



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118817841 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202411305271.8

(22) 申请日 2024.09.19

(71) 申请人 西安热工研究院有限公司

地址 710000 陕西省西安市碑林区兴庆路
136号

申请人 福建宁德核电有限公司

(72) 发明人 孙琦 吴志男 王亚州 李巍

李旺 贾北北

(74) 专利代理机构 南京禹为知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 32272

专利代理师 林尚波

(51) Int. Cl.

G01N 29/04 (2006.01)

G01N 29/22 (2006.01)

G01N 29/265 (2006.01)

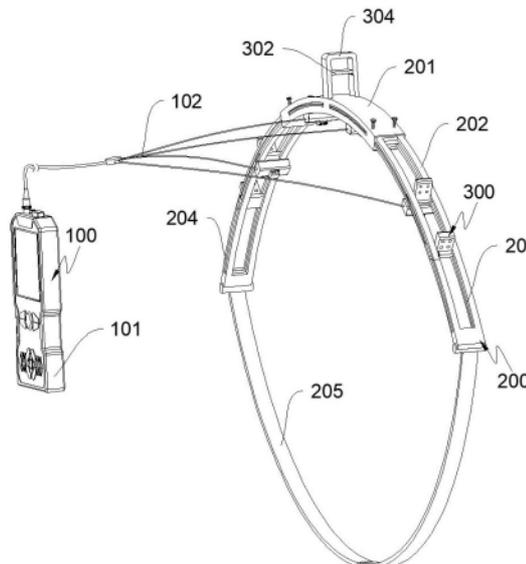
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种压力容器内表面裂纹检测装置及裂纹识别方法

(57) 摘要

本发明涉及裂纹检测与识别的技术领域,尤其涉及一种压力容器内表面裂纹检测装置及裂纹识别方法,包括,检测单元,包括超声波探伤仪、设置于所述超声波探伤仪上的数据线,以及设置于所述数据线一端的检测组件;支撑单元,包括设置于所述检测组件上的弧形板、设置于所述弧形板上的弧形轨道,以及设置于所述弧形轨道一侧的固定组件;以及,传动单元,包括设置于所述弧形板上的手柄、设置于所述手柄上的按压块、设置于所述按压块上的拉绳,以及设置于所述拉绳一端的传动组件。使得传感接头覆盖更大的检测区域,减少因单个传感器扫描范围有限而需要的重复移动,减少了操作人员需要进行的重复性手动操作,从而提高裂纹检测的工作效率。



1. 一种压力容器内表面裂纹检测装置,其特征在于:包括,
检测单元(100),包括超声波探伤仪(101)、设置于所述超声波探伤仪(101)上的数据线(102),以及设置于所述数据线(102)一端的检测组件(103);
支撑单元(200),包括设置于所述检测组件(103)上的弧形板(201)、设置于所述弧形板(201)上的弧形轨道(202),以及设置于所述弧形轨道(202)一侧的固定组件(203);以及,
传动单元(300),包括设置于所述弧形板(201)上的手柄(301)、设置于所述手柄(301)上的按压块(302)、设置于所述按压块(302)上的拉绳(303),以及设置于所述拉绳(303)一端的传动组件(304)。
2. 根据权利要求1所述的压力容器内表面裂纹检测装置,其特征在于:所述检测组件(103)包括,设置于所述数据线(102)一端的安装底座一(103a)、滑动设置于所述弧形轨道(202)上的连接底座一(103b)、转动设置于所述连接底座一(103b)上的安装底座二(103c)、活动设置于所述安装底座一(103a)上的传感接头一(103d),以及活动设置于所述安装底座二(103c)上的传感接头二(103e)。
3. 根据权利要求2所述的压力容器内表面裂纹检测装置,其特征在于:所述固定组件(203)包括,设置于所述弧形轨道(202)上的固定槽(203a)、设置于所述弧形板(201)上的螺栓(203b),以及设置于所述螺栓(203b)上的扭块(203c)。
4. 根据权利要求3所述的压力容器内表面裂纹检测装置,其特征在于:所述传动组件(304)包括,设置于所述弧形轨道(202)上的连接底座二(304a)、设置于所述连接底座二(304a)上的磁块一(304b),以及设置于所述磁块一(304b)上的通孔一(304c)。
5. 根据权利要求4所述的压力容器内表面裂纹检测装置,其特征在于:
所述弧形轨道(202)上设置有弧形滑槽(204),所述弧形滑槽(204)上设置有连接底座一(103b),所述弧形滑槽(204)上设置有连接底座二(304a);
所述安装底座一(103a)上设置有安装卡槽一(103f),所述安装底座二(103c)上设置有安装卡槽二(103g),所述传感接头一(103d)上设置有集成传感器(103h),所述传感接头二(103e)上设置有所述集成传感器(103h)。
6. 根据权利要求5所述的压力容器内表面裂纹检测装置,其特征在于:所述连接底座一(103b)上设置有磁块二(304d),所述磁块二(304d)上设置有通孔二(304e),所述弧形轨道(202)的一端转动设置有固定带(205),所述弧形滑槽(204)之间设置有导轨槽(206)。
7. 一种压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法,基于权利要求6所述的压力容器内表面裂纹检测装置,其特征在于:包括如下步骤,
将所述检测单元(100)设置在所述支撑单元(200)上;
根据压力管道的直径调整所述固定带(205)之间的距离,对两个所述弧形轨道(202)之间的角度进行固定,使所述弧形板(201)和所述弧形轨道(202)贴合在压力管道的表面;
开启所述超声波探伤仪(101),操控所述超声波探伤仪(101)表面的控制按钮,使所述数据线(102)一端的所述检测组件(103)开始工作;
按压所述手柄(301)上的所述按压块(302)带动所述拉绳(303)的移动,所述拉绳(303)拉动所述连接底座二(304a)在所述弧形滑槽(204)上移动。
8. 根据权利要求7所述的压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法,其特征在于:移动所述弧形板(201)上的所述手柄(301),带动所述弧形板(201)在压力管道的表面移动,

带动弧形板(201)上所述传感接头一(103d)对压力管道的表面进行扫描。

9.根据权利要求8所述的压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法,其特征在于:利用所述连接底座二(304a)上的所述磁块一(304b),与所述连接底座一(103b)上的所述磁块二(304d)在所述导轨槽(206)上移动产生之间的斥力,使连接所述连接底座一(103b)在所述弧形滑槽(204)上移动,带动所述安装底座二(103c)上的所述传感接头二(103e)对压力管道的表面进行扫描。

10.根据权利要求9所述的压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法,其特征在于:通过所述检测组件(103)上的所述传感接头一(103d)和传感接头二(103e)传输到所述超声波上的数据,检测到压力管道内表面上的裂纹。

一种压力容器内表面裂纹检测装置及裂纹识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及裂纹检测与识别的技术领域,尤其涉及一种压力容器内表面裂纹检测装置及裂纹识别方法。

背景技术

[0002] 压力管道是用于输送液体、气体或固体颗粒等介质的管道系统,它们通常承受内部压力,并且设计用于安全地在工业、商业和住宅环境中传输介质。

[0003] 压力管道内部的裂纹检测通常是使用超声波探伤仪进行检测,在管道外表面使用超声波探伤仪上传感接头,通过液体或凝胶作为耦合剂,超声波可以穿透管道壁并检测到管道内部的裂纹。操作人员在对压力管道的内表面裂纹进行使用超声波探伤仪检测时,操作人员只是用手操作探伤仪一端的单个传感器在压力管道的表面大幅度扫描,然而,单个传感器的扫描范围通常有限,这意味着需要多次移动传感器以覆盖整个检测区域,长时间重复相同的操作可能导致操作人员疲劳,降低工作效率,当管道较长或直径较大时,这种检测方式可能导致检测效率低下。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有压力容器内表面裂纹检测装置及裂纹识别方法存在的问题,提出了本发明的第一种实施方案。

[0005] 因此,本发明提供一种压力容器内表面裂纹检测装置,其目的在于:解决单个传感器的扫描范围通常有限,需要多次移动传感器以覆盖整个检测区域,长时间重复相同的操作可能导致操作人员疲劳,降低工作效率问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种压力容器内表面裂纹检测装置,包括,检测单元,包括超声波探伤仪、设置于所述超声波探伤仪上的数据线,以及设置于所述数据线一端的检测组件;

支撑单元,包括设置于所述检测组件上的弧形板、设置于所述弧形板上的弧形轨道,以及设置于所述弧形轨道一侧的固定组件;以及,

传动单元,包括设置于所述弧形板上的手柄、设置于所述手柄上的按压块、设置于所述按压块上的拉绳,以及设置于所述拉绳一端的传动组件。

[0007] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的一种优选方案,其中:所述检测组件包括,设置于所述数据线一端的安装底座一、滑动设置于所述弧形轨道上的连接底座一、转动设置于所述连接底座一上的安装底座二、活动设置于所述安装底座一上的传感接头一,以及活动设置于所述安装底座二上的传感接头二。

[0008] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的一种优选方案,其中:所述固定组件包括,设置于所述弧形轨道上的固定槽、设置于所述弧形板上的螺栓,以及设置于所述螺栓上的扭块。

[0009] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的一种优选方案,其中:所述传动

组件包括,设置于所述弧形轨道上的连接底座二、设置于所述连接底座二上的磁块一,以及设置于所述磁块一上的通孔一。

[0010] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的一种优选方案,其中:所述弧形轨道上设置有弧形滑槽,所述弧形滑槽上设置有连接底座一,所述弧形滑槽上设置有连接底座二;

所述安装底座一上设置有安装卡槽一,所述安装底座二上设置有安装卡槽二,所述传感接头一上设置有集成传感器,所述传感接头二上设置有所述集成传感器。

[0011] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的一种优选方案,其中:所述连接底座一上设置有磁块二,所述磁块二上设置有通孔二,所述弧形轨道的一端转动设置有固定带,所述弧形滑槽之间设置有导轨槽。

[0012] 本发明第一种实施方案的有益效果:通过传动单元和支撑单元之间的配合,可以实现半自动地移动传感接头,减少手动移动传感接头的次数,从而加快压力管道内表面裂纹的检测速度,利用弧形轨道和弧形滑槽的设计,可以使得传感接头覆盖更大的检测区域,减少因单个传感器扫描范围有限而需要的重复移动,减少了操作人员需要进行的重复性手动操作,从而提高裂纹检测的工作效率。

[0013] 鉴于上述现有压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法存在的问题,提出了本发明的第二种实施方案。

[0014] 因此,本发明目的是提供一种压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法,其目的在于:解决需要多次移动传感器以覆盖整个检测区域,当管道较长或直径较大时,这种检测方式可能导致检测效率低下的问题。

[0015] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法,包括如下步骤,

将所述检测单元设置在所述支撑单元上;

根据压力管道的直径调整所述固定带之间的距离,对两个所述弧形轨道之间的角度进行固定,使所述弧形板和所述弧形轨道贴合在压力管道的表面;

开启所述超声波探伤仪,操控所述超声波探伤仪表面的控制按钮,使所述数据线一端的所述检测组件开始工作;

按压所述手柄上的所述按压块带动所述拉绳的移动,所述拉绳拉动所述连接底座二在所述弧形滑槽上移动。

[0016] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法的一种优选方案,其中:移动所述弧形板上的所述手柄,带动所述弧形板在压力管道的表面移动,带动弧形板上所述传感接头一对压力管道的表面进行扫描。

[0017] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法的一种优选方案,其中:利用所述连接底座二上的所述磁块一,与所述连接底座一上的所述磁块二在所述导轨槽上移动产生之间的斥力,使连接所述底座一在所述弧形滑槽上移动,带动所述安装底座二上的所述传感接头二对压力管道的表面进行扫描。

[0018] 作为本发明所述压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法的一种优选方案,其中:通过所述检测组件上的所述传感接头一和传感接头二传输到所述超声波上的数据,检测到压力管道内表面上的裂纹。

[0019] 本发明第二种实施方案的有益效果:通过半自动化的扫描机制,减少了手动移动传感器的需求,从而加快了检测速度,提高裂纹检测的效率,通过调整固定带之间的距离和弧形轨道之间的角度,装置可以适应不同直径的压力管道,增加了应用的灵活性,通过传感接头的移动和扫描,增加覆盖管道表面的范围。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明压力容器内表面裂纹检测装置的整体结构示意图。

[0022] 图2为本发明压力容器内表面裂纹检测装置的支撑单元和传动单元结构示意图。

[0023] 图3为图2中A处放大示意图。

[0024] 图4为图2中B处放大示意图。

[0025] 图5为图2中C处放大示意图。

[0026] 图6为本发明压力容器内表面裂纹检测装置的支撑单元和传动单元平面示意图。

[0027] 图中:100、检测单元;101、超声波探伤仪;102、数据线;103、检测组件;103a、安装底座一;103b、连接底座一;103c、安装底座二;103d、传感接头一;103e、传感接头二;103f、安装卡槽一;103g、安装卡槽二;103h、集成传感器;200、支撑单元;201、弧形板;202、弧形轨道;203、固定组件;204、弧形滑槽;205、固定带;206、导轨槽;203a、固定槽;203b、螺栓;203c、扭块;300、传动单元;301、手柄;302、按压块;303、拉绳;304、传动组件;304a、连接底座二;304b、磁块一;304c、通孔一;304d、磁块二;304e、通孔二。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式作详细地说明。

[0029] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0030] 其次,此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例,也不是单独地或选择性地与其他实施例互相排斥的实施例。

[0031] 再其次,本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0032] 实施例1,参照图1—图6,为本发明第一个实施例,提供了一种压力容器内表面裂纹检测装置,此装置包括,检测单元100,包括超声波探伤仪101、数据线102设置于超声波探伤仪101上,以及检测组件103设置于数据线102的一端;

支撑单元200,包括弧形板201设置于检测组件103上、弧形轨道202设置于弧形板

201上,以及固定组件203设置于弧形轨道202一侧;以及,

传动单元300,包括手柄301设置于弧形板201上、按压块302设置于手柄301上、拉绳303设置于按压块302上,传动组件304以及设置于拉绳303一端。传动单元300是滑动设置于支撑单元200上,传动单元300上的磁块一304b与磁块二304d之间产生的磁力,会使传感接头二103e在弧形滑槽204上往复滑动。

[0033] 其中,检测组件103包括,设置于数据线102一端的安装底座一103a、滑动设置于弧形轨道202上的连接底座一103b、转动设置于连接底座一103b上的安装底座二103c、活动设置于安装底座一103a上的传感接头一103d,以及活动设置于安装底座二103c上的传感接头二103e。传感接头一103d和传感接头二103e所感应的数据是一样的,只是传感接头一103d感应的范围较大以及安装在不同的底座上。

[0034] 其中,固定组件203包括,设置于弧形轨道202上的固定槽203a、设置于弧形板201上的螺栓203b,以及设置于螺栓203b上的扭块203c。弧形轨道202可以根据压力管道的直径在弧形板201中进行调节,通过转动扭块203c带动螺栓203b转动,从而对弧形轨道202上的固定槽203a进行锁紧,从而将调节后的弧形轨道202定位在弧形板201上。

[0035] 其中,传动组件304包括,设置于弧形轨道202上的连接底座二304a、设置于连接底座二304a上的磁块一304b,以及设置于磁块一304b上的通孔一304c。

[0036] 其中,连接底座一103b上设置有磁块二304d,磁块二304d上设置有通孔二304e,弧形轨道202的一端转动设置有固定带205,弧形滑槽204之间设置有导轨槽206。

[0037] 使用过程中,操作人员首先会在压力管道的外表面铺设特殊液体或凝胶作为耦合剂,接着根据压力管道的直径调整固定带205之间的距离,对两个弧形轨道202之间的角度进行固定,使弧形板201和弧形轨道202贴合在压力管道的表面,开启超声波探伤仪101,操控超声波探伤仪101表面的控制按钮,使数据线102一端的检测组件103开始工作,数据线102一端连接是四个安装底座,分别是一组安装底座一103a和一组安装底座二103c,每一组安装底座一103a和安装底座二103c上分别可拆卸或者可更换地安装有传感接头一103d和传感接头二103e,一组安装底座一103a是安装在弧形板201上的固定位置,两个安装底座一103a之间的距离与两个安装底座一103a到弧形板201两端之间的距离相同,传感接头一103d的感应范围比传感接头二103e的感应范围要大,而且,为了避免磁块一304b和磁块二304d对传感接头一103d和传感接头二103e的感应范围造成磁场效应,因此会在感应接头一和感应接头二的表面涂上屏蔽磁性涂料,操作人员按压手柄301上的按压块302带动拉绳303的移动,拉绳303拉动连接底座二304a在弧形滑槽204上移动。

[0038] 连接底座二304a上的磁块一304b和连接底座一103b的磁块二304d之间会产生相斥的磁力,拉绳303拉动连接底座二304a在弧形滑槽204上移动后,相斥的磁力会带动连接底座一103b在弧形滑槽204上移动,连接底座一103b上的安装底座二103c就会带动传感接头二103e对压力管道的表面扫描,当操作人员松动按压板后,磁块一304b复位,在连接底座一103b、安装底座二103c以及传感接头二103e重力的作用下,连接底座一103b会在弧形滑槽204上复位,这样就会对压力管道表面实现大范围的扫描,可以使得传感接头覆盖更大的检测区域,在扫描过程,操作人员只需使用手柄301带动弧形板201在压力管道的表面移动减少因单个传感器扫描范围有限而需要的重复移动,减少了操作人员需要进行的重复性手动操作,从而提高裂纹检测的工作效率。

[0039] 通过检测组件103上的传感接头一103d和传感接头二103e传输到超声波上的数据,检测到压力管道内表面上的裂纹,然后操作人员对压力管道内的裂纹进行标记和后续处理。

[0040] 实施例2,参照图2—图5,为本发明的第二个实施例,该实施例不同于第一个实施例的是:弧形轨道202上设置有弧形滑槽204,弧形滑槽204上设置有连接底座一103b,弧形滑槽204上设置有连接底座二304a。

[0041] 相较于实施例1,进一步的,安装底座一103a上设置有安装卡槽一103f,安装底座二103c上设置有安装卡槽二103g,传感接头一103d上设置有集成传感器103h,传感接头二103e上设置有集成传感器103h。

[0042] 在使用过程中,传感接头一103d是可拆卸或可更换的安装在安装卡槽一103f中,传感接头二103e是可拆卸或可更换的安装在安装卡槽二103g中,首先,可拆卸和可更换的设计使得传感接头的维护和更换变得更加容易,当传感接头需要维修或更换时,操作人员可以直接移除传感接头,而不需要更换整个安装底座,其次,操作人员可以根据压力管道的厚度和材质以及尺寸使用不同的传感接头,提高了对压力管道内表面裂纹检测的灵活性。

[0043] 安装底座二103c和连接底座一103b之间是转动连接,安装底座二103c可以在连接底座一103b上调整角度,这也意味着传感接头二103e可以在压力管道的表面调整角度,通过调整传感接头二103e的角度,可以更灵活地对压力管道的不同部位进行扫描,包括难以接触或视线受限的区域,提高压力管道裂纹检测的效率。

[0044] 传感接头一103d和传感接头二103e上的集成传感器103h,可以收集压力管道内更多维度的数据,比如不同角度、不同频率的反射数据,这有助于从多个角度分析管道内部的情况,带来更丰富的数据,有助于操作人员对压力管道的内部进行更深入的数据分析和缺陷预测。

[0045] 其余结构与实施例1的结构相同。

[0046] 实施例3,参照图1—图6,为本发明的第三个实施例,本实施例提供了一种压力容器内表面裂纹检测装置的裂纹识别方法,此方法采用实施例1或实施例2中的压力容器内表面裂纹检测装置进行压力容器内表面裂纹检测工作:包括如下步骤,

将检测单元100设置在支撑单元200上;

根据压力管道的直径调整固定带205之间的距离,对两个弧形轨道202之间的角度进行固定,使弧形板201和弧形轨道202贴合在压力管道的表面;

开启超声波探伤仪101,操控超声波探伤仪101表面的控制按钮,使数据线102一端的检测组件103开始工作;

按压手柄301上的按压块302带动拉绳303的移动,拉绳303拉动连接底座二304a在弧形滑槽204上移动。

[0047] 进一步的,移动弧形板201上的手柄301,带动弧形板201在压力管道的表面移动,带动弧形板201上传感接头一103d对压力管道的表面进行扫描。

[0048] 进一步的,利用连接底座二304a上的磁块一304b,与连接底座一103b上的磁块二304d在导轨槽206上移动产生之间的斥力,使连接底座一103b在弧形滑槽204上移动,带动安装底座二103c上的传感接头二103e对压力管道的表面进行扫描。

[0049] 进一步的,通过检测组件103上的传感接头一103d和传感接头二103e传输到超声

波上的数据,检测到压力管道内表面上的裂纹。

[0050] 重要的是,应注意,在多个不同示例性实施方案中示出的本申请的构造和布置仅是例示性的。尽管在此公开内容中仅详细描述了几个实施方案,但参阅此公开内容的人员应容易理解,在实质上不偏离该申请中所描述的主题的新颖教导和优点的前提下,许多改型是可能的(例如,各种元件的尺寸、尺度、结构、形状和比例,以及参数值(例如,温度、压力等)、安装布置、材料的使用、颜色、定向的变化等)。例如,示出为整体成形的元件可以由多个部分或元件构成,元件的位置可被倒置或以其他方式改变,并且分立元件的性质或数目或位置可被更改或改变。因此,所有这样的改型旨在被包含在本发明的范围内。可以根据替代的实施方案改变或重新排序任何过程或方法步骤的次序或顺序。在权利要求中,任何“装置加功能”的条款都旨在覆盖在本文中所描述的执行所述功能的结构,且不仅是结构等同而且还是等同结构。在不背离本发明的范围的前提下,可以在示例性实施方案的设计、运行状况和布置中做出其他替换、改型、改变和省略。因此,本发明不限制于特定的实施方案,而是扩展至仍落在所附的权利要求书的范围内的多种改型。

[0051] 此外,为了提供示例性实施方案的简练描述,可以不描述实际实施方案的所有特征(即,与当前考虑的执行本发明的最佳模式不相关的那些特征,或与实现本发明不相关的那些特征)。

[0052] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

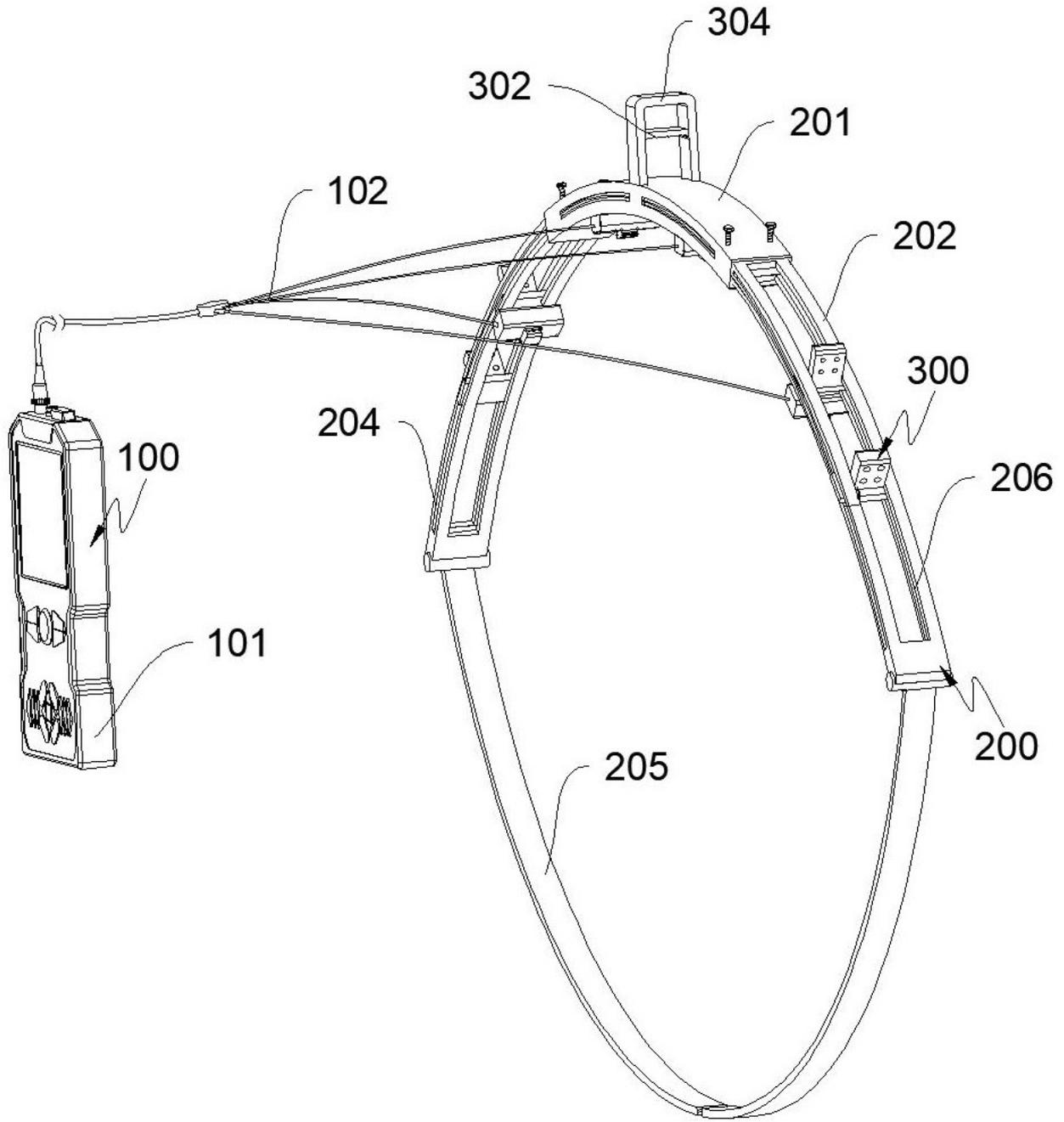


图 1

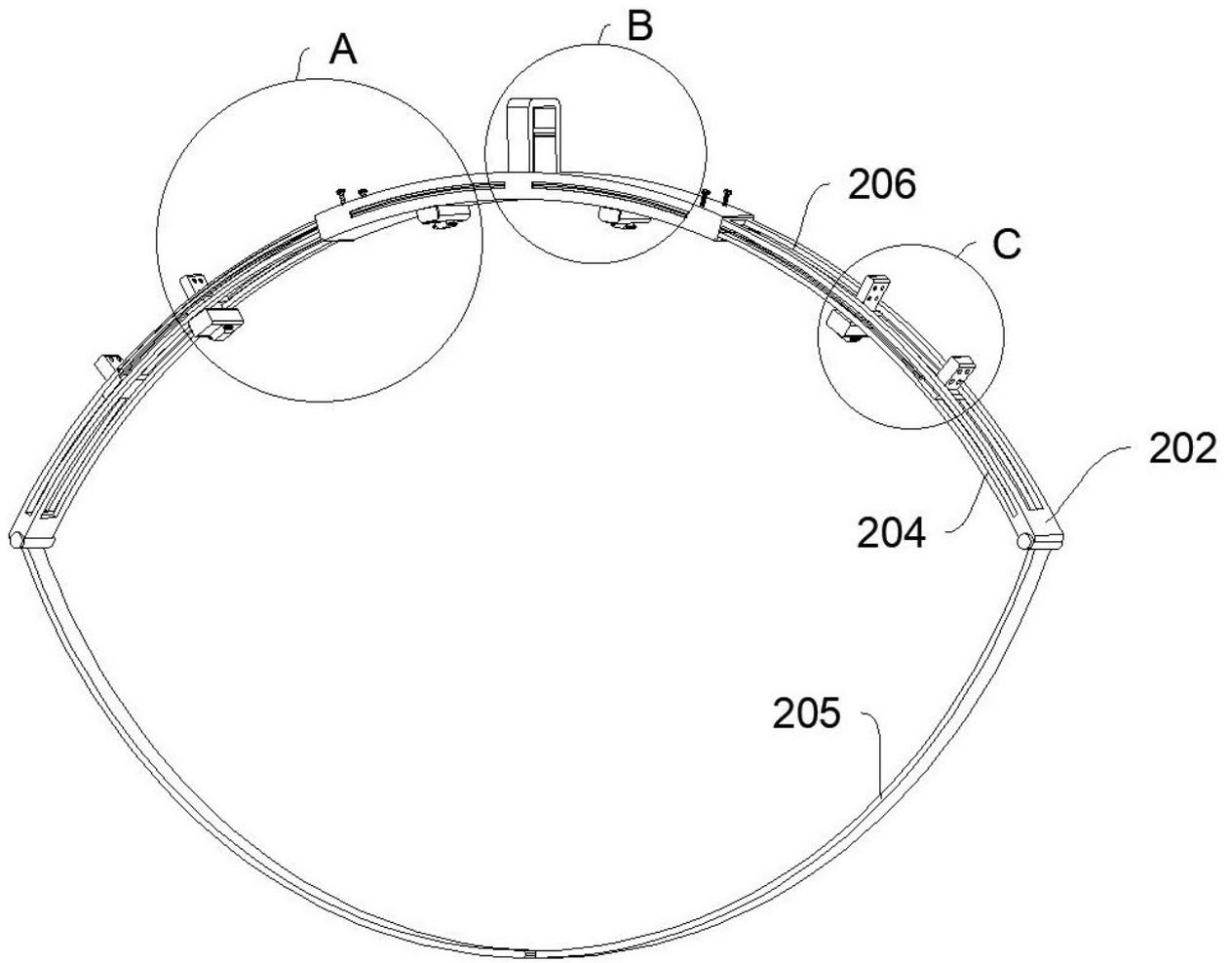


图 2

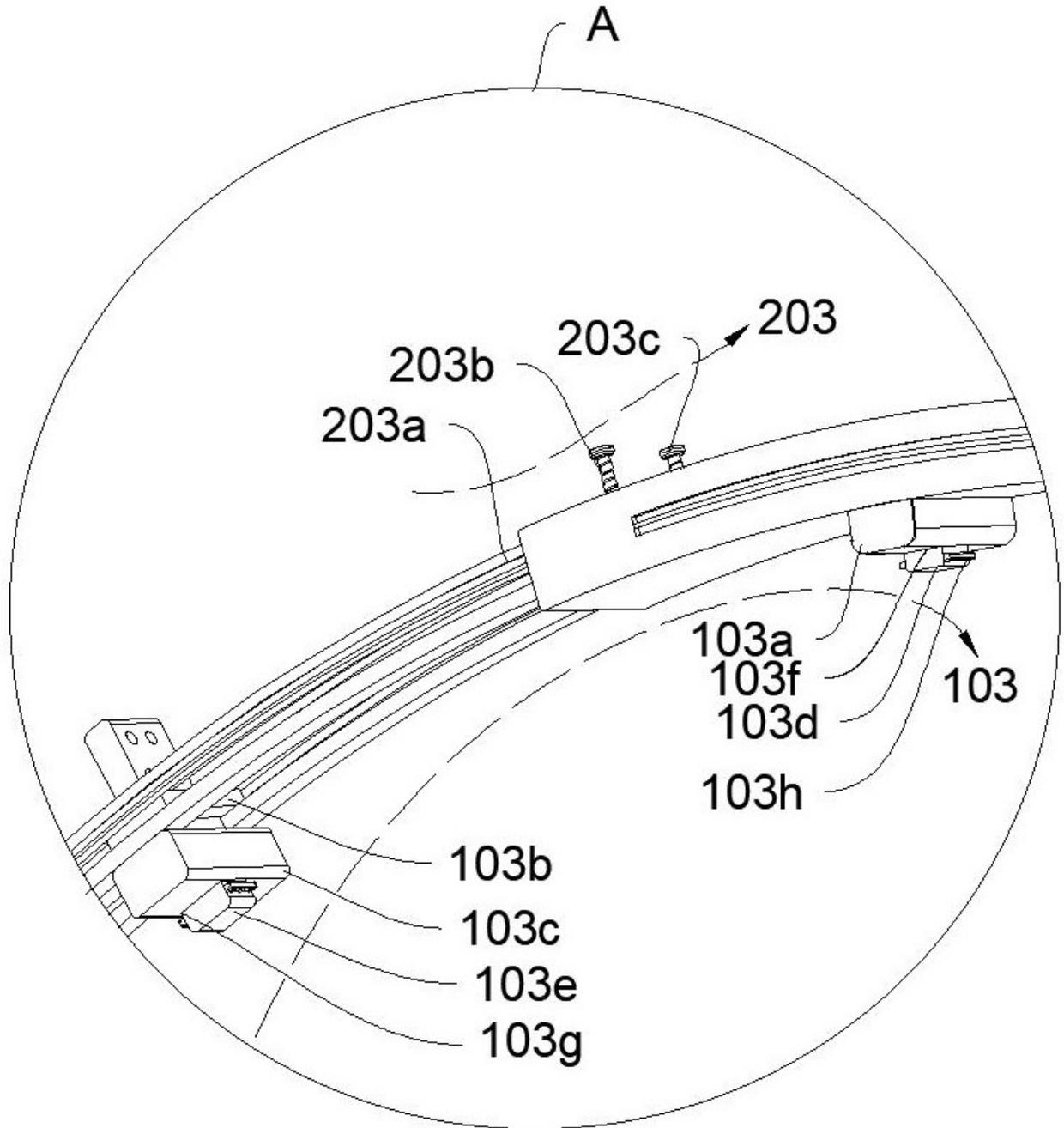


图 3

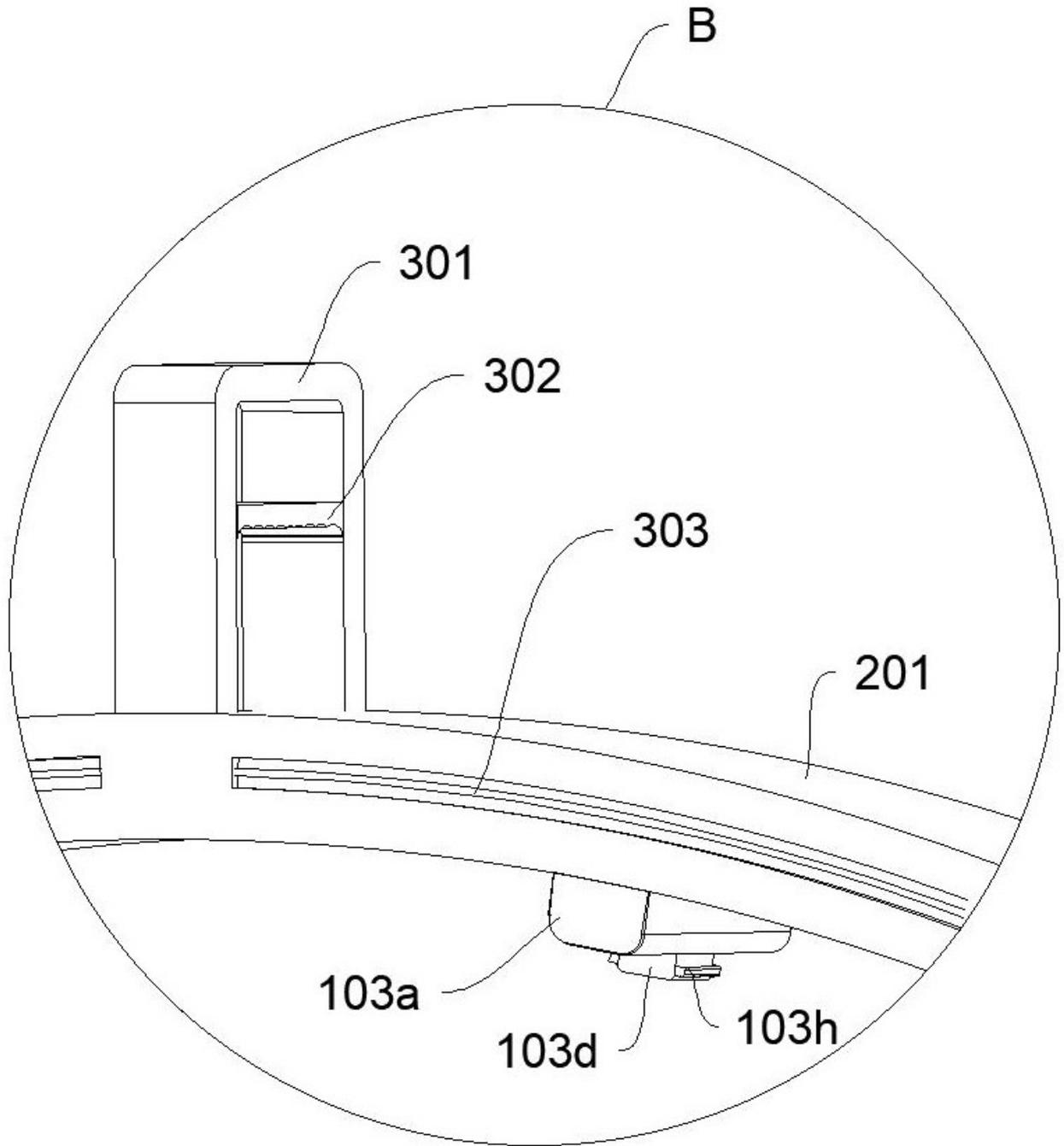


图 4

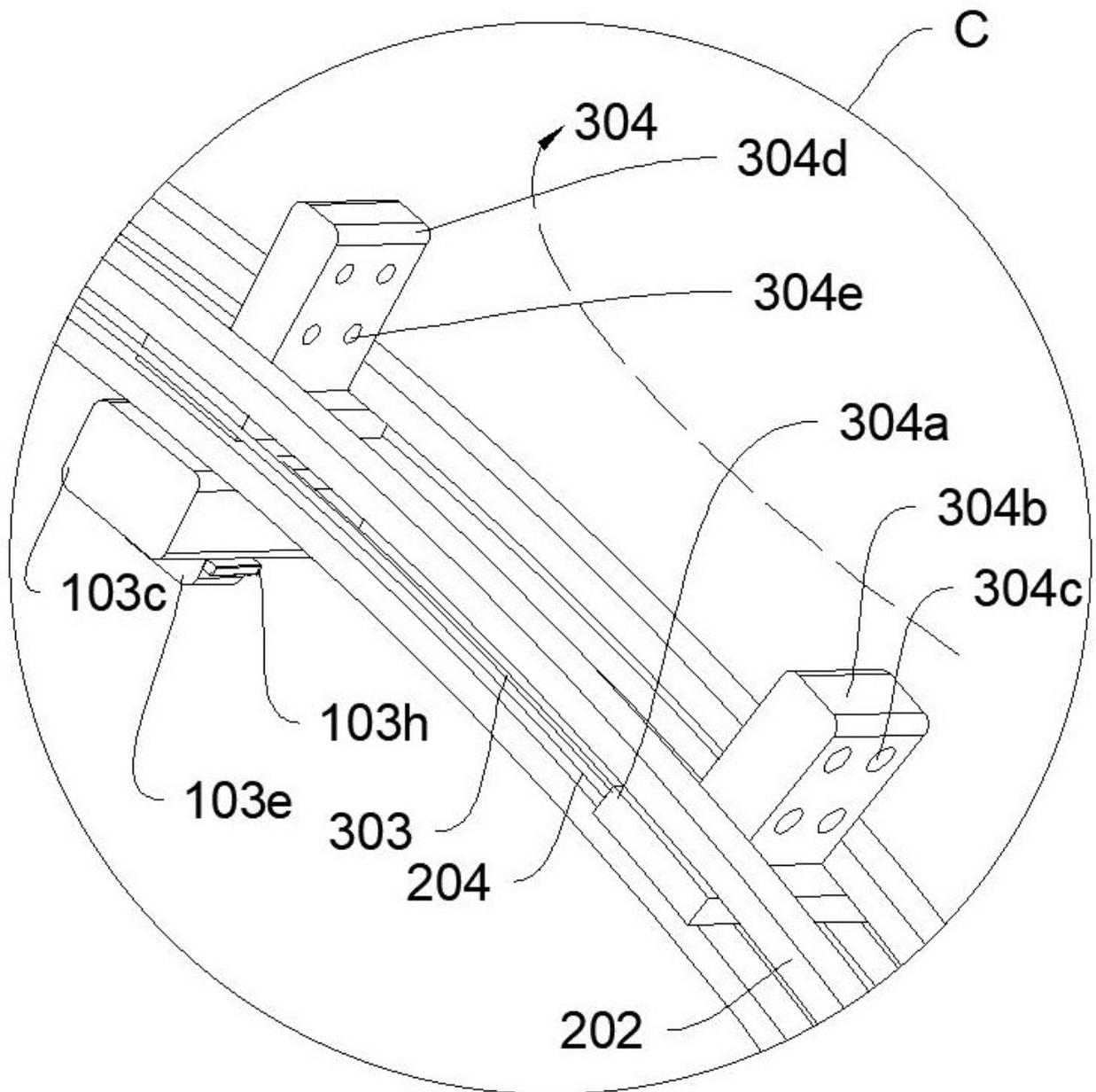


图 5

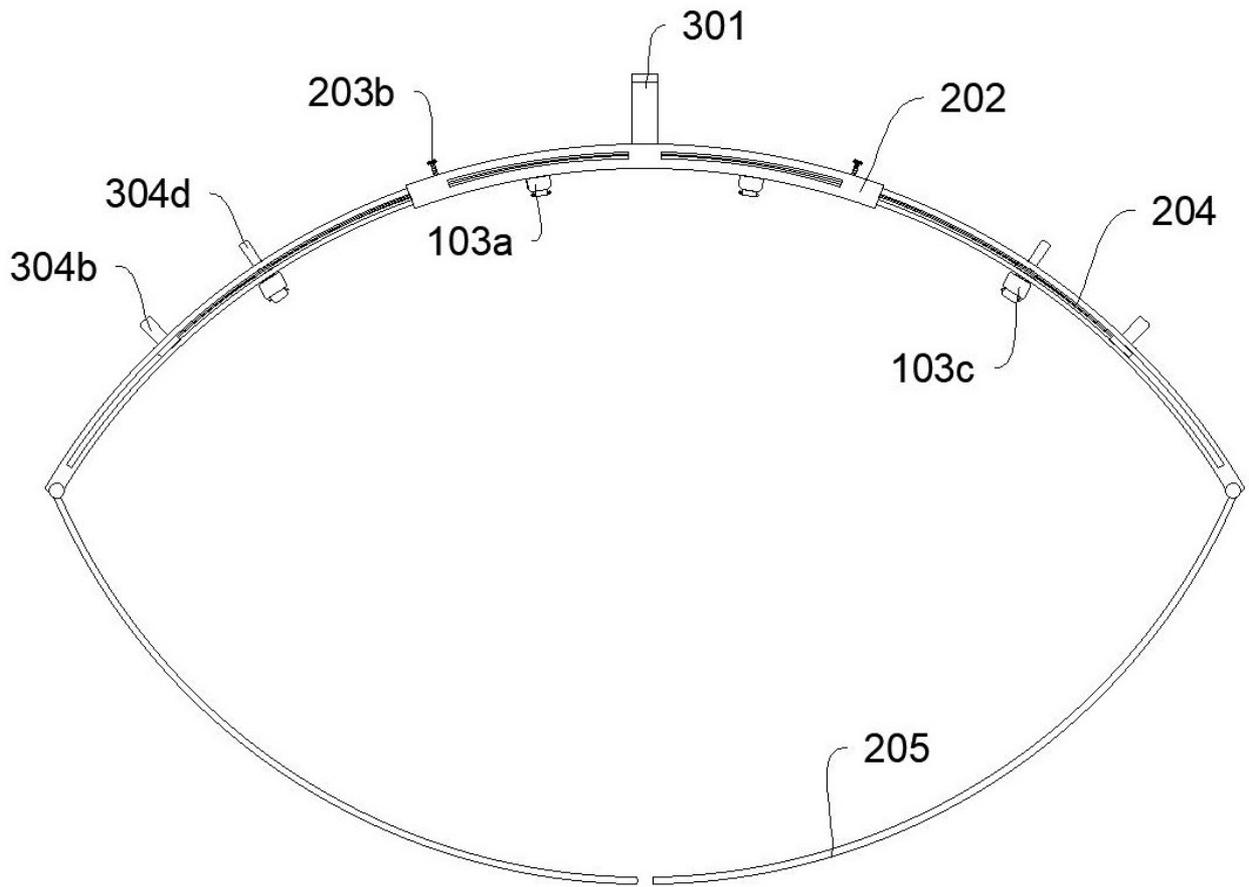


图 6