



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103015323 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201210553329. 1

(22) 申请日 2012. 12. 19

(73) 专利权人 中铁十局集团第三建设有限公司
地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区
繁华大道 12666 号

(72) 发明人 张汪钊 焦国华 赵炳剑

(74) 专利代理机构 合肥诚兴知识产权代理有限
公司 34109

代理人 汤茂盛

(51) Int. Cl.

E01D 21/00(2006. 01)

审查员 冯淳

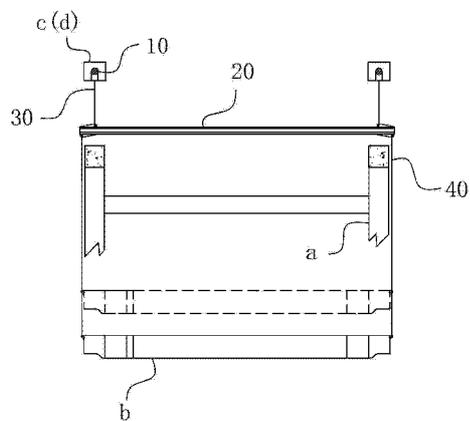
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种梁体吊装装置

(57) 摘要

本发明属于桥梁工程施工领域,具体涉及一种适用于拱形桥施工中配合缆索吊以吊装梁体的梁体吊装装置。本发明包括缆索部,缆索部至少包括两根平行设置的缆索且各缆索的拉设方向与拱肋所在平面重合布置;梁体吊装装置还包括至少一根横梁,横梁上下部均分别设置有两个以上的用于连接缆索和箱梁单元的悬吊点,分别设置于横梁上下部的两对悬吊点中的至少一对悬吊点在铅垂方向上与拱肋间处于避让位置;梁体吊装装置还包括用于使箱梁单元作上下动作的升降机构以及使其沿缆索部上缆索拉设方向作同向往复动作的行走机构。本发明操作便捷实用,无需通过重复拆卸塔吊即可获得与拱肋间的避让运输效果,工作效率高而成本低。



1. 一种梁体吊装装置,其特征在于:包括位于指定高度处的用于作为悬吊基体的缆索部,所述缆索部至少包括两根平行设置的缆索(10)且各缆索(10)的拉设方向与拱肋所在平面重合布置;所述梁体吊装装置还包括至少一根横梁(20),所述横梁(20)上下部均分别设置有两个以上的用于连接缆索和箱梁单元的悬吊点,所述分别设置于横梁(20)上下部的两对悬吊点中的至少一对悬吊点在铅垂方向上与拱肋间处于避让位置;所述梁体吊装装置还包括用于使箱梁单元作上下动作的升降机构以及使其沿缆索部上缆索拉设方向作同向往复动作的行走机构。

2. 根据权利要求1所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述横梁(20)位于拱肋与缆索(10)之间且其梁长方向垂直拱肋所在平面设置,所述位于横梁下方的悬吊点间距大于两拱肋最大间距。

3. 根据权利要求1或2所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述横梁(20)上部悬吊点由吊绳(30)吊设于缆索部的两根缆索(10)上,横梁(20)上还设有用于悬挂下方箱梁单元的悬挂绳(40),所述悬挂绳(40)至少为两根且分置于横梁(20)的下部悬吊点处,各吊绳及悬挂绳间彼此平行设置。

4. 根据权利要求3所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述横梁(20)包括圆筒状主梁体(21)及与主梁体(21)间固接设置的一体式拉力板(22),所述拉力板(22)外形呈四方板体状且在其中两角端贯穿板体设置有用以构成悬吊点的拉索孔,所述拉力板(22)板面方向与其受拉力方向平行设置,所述四方板体状拉力板(22)呈对称状分置于主梁体(21)两端处且其两拉索孔所在角端突出主梁体(21)外周壁设置。

5. 根据权利要求4所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述拉力板(22)外形呈平行四边形形状且拉索孔布置于其两锐角端处,所述拉索孔包括用于固接吊绳(30)的第一拉索孔(221)和用于固接悬挂绳(40)的第二拉索孔(222),所述第一拉索孔(221)设置于主梁体(21)最上部且第一拉索孔(221)间距小于第二拉索孔(222)间距布置。

6. 根据权利要求5所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述第一拉索孔(221)间距位于拱肋最小间距与拱肋最大间距之间。

7. 根据权利要求5所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述主梁体(21)上对应拉力板(22)位置贯穿其梁体开设有条形贯通孔,拉力板(22)穿过其条形贯通孔并与主梁体(21)固接,且拉力板(22)的其中两平行边与其受拉力方向平行设置。

8. 根据权利要求5所述的梁体吊装装置,其特征在于:主梁体(21)内还布置有用于支撑和连接固定拉力板(22)的加强筋板(211),所述各加强筋板(211)间呈“十”字形对称交叉布置于拉力板(22)两板面处。

9. 根据权利要求8所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述主梁体(21)还包括呈翼板状均匀环绕其外周壁布置的加强板(212),所述加强板(212)的板长方向平行主梁体(21)长度方向设置。

10. 根据权利要求1或2所述的梁体吊装装置,其特征在于:所述缆索部上的缆索(10)为两根且水平固接于河道两岸指定高度处;所述升降机构及行走机构一体式的布置于两缆索(10)上并分别连接缆索(10)与吊绳(30)。

一种梁体吊装装置

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁工程施工领域,具体涉及一种适用于拱形桥施工中配合缆索吊以吊装梁体的梁体吊装装置。

背景技术

[0002] 拱形桥,受力特点为以拱肋承压,同时拱肋支承处有水平推力,由于与钢桥及钢筋混凝土梁桥相比,具备节省大量钢材和水泥、能耐久、养护维修费用少、外型美观等优点,目前拱形桥结构被大量应用于现有桥梁施工中。由于其拱肋为主要承重构件,实际建造时均以拱肋横跨江河并以并列平行布置的箱梁作为承载桥面的主体且将其布置于拱肋下方,从而形成整个桥体。由于在桥梁建造好后,如若预先施工拱肋,那么在后续施工箱梁桥面时必然会因为拱肋整体位于以箱梁作为承载桥面的上方处而无法实现箱梁的吊装铺设操作;因此,目前所有拱形桥施工均是以“先梁后拱”的方式建造,也即首先在河道上布置好作业基体,并在该基体上进行桥面铺设操作,最后再布置好整个桥体的承重基体也即拱肋。目前的上述具体施工方式都为通过支架法来实现,也即在计算好桥梁全长后,通过钢管支架以及栈桥贝雷梁来实现在河水中的打桩以及承载目的,从而在河水上方人为建立起一个箱梁赖以运输及作业的作业平台,上述施工方式存在的缺陷在于:首先,设施成本巨大,建立一个作业平台,姑且不论在河道内打设桩基等工序所耗费成本,仅仅所需庞大的钢管支架以及栈桥贝雷梁数量及成本就已经极为巨大了,从而导致其先期投入成本巨大,企业资金负担较重;其次,环境污染大,大量布置于河道水体内的用于托撑作业平台的混凝土桩基以及钢筋构件等异物,长时间浸泡水中必然会给江河本身的水质带来污染;再次,拆除极为不便且设施遗留隐患大,作业平台作为一个临时的运输及承载平台,在桥梁完工后必然是需要拆卸的,以一方面使其不至于影响到原有河道畅通,另一方面也可回收其部分设施成本,然而,河道以上部分拆卸尚且较为方便,而位于河水以下部分,如何实现其便捷拆卸而不会给河道后期疏通带来隐患,这些都是目前技术所迫切需要解决的技术难题,现有都为通过直接沿河道某段水体高度处进行切割以回收桩基上方处钢材,而对滞留于河道水面以下的钢材及桩基结构均无法实现完全拆卸,其断裂遗留的部分桩基不但更易于导致河道污染现象,也给河道运输等行业带来安全隐患;是否可以研制出一种更为投入成本低、操作简便而工作效率高的拱形桥梁作业方式,一直为本领域技术人员所亟待解决的技术难题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种结构简单的梁体吊装装置;其环境污染小,操作简便且工作效率高。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:一种梁体吊装装置,包括位于指定高度处的用于作为悬吊基体的缆索部,所述缆索部至少包括两根平行设置的缆索且各缆索的拉设方向与拱肋所在平面重合布置;所述梁体吊装装置还包括至少一根横梁,所述横梁上下部均分别设置有两个以上的用于连接缆索和箱梁单元的悬吊点,所述分别设置于横梁

上下部的两对悬吊点中的至少一对悬吊点在铅垂方向上与拱肋间处于避让位置；所述梁体吊装装置还包括用于使箱梁单元作上下动作的升降机构以及使其沿缆索部上缆索拉设方向作同向往复动作的行走机构。

[0005] 本发明的有益效果在于：本发明摒弃了传统的费时费力且高成本高维护的“先梁后拱”的施工方式，而首先通过塔吊来实现对于拱肋的加工安放，由于直接先塔吊施工拱肋再采用塔吊来吊装箱梁时，各缆索必然与相应拱肋所处平面重合布置，从而不可避免出现原先塔吊缆绳与拱肋同处一个平面而无法实现位于其下方的箱梁的准确吊装目的；本发明此处通过采用横梁结构，从而通过人为设置用于悬挂绳索的悬吊点以实现其与拱肋间的避让效果，由于悬吊点错开拱肋，也就保证了连接于悬吊点上的用于悬吊箱梁单元或连接缆索的两对绳索中，必然有一对是与拱肋错开布置，最终通过升降机构及行走机构还可实现同一缆索部上的多次牵引运送目的；其塔身自重小，操作便捷实用，无需通过重复拆卸塔吊即可获得与拱肋间的避让运输效果，避免了传统支架法所带来的高施工成本及高环境污染的缺陷，工作效率高，同时仅需一次架设塔吊即可满足拱肋和箱梁的多次分别安置装配目的，投入成本可得到极大降低。

附图说明

[0006] 图 1 为沿拱肋断面处剖分的本发明工作状态示意图；

[0007] 图 2 为横梁的使用状态结构示意图；

[0008] 图 3 为横梁端部的局部剖视图；

[0009] 图 4 为拉力板的结构示意图；

[0010] 图 5 为横梁的端面视图；

[0011] 图 6-8 为本发明在吊装箱梁单元时的工作流程图；

[0012] 图 9-10 为横梁的另一种使用状态结构示意图。

具体实施方式

[0013] 一种梁体吊装装置，包括位于指定高度处的用于作为悬吊基体的缆索部，所述缆索部至少包括两根平行设置的缆索 10 且各缆索 10 的拉设方向与拱肋所在平面重合布置；所述梁体吊装装置还包括至少一根横梁 20，所述横梁 20 上下部均分别设置有两个以上的用于连接缆索和箱梁单元的悬吊点，所述分别设置于横梁 20 上下部的两对悬吊点中的至少一对悬吊点在铅垂方向上与拱肋间处于避让位置；所述梁体吊装装置还包括用于使箱梁单元作上下动作的升降机构以及使其沿缆索部上缆索拉设方向作同向往复动作的行走机构。

[0014] 进一步则为：所述横梁 20 上部悬吊点由吊绳 30 吊设于缆索部的两根缆索 10 上，横梁 20 上还设有用于悬挂下方箱梁单元的悬挂绳 40，所述悬挂绳 40 至少为两根且分置于横梁 20 的下部悬吊点处，各吊绳及悬挂绳间彼此平行设置；以依靠悬吊点与各绳索间的配合实现对于箱梁单元及缆索 10 的悬吊目的。

[0015] 本发明的使用背景，即首先抛弃了传统的“先梁后拱”的安装方式，而采用更为简便的“先拱后梁”的施工方法，其具体流程如图 6-8 所示；无论是先期的拱肋 a 施工还是后期的箱梁单元 b 的铺设，均都可以通过横亘于河道上方指定高度处的的缆索部来实现吊装，

也就避免了传统的支架法的既需要打桩建设承载平台又需要进行后期拆卸所带来的高施工周期及高污染的缺陷。而“先拱后梁”的施工方法,其主要精髓即在于:如何在吊装完成各拱肋单元并最终完成拱肋 a 的施工后,不拆除而直接再次依靠位于拱肋 a 上方的原始吊装结构来实现对于拱肋 a 下方的箱梁单元 b 的跨越式吊装;当然,通过再次拆卸缆索部以扩大其缆索间距显然是可以实现,但是,缆索部的拆卸及重装,其设施成本几乎已经比拟支架法了。本发明通过上述横梁 20 的设置,从而使横梁 20 的两端定位布置悬吊点以错开悬挂绳 40 和 / 或吊绳 30,也就是说,如果如图 1 所示的横梁 20 位于拱肋 a 与缆索 10 之间时,依靠人为定位横梁 20 上的与悬挂绳 40 的连接点位置,使位于横梁 20 下方的悬挂绳 40 的间距大于拱肋 a 的最大间距,来实现其无障碍吊装;其结构同样可适用于另一种布置方式也即图 9-10 所示图例中,这在下面会对其结构有所说明,此处就不再加以赘述。总而言之,本发明依靠上述横梁 20 结构以及悬挂绳 40 及吊绳 30 在横梁 20 上不同部位的挂设,从而实现了各缆索与拱肋 a 间的避让效果,同时,通过升降机构及行走机构还可实现同一缆索部上的多次牵引运送目的,其塔身自重小,操作便捷实用,无需通过重复拆卸塔吊即可获得与拱肋间的避让运输效果,不但避免了传统支架法所带来的高施工成本及高环境污染的缺陷,也避免了重复拆卸塔吊而带来的高施工成本问题;其工作效率高,同时仅需一次架设塔吊即可实现拱肋和箱梁单元的分别安置装配,整个施工完成后其各部件还可以拆卸下来以重复利用,从而极大的降低了实际投入成本。

[0016] 作为本发明的进一步优选方案:如图 1 及图 6-8 所示,所述横梁 20 位于拱肋与缆索 10 之间且其梁长方向垂直拱肋所在平面设置,所述位于横梁下方的悬吊点间距大于两拱肋最大间距。该方案也即上述的悬挂绳 40 和吊绳 30 布置的第一种布置状态,从而实现对于已安装完毕的拱肋的避让目的。

[0017] 进一步的,如图 2-5 所示,所述横梁 20 包括圆筒状主梁体 21 及与主梁体 21 间接设置的一体式拉力板 22,所述拉力板 22 外形呈四方板体状且在其中两角端贯穿板体设置有用以构成悬吊点的拉索孔,所述拉力板 22 板面方向与其受拉力方向平行设置,所述四方板体状拉力板 22 呈对称状分置于主梁体 21 两端处且其两拉索孔所在角端突出主梁体 21 外周壁设置;所述拉力板 22 外形呈平行四边形状且拉索孔布置于其两锐角端处,所述拉索孔包括用于固接吊绳 30 的第一拉索孔 221 和用于固接悬挂绳 40 的第二拉索孔 222,所述第一拉索孔 221 设置于主梁体 21 最上部且第一拉索孔 221 间距小于第二拉索孔 222 间距布置;所述第一拉索孔 221 间距位于拱肋最小间距与拱肋最大间距之间;所述主梁体 21 上对应拉力板 22 位置贯穿其梁体开设有条形贯通孔,拉力板 22 穿过其条形贯通孔并与主梁体 21 固接,且拉力板 22 的其中两平行边与其受拉力方向平行设置。上述拱肋中心间距与拱肋最大间距的定义,主要考虑到拱肋本身均为拱形梁体,必然存在有轴向方向上的厚度,拱肋最大间距即为拱肋间的相对最远端面间距,而拱肋最小间距,则同理为两拱肋的相邻面间距。

[0018] 实际上,当横梁 20 位于拱肋 a 与缆索 10 之间时,如何准确而可靠的保证横梁 20 对于悬挂绳 40 的支撑效果,同时又要确保吊绳 30 与缆索 10 间不至于在工作时收到额外力矩作用。本发明通过设置上述拉力板 22,确保了悬挂绳 40 间距始终大于吊绳 30 间距,最终使横梁 20 以及位于横梁 20 两端的悬挂绳 40 和吊绳 30 整体上即构成了类似上窄而下宽的阶梯形结构,这样,在拱肋 a 安装完毕后,无需拆卸缆索部(包括塔吊以及连接两塔吊并横跨

河道的缆索 10), 直接通过原有安置好的限定间距的缆索部即可实现横跨拱肋 a 的对于箱梁单元 b 的铺设目的。拉力板 22 如图 2-5 所示的一体式设计及其独特的板面平行受力方向的布置构造, 更是巧妙的依靠整块板体的高抗拉力, 从而实现横梁 20 的高抗拉目的; 此外, 通过贯穿拉力板 22 的拉索孔作为其悬吊点并以主梁体 21 上预设的条形贯通孔与拉力板 22 间的插接固定配合, 也杜绝了传统的分体焊接式吊设装置所可能带来的悬吊点焊缝受拉断裂问题; 无论箱梁单元 b 本身的重量如何, 其横梁结构都能准确而安全可靠的实现对箱梁单元 b 的悬吊及运输目的。

[0019] 由于上述拉力板 22 已然保证了横梁 20 的抗拉性能, 此处作为本发明承力主体, 对于横梁 20 的自身强度要求也是至关重要, 因此, 本发明下述方案为: 如图 5 所示, 主梁体 21 内还布置有用于支撑和连接固定拉力板 22 的加强筋板 211, 所述各加强筋板 211 间呈“十”字形对称交叉布置于拉力板 22 两板面处设置; 所述主梁体 21 还包括呈翼板状均匀环绕其外周壁布置的加强板 212, 所述加强板 212 的板长方向平行主梁体 21 长度方向设置。各加强筋板 211 的位于圆筒状主梁体 21 内的“十”字形对称交叉结构, 也即与拉力板 22 间整体的形成类似“丰”字形结构, 实际如图 5 所示; 这样, 通过各加强板 212 及加强筋板 211 的彼此衔接固接, 从而极大的提升了横梁 20 抗弯强度; 实际采用时或采用由一根横梁 20 上向下顺延的多根悬挂绳 40, 甚至还可如图 6-8 所示的采用两组以上的本发明结构, 从而实现悬挂绳 40 对于下方箱梁单元两端的多吊点固定吊设目的, 以确保其平稳性, 最终确保其使用效果满足实际安全所需。

[0020] 更进一步的, 所述缆索部上的缆索 10 为两根且水平固接于河道两岸指定高度处; 如图 1 及图 6-8 所示, 所述升降机构 c 及行走机构 d 一体式的布置于两缆索 10 上并分别连接缆索 10 与吊绳 30 设置。事实上, 各缆索 10 及行走机构乃至升降机构的布置, 在本领域内实施方式较多, 无论是通过缆索吊卷扬机来实现升降机构的升降功能或行走机构的位移功能, 还是通过电驱式滑轮组件实现上述同等功效, 均为本领域技术人员结合本发明技术所得出的常规措施, 此处就不再一一赘述。

[0021] 实际上, 上述方案中, 其横梁 20 的布置方法一直都是采用如图 2 所示的上部悬吊点间距小于下部悬吊点间距的方式来实行的, 按照该种方案实行后, 其最终实现的结果即为: 以布置于横梁 20 上部的两个悬吊点为一对并以横梁 20 下部的另两个悬吊点为另一对, 此时只需横梁 20 下部的一对悬吊点在铅垂方向上与拱肋处于避让状态即可, 然后通过将塔吊间距等于拱肋间距并直接进行拱肋安装, 之后再安装上本发明后以进行箱梁单元也即桥面的跨越式铺设。然而, 事实情况是, 由于拱肋 a 同样是由若干拱肋单元构成并同样是需要塔吊来协作完成吊设, 当本发明的横梁 20 处于如图 9 所示结构状态时, 其仍可实现本发明的上述避让效果; 其具体结构可参考图 9-10 所示: 此时首先在布置塔吊时即考虑将缆索 10 间距调整为大于拱肋最大间距, 先通过图 10 所示的横梁 20 结构以及悬挂绳 40 及吊绳 30 来实现各拱肋单元的安装; 在拱肋安装完毕后, 再行拆除横梁 20 以直接依靠吊绳 30 进行箱梁单元的安装; 其实施方式也就实现了本发明第一段所述的另一种实现效果, 即: 只需横梁 20 上部的一对悬吊点在铅垂方向上与拱肋处于避让状态即可; 也即通过将横梁 20 进行微小的使用状态调整, 并相应更换塔吊上缆索部的缆索 10 间距, 亦同样实现“先拱后梁”的安装目的。这样, 其整体结构不拘泥于一种实施方式, 从而更凸显了其使用的方便快捷性。

[0022] 本发明通过完全走出现有技术中“先梁后拱”的常规思路, 而采用一反常态的“先

梁后拱”的施工方法,并克服了本来缆索部的缆索头与拱肋在同一个平面内而导致的无法吊装箱梁单元的问题;施工人员实际操作快捷方便,避免了传统的搭设承载平台而带来的高成本高工期的缺陷,只在地面进行卷扬机操作即可实现对于升降机构和行走机构的控制,使其具备了一台装置多次牵引运送的目的,其工作效率高,从而最终在横跨拱肋的独特吊装状态下实现对于箱梁单元的准确安装;此外,在整个桥体施工完成后进行本发明拆除时,其各部件还可以依次取下并重复利用,也大大减少施工单位的施工成本,其市场前景广阔。

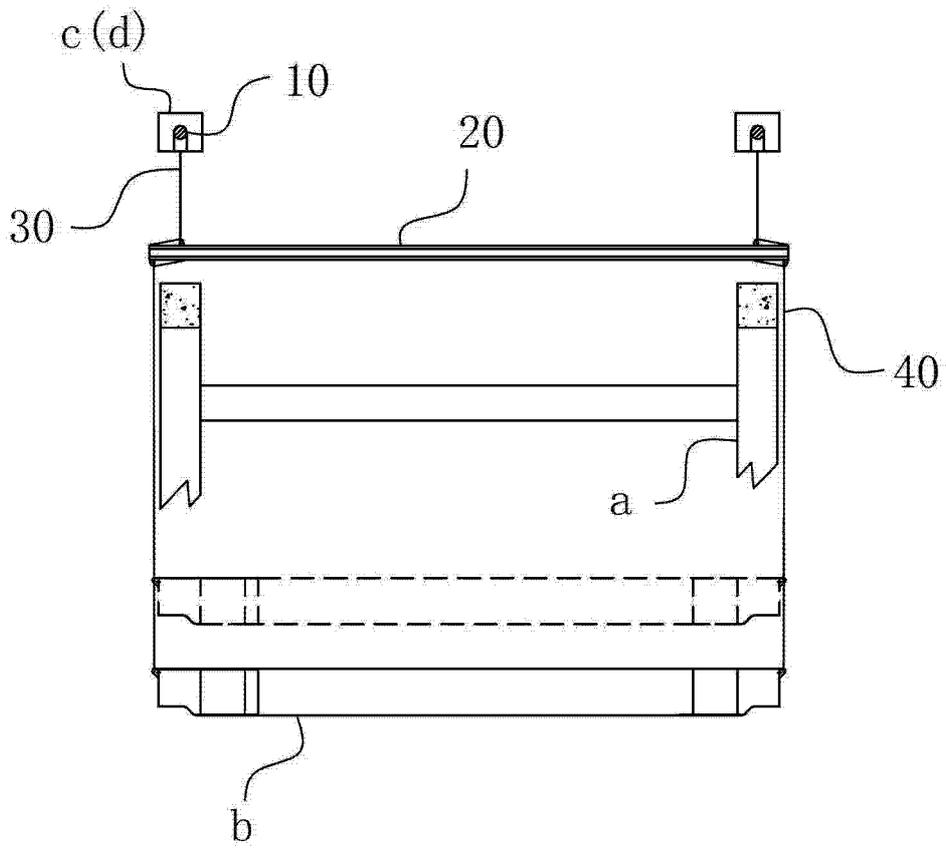


图 1

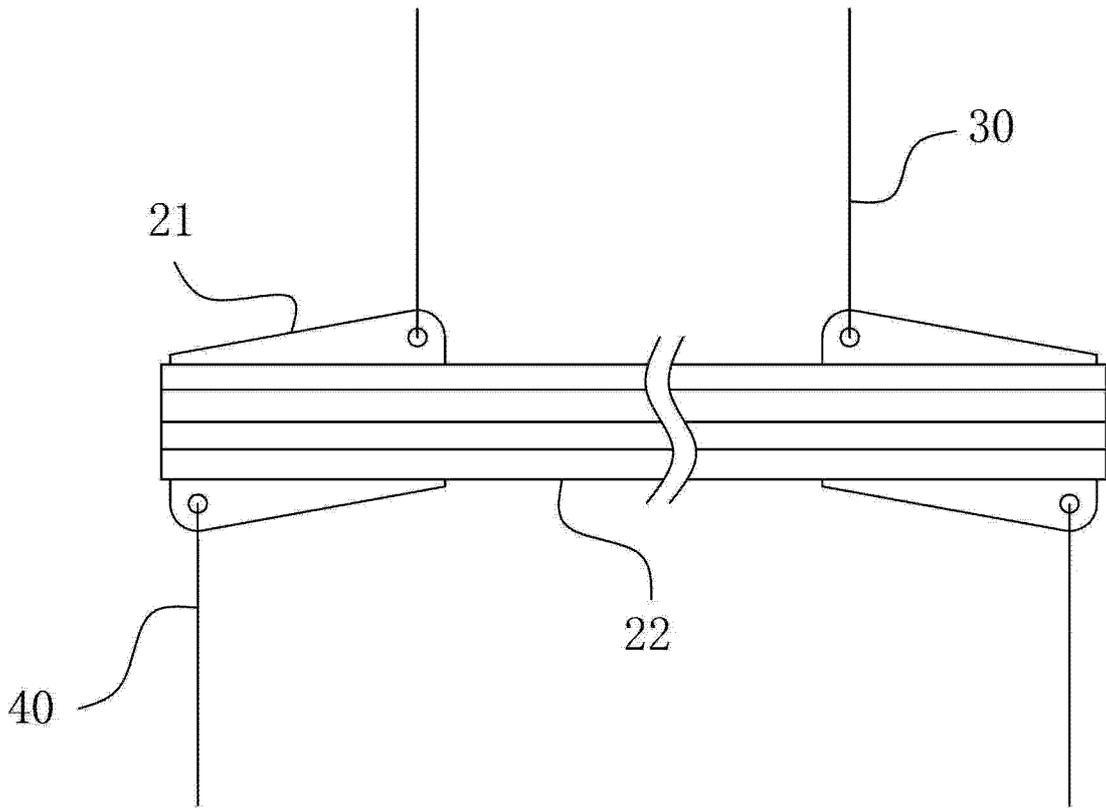


图 2

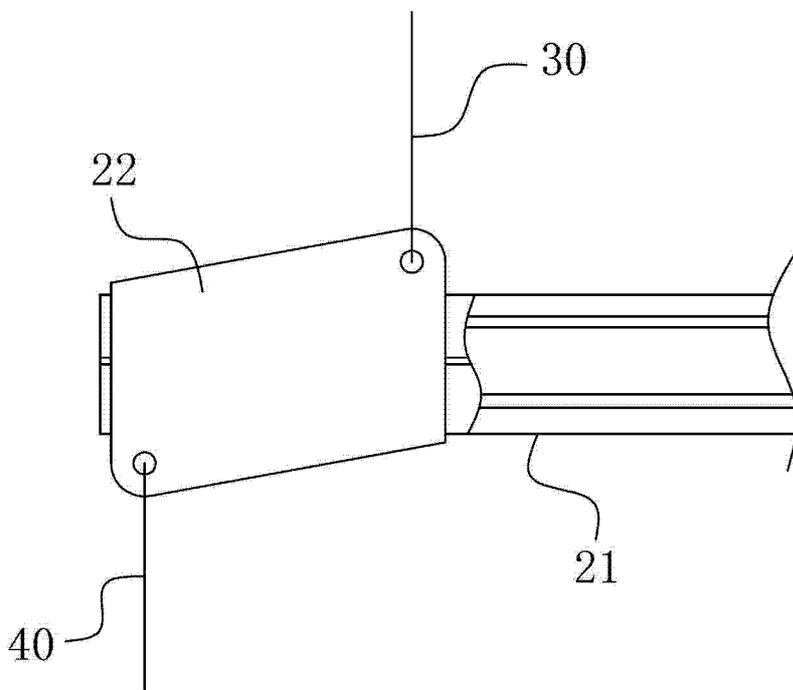


图 3

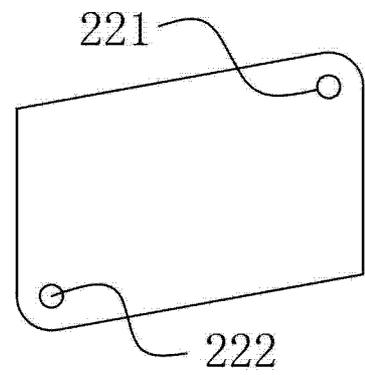


图 4

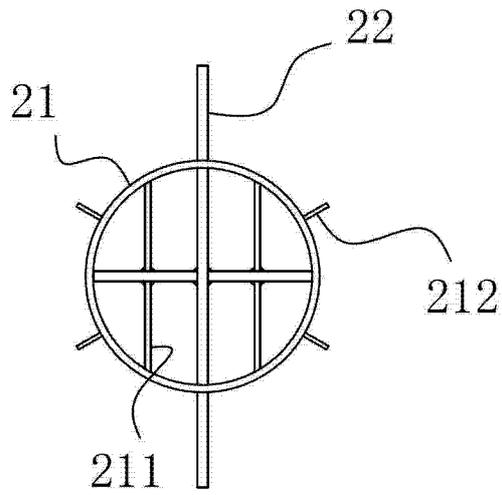


图 5

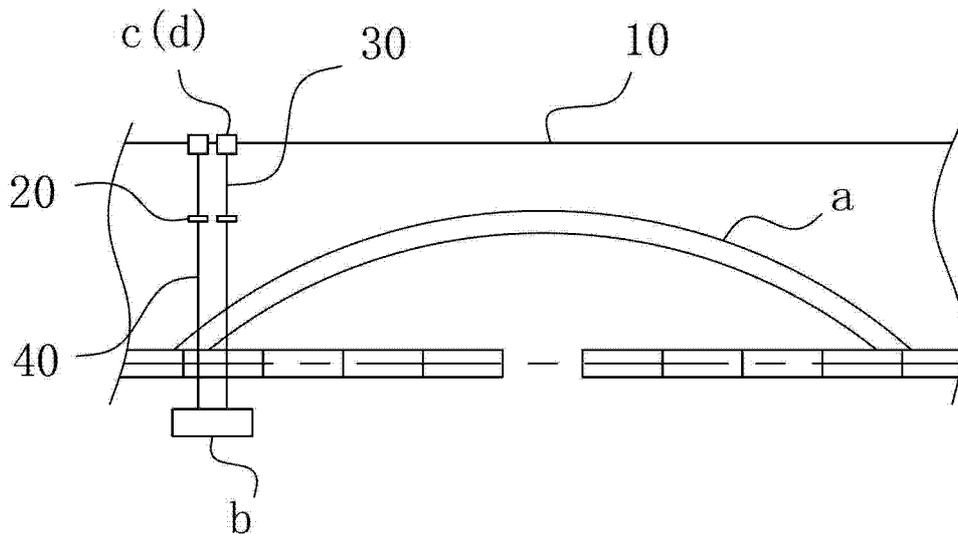


图 6

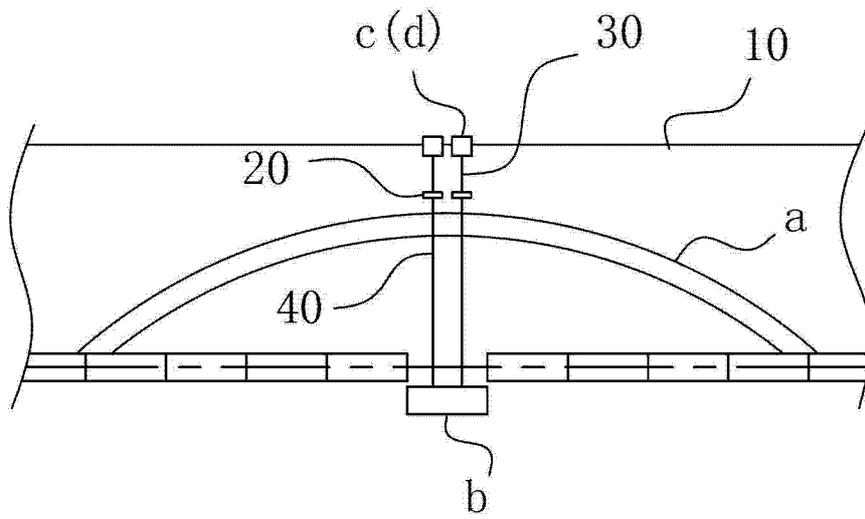


图 7

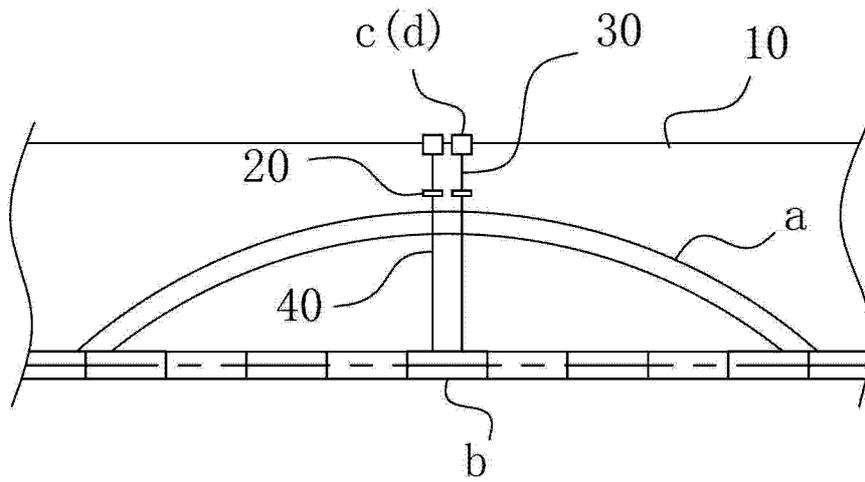


图 8

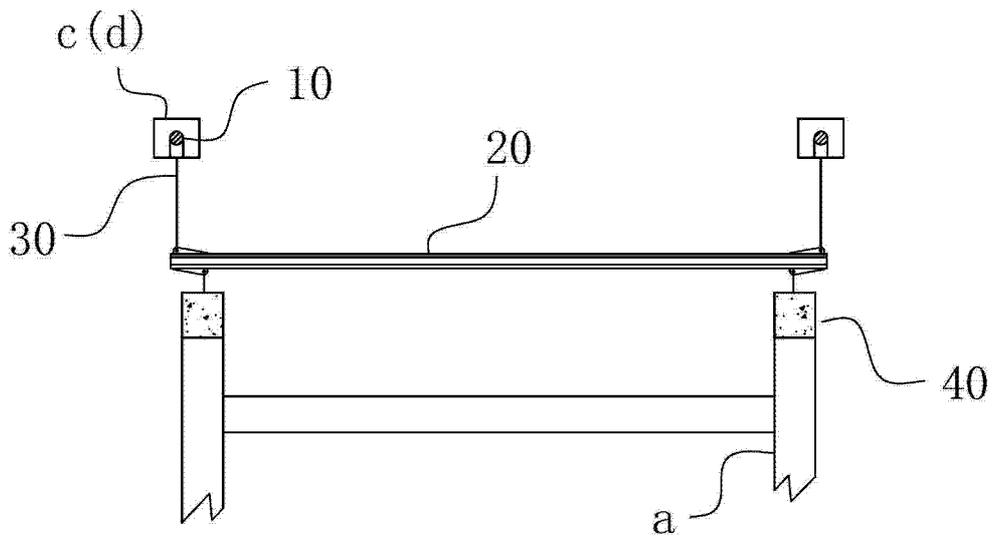


图 9

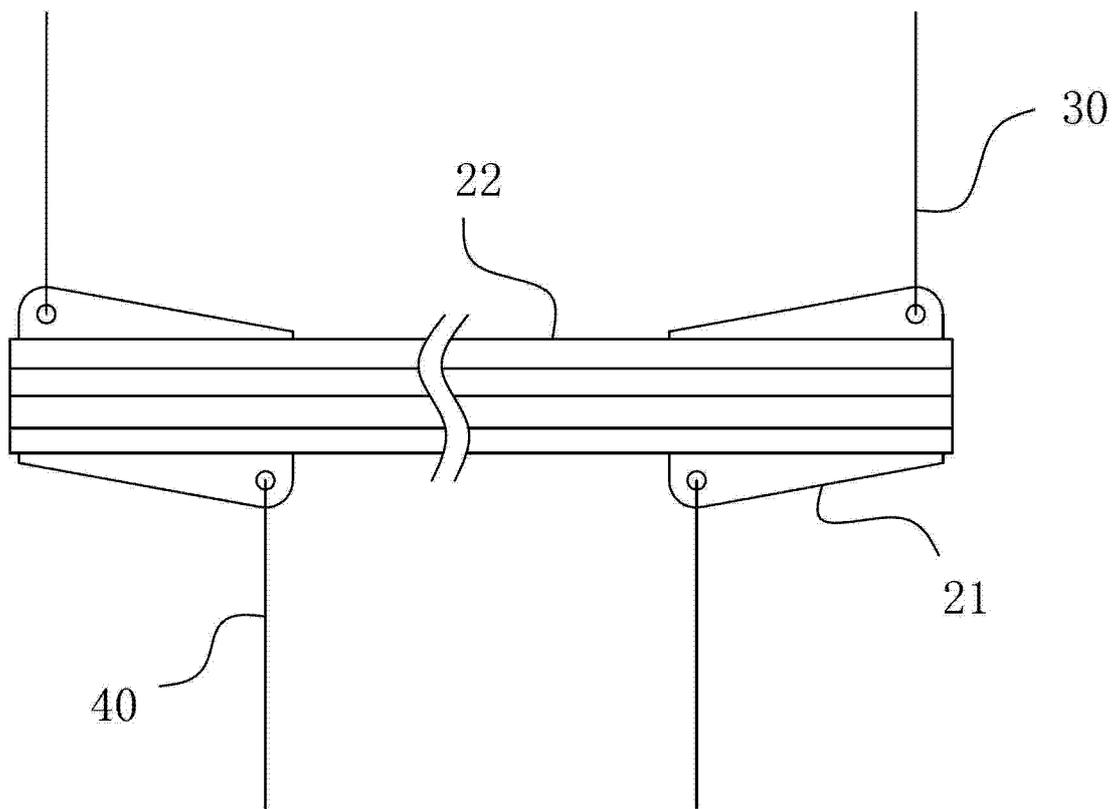


图 10