



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108660922 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 11

(21) 申请号 201810703427.6

E01D 101/24 (2006.01)

(22) 申请日 2018.06.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108660922 A

- CN 2663553 Y, 2004.12.15
- CN 105525686 A, 2016.04.27
- JP 2013044121 A, 2013.03.04
- JP H07216826 A, 1995.08.15
- CN 103061418 A, 2013.04.24
- CN 105803939 A, 2016.07.27
- CN 206467788 U, 2017.09.05
- JP 2000355909 A, 2000.12.26
- KR 101654699 B1, 2016.09.06
- US 5978997 A, 1999.11.09
- CN 208869939 U, 2019.05.17
- CN 103590322 A, 2014.02.19
- CN 103924674 A, 2014.07.16
- CN 105239720 A, 2016.01.13
- CN 105297910 A, 2016.02.03
- CN 108193588 A, 2018.06.22
- JP 2005307448 A, 2005.11.04

(43) 申请公布日 2018.10.16

(73) 专利权人 西南交通大学
地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111号

(72) 发明人 张清华 贾东林 董盛 韩少辉
卜一之 魏川 袁道云 程震宇
李俊 崔闯 罗鹏军 马燕
刘欣益 刘益铭

(74) 专利代理机构 成都擎智秉业专利代理事务
所(普通合伙) 51227
专利代理师 李顺德

(51) Int. Cl.
E01D 19/12 (2006.01)
E01D 2/02 (2006.01)
E01D 101/30 (2006.01)

审查员 张莉娜

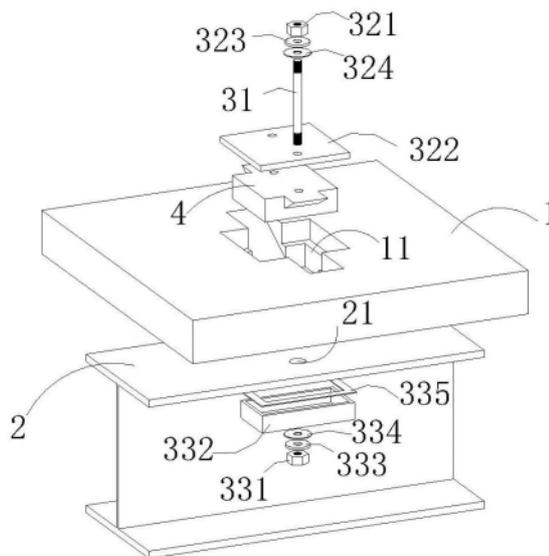
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

钢-混凝土连接结构及其剪力连接件

(57) 摘要

本发明公开了一种钢-混凝土连接结构及其剪力连接件,包括钢结构连接部与混凝土结构连接部接触构成的钢-混凝土结构连接部,还包括预制设置于钢-混凝土结构连接部上的现浇混凝土浇筑通道、浇筑现浇混凝土浇筑通道的现浇混凝土结构以及穿过混凝土浇筑通道可拆卸夹紧钢-混凝土连接部的剪力连接件。本发明安装拆卸简单,连接强度高。



1. 钢-混凝土连接结构,包括钢结构连接部(2)与混凝土结构连接部(1)接触构成的钢-混凝土结构连接部,其特征在于,还包括预制设置于钢-混凝土结构连接部上的现浇混凝土浇筑通道、浇筑现浇混凝土浇筑通道的现浇混凝土结构(4)以及穿过混凝土浇筑通道可拆卸夹紧钢-混凝土连接部的剪力连接件(3);

所述现浇混凝土浇筑通道包括设置于混凝土结构连接部(1)上的浇筑口(11)以及设置于钢结构连接部(2)上与浇筑口(11)连通的浇筑孔(21);

所述剪力连接件(3)包括穿过现浇混凝土浇筑通道的螺杆(31)、配合穿接于螺杆(31)一端并压紧浇筑口(11)的浇筑口压紧件、配合穿接于螺杆(31)另一端并压紧浇筑孔(21)的浇筑孔压紧件;

所述浇筑口压紧件包括螺母以及压紧板(322);

所述浇筑口(11)内圈设有供压紧板(322)配合压紧的台阶口(110),内圈两侧开设有坡形预留口(111);

所述浇筑孔压紧件包括螺母以及密封压紧浇筑孔(21)并在两者之间形成浇筑腔的凹形板(332)。

2. 如权利要求1所述的钢-混凝土连接结构,其特征在于,所述浇筑口压紧件还包括设置于压紧板(322)与螺母之间的防水密封结构。

3. 如权利要求1所述的钢-混凝土连接结构,其特征在于,所述浇筑孔压紧件还包括设置于螺母与凹形板(332)之间的防水密封结构以及设置于凹形板(332)与钢结构连接部(2)之间的防水密封结构。

钢-混凝土连接结构及其剪力连接件

技术领域

[0001] 本发明涉及钢-混凝土组合结构技术领域,具体而言,涉及一种钢-混凝土连接结构、应用及其剪力连接件。

背景技术

[0002] 装配式钢-混凝土组合结构因其优异的力学性能、良好的耐久性、便捷的施工性以及经济性等特点广泛应用于建筑工程中,尤其是在钢-混凝土组合结构桥梁中。剪力连接件作为保证钢结构和混凝土结构共同工作的关键构件,具有非常重要的作用。现有的装配式钢-混凝土组合结构制造流程如下:钢结构部分和混凝土结构部分分别在工厂预制成型,在施工现场通过剪力连接件直接进行安装,由此可进一步提高施工速度、降低施工费用、减少交通中断时间等,并且工厂预制可提高混凝土结构的施工质量,是具有广阔应用前景的施工方式。

[0003] 作为装配式钢-混凝土组合结构(下简称组合结构)中的关键传力部件,剪力连接件的形式以及类别对于组合结构的整体受力性能有很大影响,不同的剪力连接件类型对应的施工方式也有很大差别。目前装配式钢-混凝土组合结构按施工方式的不同,主要可分为两类:第一类,首先将剪力连接件焊接在钢结构上,在预制混凝土结构内预留对应通道,将预制混凝土结构按对应通道放置于钢结构上,在通道内现浇混凝土,从而形成组合结构;第二类,钢结构和预制混凝土结构分别预留对应螺栓孔,在钢结构和预制混凝土结构预制完成后,通过高强螺栓将二者组合在一起形成组合结构。不同施工方式对应于不同剪力连接件,但目前应用的剪力连接件存在两个问题:(1)对应于第一类组合结构,直接焊接在钢结构上或埋入于混凝土内的剪力连接件,其具有较好的力学性能,但该类剪力连接件存在安装方便但拆卸困难的问题,即当钢-混凝土组合结构局部发生损坏时,整块混凝土结构只能进行破坏性拆除,无法充分利用钢结构和混凝土结构,导致资源利用率低;(2)对应于第二类组合结构桥梁,采用高强螺栓作为剪力连接件,安装和拆卸都非常方便,资源利用率高,但因为螺栓与混凝土结构以及钢板之间存在难以避免的间隙,导致组合梁受力时滑移增大,力学性能下降。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供钢-混凝土连接结构及其剪力连接件,以解决现有技术中钢-混凝土连接结构拆装困难、连接强度低的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明一方面提供了钢-混凝土连接结构,包括钢结构连接部与混凝土结构连接部接触构成的钢-混凝土结构连接部,还包括预制设置于钢-混凝土结构连接部上的现浇混凝土浇筑通道、浇筑现浇混凝土浇筑通道的现浇混凝土结构以及穿过现浇混凝土浇筑通道可拆卸夹紧钢-混凝土结构连接部的剪力连接件。

[0006] 本发明通过在钢-混凝土结构连接部上设置现浇混凝土浇筑通道,通过现浇混凝土浇筑现浇混凝土浇筑通道,并用可拆卸的剪力连接件夹紧钢-混凝土结构连接部,由此使

得剪力连接件避免与钢-混凝土结构连接部直接焊接或者预埋导致的安装拆卸困难的问题;当钢-混凝土结构发生局部损坏时,在拆卸时直接对现浇混凝土结构以及剪力连接件进行拆卸,之后替换损坏的钢结构或混凝土结构局部,未发生破坏的构件不会受到损坏,可反复使用,提高构件利用率。

[0007] 本发明中的钢-混凝土结构连接部,一方面通过现浇混凝土浇筑连接钢结构连接部与混凝土结构连接部;另一方面,将剪力连接件作为加固部件夹紧钢-混凝土结构连接部,现浇混凝土结构加固了剪力连接件与钢-混凝土结构连接部之间的连接,避免了钢-混凝土结构受力时力学性能下降,提高了钢-混凝土连接结构的连接强度。

[0008] 进一步地,所述现浇混凝土浇筑通道包括设置于混凝土结构连接部上的浇筑口以及设置于钢结构连接部上与浇筑口连通的浇筑孔。由此构成连通钢结构连接部与混凝土结构连接部的现浇混凝土浇筑通道。

[0009] 进一步地,所述剪力连接件包括穿过现浇混凝土浇筑通道的螺杆、配合穿接于螺杆一端并压紧浇筑口的浇筑口压紧件、配合穿接于螺杆另一端并压紧浇筑孔的浇筑孔压紧件。浇筑口压紧件压紧浇筑口以及浇筑口附近现浇混凝土结构,浇筑孔压紧件压紧浇筑孔以及浇筑孔附近现浇混凝土结构,由此实现对现浇混凝土浇筑通道中浇筑的现浇混凝土结构的夹紧。

[0010] 进一步地,所述浇筑口压紧件包括螺母以及压紧板。通过螺母拧紧作用于压紧板压紧浇筑口附近现浇混凝土结构,结构简单,拆装操作方便。

[0011] 进一步地,所述浇筑口压紧件还包括设置于压紧板与螺母之间的防水密封结构。防水密封结构提高了压紧板在浇筑口附近现浇混凝土结构的防水密封性能。

[0012] 进一步地,所述浇筑口内圈设有供压紧板配合压紧的台阶口,内圈两侧开设有坡形预留口。浇筑口内圈的台阶口配合压紧板使得浇筑口附近的现浇混凝土结构得到紧密压合。

[0013] 进一步地,所述浇筑孔压紧件包括螺母以及密封压紧浇筑孔并在两者之间形成浇筑腔的凹形板。通过螺母拧紧作用凹形板,凹形板方便承接浇筑口流入的现浇混凝土并对其进行压紧,结构简单,拆装操作方便。

[0014] 进一步地,所述浇筑孔压紧件还包括设置于螺母与凹形板之间的防水密封结构以及设置于凹形板与钢结构连接部之间的防水密封结构。防水密封结构提高了凹形板在浇筑孔附近现浇混凝土结构的防水密封性能。

[0015] 本发明另一个方面提供了一种剪力连接件,包括螺杆、配合穿接于螺杆一端的浇筑口压紧件、配合穿接于螺杆另一端的浇筑孔压紧件,所述浇筑口压紧件包括螺母以及压紧板,所述浇筑孔压紧件包括螺母以及凹形板。本发明中的剪力连接件结构简单,方便安装拆卸。

[0016] 进一步地,还包括设置于螺母与压紧板之间的第一垫片、第一防水垫片、设置于螺母与凹形板之间的第二垫片、第二防水垫片以及设置于凹形板凹口端部的第三防水垫片。由此提高了剪力连接件的防水密封性能。

[0017] 可见,本发明通过在钢-混凝土结构连接部上设置现浇混凝土浇筑通道,通过现浇混凝土浇筑现浇混凝土浇筑通道,并用可拆卸的剪力连接件夹紧钢-混凝土结构连接部,由此使得剪力连接件避免与钢-混凝土结构连接部直接焊接或者预埋导致的安装拆卸困难的

问题;当钢-混凝土结构发生局部损坏时,在拆卸时直接对现浇混凝土结构以及剪力连接件进行拆卸,之后替换损坏的钢结构或混凝土结构局部,未发生破坏的构件不会受到损坏,可反复使用,提高构件利用率。本发明中的钢-混凝土结构连接部,一方面,通过现浇混凝土浇筑连接钢结构连接部与混凝土结构连接部;另一方面,将剪力连接件作为加固部件夹紧钢-混凝土结构连接部,现浇混凝土结构加固了剪力连接件与钢-混凝土结构连接部之间的连接,避免了钢-混凝土结构受力时力学性能下降,提高了钢-混凝土连接结构的连接强度。

[0018] 本发明安装拆卸简单,连接强度高。本发明适用于钢-混凝土组合结构的连接,尤其适用于桥梁技术领域的钢-混凝土组合结构桥梁中的钢梁与预制混凝土板的连接。

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的说明。本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0020] 构成本发明的一部分的附图用来辅助对本发明的理解,附图中所提供的内容及其在本发明中有关的说明可用于解释本发明,但不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0021] 图1为本发明中钢-混凝土连接结构的分解结构示意图。

[0022] 图2为本发明中钢-混凝土连接结构截面示意图。

[0023] 图3为本发明中混凝土结构连接部的结构示意图。

[0024] 图4为本发明中钢结构连接部的结构示意图。

[0025] 图5为本发明中剪力连接件分解后各零件的结构示意图。

[0026] 图6为本发明中剪力连接件分解结构示意图。

[0027] 图7为本发明中钢-混凝土连接结构的应用结构示意图。

[0028] 上述附图中的有关标记为:

[0029] 1:混凝土结构连接部;

[0030] 11:浇筑口;

[0031] 110:台阶口;

[0032] 111:坡形预留口;

[0033] 2:钢结构连接部;

[0034] 21:浇筑孔;

[0035] 3:剪力连接件;

[0036] 31:螺杆;

[0037] 310:螺纹;

[0038] 321:第一螺母;

[0039] 322:压紧板;

[0040] 323:第一垫片;

[0041] 324:第一防水垫片;

[0042] 331:第二螺母;

[0043] 332:凹形板;

[0044] 3320:螺孔;

- [0045] 333:第二垫片;
- [0046] 334:第二防水垫片;
- [0047] 335:第三防水垫片;
- [0048] 4:现浇混凝土结构;
- [0049] A:预制混凝土板;
- [0050] B:钢梁;
- [0051] C:钢-混凝土连接结构。

具体实施方式

[0052] 下面结合附图对本发明进行清楚、完整的说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本发明。在结合附图对本发明进行说明前,需要特别指出的是:

[0053] 本发明中在包括下述说明在内的各部分中所提供的技术方案和技术特征,在不冲突的情况下,这些技术方案和技术特征可以相互组合。

[0054] 此外,下述说明中涉及到的本发明的实施例通常仅是本发明一分部的实施例,而不是全部的实施例。因此,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的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0055] 关于本发明中术语和单位。本发明的说明书和权利要求书及有关的部分中的术语“包括”、“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。术语“钢-混凝土结构连接部”是指钢结构连接部与预制结构的混凝土结构连接部接触构成的还未经过连接手段连接在一起的待连接部位。

[0056] 本发明具体实施方式提供了一种钢-混凝土连接结构,包括钢结构连接部2与混凝土结构连接部1接触构成的钢-混凝土结构连接部,还包括预制设置于钢-混凝土结构连接部上的现浇混凝土浇筑通道、浇筑现浇混凝土浇筑通道的现浇混凝土结构4以及穿过混凝土浇筑通道可拆卸夹紧钢-混凝土连接部的剪力连接件3。

[0057] 所述现浇混凝土浇筑通道包括设置于混凝土结构连接部1上的浇筑口11以及设置于钢结构连接部2上与浇筑口11连通的浇筑孔21。

[0058] 所述剪力连接件3包括穿过现浇混凝土浇筑通道的螺杆31、配合穿接于螺杆31一端并压紧浇筑口11的浇筑口压紧件、配合穿接于螺杆31另一端并压紧浇筑孔21的浇筑孔压紧件。

[0059] 所述浇筑口压紧件包括螺母以及压紧板322。

[0060] 所述浇筑口压紧件还包括设置于压紧板322与螺母之间的防水密封结构。

[0061] 所述浇筑口11内圈设有供压紧板322配合压紧的台阶口110,内圈两侧开设有坡形预留口111。

[0062] 所述浇筑孔压紧件包括螺母以及密封压紧浇筑孔21并在两者之间形成浇筑腔的凹形板332。

[0063] 所述浇筑孔压紧件还包括设置于螺母与凹形板332之间的防水密封结构以及设置于凹形板332与钢结构连接部2之间的防水密封结构。

[0064] 本发明具体实施方式还提供了一种剪力连接件3,包括螺杆31、配合穿接于螺杆31一端的浇筑口压紧件、配合穿接于螺杆31另一端的浇筑孔压紧件,所述浇筑口压紧件包括

第一螺母321以及压紧板322,所述浇筑孔压紧件包括第二螺母331以及凹形板332。还包括设置于第一螺母321与压紧板322之间的第一垫片323、第一防水垫片324、设置于第二螺母331与凹形板332之间的第二垫片333、第二防水垫片334以及设置于凹形板332凹口端部的第三防水垫片335。

[0065] 以下通过本发明在装配式钢-混凝土组合桥梁中的应用对本发明作进一步说明:

[0066] 如图1-2所示,本发明钢-混凝土连接结构包括混凝土结构连接部1、钢结构连接部2、剪力连接件33、现浇混凝土结构4。

[0067] 其中,如图3所示,所述混凝土结构连接部1上设有浇筑口11。

[0068] 其中,如图4所示,所述钢结构连接部2上设有与浇筑口11连通的浇筑孔21。

[0069] 上述钢结构连接部2与混凝土结构连接部1接触构成的钢-混凝土结构连接部,上述浇筑口11与浇筑孔21共同构成供现浇混凝土浇筑的现浇混凝土浇筑通道。

[0070] 其中,如图5-6,所述剪力连接件3包括螺杆31、配合穿接于螺杆31一端的浇筑口压紧件、配合穿接于螺杆31另一端的浇筑孔压紧件,所述浇筑口压紧件包括第一螺母321以及压紧板322,所述浇筑孔压紧件包括第二螺母331以及凹形板332。还包括设置于第一螺母321与压紧板322之间的第一垫片323、第一防水垫片324、设置于第二螺母331与凹形板332之间的第二垫片333、第二防水垫片334以及设置于凹形板332凹口端部的第三防水垫片335。所述凹形板332与压紧板322上均设有供螺杆31配合穿过的螺孔3320,所述螺杆31两端匹配和设有螺纹310。

[0071] 如图2所示,在本具体实施方式中,作为钢结构连接部2的钢梁的两侧各设有一个浇筑孔21,两个浇筑孔21均与浇筑口11连通,因此在本发明具体实施方式中一个剪力连接件3包括了左右两个螺杆31和两个分别与螺杆31相连的凹形板332,两个螺杆31的上端共用一个压紧板322。因此在本发明中浇筑孔21的数量以及螺杆31数量可以根据具体情况进行增减。所述压紧板322用于传递剪力连接件3对混凝土结构连接部1的预紧力,所述凹形板332用于传递剪力连接件3对钢结构连接部2的预紧力。

[0072] 再如图1-2所示,螺杆31穿过上述现浇混凝土浇筑通道,拧紧第一螺母321将压紧板322压紧在混凝土结构连接部1上浇筑口11处,拧紧第二螺母331将凹形板332压紧在钢结构连接部2上的浇筑孔21处,将现浇混凝土浇筑于现浇混凝土浇筑通道中,现浇混凝土先经过浇筑口11,之后再通过浇筑孔21进入凹形板332构成的腔体中,由此使得现浇混凝土在压紧板322与凹形板332之间形成现浇混凝土结构4,从而使得现浇混凝土结构4将上述现浇混凝土浇筑通道浇筑,上述第一防水垫片324、第二防水垫片334、第三防水垫片335提高了剪力连接件3的防水性能,第一垫片323、第二垫片333提高了剪力连接件3的密封性能。

[0073] 再如图3所示,所述浇筑口11内圈设有供压紧板322配合压紧的台阶口110,内圈两侧开设有坡形预留口111。

[0074] 上述浇筑口11内圈的台阶口110以及内圈两侧坡形预留口111能够保证在存在一定的施工误差情况下,桥梁的预制混凝土板和钢梁之间同样可以顺利连接。上述浇筑口11的构造不但可以增强现场浇筑混凝土结构4与桥梁整体预制混凝土板之间的机械咬合力,抵抗预制混凝土板在受力过程中的掀起作用,还可以为高强螺栓提供预紧平台,保证高强螺栓能够提供预紧力。

[0075] 在本具体实施方式中优选所述浇筑孔21的直径为螺杆31直径的三倍。

[0076] 优选所述压紧板322为混凝土板或钢板组成,凹形板332以及各垫片采用钢材构成,各防水垫片采用胶垫片。

[0077] 如图7所示,为本发明在装配式钢-混凝土组合桥梁中的应用。预制混凝土板A与钢梁B通过若干个钢-混凝土连接结构实现组合拼装。

[0078] 在本具体实施方式中混凝土结构连接部1即为预制混凝土板结构上的连接部,钢结构连接部2即为钢梁结构上的连接部。

[0079] 本发明在装配式钢-混凝土组合桥梁中的应用的具体施工方法如下:

[0080] (1) 根据实际桥梁的宽度以及跨度,确定预制混凝土板节段大小,然后确定可拆卸剪力各零件的尺寸以及剪力连接件3的个数,在工厂中预制留有浇筑口预制混凝土板,预制留有浇筑孔的钢梁。

[0081] (2) 根据组合结构桥梁抗剪需求,购买对应高强螺栓(包括螺杆以及螺母)、垫片;根据孔洞大小,购买大小合适的防水垫片;将预制混凝土板、钢梁、剪力连接件3运抵装配式钢-混凝土组合桥梁装配现场进行拼装。

[0082] (3) 装配式钢-混凝土组合桥梁拼装完成后,将预制混凝土板吊装于钢梁上方相应位置。首先剪力连接件3中的第一螺母321拧于螺杆31一端,然后将螺杆依次穿过压紧板322、第一垫片323、第一防水垫片324、浇筑口11、浇筑孔21、第三防水垫片335、凹形板332、第二防水垫片334、第二垫片333,之后将第二螺母331拧在螺杆31另一端,对上述螺杆31进行初扭,每个剪力连接件3均按照此顺序进行安装完毕之后采用扭矩扳手对各螺杆31进行终扭。

[0083] (4) 在浇筑口11内浇筑超高性能混凝土,直至压紧板322与凹形板332之间全部充满超高性能混凝土,养护完毕后,进行下一节段施工,直至装配式钢-混凝土组合桥梁施工完毕。

[0084] 以上对本发明的有关内容进行了说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本发明。基于本发明的上述内容,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范畴。

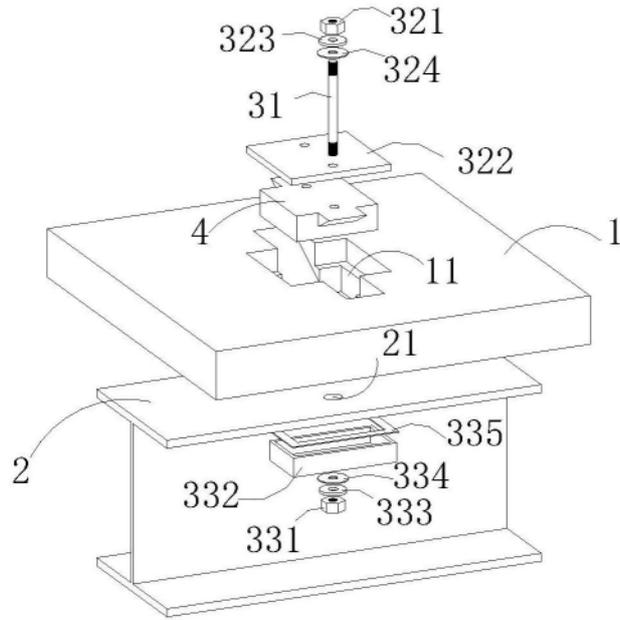


图1

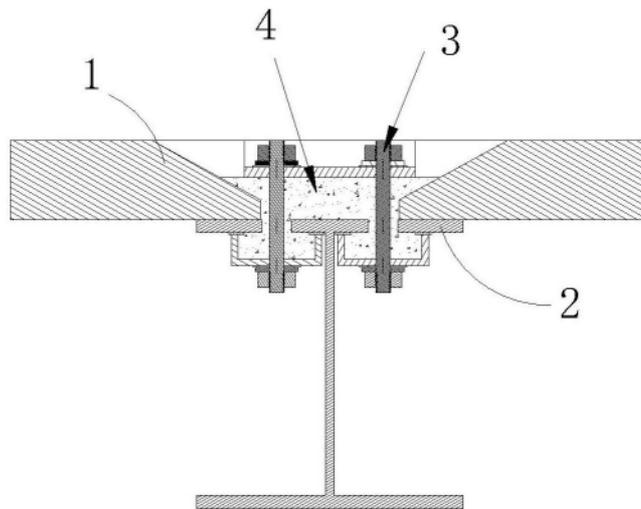


图2

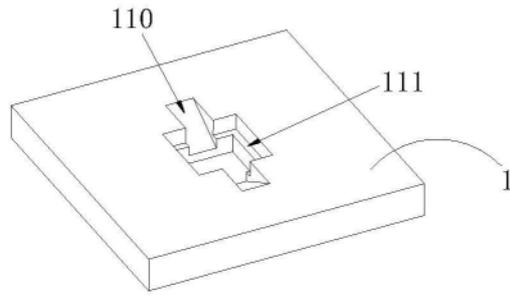


图3

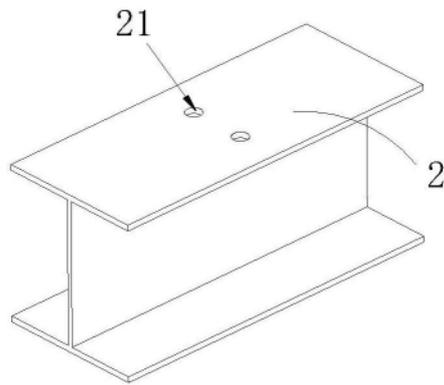


图4

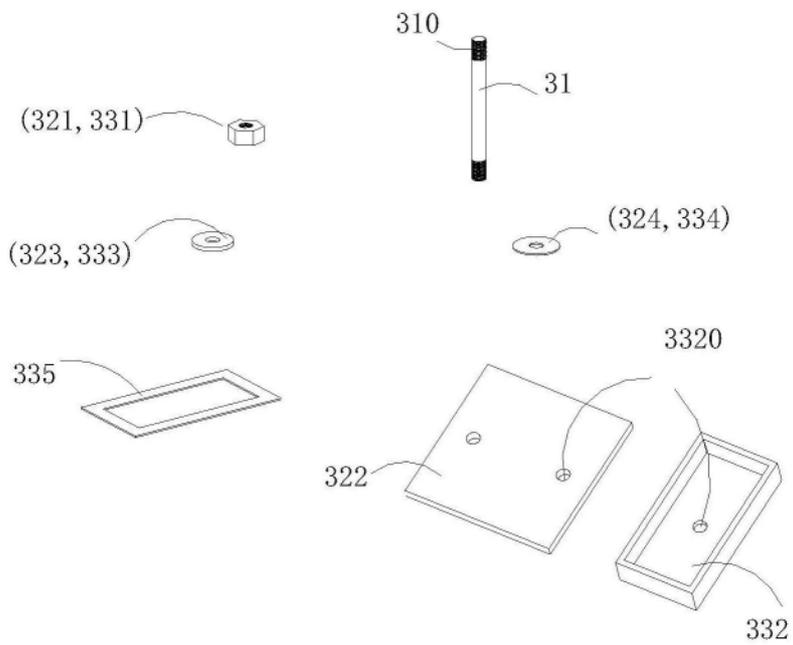


图5

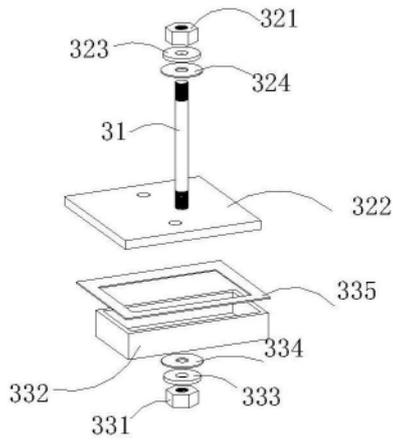


图6

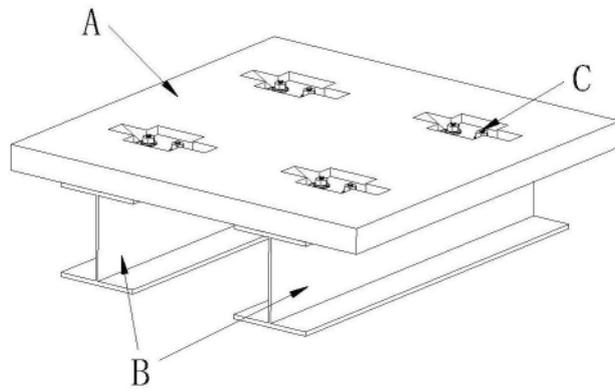


图7