703对传感器管状壳2进行包围限位和辅助支撑,两侧正相对的多个半圆托板703随底板301的移动逐个被弧形板401的反作用力推动转动而相互分离。且立柱701上安装有复位机构8,复位用于在卡套4穿过两侧半圆托板703后驱动两侧半圆托板703复位至正相对状态。

[0117] 两侧的多个半圆托板703均在复位机构8的作用下保持一一对应且正相对的初始状态,通过立柱701支撑在底板301上且处于正相对状态的两侧半圆托板703形成可将传感器管状壳2进行周向包围环形,从而在长度方向上通过多个间隔设置的辅助支撑部7对传感器管状壳2进行多点支撑和两侧方向上的多点限位,避免传感器管状壳2因自重而发生弯曲,以及辅助传感器管状壳2摆正,以确保传感器管状壳2与底板301的运动路径相平行,防止因传感器管状壳2偏斜而在穿过两侧弧形板401的过程中发生弯曲、阻力增大的情况。

[0118] 而当底板301被直线驱动驱动机构5驱动使传感器管状壳2逐渐穿过两侧弧形板401时,底板301上的多对半圆托板703在依次与弧形板401接触,并在弧形板401的反作用力的推动下带动摇臂702一同绕立柱701转动,直至弧形板401被动地穿过一对相互分离的半圆托板703之间的间隙后,一对相互分离的半圆托板703在复位机构8的驱动下被复位至正相对的状态,即一对半圆托板703重新变为将传感器管状壳2进行包围的状态,以对传感器管状壳2重新进行支撑和限位。而在此过程中,其余多对半圆托板703仍处于或被复位至对传感器管状壳2进行包围支撑和限位的状态,即多个辅助支撑部7在实现对传感器管状壳2进行支撑和限位的功能的同时不会对挤压传感器管状壳2造成负面影响,提高了热流传感器的加工质量的加工稳定性。

[0119] 其中,复位机构8包括同轴转动套设在立柱701上的导动环801、连接导动环801和立柱701的扭簧802,以及连接导动环801和摇臂702的U形导动杆803,摇臂702与立柱701转动连接的外端与U形导动杆803的端部相连接,扭簧802依次通过导动环801、U形导动杆803及摇臂702来驱动半圆托板703复位。

[0120] 当半圆托板703被弧形板401推动转动时,半圆托板703依次通过摇臂702、U形导动杆803和导动环801来对扭簧802进行扭转蓄力,从而当半圆托板703失去弧形板401的阻碍后,扭簧802依次通过导动环801、U形导动杆803和摇臂702来驱动半圆托板703复位。

[0121] 在上述实施例上进一步优化的是,复位机构8还包括一对磁体804,立柱701及U形导动杆803上均安装有磁体804,U形导动杆803上的磁体804在半圆托板703到达复位位置时

与立柱701上的磁体804相互吸引以利于半圆托板703的精确复位的快速止动。

[0122] 半圆托板703在被扭簧802复位时,由于与扭簧802直接和间接连接的各部件存在的惯性,使得半圆托板703会在复位位置前后摆动一端时间后才能停止,长此以往,会影响扭簧802的性能和使用寿命,导致半圆托板703复位的位置不准确,影响半圆托板703对传感器管状壳2的支撑和限位的效果。

[0123] 而在一对半圆托板703处于正相对状态时,U形导动杆803上的磁体804与立柱701上的磁体804的磁极为正相对状态且正相对的磁极互为相反,由常识可知,此时一对磁体804之间的相互吸引力最大,从而使半圆托板703和U形导动杆803到达复位位置时,U形导动杆803在一对磁体804之间的吸引力的作用下快速停止晃动,且使得正常运行的U形导动杆803的停止位置始终为复位位置,从而达到利于与U形导动杆803连接半圆托板703的精确复位和快速止动的目的,以延长扭簧802的使用寿命以及确保半圆托板703功能的正常实现。

[0124] 另外,底板301的两侧均安装有同步动作的拨动机构9,两侧的多个半圆托板703在两侧拨动机构9的同步驱动下相互分离以供传感器管状壳2的安装和拿取。

[0125] 拨动机构9包括安装在底板301侧壁上的机械手901,以及安装在机械手901上的联动拨杆902,联动拨杆902朝向U形导动杆803的内侧间隔设置有与U形导动杆803一一对应的多个卡槽903,相邻卡槽903的间距与同侧相邻U形导动杆803之间的间距相同,机械手901驱动联动拨杆902向复位的多个U形导动杆803移动,机械手901在多个U形导动杆803被动插入相应卡槽903中后驱动U形导动杆803转动至两侧半圆托板703之间的间距大于传感器管状壳2的宽度。

[0126] 当需要使两侧的多个半圆托板703相互分离时,机械手901驱动联动拨杆902向U形导动杆803运动,直至多个U形导动杆803的外侧分别插入联动拨杆902内侧的与之相对应的卡槽903中。随后,两侧机械手901分别驱动相应联动拨杆902向底板301滑动方向运动并同时相应联动拨杆902向相应U形导动杆803推动,以使联动拨杆902的运动轨迹与U形导动杆803绕立柱801转离复位位置的运动轨迹相同,从而使得两侧的多个U形导动杆803在联动拨杆902的带动下同步转动,从而使得两侧的多个半圆托板703相互分离,以便于传感器管状壳2的放置和拿取。

[0127] “机械手是一种能模仿人手和臂的某些动作功能,用以按固定程序抓取、搬运物件或操作工具的自动操作装置。特点是通过编程来完成各种预期的作业,构造和性能上兼有人和机械手机器各自的优点。”,本发明实施例中的机械手901为公开的现有技术,且本领域技术人员采用现有技术或在现有技术的简单变换即可实现本发明实施例中机械手901的功能。

[0128] 在上述实施例上进一步优化的是,一对端座302相向的一端均开设有环形孔10且两端环形孔10同轴,环形孔10内轴向滑动安装有用于对传感器管状壳2的端部进行竖向支撑和水平限位的伸缩限位环管11,伸缩限位环管11的孔径与传感器管状壳2的外径相同,环形孔10内安装有一端固定且另一端与伸缩限位环管11相连接的复位弹簧12,与弧形板401接触后的伸缩限位环管11随底板301的继续运动而被弧形板401施加的反作用力推入环形孔10中以使传感器管状壳2的端部被弧形板401挤压。

[0129] 在两侧的多个的半圆托板703相互分离后,将传感器管状壳2的两端分别插入相应的伸缩限位环管11中,通过伸缩限位环管11对传感器管状壳2进行支撑和固定,随后,两侧

的多个半圆托板703在相应的机械手901和联动拨杆802的配合下被复位,此时,传感器管状壳2正好被多对半圆托板703所包围和支撑(通过对两侧的多个半圆托板703的复位位置与伸缩限位环管11的位置经过调试即可实现),便于将传感器管状壳2装入多对半圆托板703之间的孔中。

[0130] 并且,伸缩限位环管11在弧形板401的反作用力的推动可缩入环形孔10中,使传感器管状壳2的端部随着向弧形板401靠近而被两侧的弧形板401进行挤压。

[0131] 在上述实施例上进一步优化的是,伸缩限位环管11相对于复位弹簧12的一端开设有用于传感器管状壳2进行安装和拿取的敞口1101,敞口1101的宽度与传感器管状壳2的直径相同。

[0132] 由于伸缩限位环管11的孔径与传感器管状壳2的外径相同,当传感器管状壳2的端部由敞口1101放置在伸缩限位环管11上时,传感器管状壳2端部的底部与敞口1101下方的伸缩限位环管11的内壁能够充分贴合,从而防止传感器管状壳2在伸缩限位环管11上发生晃动和移位,在方便传感器管状壳2的端部与伸缩限位环管11进行配合的同时,不影响伸缩限位环管11对传感器管状壳2的支撑和限位效果。

[0133] 在上述实施例上进一步优化的是,两端端座302相向的内端均开设有与伸缩限位环管11同轴的圆孔,端座302内安装有微型气缸13,微型气缸13的活塞杆与圆孔同轴且滑动插接配合,且活塞杆的直径小于传感器管状壳2外径。

[0134] 通过两端的微型气缸13对放置在两端的伸缩限位环管11上的传感器管状壳2进行夹持固定,以实现传感器管状壳2进行轴向限位的目的,且微型气缸13的活塞杆的直径小于传感器管状壳2的外径,有利于弧形板401对传感器管状壳2的端部进行充分挤压。

[0135] 在上述实施例上进一步优化的是,底板301包括安装有机械手901和每个立柱701的主板体3011,以及安装有端座302的伸缩板体3012,两端伸缩板体3012均滑动插接在主板体3011端部,主板体3011两端的伸缩板体3012可相互远离或靠近,以调节两端的端座302和伸缩限位环管11之间间距,以适应不同长度的传感器管状壳2的加工。

[0136] 另外,主板体3011两端内均开设有与伸缩板体3012滑动配合的插孔3013,伸缩板体3012插入插孔3013的一端通过插销3014与主板体3011进行固定,主板体3011和伸缩板体3012的侧壁上开设有连通插孔3013的供插销3014插接的销孔3015,且伸缩板体3012侧壁上设置有多个在其滑动方向排列分布的销孔3015,当伸缩板体3012相对于主板体3011的位置调节好后,将主板体3011和伸缩板体3012通过插入二者侧壁上销孔3015中的插销3014进行固定。

[0137] 需要补充说明的是,本发明实施例优选的采用直线驱动机构5驱动夹具3的方式来实现传感器管状壳2与卡套4的相对运动,以减少用于驱动夹具3和卡套4进行相对运动的驱动机构的数量。但仅为表达夹具3与卡套4之间的相对运动关系,不应理解为对夹具3与卡套4的相对运动方式的限定,即也可以通过驱动卡套4进行移动或同时驱动夹具3和卡套4反向运动的方式来实现传感器管状壳2与卡套4的相对运动。

[0138] 另外,本发明实施例采用推动传感器管状壳2向卡套4进行移动的方式来使传感器管状壳2与卡套4相对运动,以达到简化结构的目的。但也可对端座302、伸缩限位环管11和微型气缸13进行调整,例如,将靠近传感器管状壳2最先被挤压一端微型气缸13更换为电磁铁、手指气缸等用于对传感器管状壳2端部进行固定的装置,或在伸缩限位环管11上开设对

向分布的螺纹孔,使伸缩限位环管11通过对向拧入的螺栓来对传感器管状壳2进行多向的固定,从而在传感器管状壳2移动时,类似于拉动传感器管状壳2进行移动,此方式更适用于传感器管状壳2存在弯曲的情况下使用。

[0139] 以上实施例仅为本申请的示例性实施例,不用于限制本申请,本申请的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本申请的实质和保护范围内,对本申请做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本申请的保护范围内。

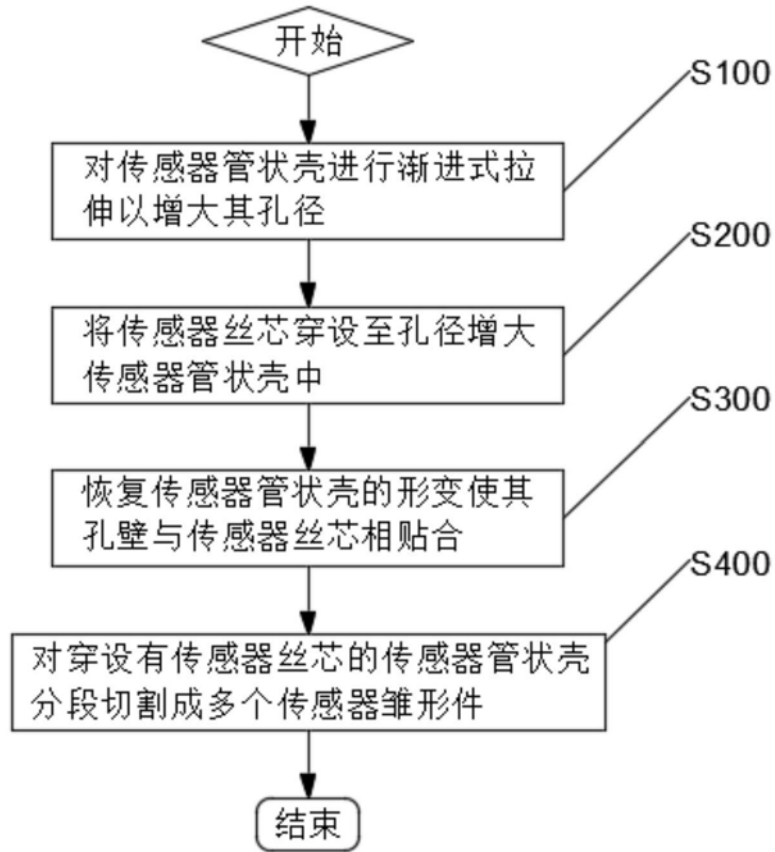


图1

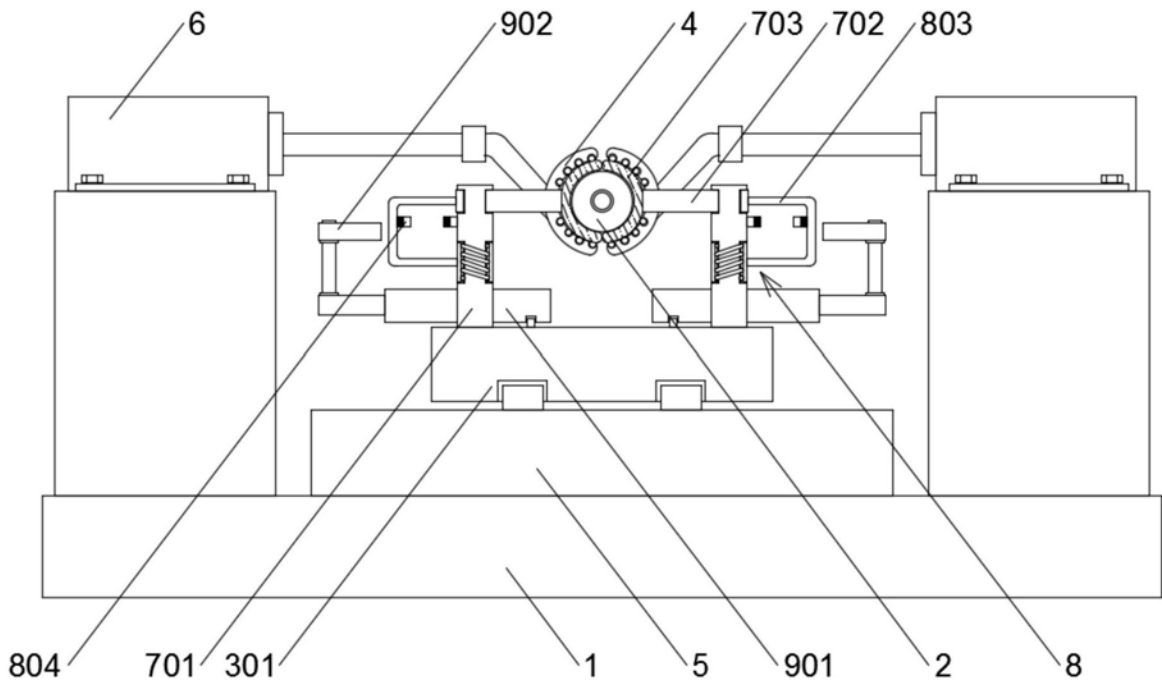


图2

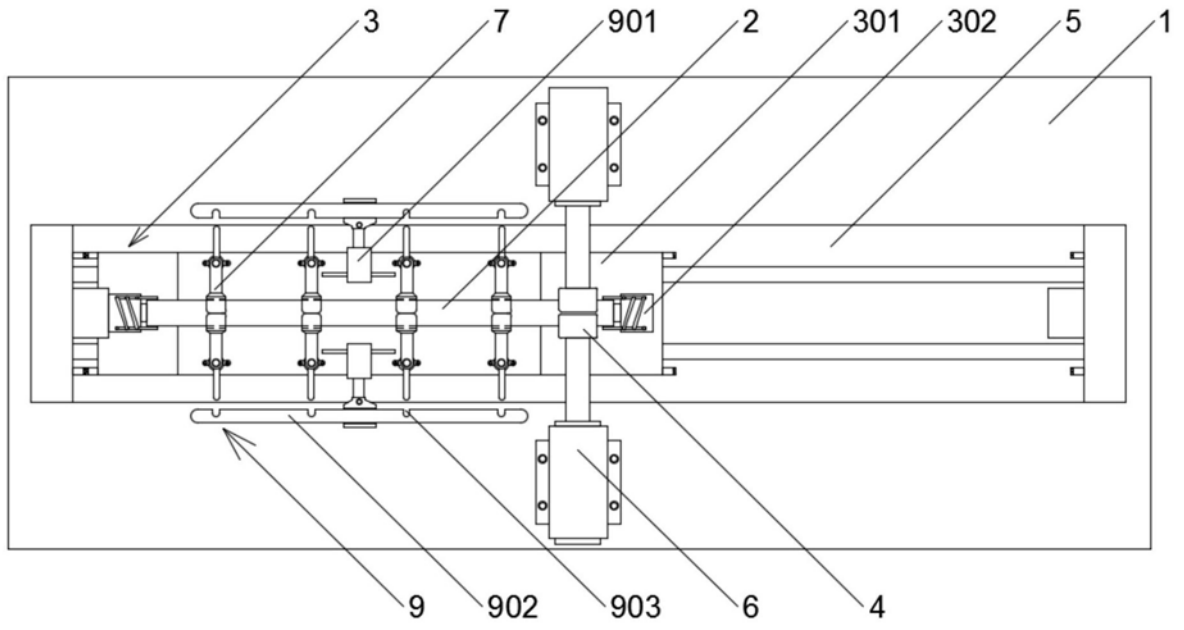


图3

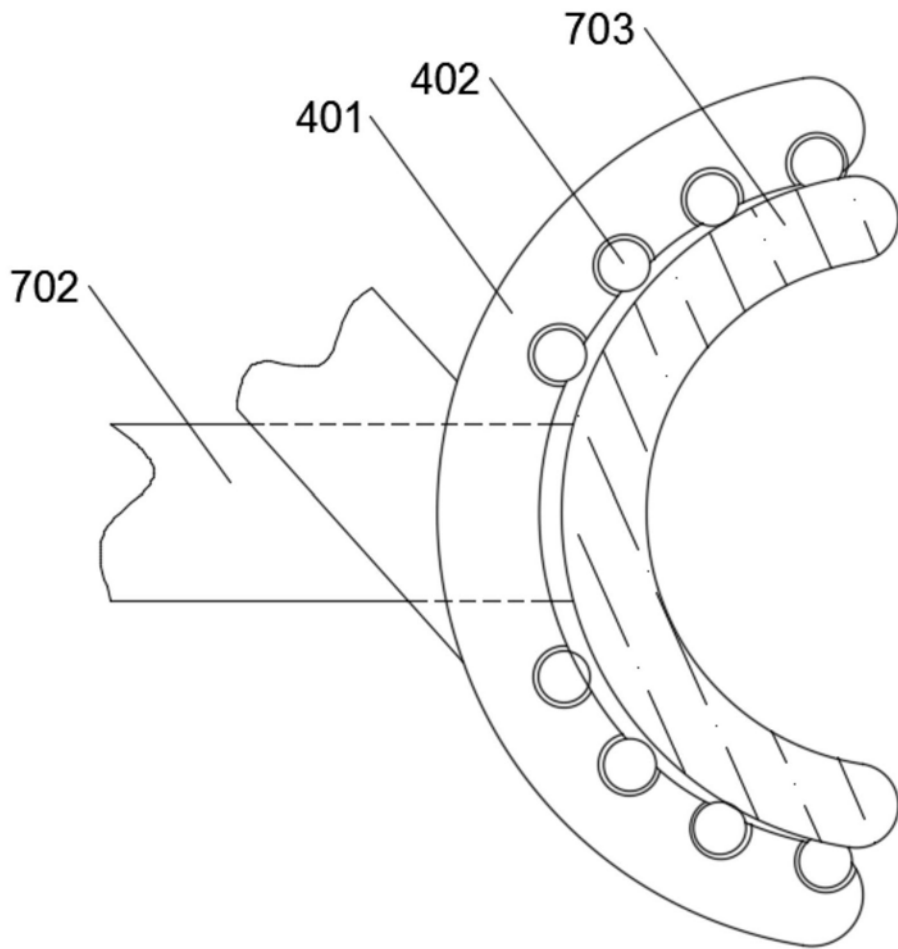


图4

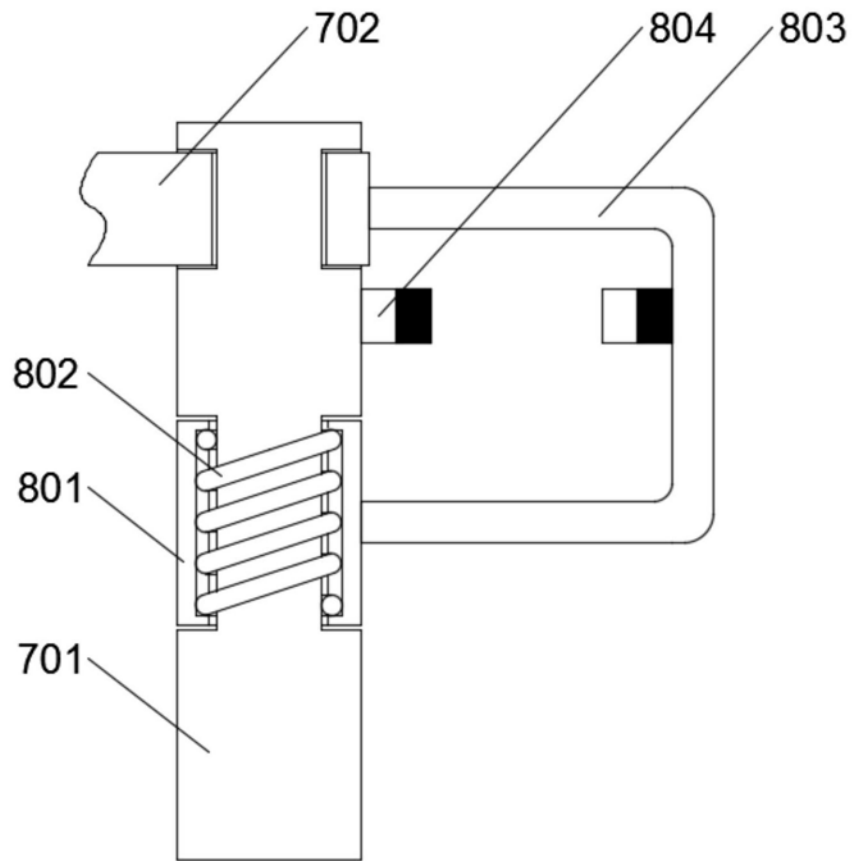


图5

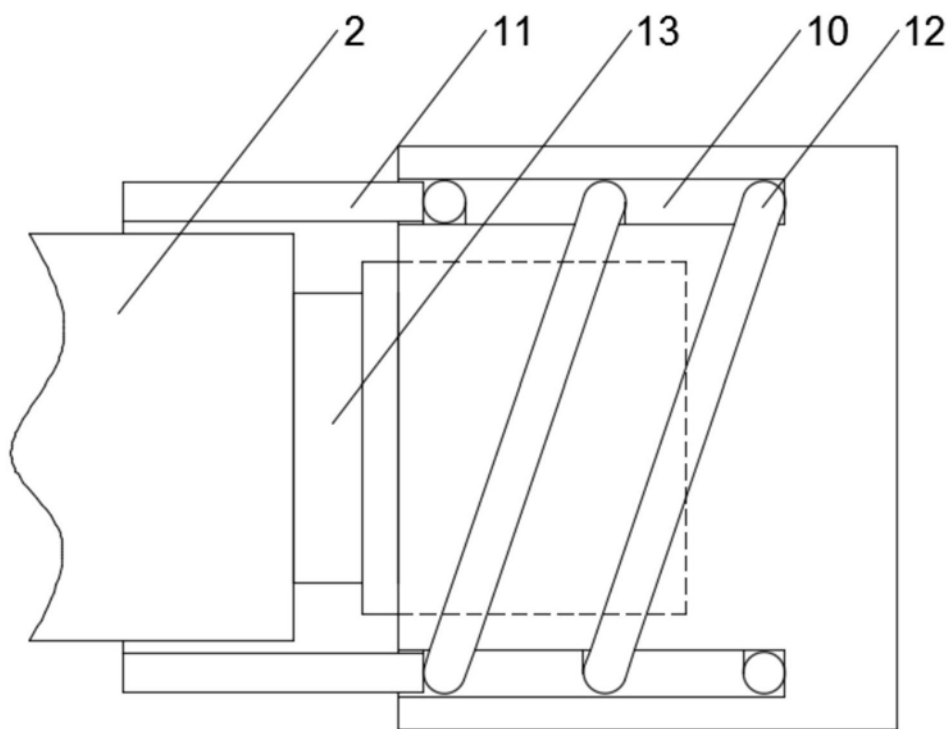


图6

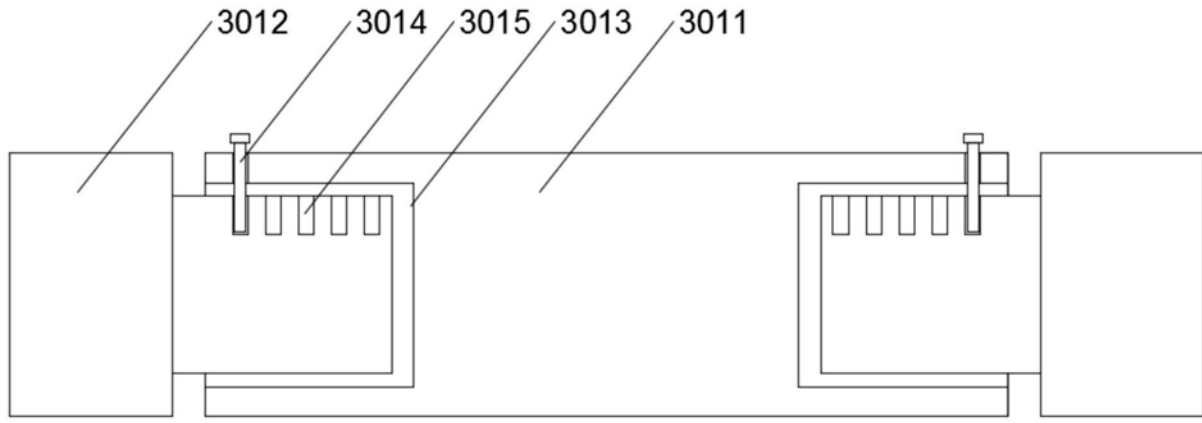


图7

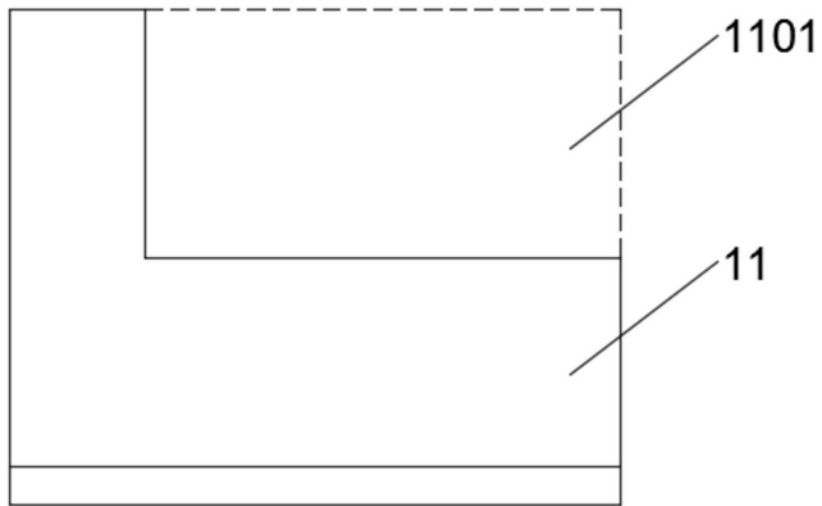


图8