



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112570478 B

(45) 授权公告日 2021.06.25

(21) 申请号 202011407817.2

B21C 1/28 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.04

B21F 11/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B23P 19/00 (2006.01)

申请公布号 CN 112570478 A

G01K 7/02 (2021.01)

(43) 申请公布日 2021.03.30

审查员 冯洁

(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.

B21C 1/20 (2006.01)

B21C 1/30 (2006.01)

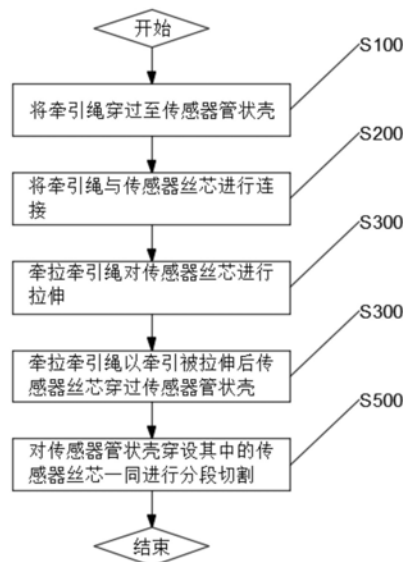
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,包括:将牵引绳穿过开孔的传感器管状壳,通过牵引绳对传感器丝芯进行拉伸以及牵引传感器丝芯穿设至传感器管状壳中,对传感器管状壳及穿设其中的传感器丝芯一同进行分段切割。避免了传感器丝芯在向传感器管状壳中进行穿设的过程中容易发生弯曲受阻和折断的弊端,且避免了通过插入等方式穿设方式存在的可穿设的传感器丝芯的长度受限于穿丝设备参数限制的弊端,从而能够加工出长段的热流传感器雏形,并通过分段切割对穿设有传感器丝芯的传感器管状壳进行分段切割以快速加工出多个热流传感器雏形,从而大幅提高同轴热电偶瞬态热流传感器的加工效率。



1. 一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,其特征在于,包括:
  - S100、将牵引绳穿过开孔的传感器管状壳;
  - S200、将所述牵引绳穿出所述传感器管状壳的自由端与待拉伸的传感器丝芯的自由端进行连接;
  - S300、牵拉所述牵引绳的尾端以对所述传感器丝芯进行拉伸;
  - S400、将被拉伸变细后的所述传感器丝芯释放,并继续牵拉所述牵引绳的尾端直至所述传感器丝芯在所述牵引绳的牵引下穿出所述传感器管状壳;
  - S500、对所述传感器管状壳及穿设其中的所述传感器丝芯一同进行分段切割以形成多个热流传感器锥形。
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内拉式制作方法,其特征在于,所述S100包括:
  - S101、在所述牵引绳的末端安装直径与所述传感器管状壳的孔径相适应的活塞牵引针;
  - S102、将连接有所述牵引绳的所述活塞牵引针插入所述传感器管状壳的穿入端;
  - S103、由所述传感器管状壳的穿入端泵入高压空气,插入所述传感器管状壳的穿入端的所述活塞牵引针被所述高压空气推动并带动所述牵引绳一同由所述传感器管状壳的穿出端穿出。
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内拉式制作方法,其特征在于,所述S100还包括:
  - S104、在所述牵引绳穿出所述传感器管状壳后对所述活塞牵引针进行截停;
  - S105、将被截停的所述活塞牵引针插入下个所述传感器管状壳的穿入端;
  - S106、重复所述S102至所述S105,并在所述牵引绳穿过最后一个所述传感器管状壳后对所述牵引绳和所述活塞牵引针进行分离。
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内拉式制作方法,其特征在于,所述S300包括:
  - S301、对所述牵引绳进行间歇的匀速牵拉以间歇的对所述传感器丝芯进行拉伸;
  - S302、在两次拉伸所间隔的时长内持续对经过拉伸的所述传感器丝芯进行丝径检测;
  - S303、当所述时长结束时测得的所述传感器丝芯的丝径值大于所述传感器管状壳的孔径时,重复所述S301和所述S302;当所述时长结束时测得的所述传感器丝芯的丝径值小于所述传感器管状壳的孔径时,停止对所述传感器丝芯的拉伸和丝径检测。
5. 根据权利要求3所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,其特征在于,还包括:

在步骤100中,在上个所述传感器管状壳的穿出端与下个所述传感器管状壳的穿入端之间对经过的所述牵引绳进行导向和辅助牵引;

在步骤400中,在上个所述传感器管状壳的穿出端与下个所述传感器管状壳的穿入端之间对经过的所述牵引绳和传感器丝芯均进行导向和辅助牵引。
6. 根据权利要求3所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,其特征在于,所述S500包括:

S501、对均穿设有所述传感器丝芯的多个所述传感器管状壳以并排方式进行排列；

S502、将并排的多个所述传感器管状壳的至少一端的端部进行对齐；

S503、对并排的多个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。

7. 根据权利要求6所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,其特征  
在于,所述S502包括:

S5021、对并排的多个所述传感器管状壳进行侧向限位以形成多个所述传感器管状壳  
之间保持相互平行的待分割整体;

S5022、在与所述待分割整体端部正相对的方向上设置与多个所述传感器管状壳的轴  
线均垂直的障碍平面;

S5023、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;

S5024、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个所述  
传感器管状壳向下的一端以所述障碍平面进行对齐。

8. 根据权利要求7所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,其特征  
在于,所述S503包括:

S5031、由多个所述传感器管状壳相互对齐的一端向另一端对多个所述传感器管状壳  
进行逐段切割;

S5032、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进行转移;

S5033、依次重复所述S5024、所述S5031和所述S5032直至所述待分割整体被分割完成。

9. 根据权利要求8所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,其特征  
在于,所述S5031包括,在进行每段切割前依据所需的所述热流传感器锥形的长度来调节切  
割路径与所述障碍平面的间距。

10. 根据权利要求8所述的一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,其特征  
在于,以进行所述逐段切割的多组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内拉式制作方法

### 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内拉式制作方法。

### 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固定,由于传感器丝芯的丝径及传感器管状壳的孔径都很小,导致将传感器丝芯向传感器管状壳中穿设存在操作难度大、对设备精度要求高和效率低下的弊端。

[0004] 并且,传感器丝芯在穿设时容易在传感器管状壳中发生折断,因此,现有技术通常将满足加工单个同轴热电偶瞬态热流传感器的短段的传感器热电丝穿设至相应长度的传感器管状壳中,以尽量避免传感器丝芯在传感器管状壳中发生折断,但进一步导致了同轴热电偶瞬态热流传感器的加工效率低下。

### 发明内容

[0005] 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内拉式制作方法,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。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明具体提供下述技术方案:

[0007] 一种同轴热电偶瞬态热流传感器的内拉式制作方法,包括:

[0008] S100、将牵引绳穿过开孔的传感器管状壳;

[0009] S200、将所述牵引绳穿出所述传感器管状壳的自由端与待拉伸的传感器丝芯的自由端进行连接;

[0010] S300、牵拉所述牵引绳的尾端以对所述传感器丝芯进行拉伸;

[0011] S400、将被拉伸变细后的所述传感器丝芯释放,并继续牵拉所述牵引绳的尾端直至所述传感器丝芯在所述牵引绳的牵引下穿出所述传感器管状壳;

[0012] S500、对所述传感器管状壳及穿设其中的所述传感器丝芯的一同进行分段切割以形成多个热流传感器雏形。

[0013] 作为本发明的一种优选方案,所述S100包括:

[0014] S101、在所述牵引绳的末端安装直径与所述传感器管状壳的孔径相适应的活塞牵引针;

[0015] S102、将连接有所述牵引绳的所述活塞牵引针插入所述传感器管状壳的穿入端;

[0016] S103、由所述传感器管状壳的穿入端泵入高压空气,插入所述传感器管状壳的穿

入端的所述活塞牵引针被所述高压空气推动并带动所述牵引绳一同由所述传感器管状壳的穿出端穿出。

[0017] 作为本发明的一种优选方案,所述S100还包括:

[0018] S104、在所述牵引绳穿出所述传感器管状壳后对所述活塞牵引针进行截停;

[0019] S105、将被截停的所述活塞牵引针插入下个所述传感器管状壳的穿入端;

[0020] S106、重复所述S102至所述S105,并在所述牵引绳穿过最后一个所述传感器管状壳后对所述牵引绳和所述活塞牵引针进行分离。

[0021] 作为本发明的一种优选方案,所述S300包括:

[0022] S301、对所述牵引绳进行间歇的匀速牵拉以间歇的对所述传感器丝芯进行拉伸;

[0023] S302、在两次拉伸所间隔的时长内持续对经过拉伸的所述传感器丝芯进行丝径检测;

[0024] S303、当所述时长结束时测得的所述传感器丝芯的丝径值大于所述传感器管状壳的孔径时,重复所述S301和所述S302;

[0025] 当所述时长结束时测得的所述传感器丝芯的丝径值小于所述传感器管状壳的孔径时,停止对所述传感器丝芯的拉伸和丝径检测。

[0026] 作为本发明的一种优选方案,还包括,在上个所述传感器管状壳的穿出端与下个所述传感器管状壳的穿入端之间对经过的所述牵引绳及所述传感器丝芯进行导向和辅助牵引。

[0027] 作为本发明的一种优选方案,所述S500包括:

[0028] S501、对均穿有所述传感器丝芯的多个所述传感器管状壳以并排方式进行排列;

[0029] S502、将并排的多个所述传感器丝芯的至少一端的端部进行对齐;

[0030] S503、对并排的多个所述传感器管状壳进行切割以形成多个所述热流传感器雏形;

[0031] 作为本发明的一种优选方案,所述S502包括:

[0032] S5021、对并排的多个所述传感器管状壳进行侧向限位以形成多个所述传感器管状壳之间保持相互平行的待分割整体;

[0033] S5022、在与所述待分割整体端部正相对的方向上设置与多个所述传感器管状壳的轴线均垂直的障碍平面;

[0034] S5023、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;

[0035] S5024、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个所述传感器管状壳向下的一端以所述障碍平面进行对齐。

[0036] 作为本发明的一种优选方案,所述S503包括:

[0037] S5031、由多个所述传感器管状壳相互对齐的一端向另一端对多个所述传感器管状壳进行逐段切割;

[0038] S5032、将切割过程中被分离的位于同段的多个所述热流传感器雏形进行转移;

[0039] S5033、依次重复所述S5024、所述S5031和所述S5032直至所述待分割整体被分割完成。

[0040] 作为本发明的一种优选方案,所述S5031包括,在进行每段切割前依据所需的所述热流传感器锥形的长度来调节切割线与所述障碍平面的间距。

[0041] 作为本发明的一种优选方案,设置有多组进行所述逐段切割的切割部件。

[0042] 本发明与现有技术相比较具有如下有益效果:

[0043] 本发明实施例通过对牵引绳进行牵拉来实现对传感器丝芯的拉伸及将拉伸后的传感器丝芯牵引至穿过传感器管状壳,避免了传感器丝芯在向传感器管状壳中进行穿设的过程中容易发生弯曲受阻和折断的弊端,且避免了通过插入等方式穿设方式存在的可穿设的传感器丝芯的长度受限于穿丝设备参数限制的弊端,从而能够加工出长段的热流传感器锥形,并通过分段切割对穿设有传感器丝芯的传感器管状壳进行分段切割以快速加工出多个热流传感器锥形,从而大幅提高同轴热电偶瞬态热流传感器的加工效率。

## 附图说明

[0044] 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。

[0045] 图1为本发明实施例的程序框图;

[0046] 图2为本发明实施例的整体结构示意图;

[0047] 图3为本发明实施例的主动拉伸装置结构示意图;

[0048] 图4为本发明实施例的安装座结构示意图;

[0049] 图5为本发明实施例的橡胶指套结构示意图。

[0050] 图中的标号分别表示如下:

[0051] 1-主动拉伸装置;2-夹具;3-从动拉伸装置;4-传感器丝芯;5-传感器管状壳;6-牵引绳;7-拉伸平台;8-导向轮;9-支撑导轨;10-限位滑槽;11-齿轮台;12-齿轮;13-齿条;

[0052] 101-支撑座;102-推拉机构;103-夹持机构;104-卷线器;

[0053] 301-放线器;

[0054] 1021-电动推杆;1022-安装座;

[0055] 1031-手指气缸;1032-橡胶指套;1033-环形沟槽。

## 具体实施方式

[0056] 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。

[0057] 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内拉式制作方法包括:

[0058] S100、将牵引绳穿过开孔的传感器管状壳;

[0059] S200、将牵引绳穿出传感器管状壳的自由端与待拉伸的传感器丝芯的自由端进行连接;

[0060] S300、牵拉牵引绳的尾端以对传感器丝芯进行拉伸；

[0061] S400、将被拉伸变细后的传感器丝芯释放，并继续牵拉牵引绳的尾端直至传感器丝芯在牵引绳的牵引下穿出传感器管状壳；

[0062] S500、对穿设有传感器丝芯的传感器管状壳进行分段切割以形成多个热流传感器锥形。

[0063] 本发明实施例通过对牵引绳进行牵拉来实现对传感器丝芯的拉伸及将拉伸后的传感器丝芯牵引至穿过传感器管状壳，避免了传感器丝芯在向传感器管状壳中进行穿设的过程中容易发生弯曲受阻和折断的弊端，且避免了通过插入等方式穿设方式存在的可穿设的传感器丝芯的长度受限于穿丝设备参数限制的弊端，从而能够加工出长段的热流传感器锥形。

[0064] 而热流传感器锥形长度的增加以及与分段切割工艺的结合，使得在生产同等数量的热流传感器锥形时，能够大大减少穿设工序的次数，从而能够大幅提高同轴热电偶瞬态热流传感器(以下简称为热流传感器)的加工效率。

[0065] S100包括：

[0066] S101、在牵引绳的末端安装直径与传感器管状壳的孔径相适应的活塞牵引针；

[0067] S102、将连接有牵引绳的活塞牵引针插入传感器管状壳的穿入端；

[0068] S103、由传感器管状壳的穿入端泵入高压空气，插入传感器管状壳的穿入端的活塞牵引针被高压空气推动并带动牵引绳一同由传感器管状壳的穿出端穿出。

[0069] 活塞牵引针的直径与传感器管状壳的孔径相同或略小于传感器管状壳的孔径，当牵引绳的自由端与活塞牵引针的端部连接后，将活塞牵引针插入传感器管状壳的穿入端，并通过导管将高压空气由传感器管状壳的穿入端泵入传感器管状壳的开孔中，使插入传感器管状壳的活塞牵引针在气流的推动下牵动传感器丝芯一同由传感器管状壳的穿出端穿出。

[0070] S100还包括：

[0071] S104、在牵引绳穿出传感器管状壳后对活塞牵引针进行截停；

[0072] S105、将被截停的活塞牵引针插入下个传感器管状壳的穿入端；

[0073] S106、重复S102至S105，并在牵引绳穿过最后一个传感器管状壳后对牵引绳和活塞牵引针进行分离。

[0074] 多个传感器管状壳呈并排排列，连接有牵引绳的活塞牵引针在由一个传感器管状壳的穿出端穿出后，通过机械手等具有同等功能的装置对穿出的活塞牵引针进行截停后插入下个传感器管状壳的穿入端，直至牵引绳在被高压空气驱动的活塞牵引针的牵动下穿出最后一个传感器管状壳后，将活塞牵引针与牵引绳分离，并将牵引绳与传感器丝芯进行连接。

[0075] S300包括：

[0076] S301、对牵引绳进行间歇的匀速牵拉以间歇的对传感器丝芯进行拉伸；

[0077] S302、在两次拉伸所间隔的时长内持续对经过拉伸的传感器丝芯进行丝径检测；

[0078] S303、当时长结束时测得的传感器丝芯的丝径值大于传感器管状壳的孔径时，重复S301和S302；

[0079] 当时长结束时测得的传感器丝芯的丝径值小于传感器管状壳的孔径时，停止对传

感器丝芯的拉伸和丝径检测。

[0080] 对传感器丝芯间歇进行拉伸有利于长度较长的传感器丝芯的各部分在被拉伸充分延伸,有利于避免拉伸速度过快而导致传感器丝芯各部分因延伸不均匀而出现质地不均甚至断裂的情况发生,且配合激光测径等测径方式对传感器丝芯的丝径进行检测,有利于提高对传感器丝芯的丝径进行调节的精度,以保证传感器丝芯的强度及与传感器管状壳良好的装配度。

[0081] 还包括,在上个传感器管状壳的穿出端与下个传感器管状壳的穿入端之间对经过的牵引绳及传感器丝芯进行导向和辅助牵引。

[0082] 例如,在上个传感器管状壳的穿出端与下个传感器管状壳的穿入端之间设置转动的导向槽轮,且导向槽轮的环形槽壁与相邻传感器管状壳的开孔的轴线均相切,即牵引绳和传感器丝芯经过导向槽轮的导向,避免了牵引绳和传感器丝芯与传感器管状壳的端部发生刚蹭,从而避免了牵引绳和传感器丝芯由于与传感器管状壳的端部发生刚蹭而受损,且有利于减小拉动牵引绳和传感器丝芯时的阻力。

[0083] 另外,导向槽轮也可被电机等装置驱动,且导向槽轮至少槽壁为磨砂的橡胶材质,导向槽轮配合间歇拉伸进行间歇转动,且导向槽轮的转速依据牵引绳的牵拉速度而相应设置,以辅助对牵引绳和传感器丝芯的牵拉,避免由于传感器丝芯长度过长造成拉动传感器丝芯拉的阻力过大而导致传感器丝芯被拉断或被进一步拉伸的弊端。

[0084] S500包括:

[0085] S501、对均穿设有传感器丝芯的多个传感器管状壳以并排方式进行排列;

[0086] S502、将并排的多个传感器丝芯的至少一端的端部进行对齐;

[0087] S503、对并排的多个传感器管状壳进行切割以形成多个热流传感器锥形;

[0088] 多个传感器管状壳经排列和端部对齐后,依据所需长度对每个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。

[0089] S502包括:

[0090] S5021、对并排的多个传感器管状壳进行侧向限位以形成多个传感器管状壳之间保持相互平行的待分割整体;

[0091] S5022、在与待分割整体端部正相对的方向上设置与多个传感器管状壳的轴线均垂直的障碍平面;

[0092] 且优选的,S5023、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;

[0093] S5024、障碍平面对待分割整体进行截停以使待分割整体中的多个传感器管状壳向下的一端以障碍平面进行对齐。

[0094] 具体的,多个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个传感器管状壳相互贴靠,并对待分割整体的两侧进行限位,以达到保持多个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个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。

[0095] 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个传感器管状壳的



轴线相垂直,从而待分割整体被挡板截停后,待分割整体的多个传感器管状壳的端部被挡板进行对齐。

[0096] S503包括:

[0097] S5031、由多个传感器管状壳相互对齐的一端向另一端对多个传感器管状壳进行逐段切割;

[0098] S5032、将切割过程中被分离的位于同段的多个热流传感器锥形进行转移;

[0099] S5033、依次重复S5024、S5031和S5032直至待分割整体被分割完成。

[0100] 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个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个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。

[0101] 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。

[0102] 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,S5031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。

[0103] 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个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。

[0104] 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。

[0105] 如图2-图5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内拉式加工制作装置,包括依次间隔设置的主动拉伸装置1、夹具2和从动拉伸装置3,所述从动拉伸装置3上安装有尾端被固定的传感器丝芯4,所述夹具2上安装有供所述传感器丝芯4穿设的传感器管状壳5,所述主动拉伸装置1通过与所述传感器丝芯4的前端相连接的牵引绳6对所述传感器丝芯4进行拉伸并牵引拉伸后的所述传感器丝芯4穿过所述传感器管状壳5。

[0106] 主动拉伸装置1配合牵引绳6来对传感器丝芯4进行拉伸,并通过牵引绳6来牵引被拉伸过后的传感器丝芯4穿过传感器管状壳5,避免了传感器丝芯4在与传感器管状壳5穿设过程中发生折断、阻塞传感器管状壳5的情况发生,降低了同轴热电偶瞬态热流传感器(下文简称为热流传感器)的加工难度。

[0107] 另外,通过牵引绳6的牵引,有利于增加传感器丝芯4的穿设长度,解决了现有技术中难以使传感器丝芯4穿过长度较长的传感器管状壳5的问题,有利于实现进行一次传感器

丝芯4穿设工序并结合对穿设有传感器丝芯4的传感器管状壳5进行多段分割来加工出多个热流传感器的目的,从而大幅提高热流传感器的加工效率。

[0108] 并且,与多段分割工序相结合,可对穿设有传感器丝芯4的传感器管状壳5进行任意长度的切割截取,以满足于加工不同长度参数的热流传感器的需求,有利于对生产线结构和生产流程进行简化。

[0109] 其中,夹具2为卡盘、回转工作台等任意一种具有同等夹持固定功能的装置或部件。

[0110] 需要说明的是,一般还包括用于对传感器丝芯4进行丝径检测的激光测径装置,以及用于协调激光测径装置、主动拉伸装置1、夹具2和从动拉伸装置3的控制器,当激光测径装置检测到拉伸的传感器丝芯4的直径达到要求后向控制器反馈信号,控制器控制从动拉伸装置3解除对传感器丝芯2尾端的固定装置,并控制主动拉伸装置1继续通过牵引绳4对被拉伸后的传感器丝芯2进行牵拉,从而实现传感器丝芯2向传感器管状壳5中穿设。具体的控制系统的设置依据实际生产需求进行调整和设置,例如增设拉力传感器等传感设备对牵引绳6上的拉力进行检测以适当调整主动拉伸装置1的拉力,从自动化控制方面避免传感器丝芯4在进行拉伸和穿设过程中被拉断。

[0111] 在上述实施例上进一步优化的是,还包括安装有所述主动拉伸装置1、所述夹具2和所述从动拉伸装置3的拉伸平台7,所述拉伸平台7上排列安装有多个所述夹具2,所述牵引绳6呈“S”形穿过与所述夹具2一一对应的多个所述传感器管状壳5。

[0112] 牵引绳6的尾端穿过每个传感器管状壳5后与待拉伸的传感器丝芯4的前端以焊接等方式进行固定连接,而多个传感器管状壳5在两侧方向上均匀排列,在不增加拉伸平台7及生长线的长度的前提下,主动拉伸装置1通过牵引绳6对传感器丝芯4进行拉伸并牵引被拉伸后的传感器丝芯4穿过多个传感器管状壳5,从而进一步提高热流传感器的加工效率。

[0113] 在上述实施例上进一步优化的是,所述拉伸平台7上的两端均转动安装有多个导向轮8,两端所述导向轮8在所述拉伸平台7的两侧方向上交错设置,相互靠近的所述传感器管状壳5的相向一侧的管壁的延伸线与相应所述导向轮8的外缘相切。

[0114] 通过导向轮8对牵引绳6及传感器丝芯4进行导向,避免牵引绳6和传感器丝芯4在穿过相邻传感器管状壳5时与传感器管状壳5的端部发生刚蹭而影响牵引绳6和传感器丝芯4的使用寿命,并且,避免了牵引绳6和传感器丝芯4与传感器管状壳5端部刚蹭而导致主动拉伸装置1的拉力不均匀、牵拉速度不一致等情况,有利于提高对传感器丝芯4拉伸长度进行控制的精度,且避免了传感器丝芯4在被拉伸和穿过传感器管状壳5的过程中因牵拉力和牵拉速度不均匀而发生断裂的弊端,以确保传感器丝芯4拉伸及穿设工序正常且稳定的进行。

[0115] 在上述实施例上进一步优化的是,相邻所述传感器管状壳5的朝向相应所述导向轮8的一端相互靠近,即相邻传感器管状壳5之间呈一端近似闭合的“V”形,一方面,在不增加拉伸平台7长度的同时有利于增加单根传感器管状壳5的长度,另一方面,在导向轮8或/和夹具2的位置发生误差而导致牵引绳6和传感器丝芯4与传感器管状壳5的端部发生刚蹭时,有利于减小牵引绳6和传感器丝芯4与传感器管状壳5端部的相对于传感器管状壳5轴线的夹角,即减小了传感器管状壳5端部对牵引绳6和传感器丝芯4的刚蹭的力度,从而减小因导向轮8或/和夹具2的位置发生误差而对牵引绳6和传感器丝芯4的使用寿命及牵拉稳定性

造成的负面影响。

[0116] 其中,所述主动拉伸装置1包括支撑座101、安装在所述支撑座101上的推拉机构102,以及安装在所述推拉机构102上的用于对所述牵引绳6进行夹持和释放的夹持机构103,所述夹持机构103配合所述推拉机构102的往复运动而对所述牵引绳6进行夹持和释放以满足对所述牵引绳6进行任意长度的牵拉的要求。

[0117] 需要对牵引绳6进行牵拉时,夹持机构103通过夹持牵引绳6而与牵引绳6进行固定连接,随后,推拉机构102通过推动(推动方向为牵引绳6将被拉伸后的传感器丝芯4向传感器管状壳5中进行穿设的方向)或拉动(拉动方向为牵引绳6将被拉伸后的传感器丝芯4被向传感器管状壳5中进行穿设的方向)的方式来驱动与牵引绳6通过夹持方式进行连接的夹持机构103,以实现主动拉伸装置1对传感器丝芯4进行拉伸或牵拉传感器丝芯4穿过传感器管状壳5的功能。而夹持机构103在完成一次牵拉后对牵引绳6进行释放,同时,推拉机构102驱动夹持机构103复位以准备下次牵拉,循环往复,实现牵引绳6在夹持机构103和推拉机构102的配合下对任意长度的传感器丝芯4进行拉伸和牵引的目的,以适应理论上的在任意长度和数目的传感器管状壳5中穿设相应长度的传感器丝芯4的要求。

[0118] 其中,所述推拉机构102包括一端安装在所述固定座上的电动推杆1021及安装在所述电动推杆1021另一端的安装座1022,所述夹持机构103安装在所述安装座1022上,所述拉伸平台7上安装有沿所述电动推杆1021的推拉方向设置的支撑导轨9,所述安装座1022上开设有与所述支撑导轨9相配合的限位滑槽10。

[0119] 安装座1022由电动推杆1021驱动驱动沿支撑导轨9往复运动,当电动推杆1021处于伸长状态且夹持机构103将牵引绳6夹持时,电动推杆1021驱动安装座1022向其靠近(当安装座1022被拉动方向与传感器丝芯4进行穿设使的运动方向相同时)或远离(当安装座1022被推动方向与传感器丝芯4进行穿设使的运动方向相同时)以实现牵引绳6进行牵拉,反之,夹持机构103在将牵引绳6释放后,电动推杆1021驱动安装座1022反向运动,使安装座1022上的夹持机构103复位以准备下次牵拉动作。

[0120] 而限位滑槽10和支撑导轨9的作用在于,一方面通过支撑导轨9与纤维滑槽的配合对安装座1022进行导向以及防止安装座1022向运动方向的两侧发生偏斜,另一方面是通过拉伸平台7上的支撑导轨9对安装座1022进行支撑,有利于安装座1022运动的稳定和延长电动推杆1021的使用寿命。

[0121] 在上述实施例上进一步优化的是,所述拉伸平台7上安装有位于支撑导轨9的延伸方向上的齿轮台11,所述齿轮台11上转动安装有齿轮12,所述齿轮台11的两侧均滑动安装有与所述齿轮12相啮合的齿条13,一根所述齿条13的一端与所述安装座1022固定连接,另一根所述齿条13远离所述安装座1022的一端也安装有所述夹持机构103,两组所述夹持机构103配合所述电动推杆1021的推拉而交替对所述牵引绳6进行夹持和释放以实现所述牵引绳6进行连续的牵拉。

[0122] 当安装座1022上的第一夹持机构103将牵引绳6夹持并在电动推杆1021的驱动下拉动牵引绳6的同时,与安装座1022上的第一夹持机构103相对应的第一齿条13通过齿轮12驱动另一侧的第二齿条13向与之相反的方向运动,同时,第二齿条13上的第二夹持机构103处于将牵引绳6释放的状态。当电动推杆1021达到其行程即第一夹持机构103和第二夹持机构103停止的瞬间,第一夹持机构103将牵引绳6释放而第二夹持机构103将牵引绳6夹紧,从而

在电动推杆1021复位时,使得电动推杆1021通过第二夹持驱动来再次拉动牵引绳6,从而实现任意长度的传感器丝芯4进行连续拉伸和牵引以达到高效生产的目的,且与交替对牵引绳6进行释放和夹紧的两组反向运动的夹持机构103相配合,使电动推杆1021在“伸长”和“缩短”时均能对牵引绳6进行牵拉,从而达到高效生产和节能的目的。

[0123] 其中,所述夹持机构103包括安装在安装座1022上手指气缸1031,所述手指气缸1031的一对所述夹持部上均固定套设有橡胶指套1032,橡胶指套1032的作用在于对牵引绳6进行保护,避免手指气缸1031的一对夹持部对牵引绳6进行夹持时造成牵引绳6损伤、断裂,且橡胶材质的具有弹性的一对橡胶指套1032能够充分贴靠,有利于一对手指气缸1031将牵引绳6夹持牢固。

[0124] 在上述实施例上进一步优化的是,一对所述橡胶指套1032上的表面均开设有多个环形沟槽1033,一对所述橡胶指套1032上的多个所述环形沟槽1033交错设置,一对所述橡胶指套1032通过所述环形沟槽1033进行相互咬合以利于对所述牵引绳6牢固地夹持,从而防止相应夹持机构103在拉动牵引绳6时与牵引绳6发生相对滑动,避免了由于夹持机构103由于无法对牵引绳6进行稳定、牢固地夹持而导致对传感器丝芯4的拉伸精度、穿管长度(特指传感器丝芯4与牵引绳6连接的一端穿设至最末端传感器管状壳5中的长度)等参数造成负面影响,从而避免了由于传感器丝芯4拉伸后的丝径过粗以及牵引绳6留置在传感器管状壳5中的情况发生。

[0125] 其中,所述从动拉伸装置3包括安装在所述拉伸平台7上的且设置有锁定机构的放线器301,所述放线器301上卷绕有待拉伸的所述传感器丝芯4,通过具有锁定功能的放线器301来实现对传感器丝芯4尾端的固定以及对传感器丝芯4的间歇供给,有利于实现对热流传感器进行自动化的加工生产。

[0126] 在上述实施例上进一步优化的是,所述主动拉伸装置1还包括安装在所述拉伸平台7上的卷绕有所述牵引绳6的卷线器104,所述卷线器104配合两组所述手指气缸1031及所述电动推杆1021的动作对所述牵引绳6进行卷绕收纳,即一组手指气缸1031在电动推杆1021的驱动下完成对牵引绳6的牵拉时,卷线器104通过转动相应的角度来对牵引绳6进行收紧,以确保牵引绳6在电动推杆1021和两组手指气缸1031的配合下能够被连续进行牵拉,且实现了对牵引绳6的收纳,以便于牵引绳6的再次利用。

[0127] 并且,所述牵引绳6在所述传感器丝芯4完成拉伸后被两组所述手指气缸1031释放并由所述卷线器104牵拉以使所述传感器丝芯4快速穿过多个所述传感器管状壳5,同时,所述放线器301在被拉伸的所述传感器丝芯4穿过多个所述传感器管状壳5的同时释放待拉伸的所述传感器丝芯4,为下批热流传感器的加工做准备。通过卷线器104和放线器301的配合来进一步提高热流传感器的加工效率。

[0128] 其中,锁定机构的作用在于当进行传感器丝芯拉伸时将放线器301的线辊进行锁定,锁定机构通过插销、抱死等任意一种或组合的方式来对放线器301的线辊进行锁定,例如,在放线器301的线辊端部上开设有多个周向分布的销孔,在拉伸平台7或放线器301的支架上固定设置与销孔相配合的电磁铁或气缸,通过插入任意销孔中的衔铁或活塞杆来实现对放线器301的线辊进行止动锁定。

[0129] 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。

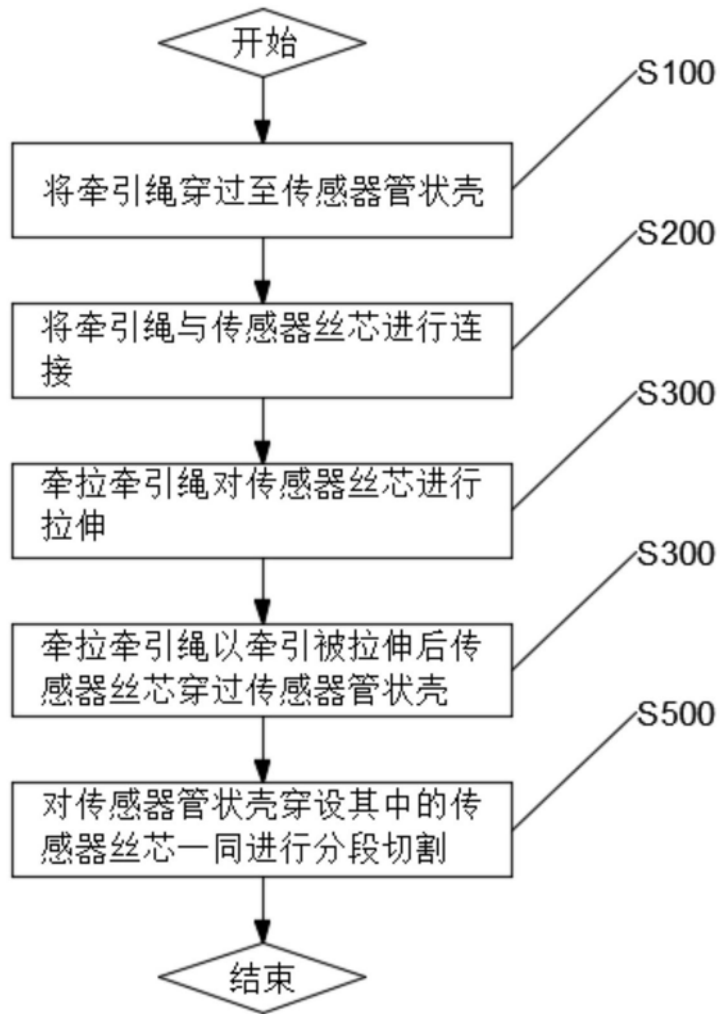


图1

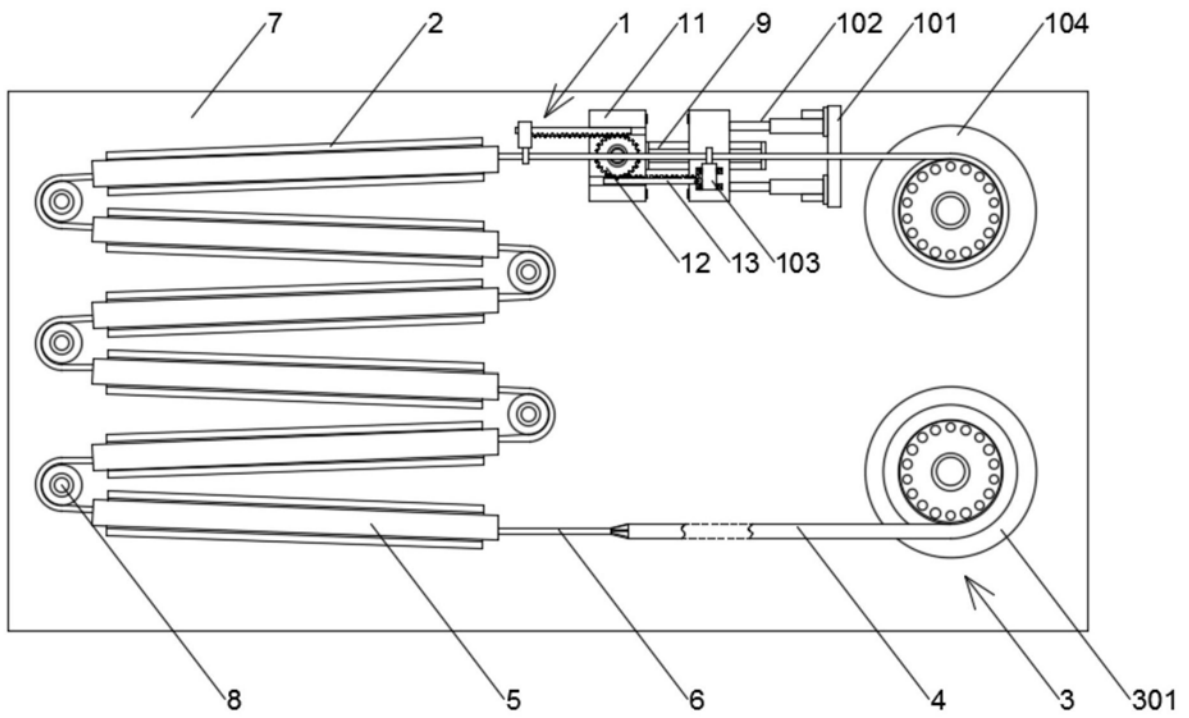


图2

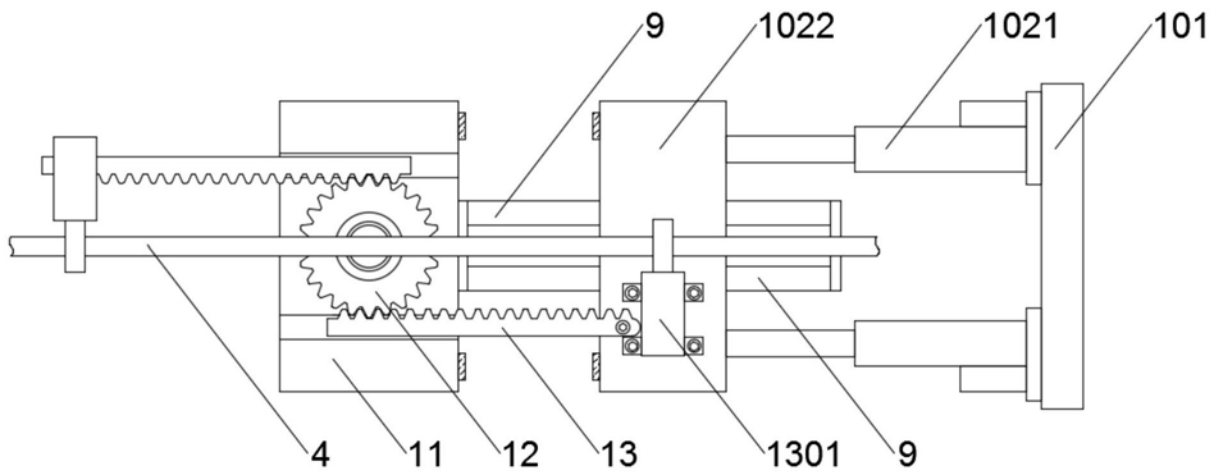


图3

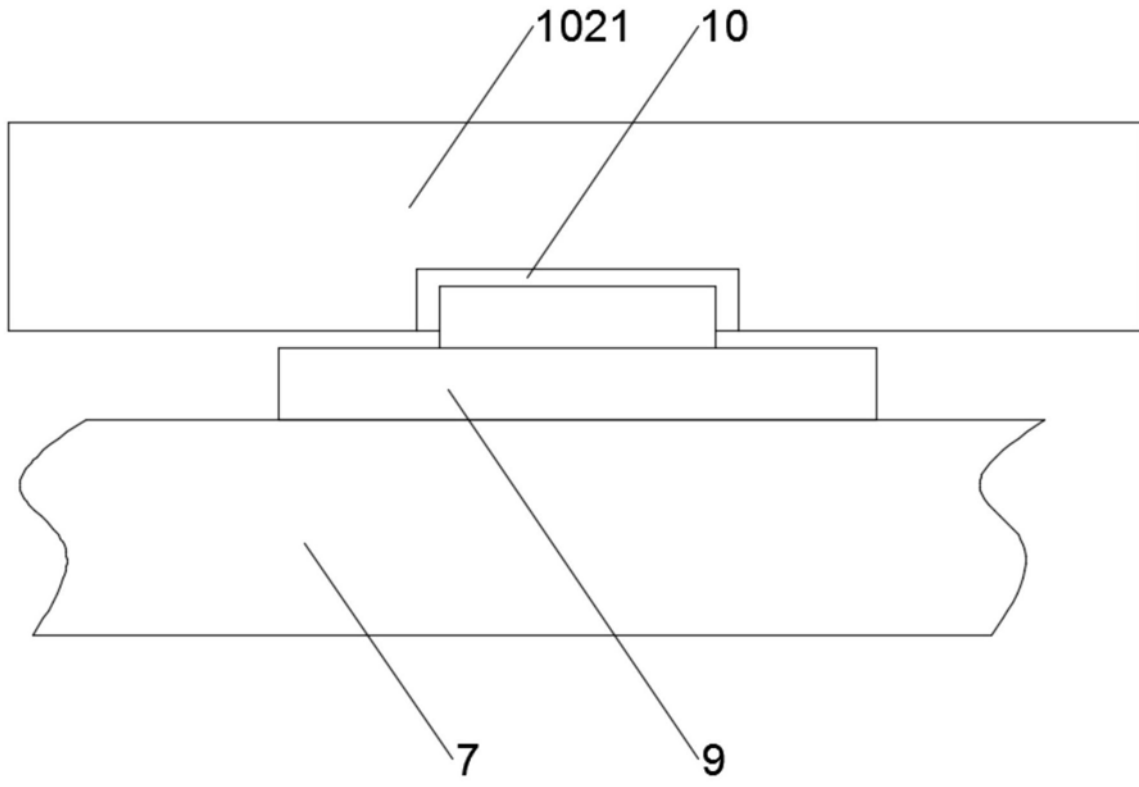


图4



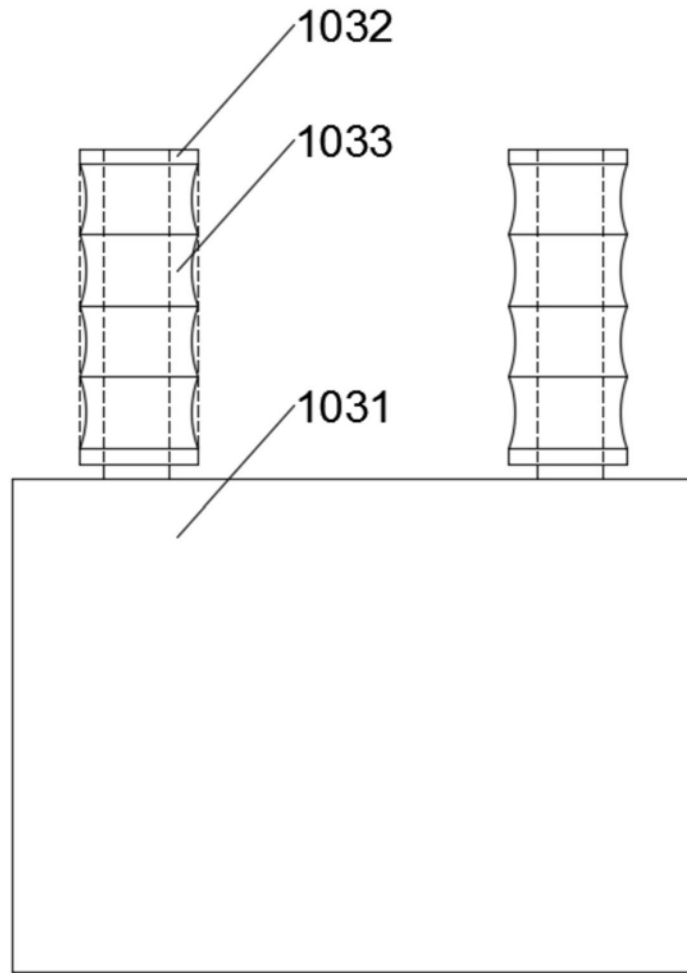


图5