



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116481663 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 25

(21) 申请号 202210048720.X

(22) 申请日 2022.01.17

(71) 申请人 宝山钢铁股份有限公司

地址 201900 上海市宝山区富锦路885号

(72) 发明人 朱健桦 刘刚 吴建峰 温识博
张国民

(74) 专利代理机构 上海集信知识产权代理有限公司 31254

专利代理师 洪玲

(51) Int. Cl.

G01K 7/02 (2021.01)

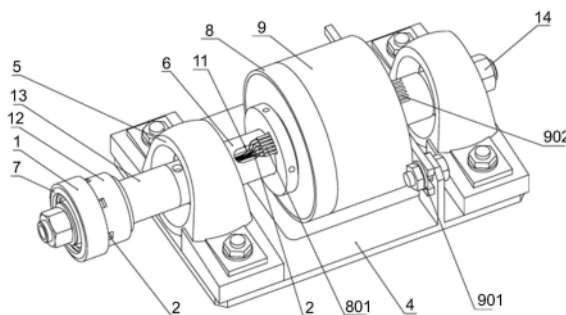
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种测温单元及包含该测温单元的多点接触式测温装置

(57) 摘要

本发明公开了一种测温单元,包括金属环以及与其相连的热电偶线;所述金属环的圆周面与被测温件的表面接触;所述热电偶线具有多组,其一端连于所述金属环的侧端面上。本发明还公开了一种包含所述的测温单元的多点接触式测温装置,其特征在于:还包括安装底座、轴承、转轴和滑环。本发明避免和忽略金属成分、表面氧化,尤其是金属表面冷却水的干扰,以实时监测金属在热处理过程中的实时温度变化。



1. 一种测温单元,其特征在于:包括金属环以及与其相连的热电偶线;
所述金属环的圆周面与被测温件的表面接触;
所述热电偶线具有多组,其一端连于所述金属环的侧端面上。
2. 根据权利要求1所述的测温单元,其特征在于:所述金属环的厚度为0.25~2mm。
3. 根据权利要求1所述的测温单元,其特征在于:所述金属环为铜环或铝合金环或银环。
4. 一种包含权利要求1-3之一所述的测温单元的多点接触式测温装置,其特征在于:还包括安装底座、轴承、转轴和滑环;
所述轴承具有2个,分别设于所述安装底座的端部位置;
所述转轴的一端与一个所述轴承相连,另一端穿过另一个所述轴承与所述测温单元相连;
所述滑环设于所述转轴上且位于2个所述轴承之间。
5. 根据权利要求4所述的多点接触式测温装置,其特征在于:
所述轴承为带座外球面轴承;和/或
所述转轴的另一端上设有支承圆管;和/或
所述金属环套于所述支承圆管上;和/或
所述滑环包括滑环动子和滑环定子,所述滑环定子上通过信号线连有测温仪表;和/或
所述热电偶线的另一端连接至所述滑环动子;
所述滑环动子接收到的所述热电偶线的测温信号经所述滑环定子输出至所述测温仪表。
6. 根据权利要求5所述的多点接触式测温装置,其特征在于:所述转轴设置为中空,所述转轴上还开有槽孔;
所述热电偶线置于所述转轴内,所述热电偶线的另一端从所述槽孔穿出。
7. 根据权利要求4所述的多点接触式测温装置,其特征在于:所述转轴的另一端上还设有用以压靠及防止所述金属环轴向窜动的压紧套;和/或
所述转轴的两端部上均设有固定螺母。
8. 一种包含权利要求1-3之一所述的测温单元的多点接触式测温装置,其特征在于:还包括安装底座、轴承、转轴和滑环;
所述轴承具有2个,分别设于所述安装底座的端部位置;
所述转轴的两端分别与对应的所述轴承相连;
所述测温单元具有2个,均设于所述转轴上且位于2个所述轴承之间;
所述滑环设于所述转轴上且位于2个所述测温单元之间。
9. 根据权利要求8所述的多点接触式测温装置,其特征在于:
所述轴承为带座外球面轴承;和/或
所述转轴上设有支承圆管,所述金属环套于所述支承圆管上;和/或
所述滑环包括滑环动子和滑环定子,所述滑环定子上通过信号线连有测温仪表;和/或
所述热电偶线的另一端连接至所述滑环动子;和/或
所述滑环动子接收到的所述热电偶线的测温信号经所述滑环定子输出至所述测温仪表。

10. 根据权利要求8所述的多点接触式测温装置, 其特征在于: 所述转轴上还设有用以压靠及防止所述金属环轴向窜动的压紧套; 和/或
所述转轴的两端部上均设有固定螺母。

一种测温单元及包含该测温单元的多点接触式测温装置

技术领域

[0001] 本发明涉及金属热加工测温技术,更具体地说,涉及一种测温单元及包含该测温单元的多点接触式测温装置。

背景技术

[0002] 在金属成型生产过程中,对工件表面进行准确和连续地温度测量以相应在线调节热处理工艺制度是保证产品质量的关键因素。

[0003] 常用的在线测温方式主要是红外辐射测温仪,红外辐射测温仪是先通过预设待测金属表面的辐射系数,然后换算红外探测器监测到的电信号,从而换算得出温度。然而影响辐射系统的因素很多,除成分、表面状况(氧化)等金属本身因素外,覆盖金属表面的冷却水等外在因素也极大地影响测温精度。

[0004] 在现有专利申请中,如德国专利公开号EP1752231(A2)公开了Measuring roller for measuring the tension and/or the temperature of a band across the band width for a flatness control when rolling band material.以及中国专利授权公告号CN201358284Y公开了用于连续退火炉的带钢测温辊。

[0005] 上述两篇专利都是一种用于冷轧的测温辊,其内壁空心,热电偶线从辊内部贴在距辊表面约5mm的位置,随辊面旋转的热电偶线经“滑环”将信号转接到辊外静止的测温仪表,最终测量出从辊面传导到辊内壁后的温度。

[0006] 这两个专利的不足之处:

[0007] 1)为保证辊身的刚度,不易变形,因此辊子的内壁需要比较厚,热电偶触点距实测被测点约5mm,因此测得的温度准确性较差;

[0008] 2)同样的,为保证刚度和强度,辊子表面必须用高强耐磨材质,无法用铜等导热性更好、测温更灵敏的材料;

[0009] 3)为了能从辊内部将热电偶焊接固定在辊内壁上,需要人钻进辊内操作,因此这种测温辊的直径很大,无法用在空间有限的场合;

[0010] 4)若辊内某个热电偶线接触不良或用过一段时间后劣化脱落,检修更换很方不便,需要把整个辊子离线解体。

[0011] 综上,这种测温辊直径大,结构复杂,造价较高。

发明内容

[0012] 针对现有技术中存在的上述缺陷,本发明的目的是提供一种测温单元及包含该测温单元的多点接触式测温装置,避免和忽略金属成分、表面氧化,尤其是金属表面冷却水的干扰,以实时监测金属在热处理过程中的实时温度变化。

[0013] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0014] 本发明第一方面提供了一种测温单元,包括金属环以及与其相连的热电偶线;

[0015] 所述金属环的圆周面与被测温件的表面接触;

- [0016] 所述热电偶线具有多组,其一端连于所述金属环的侧端面上。
- [0017] 较佳的,所述金属环的厚度为0.25~2mm。
- [0018] 较佳的,所述金属环为铜环或铝合金环或银环。
- [0019] 本发明第二方面提供了一种包含所述的测温单元的多点接触式测温装置,还包括安装底座、轴承、转轴和滑环;
- [0020] 所述轴承具有2个,分别设于所述安装底座的端部位置;
- [0021] 所述转轴的一端与一个所述轴承相连,另一端穿过另一个所述轴承与所述测温单元相连;
- [0022] 所述滑环设于所述转轴上且位于2个所述轴承之间。
- [0023] 较佳的,所述轴承为带座外球面轴承;和/或
- [0024] 所述转轴的另一端上设有支承圆管;和/或
- [0025] 所述金属环套于所述支承圆管上和/或
- [0026] 所述滑环包括滑环动子和滑环定子;和/或
- [0027] 所述滑环定子上通过信号线连有测温仪表;和/或
- [0028] 所述热电偶线的另一端连接至所述滑环动子;和/或
- [0029] 所述滑环动子接收到的所述热电偶线的测温信号经所述滑环定子输出至所述测温仪表。
- [0030] 较佳的,所述转轴设置为中空,所述转轴上还开有槽孔;
- [0031] 所述热电偶线置于所述转轴内,所述热电偶线的另一端从所述槽孔穿出。
- [0032] 较佳的,所述转轴的另一端上还设有用以压靠及防止所述金属环轴向窜动的压紧套和/或
- [0033] 所述转轴的两端部上均设有固定螺母。
- [0034] 本发明第三方面提供了一种包含所述的测温单元的多点接触式测温装置,还包括安装底座、轴承、转轴和滑环;
- [0035] 所述轴承具有2个,分别设于所述安装底座的端部位置;
- [0036] 所述转轴的两端分别与对应的所述轴承相连;
- [0037] 所述测温单元具有2个,均设于所述转轴上且位于2个所述轴承之间;
- [0038] 所述滑环设于所述转轴上且位于2个所述测温单元之间。
- [0039] 较佳的,所述轴承为带座外球面轴承和/或
- [0040] 所述转轴上设有支承圆管;和/或
- [0041] 所述金属环套于所述支承圆管上和/或
- [0042] 所述滑环包括滑环动子和滑环定子;和/或
- [0043] 所述滑环定子上通过信号线连有测温仪表;和/或
- [0044] 所述热电偶线的另一端连接至所述滑环动子;和/或
- [0045] 所述滑环动子接收到的所述热电偶线的测温信号经所述滑环定子输出至所述测温仪表。
- [0046] 较佳的,所述转轴上还设有用以压靠及防止所述金属环轴向窜动的压紧套和/或
- [0047] 所述转轴的两端部上均设有固定螺母。
- [0048] 本发明所提供的一种测温单元及包含该测温单元的多点接触式测温装置,其环状

测温面紧贴被测的金属工件表面,主动或被动随工件行进而转动,沿环状布置的多个测温点因此实现多点接续测温。本发明的装置结构简单,维护方便,造价低,而且自身尺寸小,适用于各种需测温的场景。由于测温点与被测件距离极短,因此测温更快速和准确;本发明结构简单、易实现、造价低、易维护;本发明为直接固体传导测温,不会被水流干扰,还非常适用于在冷却水喷射区域对被测件进行测温;另,本装置尺寸小,可广泛应用于多种空间有限的场景。

附图说明

- [0049] 图1是本发明测温单元的结构示意图;
[0050] 图2是本发明多点接触式测温装置实施例1的结构示意图;
[0051] 图3是本发明多点接触式测温装置实施例2的结构示意图;
[0052] 图4是本发明多点接触式测温装置实施例1的使用状态示意图;
[0053] 图5是本发明多点接触式测温装置实施例2的使用状态示意图。

具体实施方式

[0054] 为了能更好地理解本发明的上述技术方案,下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0055] 结合图1所示,本发明所提供的一种测温单元,包括金属环1以及与其相连的热电偶线2。

[0056] 金属环1的圆周面与被测温件3的表面接触,将测温用的多组热电偶线2的一端连于金属环1的侧端面上紧靠外圆的位置,靠近金属环1圆周面的位置,以尽量缩短测温点与被测温件3的距离,使测温更快速和准确,这种方式比现有技术更贴近被测温件3的表面,测温将更准。

[0057] 金属环1的厚度为0.25mm~2mm。

[0058] 金属环1为导热性能良好的铜环或铝合金环或银环。

[0059] 金属环1可随被测温件3的移动而被动旋转,也可根据被测温件3的移动速度做主动同步旋转(尤其是在被测温件3的移动速度较快时),以避免金属环1表面的磨损。

[0060] 当金属环1旋转时,贴在环侧面的多组热电偶线2就能周期性地测得从环外圆传导来的温度。

[0061] 这种结构和测温方式非常便于快速更换磨损的金属环或断裂的热电偶线,而且不需要传统测温辊那种大尺寸,可以在比较小的空间里布置,造价将大幅降低。

[0062] 结合图2所示,本发明实施例1提供了一种包含测温单元的多点接触式测温装置,还包括安装底座4、轴承5、转轴6和滑环。

[0063] 轴承5具有2个,分别设于安装底座4上表面的端部位置,选用带座外球面轴承。

[0064] 转轴6的一端与其中一个轴承5相连,另一端设有支承圆管7,该端部穿过另一个轴承5后,测温单元中的金属环1套装在支承圆管7上,支承圆管7给金属环1提供支撑,这样就可以将金属环1做得很薄,在接触被测温件3时不会产生变形。

[0065] 金属环1用于接触被测温件3,传递热量,可取导热性能良好的耐高温金属(如铜或铝合金材料,当对测温响应要求极高时,可以用银环)。

[0066] 支承圆管7选用绝热性能良好的材料制作,其外径与金属环1的内径匹配,用于保证金属环1的刚性。

[0067] 滑环设于转轴6上且位于2个轴承5之间,滑环包括滑环动子8和滑环定子9,用信号线连接滑环定子9的接线端902和测温仪表(图中未画出)。

[0068] 滑环定子9通过定子固定结构901安装在安装底座4上。

[0069] 转轴6设置为中空,转轴6上还开有一个槽孔11。

[0070] 转轴6的另一端上还设有压紧套12,压紧套12将金属环1紧密压靠在支撑圆管7上,其靠近金属环1的端面开多个槽孔,用于穿过热电偶线2。

[0071] 热电偶线2的一端连于金属环1的侧端面上并位于转轴6内,另一端连接滑环动子8的接线端801,热电偶线2的一端焊接在金属环1的端面上,靠近外圆的多个点位置,线本身从压紧套12的槽孔穿进轴内,另一端从槽孔11穿出,轴向固定时,注意将压紧套12的槽口对应各个热电偶焊点,以免压坏热电偶线2。

[0072] 轴向止挡13套在转轴6上,用于防止金属环1沿轴向窜动,无其它功能。

[0073] 热电偶线2的信号经滑环后,从滑环定子的接线端902传输到测温仪表(图中未画出)上,这样,当金属环1接触被测温件3的表面,并随之转动后,焊接在金属环1侧面的多组热电偶线2就能周期性地获得金属环1传导来的温度信号。

[0074] 转轴6的两端部上均设有固定螺母14加以固定。

[0075] 结合图3所示,本发明实施例2提供了一种包含的测温单元的多点接触式测温装置,还包括安装底座4、轴承5、转轴6和滑环。

[0076] 轴承5具有2个,分别设于安装底座4上表面的端部位置,选用带座外球面轴承。

[0077] 转轴6的两端分别与对应的轴承5相连,并采用固定螺母14加以固定。

[0078] 转轴6上设有2个支承圆管7且位于2个轴承5之间,测温单元也设有2个,金属环1套装在对应的支承圆管7上,支承圆管7给金属环1提供支撑,这样就可以将金属环1做得很薄,在接触被测温件3时不会产生变形。

[0079] 金属环1用于接触被测温件3,传递热量,可取导热性能良好的耐高温金属(如铜或铝合金材料,当对测温响应要求极高时,可以用银环)。

[0080] 支承圆管7选用绝热性能良好的材料制作,其外径与金属环1的内径匹配,用于保证金属环1的刚性。

[0081] 滑环设于转轴6上且位于2个测温单元之间,滑环包括滑环动子8和滑环定子9,用信号线连接滑环定子9的接线端902和测温仪表(图中未画出)。

[0082] 滑环定子9通过定子固定结构901安装在安装底座4上。

[0083] 转轴6设置为中空,转轴6上还设有压紧套12,压紧套12将金属环1紧密压靠在支撑圆管7上,其靠近金属环的端面开多个槽孔,用于穿过热电偶线2。

[0084] 热电偶线2的一端连于金属环1的侧端面上并位于转轴6内,另一端连接滑环动子8的接线端801,热电偶线2的一端焊接在金属环1的端面上,靠近外圆的多个点位置,线本身从压紧套12的槽孔穿进轴内,另一端从槽孔11穿出,轴向固定时,注意将压紧套12的槽口对应各个热电偶焊点,以免压坏热电偶线2。

[0085] 热电偶线2的信号经滑环后,从滑环定子的接线端902传输到测温仪表(图中未画出)上,这样,当金属环1接触被测温件3的表面,并随之转动后,焊接在金属环1侧面的多组

热电偶线2就能周期性地获得金属环1传导来的温度信号。

[0086] 实施例2的多点接触式测温装置相比于实施例1的多点接触式测温装置,金属环1不是外伸到一侧,而是在2个轴承5内成对安装,这种形式适用于将整个测温机构整体贴靠到一个大的被测温件3上进行测温。

[0087] 结合图4所示,经在线热处理后,冷弯型钢的强度将大大增加。相应地,需要精确监测工件被加热到的温度以反馈控制加热炉的输出,也需要精确监测工件在冷却过程中的温降变化以控制冷却系统的喷射流量和压力,实施例1的多点接触式测温装置适合应用于此种工况。

[0088] 实施例1的多点接触式测温装置放置于型钢产线的机架100后方加热炉101之后,也可以置于冷却系统的内部,以监测和反馈控制冷却过程中的温降,或放置在冷却系统的后方,以监测冷却完成后的最终温度。被测温件3可以是方管、C型钢、工字钢等各种异型件。要特别说明的是,由于本发明是采用直接固体传导测温,不受水流干扰,因此本实施例1的测温场景是尤其适用于对水冷却过程中的金属板带进行测温。

[0089] 结合图5所示,有些金属材料如镁合金等,常温下塑性变形差,必须要在一定温度($\geq 90^{\circ}\text{C}$)进行控温轧制,这种工况需要将被轧件本身(金属板带200)以及轧辊201表面分别加热到工艺指定的温度,以确保“轧制变形区”的温度。因此需要精确监测工作辊表面的温度,以控制轧辊加热系统的功率输出。实施例2的多点接触式测温装置中测温单元贴靠在温轧机工作辊201表面,以实测温轧机工作辊201的温度,以便于反馈控制轧辊加热系统。

[0090] 若将实施例2的多点接触式测温装置中测温单元贴靠在金属板带200表面,就可以实测金属板带200表面的温度,以便于反馈控制板带加热系统。

[0091] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

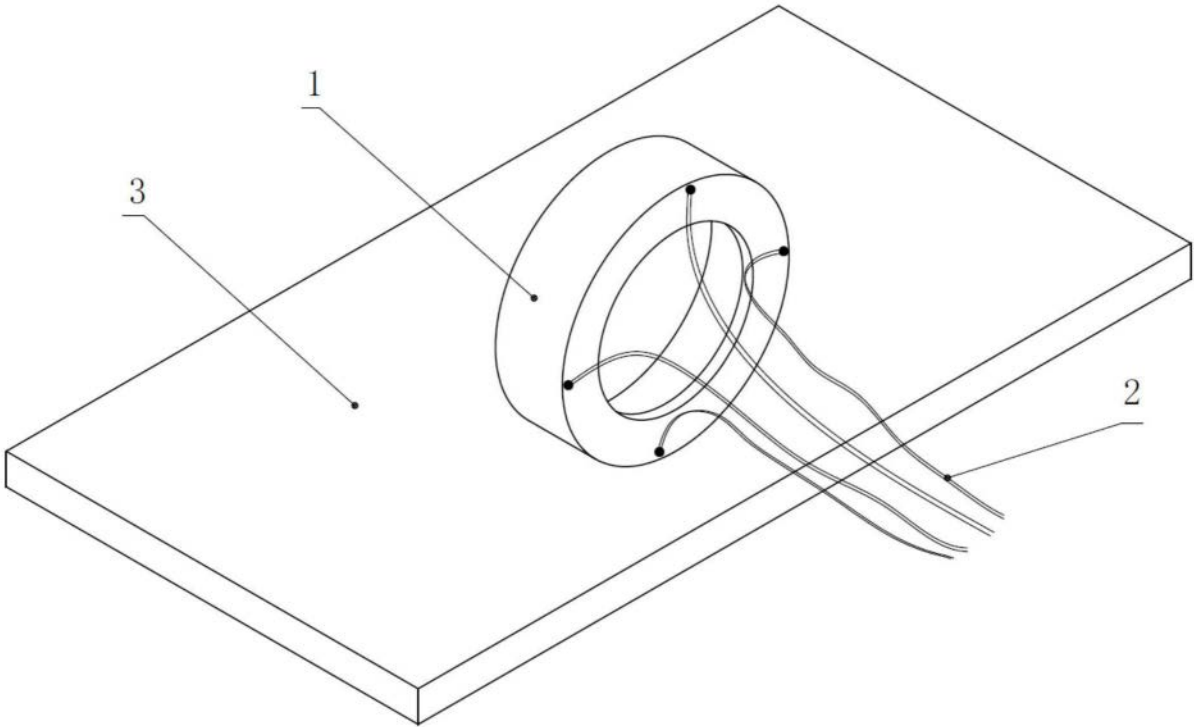


图1

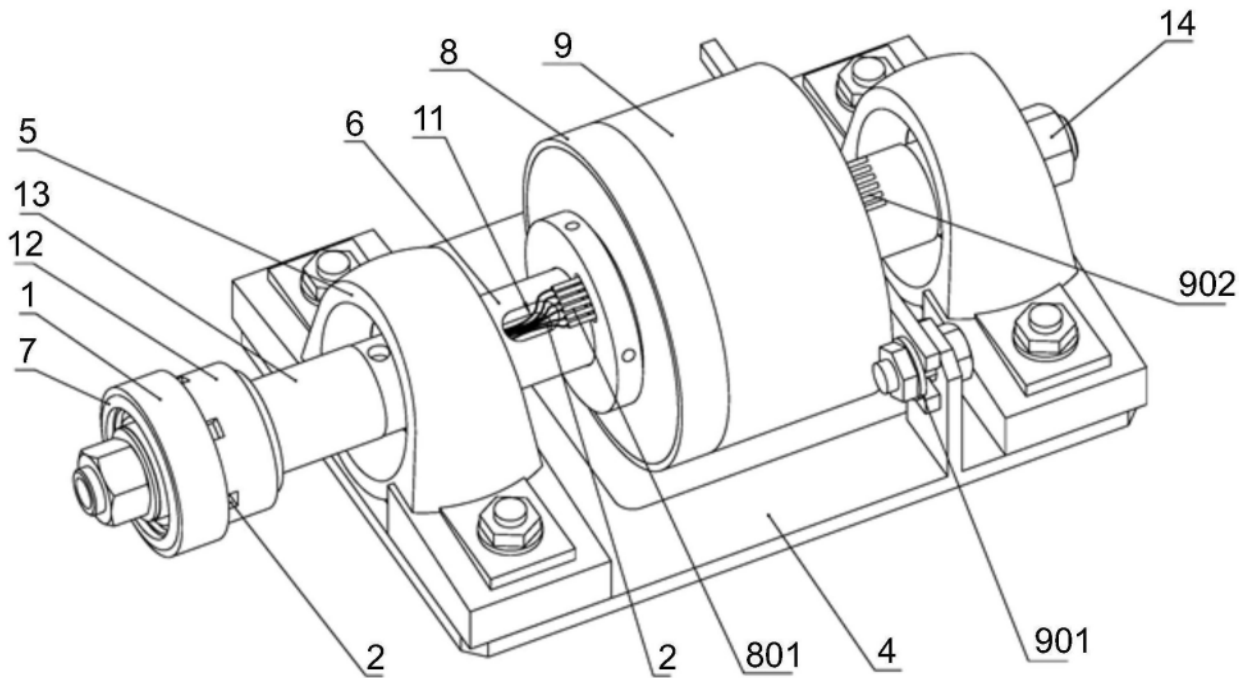


图2

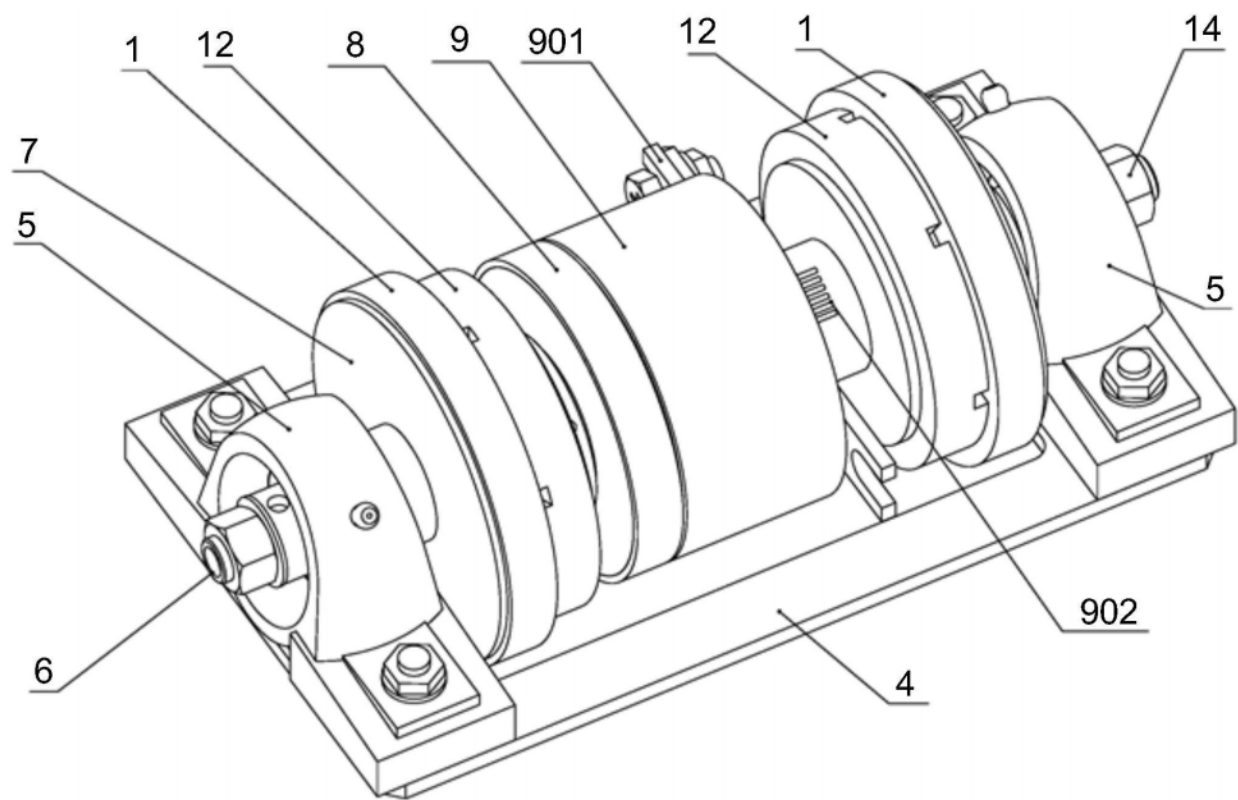


图3

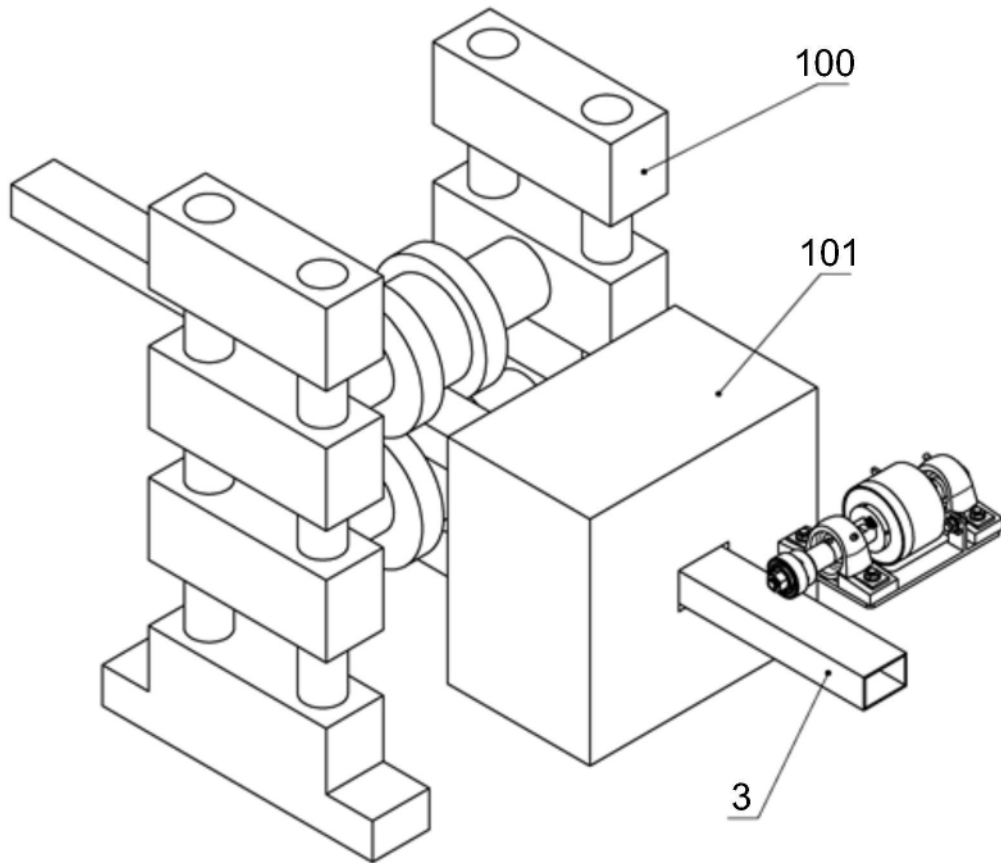


图4

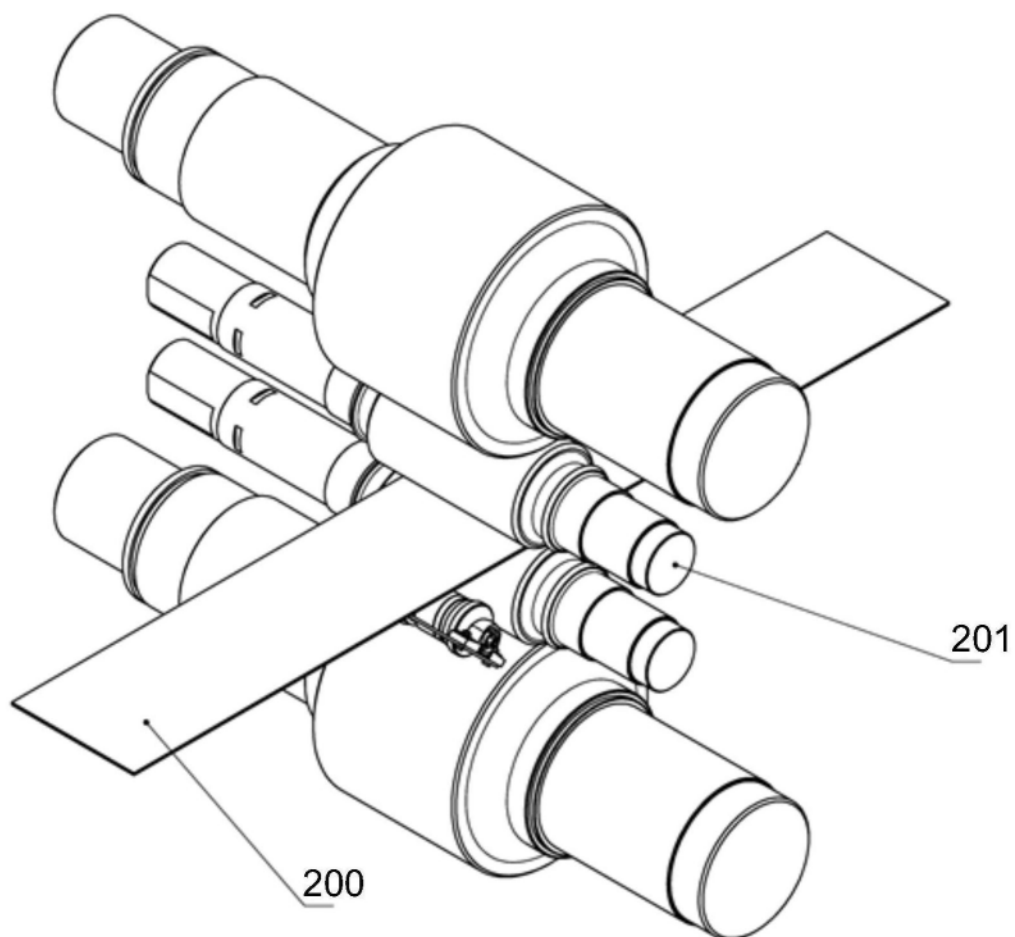


图5