



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105507910 B

(45)授权公告日 2018.09.11

(21)申请号 201510923175.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.12.11

E21D 9/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 高瑞孜

申请公布号 CN 105507910 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(73)专利权人 山东万广建设工程有限公司

地址 272100 山东省济宁市任城区南张镇
李楼村

(72)发明人 田玉福 余彬泉 田玉静 穆廷波

荆代芝 王彬 李岩 王如会

徐斌 李靖强 田崇峰 张树涛

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有

限公司 11335

代理人 王杰

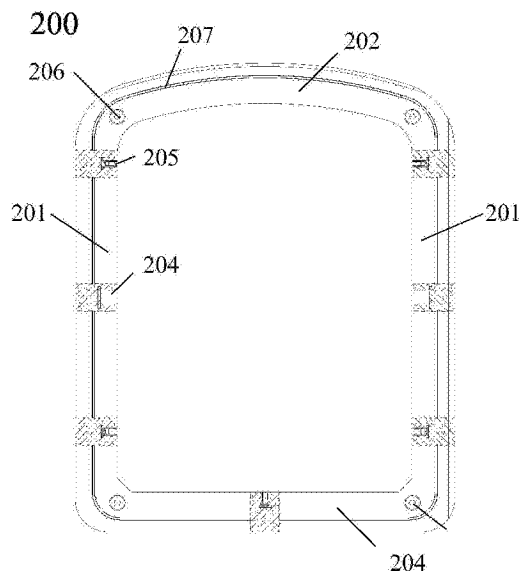
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种新型矩形管节以及其的盾构施工安装方法

(57)摘要

本发明提供了一种新型矩形管节以及其的盾构施工安装方法,新型矩形管节包括:本体,本体包括两个相对的侧壁、拱形顶板及底板;侧壁内设有预埋钢盒;在预埋钢盒上、下方分别设有预埋螺孔,拱形顶板和底板的两端附近各设有一个贯穿的联结螺孔;本体两侧端面设有环向密封槽。矩形管节安装步骤包括:在预设安装矩形管节的路径上铺设轨道;将矩形管节以可移动形式安装到轨道上,矩形管节侧壁平行于盾构机壳体的底部;将机械手一端固定在盾构机壳体内垂直中心线一侧,另一端连接到矩形管节上;机械手拉动矩形管节平行脱离路径,移动到盾构机壳体内;机械手将矩形管节水平翻转90°;机械手将矩形管节垂直翻转90°;机械手将矩形管节推送至预定位置。



1. 一种新型矩形管节的盾构施工安装方法,其特征在于,其步骤包括:

(1) 在预设安装矩形管节的路径上铺设运输所述矩形管节的轨道;所述矩形管节包括本体,所述本体包括两个相对的侧壁、将两个所述侧壁的顶端连接起来的拱形顶板以及将底端连接起来的底板;两个所述侧壁内部相对应位置各设有一个预埋钢盒;在所述预埋钢盒的上方和下方分别设有预埋螺孔,所述拱形顶板和底板的两端附近各设有一个贯穿的联结螺孔;所述本体的两侧端面设有环向密封槽;所述预埋钢盒用于与机械手固定;

(2) 将所述矩形管节以可移动形式安装到所述轨道上,所述矩形管节的侧壁平行于盾构机壳体的底部;

(3) 将机械手一端固定在所述盾构机壳体内偏离垂直中心线的一侧,另一端连接到所述矩形管节上;其中,所述机械手通过可伸缩销与所述矩形管节连接,所述可伸缩销的方销从方销套内伸出,并卡定在管节的相应所述预埋钢盒内;所述机械手包括:垂直臂,所述垂直臂包括T形连接件、与所述T形连接件相对的两端分别连接的第一摆动油缸以及分别与所述第一摆动油缸以可转动方式连接的可伸缩销,所述可伸缩销用于固定管节;水平臂,所述水平臂的上部与所述垂直臂的T形连接件的中端垂直固定,所述水平臂的顶端与第二摆动油缸连接;直角臂,所述直角臂包括一端垂直固定的第一直臂和第二直臂,所述第一直臂的另一端与所述水平臂的底端以可旋转方式垂直连接;所述水平臂与所述直角臂的第一直臂之间可拆卸连接加强板;伸缩臂,所述伸缩臂的前端与所述直角臂的第二直臂的另一端垂直连接;

(4) 所述机械手拉动步骤(3)中所述矩形管节平行脱离所述轨道,并移动到所述盾构机壳体内;

(5) 所述机械手将步骤(4)中所述矩形管节水平翻转 90° ;

(6) 所述机械手将步骤(5)中所述矩形管节垂直翻转 90° ;

(7) 所述机械手将步骤(6)中所述矩形管节推送至预定位置。

2. 如权利要求1所述的新型矩形管节的盾构施工安装方法,其特征在于,

在步骤(7)之后还包括:将相邻的所述矩形管节连接在一起,采用联结螺栓分别贯穿相邻的所述矩形管节的相对应位置的所述联结螺孔,由所述联结螺孔内螺母拧紧。

3. 如权利要求1所述的新型矩形管节的盾构施工安装方法,其特征在于,

所述机械手的水平臂的水平中心线与盾构机壳体的水平中心线重合;所述水平臂的延伸方向与所述伸缩臂的延伸方向相垂直时,所述垂直臂的垂直中心线与所述盾构机壳体的垂直中心线重合。

4. 如权利要求1所述的新型矩形管节的盾构施工安装方法,其特征在于,

所述伸缩臂包括:壳体、嵌套在所述壳体内的伸缩杆以及控制所述伸缩杆的驱动油缸,所述驱动油缸的活塞杆固定在所述壳体后端;所述驱动油缸的缸筒与所述伸缩杆固定。

一种新型矩形管节以及其的盾构施工安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及矩形盾构施工领域,具体地说,涉及一种新型矩形管节以及该矩形管节的盾构施工安装方法。

背景技术

[0002] 目前,在修建地铁、电力等需要挖掘较深的隧道,施工时,通常采用盾构法构筑隧道,即将盾构机械在地中推进,通过盾构外壳和管片支承四周围岩防止发生往隧道内的坍塌,同时在开挖面前方用切削装置进行土体开挖,通过出土机械运出洞外,靠千斤顶在后部加压推进,并拼装预制一片片混凝土管片,形成隧道结构,也可把这种盾构施工称之为管片盾构施工。另外,还有一种是采用连续浇注方式来构筑隧道的,称之为连续浇注式盾构,也称ECL工法。

[0003] 管片式盾构施工方式的每环隧道是由一片片管片拼装而成,由于每环隧道是由一片片管片拼装而成,导致管片多、接缝多、易产生渗漏,且在矩形断面隧道施工方时比较困难,如果施工不当容易造成:环面不平整,螺栓拧紧度不够,管片旋转,管片缺角、掉边以及断裂等情况。而连续浇注式盾构,施工成本高、工艺复杂、进度慢。

[0004] 因此,需要一种新型矩形管节和施工方法,用于克服隧道施工过程中遇到的问题、解决矩形管节的安装和运输过程遇到的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种新型矩形管节以及其的盾构施工安装方法,新型矩形管节尺寸经过优化,便于管节在隧道内移动和旋转;使用机械手移动和旋转管节,可以提高安装效率,实现精确安装;新型矩形管节安装步骤简单,实现机械安装,加快施工进度,缩短施工期间。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种新型矩形管节,其包括:本体,所述本体包括两个相对的侧壁、将两个所述侧壁的顶端连接起来的拱形顶板以及将底端连接起来的底板;两个所述侧壁内部相对应位置各设有一个预埋钢盒;在所述预埋钢盒的上方和下方分别设有预埋螺孔,所述拱形顶板和底板的两端附近各设有一个贯穿的联结螺孔;所述本体的两侧端面设有环向密封槽。

[0007] 优选地,两个所述侧壁外表面之间的距离小于所述拱形顶板到所述底板的内表面之间的距离。

[0008] 优选地,所述侧壁的宽度小于两个所述侧壁内表面之间的距离。

[0009] 优选地,所述拱形顶板的外周的锐角进行倒角处理。

[0010] 优选地,采用联结螺栓分别贯穿相邻的所述本体上相对应位置的所述联结螺孔,将相邻的所述本体连接在一起,由所述联结螺孔内螺母拧紧。

[0011] 本发明还提供一种新型矩形管节的盾构施工安装方法,其步骤包括:(1)在预设安装如权利要求1~5任一权利要求所述的矩形管节的路径上铺设运输所述矩形管节的轨道;

(2) 将所述矩形管节以可移动形式安装到所述轨道上,所述矩形管节的侧壁平行于盾构机壳体的底部;(3) 将机械手一端固定在所述盾构机壳体内偏离垂直中心线的一侧,另一端连接到所述矩形管节上;(4) 所述机械手拉动步骤(3)中所述矩形管节平行脱离所述轨道,并移动到所述盾构机壳体内;(5) 所述机械手将步骤(4)中所述矩形管节水平翻转 90° ;(6) 所述机械手将步骤(5)中所述矩形管节垂直翻转 90° ;(7) 所述机械手将步骤(6)中所述矩形管节推送至预定位置。

[0012] 优选地,在步骤(7)之后还包括:将相邻的所述矩形管节连接在一起,采用联结螺栓分别贯穿相邻的所述矩形管节的相对应位置的所述联结螺孔,由所述联结螺孔内螺母拧紧。

[0013] 优选地,所述机械手包括:垂直臂,所述垂直臂包括T形连接件、与所述T形件连接件相对的两端分别连接的第一摆动油缸以及分别与所述第一摆动油缸以可转动方式连接的可伸缩销;水平臂,所述水平臂的上部与所述垂直臂的T形连接件的中端垂直固定,所述水平臂的顶端与第二摆动油缸连接;直角臂,所述直角臂包括一端垂直固定的第一直臂和第二直臂,所述第一直臂的另一端与所述水平臂的底端以可旋转方式垂直连接;所述水平臂与所述直角臂的第一直臂之间可拆卸连接加强板;伸缩臂,所述伸缩臂的前端与所述直角臂的第二直臂的另一端垂直连接。

[0014] 优选地,所述可伸缩销包括方销、套接在所述方销尾部的方销套以及用于控制所述方销相对位置的定位螺栓。

[0015] 另外,优选地,所述伸缩臂包括:壳体、嵌套在所述壳体内的伸缩杆以及控制所述伸缩杆的驱动油缸,所述驱动油缸的活塞杆固定在所述壳体后端;所述驱动油缸的缸筒与所述伸缩杆固定。

[0016] 从上述的描述和实践可知,本发明提供一种新型矩形管节以及其的盾构施工安装方法与现有技术相比,其有益效果是:其一,新型矩形管节尺寸经过优化,边角处设有倒角,在隧道内移动和旋转时所需的空间相对较小,便于管节在隧道内运输;其二,使用机械手移动和旋转管节,可以提高安装效率,实现精确安装,替代人工操作,可以降低误差,增强施工稳定性,从而保证管节在施工过程中的整体性,增加管节之间密封性能;其三,新型矩形管节安装过程中,借助机械手移动和旋转矩形管节,简化了安装步骤,实现机械安装,加快施工进度,缩短施工期间。

附图说明

[0017] 通过下面结合附图对实施例的描述,本发明的上述特征和技术优点将会变得更加清楚和容易理解。在附图中,

[0018] 图1是本发明第一个实施例所述的新型矩形管节的示意图;

[0019] 图2是本发明第二个实施例所述的新型矩形管节的示意图;

[0020] 图3是两个图2所示的新型矩形管节的连接示意图;

[0021] 图4a~4e是图3所示的新型矩形管节的安装过程示意图;

[0022] 图5是本发明第三个实施例所述的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的侧视图;

[0023] 图6是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的俯视图;

- [0024] 图7是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的垂直臂的示意图；
- [0025] 图8是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的伸缩臂的示意图；
- [0026] 图9是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的水平臂的连接示意图。
- [0027] 附图标记：
- [0028] 机械手100：
- [0029] 10：垂直臂；11：T形连接件；12：第一摆动油缸；13：可伸缩销；
- [0030] 131：方销；132：方销套；133：定位螺栓；20：伸缩臂；21：壳体；
- [0031] 22：伸缩杆；23：缸筒；24：活塞杆；25：油缸油口；26：联结螺栓；
- [0032] 30：直角臂；31：吊环；40：水平臂；41：第二摆动油缸；42：销轴；
- [0033] 43：法兰；44：加强板；50：吊装柱；
- [0034] 矩形管节200：
- [0035] 201：侧壁；202：拱形顶板；203：底板；204：预埋钢盒；205：预埋螺孔；
- [0036] 206：联结螺孔；207：环向密封槽；208：联结螺栓；209：螺母；
- [0037] 210：长螺母；211：倒角；
- [0038] 300：盾构机壳体；301：轨道；302：运输车。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式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。

[0040] 下面通过实施例详细描述一下新型矩形管节的构造。图1是本发明一个实施例所述的新型矩形管节的示意图。如图1所示，矩形管节200包括本体。

[0041] 本体呈环状，具有一定的壁厚，本体的截面接近矩形，本体包括两个侧壁201、拱形顶板202和底板203，两个侧壁201相对而立，且尺寸相同，拱形顶板202将两个侧壁201的顶端连接起来，底板203将两个侧壁201的底端连接起来。

[0042] 两个侧壁201内侧相对应的位置各设有一个预埋钢盒204，预埋钢盒204呈方形，用于与机械手100固定；在每个侧壁201的预埋钢盒204的上方和下方分别设有预埋螺孔205，下方的预埋螺孔205可以用来固定轨道的，用来安装管节运输车，在安装完的隧道中，上方的预埋螺孔205可以用来悬挂照明、电力、通讯等电缆；在拱形顶板202和底板203的两端附近，即本体的四角处，各设有一个垂直于侧壁延伸方向贯穿的联结螺孔206；本体的两侧端面设有环向密封槽207，在环向密封槽207里面嵌有整环的无接头的橡胶密封圈，提供良好的止水效果。

[0043] 矩形管节200的两个侧壁201外表面之间的距离要小于拱形顶板202到底板203的内表面之间的距离。这是因为，当矩形管节200在隧道内运输时，矩形管节200的侧壁201需要平行于隧道地面。

[0044] 矩形管节200的侧壁201的宽度要小于两个侧壁201内表面之间的距离，这是因为，在两个侧壁201内表面之间的距离要考虑施工人员的行走、排渣管道、动力电缆的布设以及必须给机械手100有足够的动作区间以及侧壁201的宽度。

[0045] 图2是本发明第二个实施例所述的新型矩形管节的示意图。如图2所示,矩形管节200的拱形顶板202的外周的锐角进行倒角211处理,倒角211呈八边形或其他形状,再此不加以限定,目的是矩形管节200与盾构机壳体300之间的间隙尽可能地小,这样,矩形管节200在安装过程中旋转时所需的空间就会有所减小。

[0046] 图3是两个图2所示的新型矩形管节的连接示意图。如图3所示,相邻的矩形管节200之间采用联结螺栓208固定,相邻的矩形管节200相对并靠近,采用联结螺栓208贯穿相邻的本体上相对应位置的联结螺孔206,矩形管节200四角上的联结螺孔206分别由四根联结螺栓208贯穿,即可将相邻的本体连接在一起,并由联结螺孔206内螺母208拧紧。在本实施例中,首环矩形管节200的联结螺孔206内放置一根联结螺栓208,其左端拧上长螺母210,右端垫上平垫圈、拧紧螺母。机械手把左侧矩形管节200安装到位后,在位于四个角上的联结螺孔206内都放入长螺母210并拧紧。这样,前后两节矩形管节200就牢牢地固定在一起了。沉孔底板的孔径比钢管内径小,可让螺栓又能起到定位作用。

[0047] 下面通过实施例详细描述一下新型矩形管节的盾构施工安装方法。图4a~4e是图3所示的新型矩形管节的安装过程示意图。如图4a~4e所示,新型矩形管节的盾构施工安装方法步骤包括:

[0048] 第一步是在预设安装矩形管节200的路径上铺设运输矩形管节200的轨道301;该轨道301的路径从矩形管节200所处位置铺设到盾构机壳体300内。

[0049] 第二步是将矩形管节200以可移动形式安装到轨道301上,轨道301与矩形管节200的运输车302配合使用,将矩形管节200运输到盾构机壳体300内。矩形管节200位于轨道301上时,其侧壁201平行于盾构机壳体300的底部。

[0050] 第三步是当矩形管节200前移到运输车302前轮到达限位时,将机械手100一端固定在盾构机壳体300内偏离垂直中心线的一侧,另一端连接到矩形管节200上;此时,机械手100处于伸张状态。同时,把安装轨道和管节运输车拆除。

[0051] 第四步是机械手100拉动第三步中的矩形管节200脱离轨道301,并移动到盾构机壳体300内;此时,机械手100由伸张状态转变为收缩状态。

[0052] 第五步是机械手100将第四步中的矩形管节200水平翻转 90° ,如果从矩形管节200底板203向拱形顶板202方向看去,则是矩形管节200逆时针方向转 90° ,侧壁201由平行于盾构机壳体300的底部转变为垂直于盾构机壳体300的底部,此时拱形顶板202位于右侧,底板203位于左侧。

[0053] 第六步是机械手100将第五步中的矩形管节200垂直翻转 90° ,如果从矩形管节200的底板203向拱形顶板202方向看去,则是矩形管节200逆时针方向转 90° ,此时拱形顶板202位于上方,底板203位于下方。

[0054] 第七步是机械手100将第六步中的矩形管节200推送至预定位置,完成管节的安装。在管节就位之前,向环向密封槽207里面嵌有整环的无接头的橡胶密封圈。

[0055] 优选地,在步骤(7)之后还包括:将相邻的矩形管节200连接在一起,将前一个矩形管节200安装后,重复步骤(1)~(7),将后一个矩形管节200安装好,相邻的矩形管节200相对并靠近,相邻的矩形管节200之间采用联结螺栓208固定,采用联结螺栓208贯穿相邻的本体上相对应位置的联结螺孔206,矩形管节200四角上的联结螺孔206分别由四根联结螺栓208贯穿,即可将相邻的本体连接在一起,并由联结螺孔206内螺母208拧紧。

[0056] 再用盾构油缸推进进行施工。如此不断重复,直到隧道贯通。

[0057] 下面通过实施例详细描述一下机械手的构造。图5是本发明第三个实施例所述的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的侧视图;图6是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的俯视图;图7是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的垂直臂的示意图;图8是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的伸缩臂的示意图;图9是图5所示的新型矩形管节安装过程中涉及的机械手的水平臂的连接示意图。如图5~图9所示:机械手 100包括:垂直臂10、水平臂40、直角臂30和伸缩臂20。

[0058] 垂直臂10为左右对称结构,其包括T形连接件11、两个第一摆动油缸12和两个可伸缩销13。

[0059] T形件连接件11相对的两端端口分别与一个第一摆动油缸12一端通过法兰连接,每个第一摆动油缸12的另一端分别与一个可伸缩销13以可转动方式连接。

[0060] 优选地,每个可伸缩销13包括方销131、方销套132和定位螺栓133,方销套132套接在方销131尾部,方销131可以缩进或伸出方销套132,定位螺栓133用于控制方销131在方销套132内的相对位置。如图3所示,右侧的方销131缩进在方销套132内,用定位螺栓133将其固定;左侧的方销131前端伸出方销套132,用定位螺栓133把其固定。方销131藏在方销套132内,是为了方便垂直臂10进入待装管节,进入管节之后,把垂直臂10两侧的方销131都伸出,并插入与方销131对应的、各自的预埋方形钢盒内,再用定位螺栓133把方销131的位置固定,实现垂直臂10与管节的连接。

[0061] 第一摆动油缸12用于驱动其外侧的可伸缩销13旋转,当第一摆动油缸12启动时,第一摆动油缸12与T形连接件11是通过法兰固定,故T形连接件11与其两侧的第一摆动油缸12均不发生旋转;而每个第一摆动油缸12外侧的可伸缩销13将发生旋转,而且应确保两个第一摆动油缸12外侧的可伸缩销13同步旋转,即当一侧的第一摆动油缸12已经旋转 90° 时,另一侧的第一摆动油缸12将处于 0° 。可伸缩销13旋转将形成垂直臂10的旋转,垂直臂10的旋转将带动与之连接的管节发生旋转。

[0062] 水平臂40的上部与垂直臂10的T形连接件11的中间的端口垂直固定,即水平臂40的延伸方向垂直于垂直臂10的延伸方向。水平臂40的上部与垂直臂10的中端通过法兰43固定。

[0063] 水平臂40的顶端与第二摆动油缸41一端连接,第二摆动油缸41另一端与垂直臂10的T形连接件11的中间端口连接。第二摆动油缸41启动后,第二摆动油缸41旋转则带动垂直臂10整体旋转,第二摆动油缸41可以旋转 90° ,从而带动垂直臂10整体旋转 90° 。

[0064] 直角臂30包括第一直臂和第二直臂,第一直臂和第二直臂的相交端垂直固定,第一直臂的另一端与水平臂40的底端以可旋转方式垂直连接。第一直臂的另一端与水平臂40的底端通过销轴42连接。水平臂40可以绕销轴42中心自由转动。第二直臂的另一端与伸缩臂20的前端垂直连接。

[0065] 优选地,水平臂40与直角臂30的第一直臂之间可拆卸连接加强板44。在本实施例中,水平臂40上焊接加强板44,通过螺栓与第一直臂固定,以加强二者的连接;当螺栓卸下时,加强板44的一端与第一直臂分离,水平臂40可以绕销轴42中心自由转动。

[0066] 伸缩臂20的前端与直角臂30的第二直臂的另一端垂直连接。优选地,伸缩臂20包括:壳体21、伸缩杆22和驱动油缸,伸缩臂20是由倒装在伸缩臂20内的驱动油缸控制其伸缩

的。

[0067] 伸缩杆22嵌套在壳体21内,驱动油缸控制伸缩杆22的伸缩,驱动油缸的活塞杆24固定在壳体21后端;驱动油缸的缸筒23与伸缩杆22固定。

[0068] 在本实施例中,活塞杆24由两个小圆螺母固定在伸缩臂20的外壳21底部,伸缩杆22由数个联结螺栓与缸筒23固定。

[0069] 伸缩杆22的截面呈正方形,采用正方形可以保证伸缩杆工作状态的稳定性,不易发生旋转和滑动。

[0070] 伸缩臂20的驱动油缸的缸筒23尾端与直角臂30的第二直臂通过吊环31固定。在本实施例中,使用大圆螺母将缸筒23的尾部与直角臂30的吊环31固定。伸缩臂20的驱动油缸的缸筒23尾端设有方榫,直角臂30的吊环31上设有与方榫相适配的方孔,采用方榫与方孔连接方式可以保证伸缩臂20的驱动油缸与直角臂30的吊环31更加稳固的连接,不易发生旋转和滑动,保证直角臂30在旋转时的稳定性。

[0071] 机械手100还包括:吊装柱50,通常设置两个,吊装柱50垂直连接于伸缩臂20上,与直角臂30的第二直臂的延伸方向相同。吊装柱50将伸缩臂20以及机械手固定在盾构机上。吊装柱50保证在机械手工作时,保持一个稳定的状态,从而确保机械手在安装管节时,稳定性更好。

[0072] 机械手的吊装柱固定在盾构机的壳体中线偏左一侧,确定中线向左所偏的尺寸时,须考虑实际占用长度以及应预留的空隙长度,通常,实际占用长度等于管节长度的二分之一,预留的空隙长度约为50mm。

[0073] 优选地,机械手100的水平臂40的水平中心线应该与盾构机壳体300的水平中心线重合。在水平臂40与伸缩臂20相互垂直时,垂直臂10的垂直中心线应该与盾构机壳体300的垂直中心线重合。

[0074] 优选地,机械手100的直角臂30的第一直臂的水平中心线应该与盾构机壳体300的水平中心线处在同一高度上,且第一直臂到伸缩臂20底部的高度,即第二直臂的高度应该大于矩形管节200的侧壁201一半的高度,即应该等于管节长度的二分之一再加上50mm的间隙长度。直角臂30的外侧与垂直臂10的轴线间的距离须小于矩形管节100内部高度的二分之一。

[0075] 下面进一步介绍机械手100的使用过程。

[0076] 使用机械手100安装矩形管节200前,将机械手100固定在盾构机上。

[0077] 可伸缩销13可用于固定管节,当可伸缩销13的方销131缩进到方销套132内时,将垂直臂10伸入到管节内,方销131从方销套132内伸出,并卡定在管节的相应预埋方形钢盒内,定位螺栓133固定方销131的位置,此时垂直臂10的可伸缩销13与管节锁定;

[0078] 水平臂40可以绕直角臂30的第一直臂的销轴42中心自由转动,水平臂40旋转时,带动管节在水平方向翻转,例如翻转90°,使管节处于水平状态;

[0079] 垂直臂10的两个第一摆动油缸12驱动可伸缩销13旋转,可伸缩销13旋转时,带动管节垂直方向翻转,例如翻转90°,使管节处于垂直状态;伸缩臂20可以控制垂直臂10上的管节的前后位置,将管节进行安装就位和推进。

[0080] 下面进一步介绍使用机械手进行新型矩形管节的安装过程。

[0081] 首先,铺设一对固定轨道301,方便运输车302运送矩形管节200;轨道301沿着待安

装矩形管节200的路径铺设,轨道301的终端位于盾构机壳体内。如果矩形管节200足够小,也可用人工前移,不需要铺设轨道301。

[0082] 其次,轨道301与矩形管节200的运输车302配合使用,将矩形管节200运输到盾构机壳体300内。矩形管节200在运输车302上的状态是侧壁201平行于盾构机壳体300的底部。

[0083] 再次,机械手100的伸缩臂20一端通过吊装柱50固定在盾构机壳体300内偏离垂直中心线的一侧,机械手100的状态是,伸缩臂20处于伸长状态,加强板44的一端被卸下,水平臂40绕与直角臂30之间销轴旋转,与直角臂30的第一直臂处于同一水平或低于第一直臂所处水平。当矩形管节200前移到运输车302前轮到达限位时即可停止运输,也就是说,在达到机械手100所伸长的范围内时即可停止运输,此时,可以把安装轨道301和管节运输车302拆除。

[0084] 再次,将垂直臂10的方销131收入在方销套132内,方便垂直臂10进入矩形管节200,进入后,垂直臂10两侧的方销131都伸出,并插入与方销131对应的、各自的预埋钢盒204内,再用定位螺栓133把方销131的位置固定,实现垂直臂10与矩形管节200的连接。机械手100的伸缩臂20由伸张状态转变为收缩状态而产生拉力,造成垂直臂10拉动矩形管节200脱离轨道,并将矩形管节200移动到盾构机壳体300内。

[0085] 再次,水平臂40由与直角臂30的第一直臂相互水平转成与直角臂30的第一直臂相互垂直,并用螺栓通过加强板44把两者固定。启动第一摆动油缸12,其驱动两侧的可伸缩销13同步旋转,垂直臂10的旋转将带动与之连接的矩形管节200发生水平翻转90°。

[0086] 再次,启动第二摆动油缸41,第二摆动油缸41旋转则带动垂直臂10整体垂直翻转90°,此时,拱形顶板202位于上方,底板203位于下方,矩形管节200的方向调整完毕。

[0087] 最后,启动伸缩臂20,将矩形管节200推送至预定位置,完成管节的安装。

[0088] 从上述的描述和实践可知,本发明提供的一种新型矩形管节以及其的盾构施工安装方法与现有技术相比,其有益效果是:其一,新型矩形管节尺寸经过优化,边角处设有倒角,在隧道内移动和旋转时所需的空间相对较小,便于管节在隧道内运输;其二,使用机械手移动和旋转管节,可以提高安装效率,实现精确安装,替代人工操作,可以降低误差,增强施工稳定性,从而保证管节在施工过程中的整体性,增加管节之间密封性能;其三,新型矩形管节安装过程中,借助机械手移动和旋转矩形管节,简化了安装步骤,实现机械安装,加快施工进度,缩短施工期间。

[0089] 以上,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉该技术的人在本申请所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

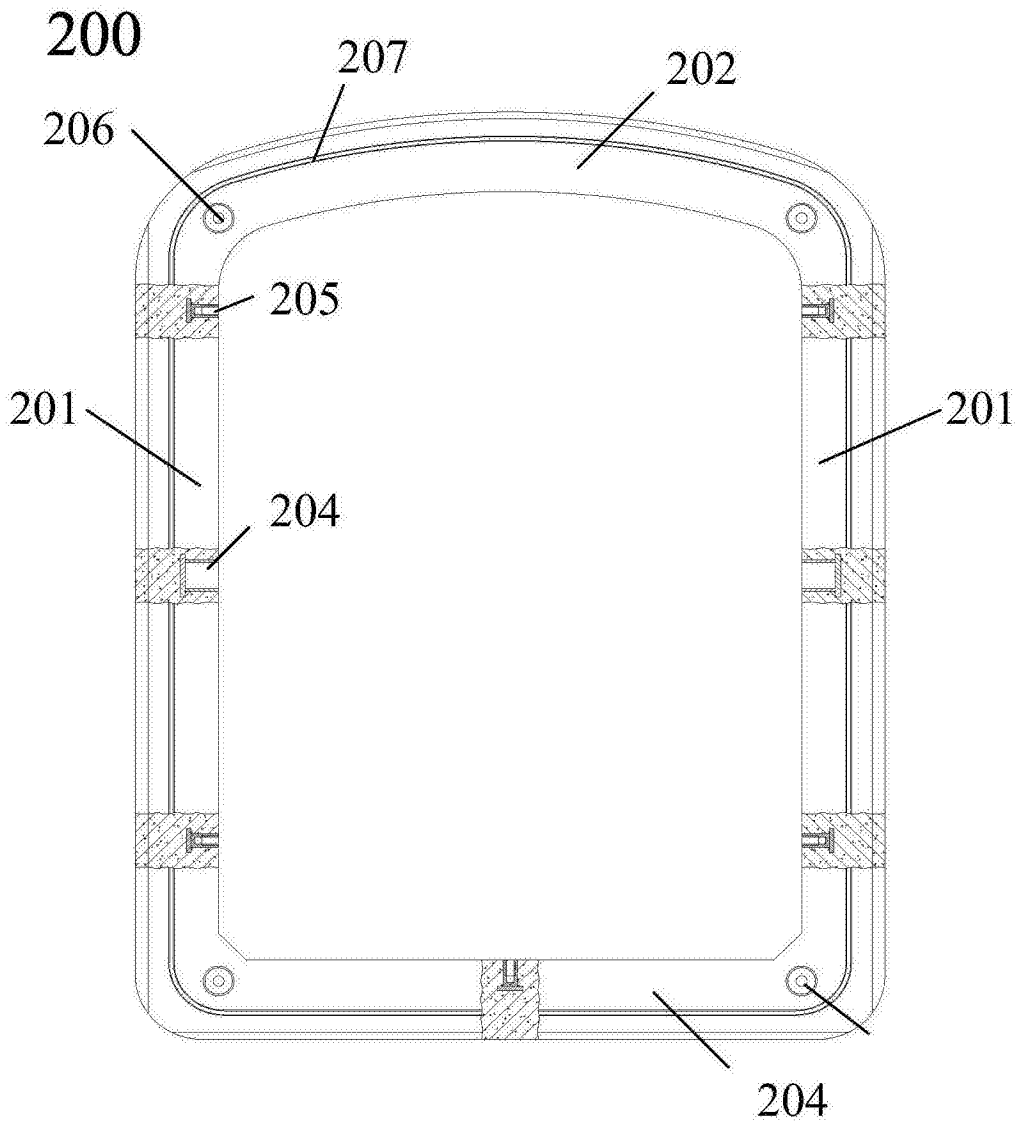


图1

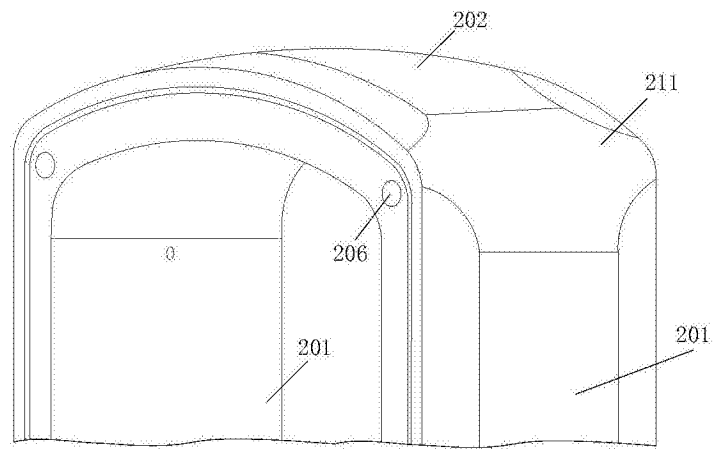


图2

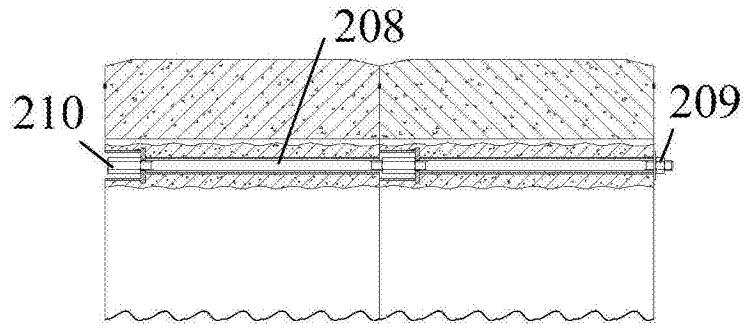


图3

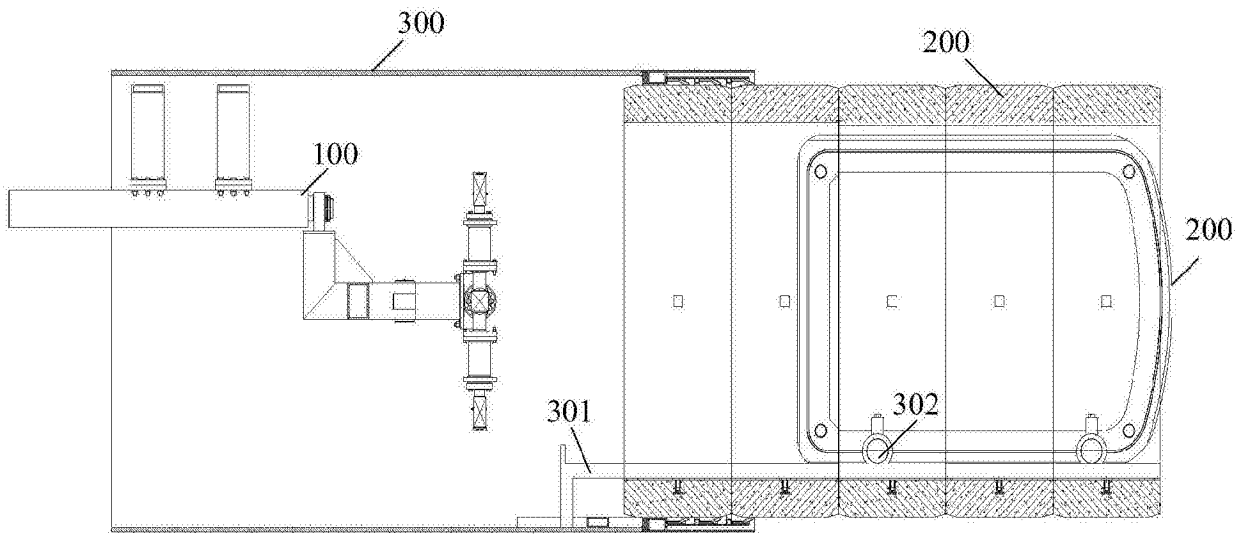


图4a

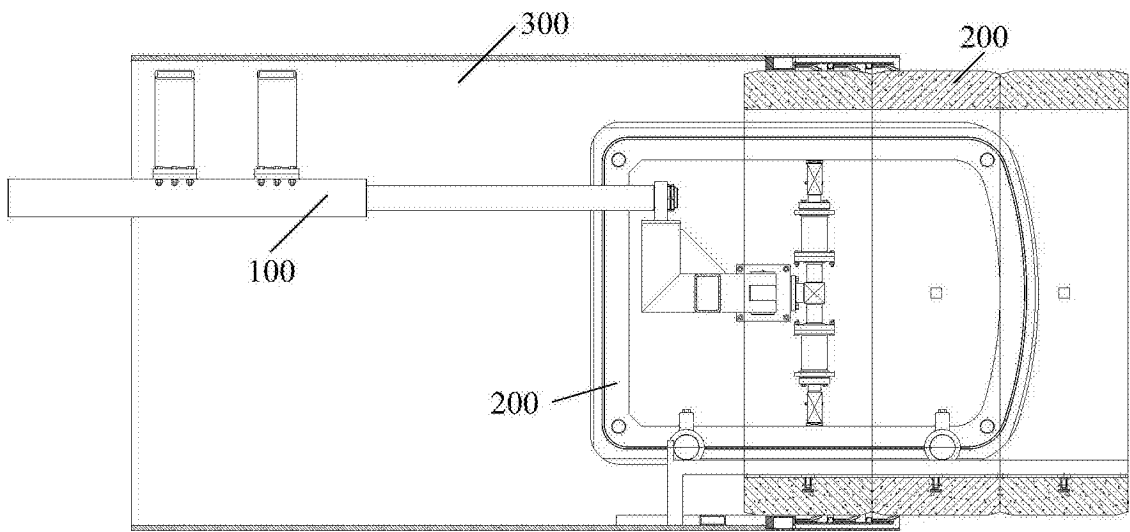


图4b

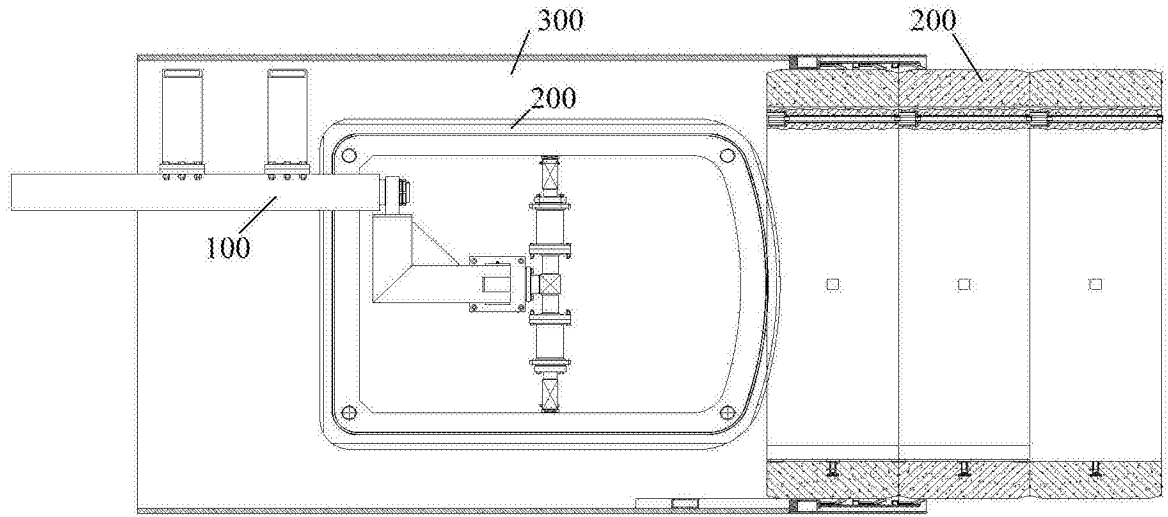


图4c

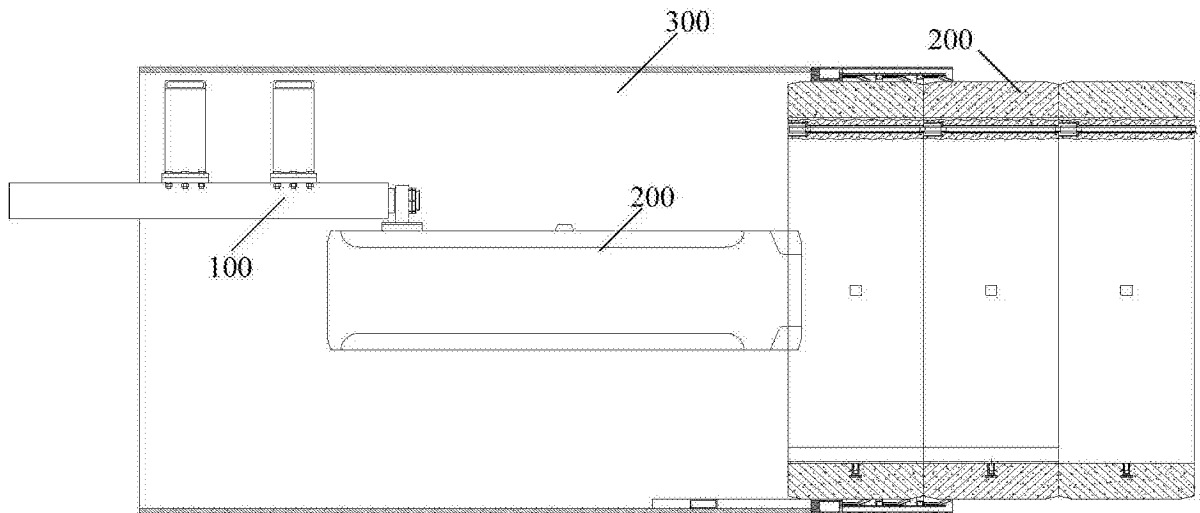


图4d

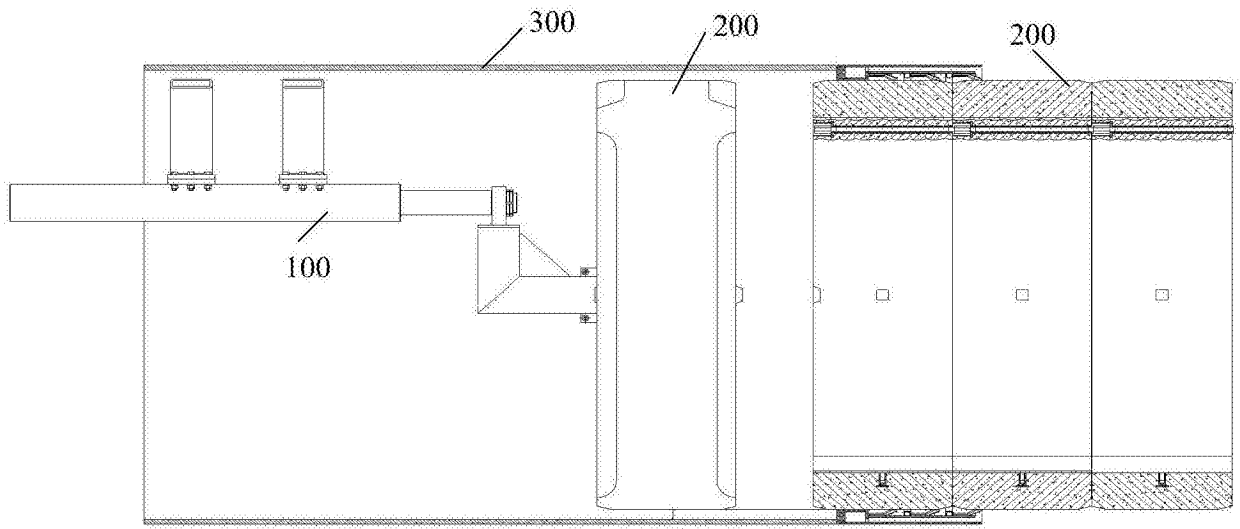


图4e

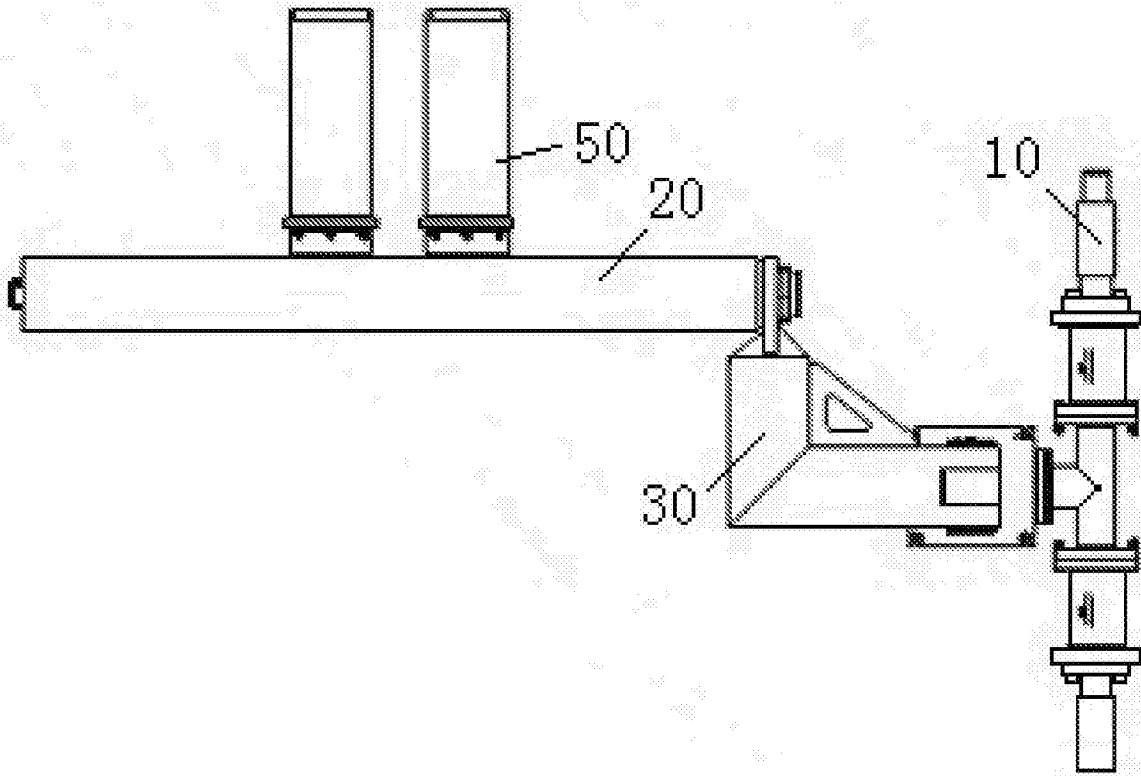


图5

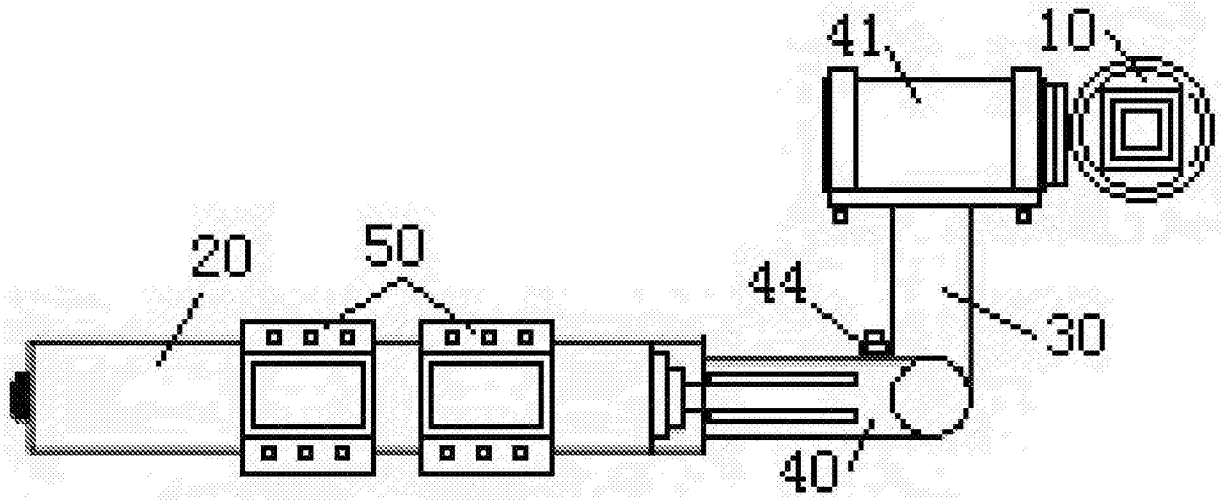


图6

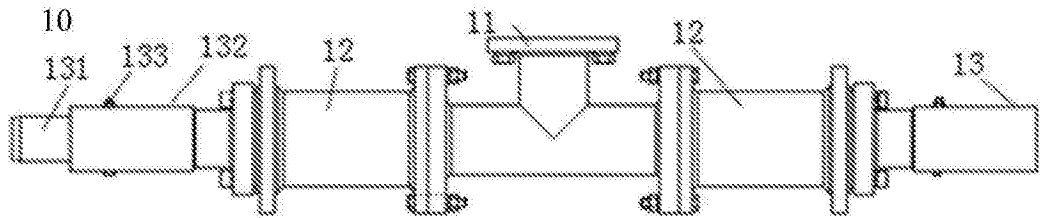


图7

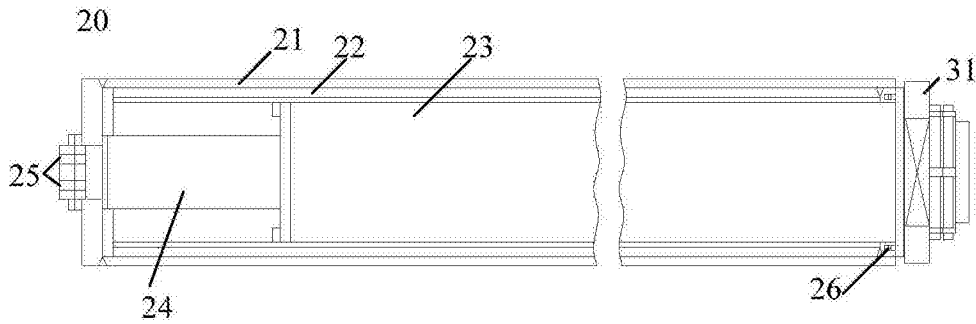


图8

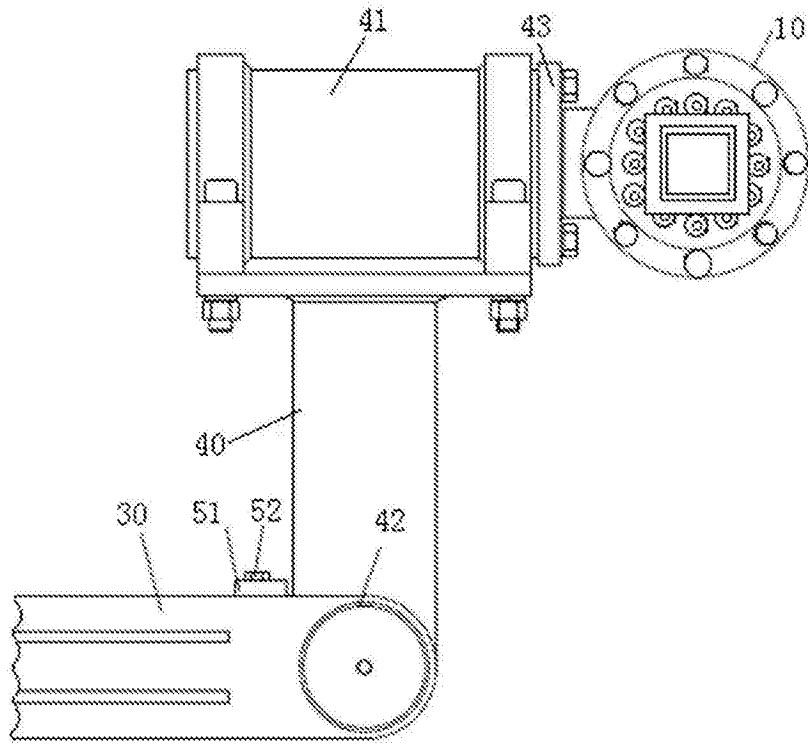


图9