



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112195747 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202010992103.6

E01D 21/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.21

(71) 申请人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

地址 430063 湖北省武汉市武昌杨园和平
大道745号

(72) 发明人 曾敏 严爱国 文望青 刘诗文
饶少臣 刘阳明 崔旻 陈莉莎
刘欣楠 林骋 马明 李元俊

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限
公司 11228

代理人 徐瑛

(51) Int. Cl.

E01D 1/00 (2006.01)

E01D 19/02 (2006.01)

E01D 19/04 (2006.01)

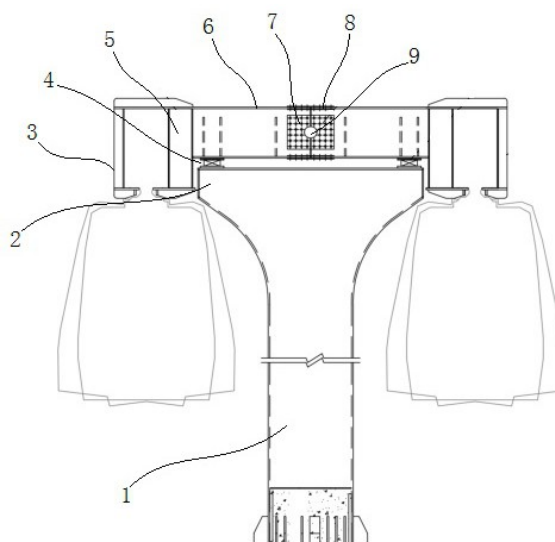
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑
体系及施工方法

(57) 摘要

本发明提供了一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,包括两线并排布置的轨道梁,两线轨道梁之间且位于轨道梁端部设置有桥墩和横梁,桥墩顶部设有墩顶盖梁,横梁底部通过支座支撑于桥墩的墩顶盖梁上,横梁的两端分别与两线轨道梁的侧面连接为整体。另外,本发明还提供了该双线轨道梁支撑体系的施工方法。该发明在满足车辆行车要求的前提下,将双线轨道梁通过横梁连接为整体,由常规的单线梁转换为双线梁,并将墩顶盖梁置于两轨道梁之间,有效减小了桥墩高度,改善了轨道梁和桥墩结构受力与稳定性,同时对轨道梁及桥墩材料的利用更加充分,可大幅节省钢材用量,且施工简单,后期养护维修便捷,经济技术效益明显。



1. 一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,包括两线并排布置的轨道梁,其特征在于:两线所述轨道梁之间且位于轨道梁端部设置有桥墩和横梁,所述桥墩顶部设有墩顶盖梁,所述横梁底部通过支座支撑于桥墩的墩顶盖梁上,所述横梁的两端分别与两线轨道梁的侧面连接为整体。

2. 如权利要求1所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述横梁上缘与轨道梁上缘齐平。

3. 如权利要求1所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述轨道梁靠近梁端的横梁范围内增设有内侧边箱,所述横梁端部与所述内侧边箱连接。

4. 如权利要求1所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述桥墩为T型墩,其墩身位于两线所述轨道梁之间,且墩身边缘不侵入轨道梁上悬挂的车辆限界。

5. 如权利要求1所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述墩顶盖梁设置于两线轨道梁之间的下半部分空间,所述墩顶盖梁端部下缘与轨道梁下缘齐平且不侵入轨道梁上悬挂的车辆限界。

6. 如权利要求1所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述横梁采用由腹板、顶板、底板、加劲肋组成的钢箱型截面结构,所述加劲肋位设置于支座的正上方。

7. 如权利要求1所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述横梁由两线轨道梁的中间位置纵向分为两半横梁,两半横梁之间通过连接组件拼接为整体。

8. 如权利要求7所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述连接组件包括拼接板和高强螺栓,且两半横梁的拼接处设置有手孔。

9. 如权利要求1所述的一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,其特征在于:所述桥墩的墩顶盖梁上设置一组横梁或并排布置两组横梁。

10. 如权利要求1~9任一项所述的适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 现场施工桥墩及墩顶盖梁;

2) 在工厂预制轨道梁及横梁,横梁采用两半预制,并在此两半横梁的一端部留有拼装位点,将轨道梁与其对应一半横梁远离拼装位点的端部焊接,且横梁上缘与轨道梁上缘齐平;

3) 在墩顶盖梁上安装支座,将轨道梁吊装至桥墩两侧,并将两侧轨道梁上对应的两半横梁栓接拼装,即完成双线轨道梁支撑体系的施工。

一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于悬挂式单轨技术领域，具体涉及一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系及施工方法。

背景技术

[0002] 目前悬挂式单轨常用的支撑体系主要有插销式和支座式。

[0003] 插销式支撑体系在双线桥梁段采用T型桥墩将两侧轨道梁通过吊板将轨道梁分别悬吊在桥墩盖梁两侧。实际使用中，轨道梁上吊板、盖梁上吊板均采用焊接与其主体连接，由于处于悬吊状态，焊缝受力不均匀，会出现局部应力较大的情况，疲劳问题突出。此外，插销式连接需满足吊板插销孔对应才可成功连接，安装可调节范围很小，对钢结构加工水平要求高。

[0004] 支座式支撑体系在T型桥墩盖梁下方、轨道梁两侧设置吊箱和牛腿，牛腿上方设置支座，轨道梁支撑于支座上。实际使用中，虽解决了插销式支撑疲劳问题及加工精度问题，但为了提供足够的支撑刚度，需采用刚度较高的吊箱结构，增加钢结构用量。

[0005] 常规插销式与支座式支撑体系均将轨道梁置于T型桥墩悬挑下方，桥墩与盖梁需高过轨道梁，美观性较差，且墩高较高，墩顶变形往往较大。此外，两侧轨道梁无任何连接，均为独立结构，其横向抗变形能力较弱，曲线区段横向变形较大，行车舒适性较差。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系，至少可解决上述现有技术中存在的部分缺陷。

[0007] 为实现上述目的，本发明提供了如下技术方案：一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系，包括两线并排布置的轨道梁，两线所述轨道梁之间且位于轨道梁端部设置有桥墩和横梁，所述桥墩顶部设有墩顶盖梁，所述横梁底部通过支座支撑于桥墩的墩顶盖梁上，所述横梁的两端分别与两线轨道梁的侧面连接为整体。

[0008] 进一步的，所述横梁上缘与轨道梁上缘齐平。

[0009] 进一步的，所述轨道梁靠近梁端的横梁范围内增设有内侧边箱，所述横梁端部与所述内侧边箱连接。

[0010] 进一步的，所述桥墩为T型墩，其墩身位于两线所述轨道梁之间，且墩身边缘不侵入轨道梁上悬挂的车辆限界。

[0011] 进一步的，所述墩顶盖梁设置于两线轨道梁之间的下半部分空间，所述墩顶盖梁端部下缘与轨道梁下缘齐平且不侵入轨道梁上悬挂的车辆限界。

[0012] 进一步的，所述横梁采用由腹板、顶板、底板、加劲肋组成的钢箱型截面结构，所述加劲肋位设置于支座的正上方。

[0013] 进一步的，所述横梁由两线轨道梁的中间位置纵向分为两半横梁，两半横梁之间通过连接组件拼接为整体。

[0014] 进一步的,所述连接组件包括拼接板和高强螺栓,且两半横梁的拼接处设置有手孔。

[0015] 进一步的,所述桥墩的墩顶盖梁上设置一组横梁或并排布置两组横梁。

[0016] 另外,本发明还提供了上述适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系的施工方法,包括如下步骤:

1) 现场施工桥墩及墩顶盖梁;

2) 在工厂预制轨道梁及横梁,横梁采用两半预制,并在此两半横梁的一端部留有拼装位点,将轨道梁与其对应一半横梁远离拼装位点的端部焊接,且横梁上缘与轨道梁上缘齐平;

3) 在墩顶盖梁上安装支座,将轨道梁吊装至桥墩两侧,并将两侧轨道梁上对应的两半横梁栓接拼装,即完成双线轨道梁支撑体系的施工。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

(1) 本发明提供的这种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系将原本分离的轨道梁通过横梁连为整体,由常规互为独立的单线梁转换为双线梁,提高侧向刚度,且支座横向间距较大,主梁稳定性较好,提升行车舒适性;同时其桥墩无需高于轨道梁伸出悬挑,墩顶盖梁设置于横梁下方,降低了桥墩结构高度,充分发挥材料性能,减小材料用量,提升美观性。

[0018] (2) 本发明提供的这种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系中横梁与桥墩间采用可调支座,可适应运营期间产生的沉降、变形,同时可抬升更换支座,亦可解除横梁螺栓连接实现轨道梁更换,养护维修便捷;并且该双线轨道梁支撑体系对于简支结构和连续结构的轨道梁均可适用,结构设计灵活可变。

[0019] (3) 本发明提供的这种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系在施工过程中,横梁所有焊接操作均可在工厂进行,现场施工仅需采用高强螺栓连接即可,安装施工简单,质量易得到保证。

[0020] 以下将结合附图对本发明做进一步详细说明。

附图说明

[0021] 图1是本发明双线轨道梁支撑体系的横断面结构示意图;

图2是本发明中轨道梁与横梁的连接结构示意图;

图3是本发明实施例中适用于简支梁结构体系的双线轨道梁支撑体系立面布置示意图;

图4是本发明实施例中适用于连续梁结构体系的双线轨道梁支撑体系立面布置示意图;

图5是本发明实施例中内侧边箱的一种结构示意图。

[0022] 附图标记说明:1、桥墩;2、墩顶盖梁;3、轨道梁;4、支座;5、内侧边箱;6、横梁;7、高强螺栓;8、拼接板;9、手孔;10、顶板;11、腹板;12、加劲肋;13、底板;14、轨道梁加劲肋;15、梁顶板;16、梁腹板;17、横隔板;18、凸出部;19、梁底板。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制;在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0025] 如图1所示,本实施例提供了一种适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系,包括两线并排布置的轨道梁3,两线所述轨道梁3之间且位于轨道梁3端部设置有桥墩1和横梁6,所述桥墩1顶部设有墩顶盖梁2,所述横梁6底部通过支座4支撑于桥墩1的墩顶盖梁2上,所述横梁6的两端分别与两线轨道梁3的侧面连接为整体,优化的,可将所述横梁6上缘与轨道梁3上缘齐平设计布置。在本实施例中,通过横梁6将原本分离的两线轨道梁3连为整体,由常规互为独立的单线梁转换为双线梁,并在横梁6下方设置支座4支撑于桥墩1的墩顶盖梁2上,从而使得轨道梁3上的荷载传递路径为横梁6-支座4-墩顶盖梁2,提升了双线轨道梁结构侧向刚度,提升行车舒适性;同时本实施例的桥墩1无需高于轨道梁3伸出悬挑,墩顶盖梁2设置于横梁6下方,降低了桥墩1结构高度,大幅节省了用钢量,提升美观性。

[0026] 一种优化的实施方式,所述轨道梁3靠近梁端的横梁范围内增设有内侧边箱5,所述横梁6端部与所述内侧边箱5连接,通过此内侧边箱5的设计,可以更匀顺地将轨道梁3的荷载传递给横梁6,进一步明显提升轨道梁的整体性。

[0027] 一种具体的实施方式,如图5所示,所述内侧边箱5由轨道梁3的梁顶板15、梁底板19以及平行间隔设置在轨道梁3的梁顶板15和梁底板19之间的两块梁腹板16构成,且梁腹板16与轨道梁3的梁顶板15和梁底板19围设形成一个边箱室,该边箱室为闭合结构,能够形成闭合剪力流,继而轨道梁3受力时能够形成闭合剪力流,因此具有较大的抗扭刚度。

[0028] 进一步优化的,所述内侧边箱5的边箱室内设有横隔板17,所述横隔板17与边箱室的两块梁腹板16垂直相交连接;可以理解地,横隔板17的板面与轨道纵向垂直,其中,优选为边箱室内有多块横隔板17,该多块横隔板17沿轨道纵向依次间隔排布,通过增设横隔板17,可提高边箱区的结构整体性以及传力的平稳性和可靠性。进一步地,横隔板17的上下两端分别与梁顶板15和梁底板19连接,进一步提高轨道梁3的结构强度和刚度。

[0029] 对于上述横隔板17的安装,其优选为与两块梁腹板16、梁顶板15及梁底板19分别焊接。在其中一个实施例中,所述横隔板17靠近横梁6侧的横向端设有凸出部18,该凸出部18穿设在对应的梁腹板16上并且与该梁腹板16焊连;该凸出部18的高度优选为小于横隔板17的高度,梁腹板16上开设相应高度的穿槽,容许该凸出部18穿过即可。基于上述结构,一方面通过凸出部18与梁腹板16上的穿槽配合,方便横隔板17与对应梁腹板16之间的对位拼装,另一方面,可以采用箱外焊接的方式,操作简单方便,并且能够保证焊接质量。具体地,加工制造时,先将横隔板17与梁顶板15、梁底板19以及其中一个梁腹板16(即远离横梁6一侧的梁腹板16)焊接在一起,再将另一块梁腹板16以凸出部18与穿槽相互穿插的方式插装在横隔板17上,再在箱外焊接,形成完整的梁体截面。

[0030] 细化的实施方式,所述桥墩1为T型墩,其墩身位于两线所述轨道梁3之间,且墩身

边缘不侵入轨道梁3上悬挂的车辆限界。所述墩顶盖梁2设置于两线轨道梁3之间的下半部分空间,所述墩顶盖梁2端部下缘与轨道梁3下缘齐平且不侵入轨道梁3上悬挂的车辆限界;此结构设计使得横梁6+墩顶盖梁2结构不高于轨道梁3截面,保证了轨道梁3外观的连续,有利于增加景观的通透性。

[0031] 具体的,如图2所示,所述横梁6采用由腹板11、顶板10、底板13、加劲肋12组成的钢箱型截面结构,所述加劲肋12位设置于支座4的正上方,横梁6与轨道梁3的内侧边箱5组成整体式结构,进一步保证了双线轨道梁结构侧向刚度。

[0032] 进一步的,为了方便运输,可将横梁6设计为拼装结构,一种具体实施方式,将所述横梁6由两线轨道梁3的中间位置纵向分为两半横梁,两半横梁之间通过连接组件拼接为整体,这样单侧轨道梁工厂制造时可将一半横梁同步制造,现场施工时通过设置在横梁3中间的连接组件将两半横梁拼接为整体即可。具体的,所述连接组件包括拼接板8和高强螺栓7,采用高强螺栓7和拼接板8将两半横梁连接为整体,同时在两半横梁的拼接处设置有手孔9,以便施拧高强螺栓7。

[0033] 另外,所述轨道梁3采用下缘开口的薄壁截面结构,轨道梁3上设有轨道梁加劲肋14。横梁6与桥墩1之间的支座4位于桥墩1两端,尽量增大支座4横向间距,提高主梁稳定性;优化的,所述支座4采用三向可调节支座,以适应运营期间产生的沉降、变形,同时可抬升更换支座4,亦可解除横梁6的螺栓连接实现轨道梁3更换,养护维修便捷。本实施例的双线轨道梁支撑体系可通过两种手段对轨道梁3空间位置进行调节,一是利用横梁6栓接实现施工期一定精度范围内的调节,二是采用三向可调支座实现施工期及运营阶段梁体形态调整,施工精度要求相对较低,运营期养护维修便利。

[0034] 如图3和图4所示,对于简支结构和连续结构的轨道梁,可相应地调整该支撑体系的结构,即对于简支结构体系,所述桥墩1的墩顶盖梁2上并排布置两组横梁6,对于连续结构体系,所述桥墩1的墩顶盖梁2上设置一组横梁6,相应的,桥墩1根据轨道梁3结构类型可设置纵向加宽以满足支座4放置空间要求即可。

[0035] 本实施例还提供了上述适用于悬挂式单轨的双线轨道梁支撑体系的施工方法,可使桥梁结构焊接制造均在工厂进行,现场仅需起吊栓接操作,施工精度与质量易于控制,具体过程如下:

首先,现场施工桥墩1及墩顶盖梁2。

[0036] 然后,同步在工厂预制轨道梁3及横梁6,横梁6采用两半预制,并在此两半横梁的一端部留有拼装位点,将轨道梁3与其对应一半横梁远离拼装位点的端部焊接,且横梁6上缘与轨道梁3上缘齐平。

[0037] 最后,在墩顶盖梁2上安装支座4,将轨道梁3和横梁6运至施工现场,吊装至桥墩1两侧,同时两半横梁分别支撑于墩顶盖梁2两端的支座4上,并将两侧轨道梁3上对应的两半横梁栓接拼装,即完成双线轨道梁支撑体系的施工。此过程中,轨道梁3可整体吊装亦可分片吊装后拼接横梁6,施工灵活操作简单。

[0038] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明,并不构成对本发明的保护范围的限制,凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。

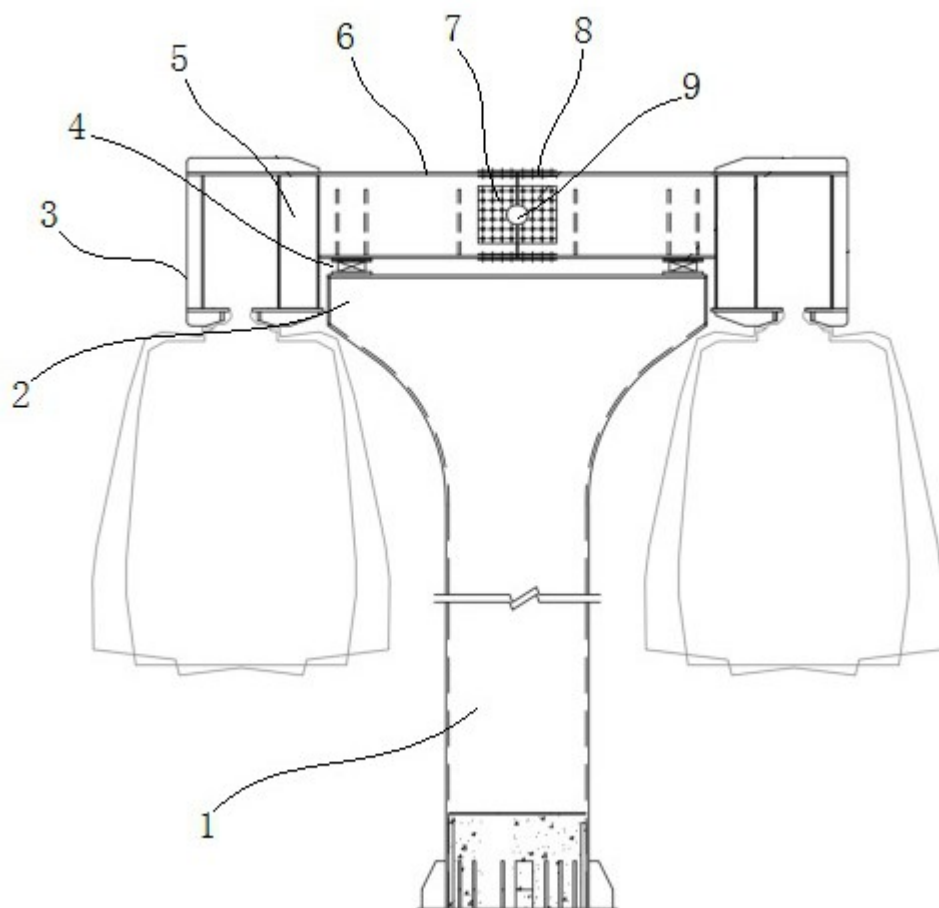


图1

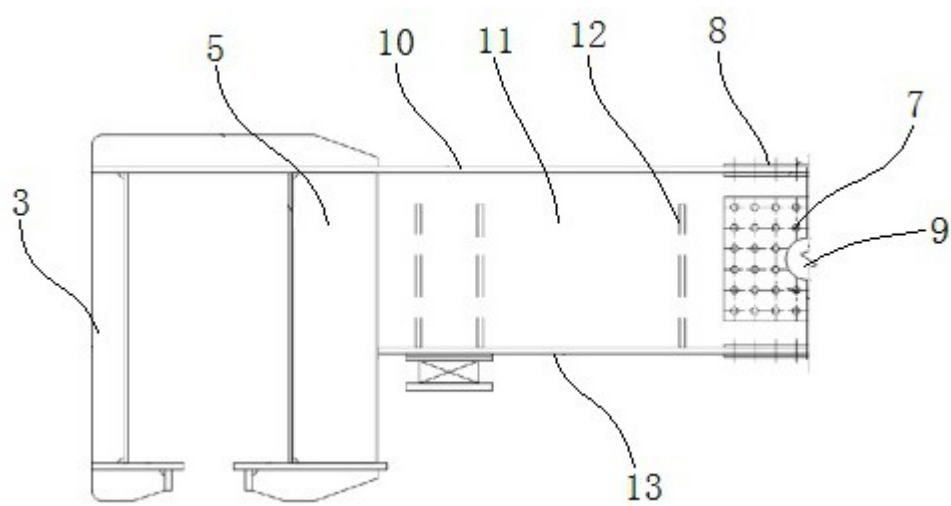


图2

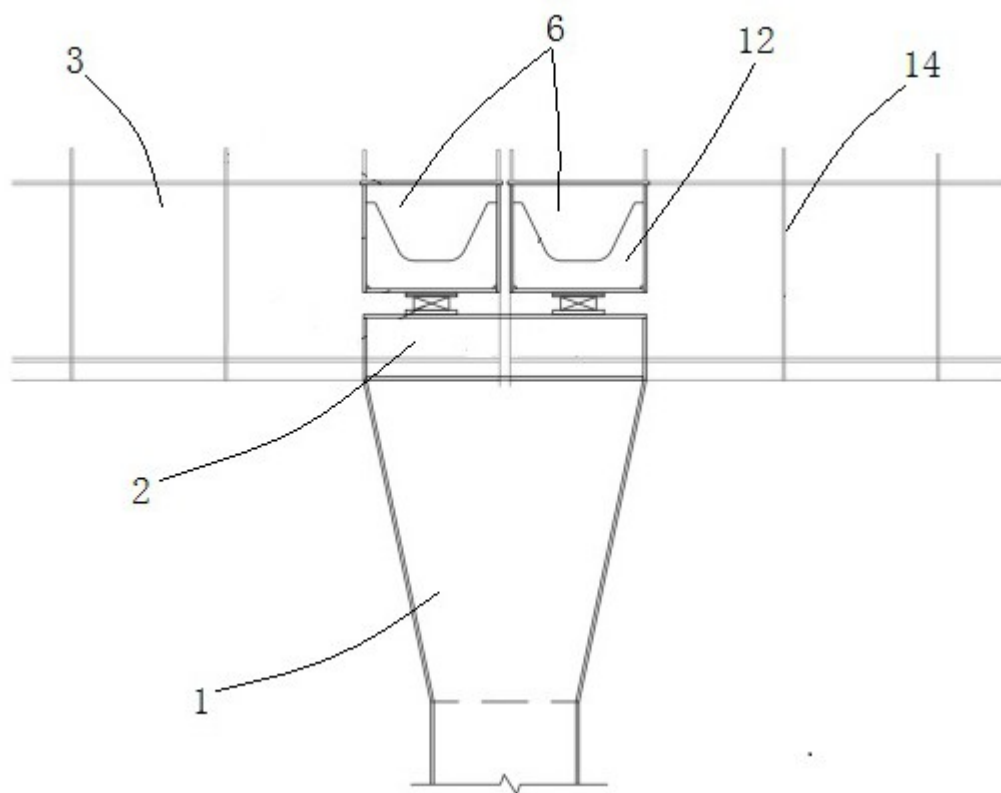


图3

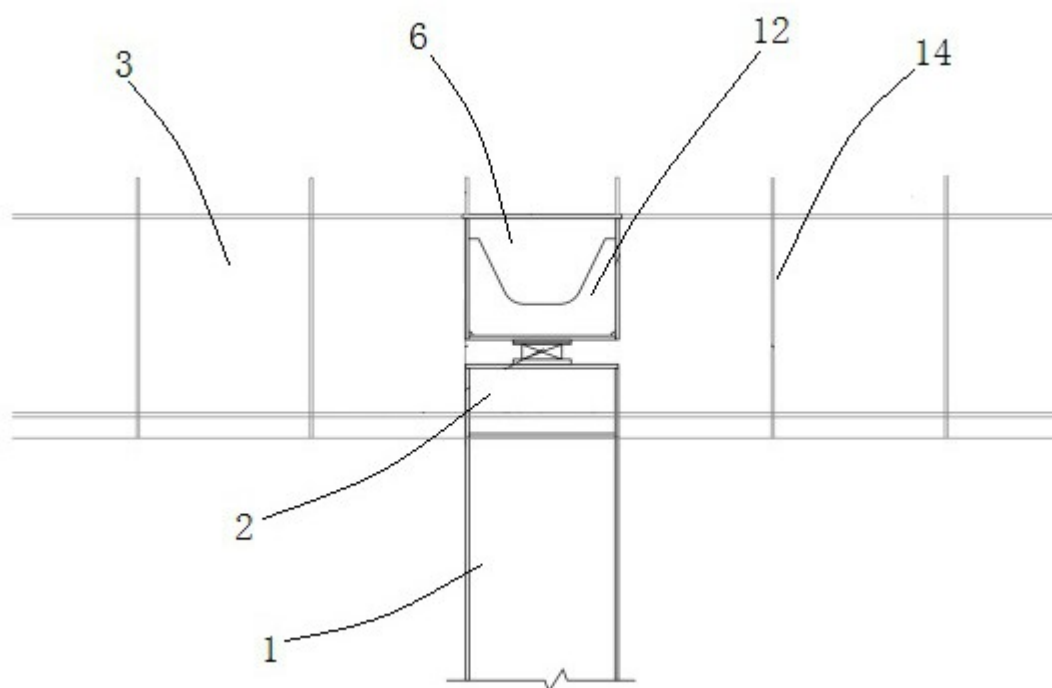


图4

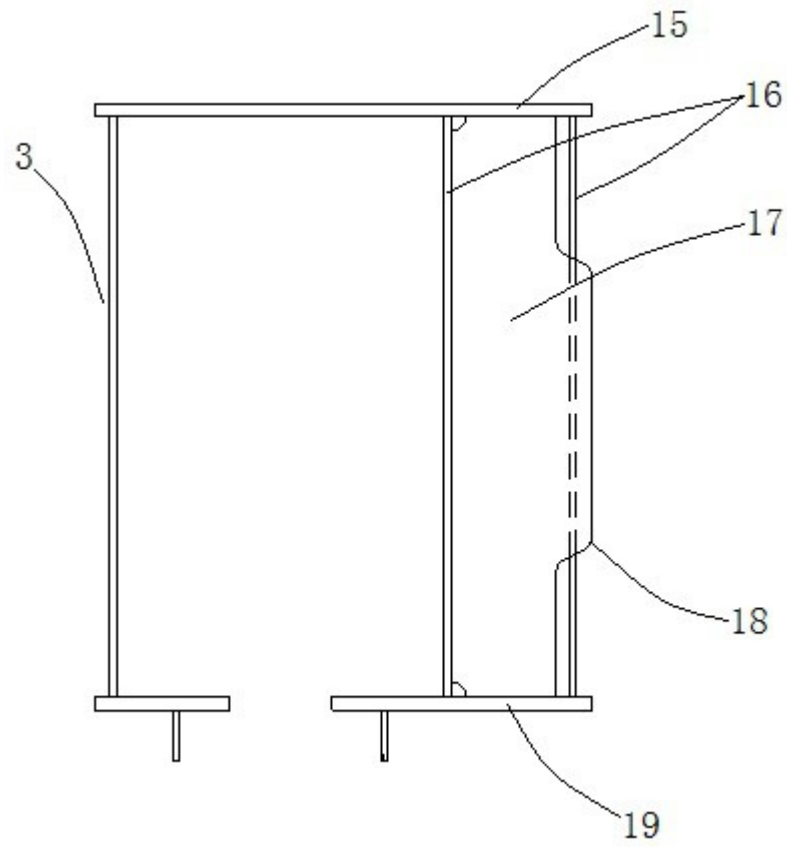


图5