



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201587793 U

(45) 授权公告日 2010.09.22

(21) 申请号 201020027242.7

(22) 申请日 2010.01.22

(73) 专利权人 中交四航局第二工程有限公司

地址 510220 广东省广州市新港西路 182 号

(72) 发明人 陈斌 甘利 钟如进 戴双全

(74) 专利代理机构 广州凯东知识产权代理有限公司 44259

代理人 宋冬涛

(51) Int. Cl.

B66C 1/12(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

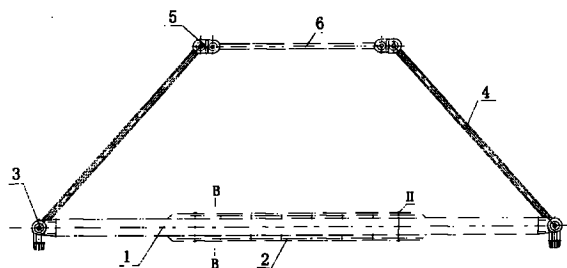
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种新型软索压杆式箱梁吊具

(57) 摘要

一种新型软索压杆式箱梁吊具,两根主撑杆的两端通过两根副撑杆连接形成一个矩形框;主撑杆的两端部与下连接件连接,下连接件与主斜拉吊索的一端连接,主斜拉吊索的另一端与上连接件连接;上连接件通过副水平拉索连接,主撑杆端部一侧的两个上连接件与平衡梁连接后挂在起重船的主钩上,另一侧的两个上连接件分别直接挂在起重船的主钩上。本实用新型具有的优点如下:重量减轻;结构简单、作周期短;减少了四钩不同步造成的负荷转移问题;受风面积小,减小了外加负荷;体积小巧,检查、存放、运输方便;安全系数选取较高,稍加改动就可应用到其它不同尺寸的砼箱梁吊装中;使用可靠性高,应力集中少;造价低。



1. 一种新型软索压杆式箱梁吊具,包括主撑杆、副撑杆、主斜拉吊索、副水平拉索、上连接件和下连接件,其特征在于:两根主撑杆的两端通过两根副撑杆连接形成一个矩形框;主撑杆的两端部与下连接件连接,下连接件与主斜拉吊索的一端连接,主斜拉吊索的另一端与上连接件连接;上连接件通过副水平拉索连接,主撑杆一侧端部上方的两个上连接件与平衡梁连接后挂在起重船的主钩上,主撑杆另一侧端部上方的两个上连接件分别直接挂在起重船的主钩上。

2. 如权利要求1所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的下连接件通过高强拉杆与砼箱梁底下托梁端部连接。

3. 如权利要求1所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的主撑杆两端销轴中心距等于砼箱梁两端的吊点间距,两主撑杆中心线距离等于砼箱梁端部两吊点间距。

4. 如权利要求1所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的主撑杆中部两侧上设置有加强筋。

5. 如权利要求4所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的主撑杆端部开设有销孔,副撑杆端部焊接有销轴,副撑杆端部的销轴与销孔对接形成矩形框,在对接处装有防脱的连接链条。

6. 如权利要求1所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的上连接件包括吊点耳板和两滑轮,两片吊点耳板通过销轴将两个滑轮组装起来,在吊点耳板的侧面设置有起加强作用的筋板。

7. 如权利要求1所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的下连接件包括两块耳板,耳板的上端设置有销轴孔,下连接件销轴穿过主撑杆两端的以及耳板的销轴孔后由挡限位卡死;在耳板的销轴孔外围表面设置有圆筋板,在耳板的外侧表面上设置有起加强作用的筋板;在耳板内侧设置连接两侧的平托板,在平托板上设置有限位板;在耳板下端设置有与平托板垂直的整托板,在整托板与耳板内侧之间设置有横向筋板和纵向筋板。

8. 如权利要求1所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的平衡梁由上平衡梁和下平衡梁组成,上平衡梁和下平衡梁的正中间通过销轴活动连接,上平衡梁和下平衡梁可绕销轴转动,上平衡梁的两端分别与主钩吊索连接,主钩吊索分别与相应的两个主钩连接;下平衡梁两端通过主钩吊索分别与上连接件连接。

9. 如权利要求1所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的主斜拉吊索为WBW110压制钢丝绳;副水平拉索为WBW96压制钢丝绳;所述的主钩吊索采用海洋专用无接头绳圈。

10. 如权利要求2所述的一种新型软索压杆式箱梁吊具,其特征在于:所述的托梁两端设有“U”形槽供高强拉杆的下锚具连接,托梁面上装有两件橡胶垫板,吊装时橡胶垫板刚好垫于砼箱梁度部的吊点处。

一种新型软索压杆式箱梁吊具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及箱梁吊具领域,具体为一种新型软索压杆式箱梁吊具。

背景技术

[0002] 目前,海湾大桥的桥面大多采用大型砼箱梁的结构形式,其长度为 60m 或 70m,重量约 1600t 至 2100t 或更大。安装方法一般是在海上采用起重船将其吊到桥墩面预置的沙箱上安放后,再利用沙箱进行微调。根据箱梁设计的技术要求,箱梁的吊点设在梁的两端,吊装时不允许有轴向压力,吊点只能承受向上的垂直托力。

[0003] 进行大型箱梁吊装的吊具,大都采用钢箱梁或大型桁架的结构形式。在吊具的两端布置有连接吊索用的销轴装置、卷扬机、导缆装置、操作平台和动力装置等,以方便与箱梁连接;在吊具的中间顶部也装有销轴挂钩装置、动力设施及操作平台等,以方便与起重设备的吊钩连接,向上要保证吊钩垂直起吊,向下要保证箱梁垂直起吊,吊具起到的作用就是承上启下。有些吊具还可装有独立的发电机组、夜间照明系统、走道平台及防护栏等设施。上述这些箱梁吊具存在着体积庞大、结构复杂和笨重的不足,一般自重均有 500 多吨。虽然在一定程度上满足了施工需要,但由于体积庞大、笨重的特点使其自身重量在起吊负荷中占了相当比例,尤其在起重设备能力接近临界状态时,该自身重量过大的弊端就更加突出。且受风面积也大,在起吊过程中会额外增加较大风载,使起重船就位相对困难。由于体积庞大,使用存放均不方便。若是四钩起吊,由于吊具是刚性结构,四钩若不同步,马上就会发生负荷转移的现象,致使某一钩很容易产生超负荷现象。此外,还存在大量应力集中现象,且四钩不同步的情况下吊具会产生扭曲,经常会现局部裂纹,且不易发现。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是针对以上所述现有箱梁吊具存在的不足,而提供结构简单、重量轻、受风面积小、体积小、可靠性高以及应力集中少的一种新型软索压杆式箱梁吊具。

[0005] 本实用新型是这样实现的,一种新型软索压杆式箱梁吊具,包括主撑杆、副撑杆、主斜拉吊索、副水平拉索、上连接件和下连接件,两根主撑杆的两端通过两根副撑杆连接形成一个矩形框;主撑杆的两端部与下连接件连接,下连接件与主斜拉吊索的一端连接,主斜拉吊索的另一端与上连接件连接;上连接件通过副水平拉索连接,主撑杆一侧端部上方的两个上连接件与平衡梁连接后挂在起重船的主钩上,主撑杆另一侧端部上方的两个上连接件分别直接挂在起重船的主钩上。正面看,吊具整体形成一个等边梯形。

[0006] 所述的下连接件通过高强拉杆与待吊的砼箱梁底下托梁端部连接。

[0007] 所述的主撑杆两端销轴中心距等于砼箱梁两端(沿梁长方向)的吊点间距,两主撑杆中心线距离等于砼箱梁端部两吊点间距。

[0008] 所述的主撑杆中部两侧上设置有加强筋,以提高强度;主撑杆可以采用螺旋焊管,两端封口后焊连接耳板,加强筋可以设置在其中部对称的两侧,加强筋可以是加焊一段无

缝钢管。每根主撑杆可以分三段制作,采用法兰螺栓连接,以方便拆卸、运输和改装。制作材料为:Q345B, $\delta_s = 440\text{MPa}$,主撑杆规格为 $\Phi 1600\text{mm} \times 24\text{mm} \times 50.5\text{m}$,每根重约 62.6t。

[0009] 所述的主撑杆端部开设有销孔,副撑杆端部焊接有销轴,副撑杆端部的销轴与销孔对接形成矩形框,并在连接处装有防脱的连接链条,销轴与销孔的配合有较大配合间隙,目的是起重船四主钩不同步时不至扭坏副撑杆。副撑杆可以采用无缝管制作,其材料可以为 20# 无缝钢管,规格为 $\Phi 299\text{mm} \times 14\text{mm} \times 7900\text{mm}$,重量 0.87t/根。

[0010] 所述的上连接件包括吊点耳板和两滑轮,两片吊点耳板通过销轴将两个滑轮组装起来,在吊点耳板的侧面设置有起加强作用的筋板。

[0011] 所述的下连接件包括两块耳板,耳板的上端设置有销轴孔,下连接件销轴穿过主撑杆两端的以及耳板的销轴孔后由挡限位卡死;在耳板的销轴孔外围表面设置有圆筋板,在耳板的外侧表面上设置有起加强作用的筋板;在耳板内侧设置连接两侧的平托板,在平托板的上设置有限位板。在耳板下端设置有与平托板垂直的整托板,在整托板与耳板内侧之间设置有横向筋板和纵向筋板。

[0012] 所述的平衡梁由上平衡梁和下平衡梁组成,上平衡梁和下平衡梁的正中间通过销轴活动连接,上平衡梁和下平衡梁可绕销轴转动,上平衡梁的两端分别与主钩吊索连接,主钩吊索分别与相应的两个主钩连接;下平衡梁两端通过主钩吊索分别与上连接件连接。

[0013] 所述的主斜拉吊索可以为 WBW110 压制钢丝绳,共四根,规格为 $\Phi 110\text{mm} \times 200\text{m}$,绕 8 匹,累加后理论破断力为 4800t。

[0014] 所述的副水平拉索可以为 WBW96 压制钢丝绳,共两根,规格为 $\Phi 96\text{mm} \times 130\text{m}$,绕 7 匹,累加后理论破断力为 3731t。

[0015] 所述的主钩吊索采用海洋专用无接头绳圈,规格为 $\Phi 120\text{mm} \times 7\text{m}$ (周长),共 16 条,每条破断载荷 1028t。

[0016] 所述的高强拉杆是为起吊砼箱梁专门设计的吊索,每根是由 241 条直径为 $\Phi 7\text{mm}$ 的钢丝拉直后紧贴在一起组成的钢丝束,两端分别装入铸钢杯用铜锌合金将 241 根钢丝头浇铸在一起形成锚具。拉杆上端锚具挂入下连接件的座槽内;拉杆下端锚具穿过砼箱梁吊孔后挂入砼箱梁底下托梁端部的“U”形槽内。高强拉索为规格为 $\Phi 135\text{mm} \times 6.5\text{m}$ 长,破断力为 1548t,共 8 条,每根重约为 1.5t。

[0017] 所述的托梁是在吊装时托起砼箱梁装置。托梁两端设有“U”形槽供高强拉杆的下锚具连接,托梁面上装有两件橡胶垫板规格为 $1350\text{mm} \times 800\text{mm} \times 80\text{mm} \times 2$ 件,吊装时垫板刚好垫于砼箱梁度部的吊点处。托梁采用高强钢焊接而成,材质为 WDB620, $\delta_s = 620\text{MPa}$;每条重量约为 21t,共两条。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型开辟了大型砼箱梁专用吊具的一个新思路,具有的优点如下:

[0019] (1) 成功实现瘦身,吊具整体重量大大减轻;

[0020] (2) 结构简单、型线流畅、受力清晰,制作简单,制作周期短;

[0021] (3) 使用纯撑杆、钢丝绳柔性的方式连接,减少了四钩不同步造成的负荷转移问题;

[0022] (4) 受风面积小,减小了外加负荷;

[0023] (5) 体积小巧,检查、存放、运输方便;

[0024] (6) 由于是拼装式,且安全系数选取较高,稍加改动就可应用到其它不同尺寸的砼箱梁吊装中;

[0025] (7) 使用可靠性高,应力集中少,可以大大改改善了受力状况,基本不会出现应力集中,也基本不会出现扭曲现象;

[0026] (8) 造价低,新吊具的造价不到原吊具造价的 40%。

附图说明

[0027] 图 1 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的主视图;

[0028] 图 2 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的矩形框的俯视图;

[0029] 图 3 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具 B-B 位的剖视图;

[0030] 图 4 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具 II 部局部放大图;

[0031] 图 5 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具起吊时的左视图;

[0032] 图 6 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的上连接件的主视图;

[0033] 图 7 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的上连接件的俯视图;

[0034] 图 8 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的下连接件的主视图;

[0035] 图 9 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的下连接件的左视图;

[0036] 图 10 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的下连接件的仰视图;

[0037] 图 11 为本实用新型一种新型软索压杆式箱梁吊具的下连接件 A-A 部结构示意图。

具体实施方式

[0038] 以下结合附图和具体实施例对实用新型作进一步说明。

[0039] 一种新型软索压杆式箱梁吊具,如图 1~图 5 所示,包括两根主撑杆 1、两根副撑杆 9、四条主斜拉吊索 4、两条副水平拉索 6、四个上连接件 5、四个下连接件 3,主钩吊索、一套平衡梁 7、高强拉杆,两条托梁 10 等组成。

[0040] 两根主撑杆 1 的两端通过两根副撑杆 9 连接形成一个非钢性连接的矩形框。主撑杆 1 两端的主销轴上连接有下连接件 3,下连接件 3 用以挂高强拉杆,高强拉杆用于与待吊的砼箱梁连接。主撑杆 1 两端的销轴中心距等于待吊砼箱梁两端(沿梁长方向)的吊点间距,两主撑杆 1 中心线距离应等于砼箱梁端部两吊点间距。主撑杆 1 的两端与主斜拉吊索 4 连接,主斜拉吊索 4 的另一端与上连接件 5 连接。上连接件 5 与主钩吊索的下端连接,上连接件 5 之间通过副水平拉索 6 连接。主斜拉吊索 4 和副水平拉索 6 与上连接件 5 和主撑杆 1 之间可以通过销轴固定。主撑杆 1 一侧端部上方的两个上连接件 5 与平衡梁 7 连接后挂在起重船的主钩上,主撑杆 1 另一侧端部上方的两个上连接件 5 分别直接挂在起重船的主钩上。也就是说,四个上连接件 5 中,左边的两个分别用无接头绳圈制成的主钩吊索挂上起重船两左主钩上,右边的两个也分别用无接头绳圈制成的主钩吊索挂上平衡梁上的挂点上,高强拉杆上端挂入吊具下连接件的“U”形槽内。从正面看,起吊时吊具整体形成一个等边梯形。

[0041] 主撑杆 1 是吊具的主要构件,共两根,主要承担起吊时产生的水平轴向压力。主撑杆 1 可以采用螺旋焊管,两端封口后焊接耳板,在其中部上下各加焊一段无缝钢管作为加强筋 2。每根主撑杆 1 可以分三段制作,采用法兰螺栓连接,以方便拆卸、运

输和改装。主撑杆 1 优选型号为:Q345B 的无缝钢管,其 $\delta_s = 440\text{MPa}$,其规格可以为 $\phi 1600\text{mm} \times 24\text{mm} \times 50.5\text{m}$,每根重约 62.6t。

[0042] 副撑杆 9 是组成矩形框的构件之一,共两根,其作用是将主撑杆 1 撑开至合适位置,保证砗箱梁垂直起吊。副撑杆 9 的两端焊有一销轴与主撑杆 1 端部销轴上开设的销孔对接,并在连接处装有防脱的连接链条。销轴与销孔的配合有较大配合间隙,目的是起重船的四主钩不同步时不至扭坏副撑杆 9。副撑杆 9 可以采用型号为 20# 钢无缝钢管制作,其规格可以为 $\phi 299\text{mm} \times 14\text{mm} \times 7900\text{mm}$,重量约 0.87t/根。

[0043] 主斜拉吊索 4 可以为 WBW110 压制钢丝绳,共四根,规格可以为 $\phi 110\text{mm} \times 200\text{m}$,绕 8 匹,累加后理论破断力为 4800t。

[0044] 副水平拉索 6 可以为 WBW96 压制钢丝绳,共两根,规格可以为 $\phi 96\text{mm} \times 130\text{m}$,绕 7 匹,累加后理论破断力为 3731t。

[0045] 上连接件 5 是在矩形框上部起连接作用的重要结构装置,它是主钩吊索、副水平拉索 6、主斜拉吊索 4 的连接器。上连接件 5,如图 6 和图 7 所示,由吊点耳板 51 和两滑轮 52 组成,两片吊点耳板 51 通过销轴 54 将两个滑轮 52 组装起来,在吊点耳板 51 的侧面设置有起加强作用的筋板 53。吊点耳板 51 高出滑轮 52,其边缘形成钢丝绳护栏。其中,吊点耳板 51 由钢板焊接而成,材料为 16MnR 钢,其 $\delta_s = 285\text{MPa}$;轴销可以为 40Cr 钢,其 $\delta_s = 490\text{MPa}$, $\phi = 400\text{mm}$ 。一般的上连接件 5 每套重约为 7t,共 4 套。起重机的主钩吊索采用海洋专用无接头绳圈,规格为 $\phi 120\text{mm} \times 7\text{m}$ (周长),共 16 条,每条破断载荷 1028t。

[0046] 下连接件 3 是连接主斜拉吊索 4、主撑杆 1 以及高强拉索的连接装置。下连接件 3,如图 8~11 所示,包括两块耳板 31,耳板 31 的上端设置有销轴孔,下连接件销轴穿过主撑杆 1 两端的以及耳板 31 的销轴孔后由挡极限位卡死,主斜拉吊索 4 兜住下连接件销轴,高强拉杆挂入下端“U”形槽内并用挡极限位。在耳板 31 的销轴孔外围表面设置有圆筋板 32 以加强,在耳板 31 的外侧表面上可以设置有起加强作用的筋板 33。在耳板 31 内侧设置连接两侧的平托板 35,在平托板 35 的上设置有限位板 34。在耳板 31 下端设置有与平托板 35 垂直的整托板 37,在整托板 37 与耳板 31 内侧之间设置有横向筋板 38 和纵向筋板 36 加强。下连接件销轴材料为 20CrMnTi,其 $\delta_s = 440\text{MPa}$, ϕ 为 $400\text{mm} \times 920\text{mm} \times 4$ 件;耳板 31 可以由钢板焊接而成,材质可以为 16MnR, $\delta_s = 285\text{MPa}$ 。下连接件 3 每套重约为:5.9t,共 4 套。

[0047] 平衡梁 7 由上平衡梁和下平衡梁组成,如图 5 所示,上平衡梁 72 和下平衡梁的正中间通过销轴活动连接,上平衡梁 72 和下平衡梁可绕销轴转动。上平衡梁 72 的两端分别与主钩吊索连接,主钩吊索分别与相应的两个主钩连接。下平衡梁 72 两端通过主钩吊索分别与上连接件 5 连接。加装平衡梁的主要目的是保证起吊过程中前后钩的负荷相同。上平衡梁的规格可以为长 $7000\text{mm} \times$ 宽 $1640\text{mm} \times$ 高 1800mm ,下平衡梁规格可以为长 $8700\text{mm} \times$ 宽 $1350\text{mm} \times$ 高 2000mm ,组合后尺寸为长 $8700\text{mm} \times$ 宽 $1640\text{mm} \times$ 高 4200mm 。上平衡梁和下平衡梁的梁体可以采用 WDB620 高强钢焊接而成,材料屈服强度 $\delta_s = 620\text{MPa}$,总重量约为 42t。

[0048] 高强拉杆是为起吊砗箱梁 8 专门设计的吊索,每根是由 241 条直径为 $\phi 7\text{mm}$ 的钢丝拉直后紧贴在一起组成的钢丝束,两端分别装入铸钢杯用铜锌合金将 241 根钢丝头浇铸在一起形成锚具。如图 5 所示,高强拉杆的上端锚具挂入下连接件 3 的座槽内;高强拉杆的下端锚具穿过砗箱梁吊孔后挂入砗箱梁 8 底下托梁 10 端部的“U”形槽内。高强拉杆为规

格为 $\Phi 135\text{mm} \times 6.5\text{m}$ 长,破断力为 1548t,共 8 条,每根重约为 :1.5t。托梁 10 是在吊装时托起砼箱梁 8 的装置。托梁 10 两端设有“U”形槽供高强拉杆的下锚具连接,托梁 10 面上装有两件橡胶垫板,其规格可以为 $1350\text{mm} \times 800\text{mm} \times 80\text{mm}$ 。吊装时橡胶垫板刚好垫于砼箱梁 8 底部的吊点处。托梁采用高强钢焊接而成,材质为 WDB620, $\delta_s = 620\text{MPa}$;每条重量约为 21t,共两条。

[0049] 所述的托梁是在吊装时托起砼箱梁装置。托梁两端设有“U”形槽供高强拉杆的下锚具连接,托梁面上装有两件橡胶垫板规格为 $1350\text{mm} \times 800\text{mm} \times 80\text{mm} \times 2$ 件,吊装时垫板刚好垫于砼箱梁度部的吊点处。托梁采用高强钢焊接而成,材质为 WDB620, $\delta_s = 620\text{MPa}$;每条重量约为 21t,共两条。

[0050] 本实用新型总重量可以为 231t,平衡梁 7、托梁 10、高强拉杆以及无接头绳圈总重为 100t,加上最大砼箱梁重量 2090t,起重船理论总负荷为 2421t。起吊时,高强拉杆穿过砼箱梁 8 挂入砼箱梁底下的托梁 10,由托梁 10 垂直托起砼箱梁“U”形槽内。起吊后,主撑杆 1 只承受水平压力及自身重力。

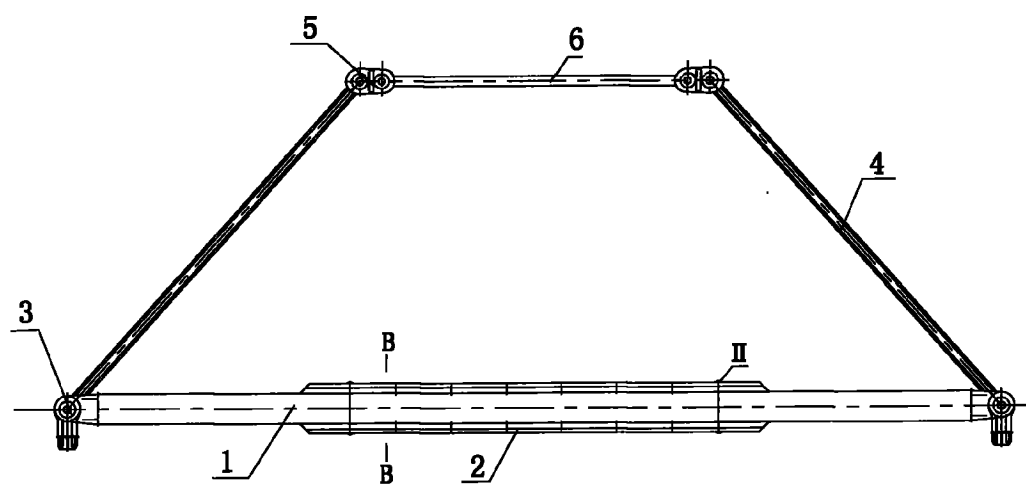


图 1

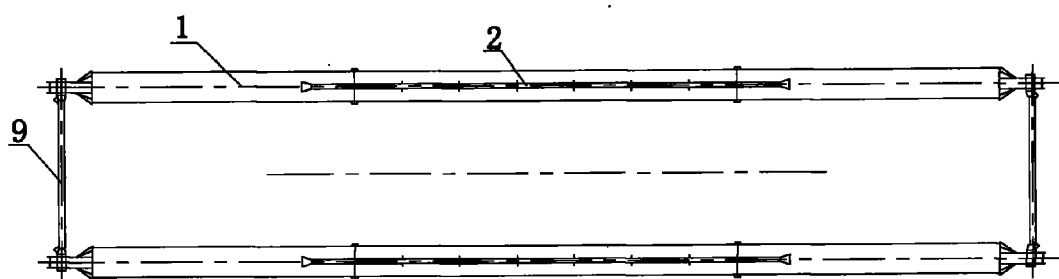


图 2

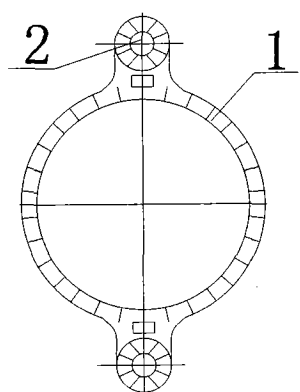


图 3

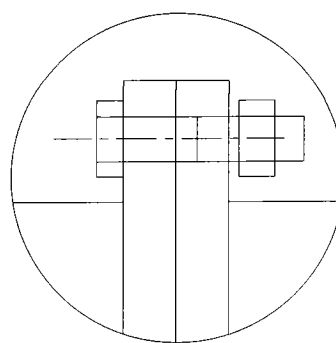


图 4

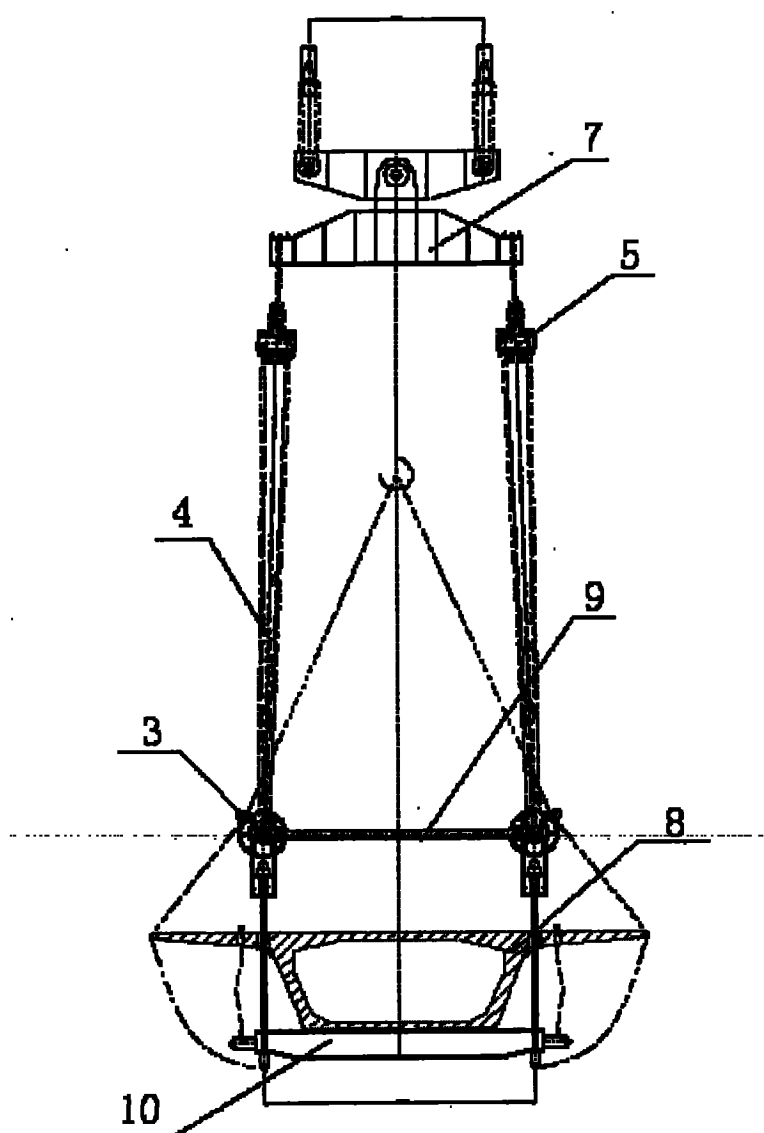


图 5

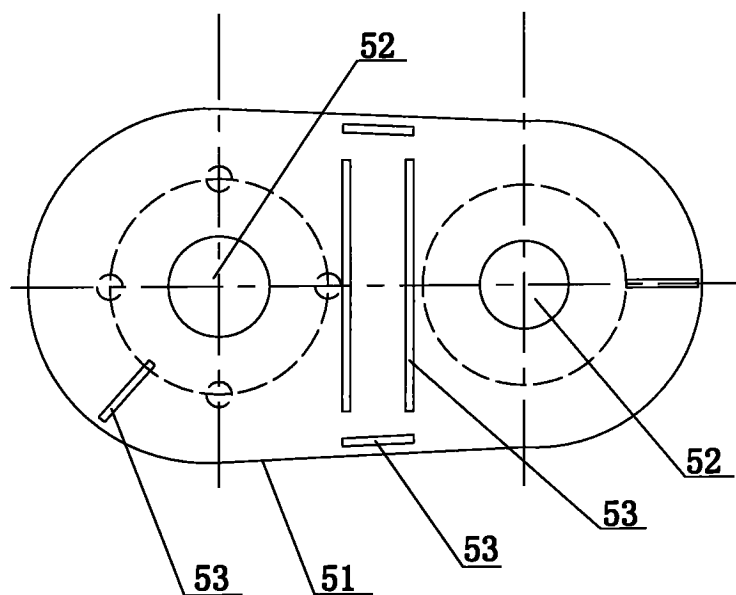


图 6

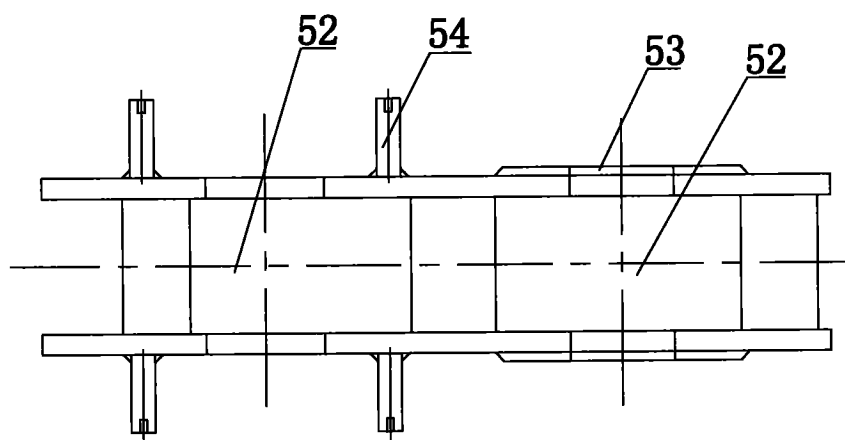


图 7

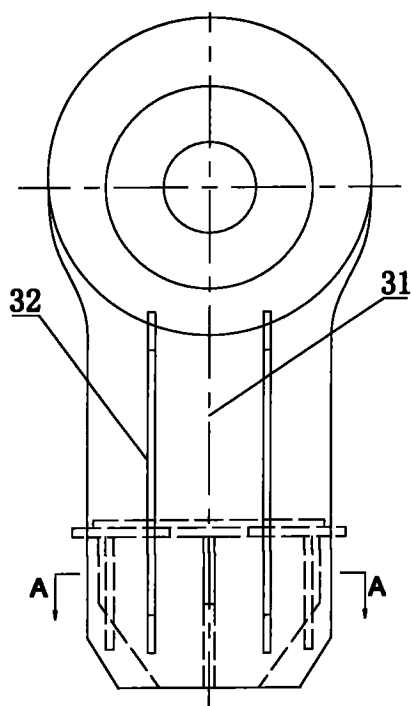


图 8

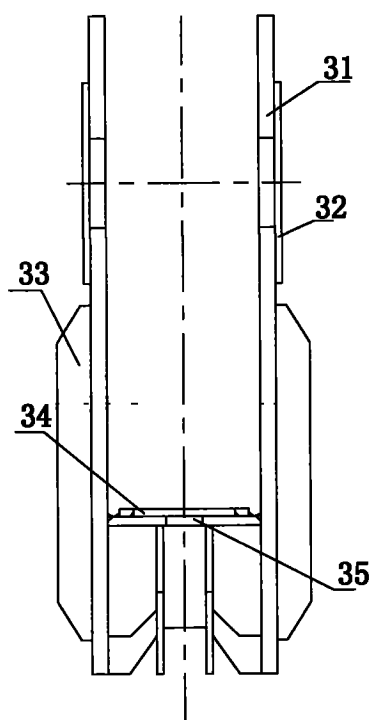


图 9

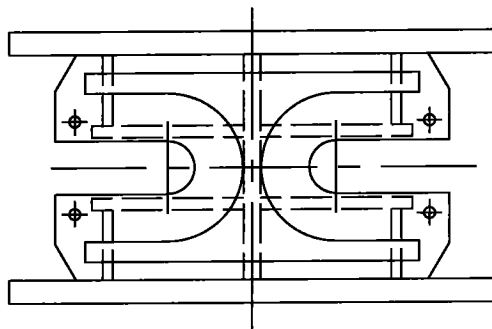


图 10

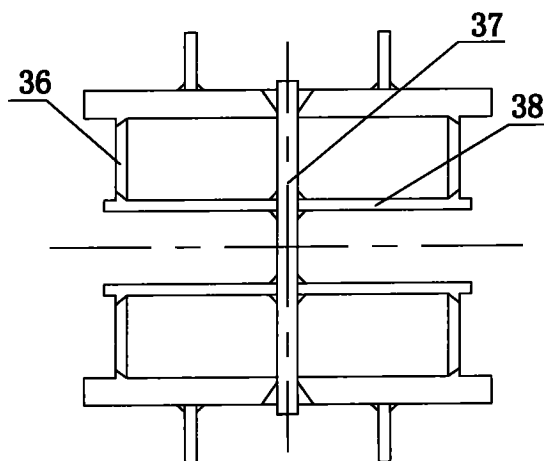


图 11