(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214459548 U
(45)授权公告日 2021.10.22

(21)申请号 202022770775.0

(22)申请日 2020.11.25

(73)专利权人 广州市市政工程设计研究总院有限公司
地址 510060 广东省广州市环市东路348号市政大厦东座3楼

(72)发明人 宁平华 王晟 刘剑 蔡晓鹏 曾炯坤 范骏鹏 熊洪波 郭玉平

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
代理人 谭英强

(51)Int.Cl.
E01D 19/00(2006.01)
E01D 19/02(2006.01)
E01D 19/06(2006.01)
E01D 21/00(2006.01)
E01D 101/26(2006.01)
E01D 101/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

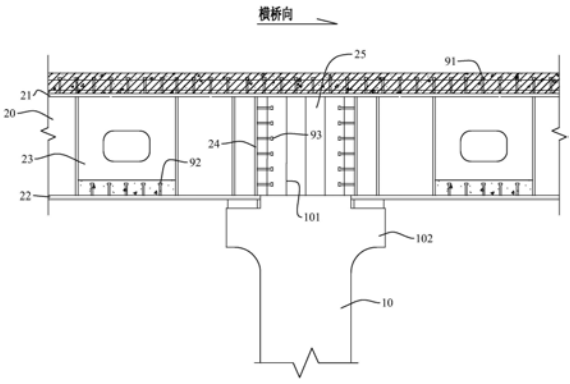
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)实用新型名称

一种装配式钢混组合刚构桥

(57)摘要

本实用新型公开了一种装配式钢混组合刚构桥，包括若干预制主梁节段、墩柱、预制横梁、纵向连接段以及横向连接段，所述预制横梁设置在所述墩柱上方并设有槽孔，所述墩柱上方设置外露钢筋插入所述槽孔，向所述槽孔内部灌入高强混凝土浆实现所述预制横梁与所述墩柱的连接；所述预制横梁与所述预制中梁节段、所述预制端部节段间通过栓接与焊接进行连接，装配式钢混组合刚构桥预制、运输、施工方便，有利于充分发挥钢混组合梁的结构优势，可实现工业化生产、分段运输、装配化施工。



CN 214459548 U

1.一种装配式钢混组合刚构桥,其特征在于:包括若干预制主梁节段、墩柱、预制横梁、纵向连接段以及横向连接段,所述预制主梁节段包括预制端部节段以及预制中梁节段,所述预制主梁节段包括钢梁、混凝土板以及若干顶板剪力连接件,所述钢梁包括顶板、底板以及腹板,所述顶板剪力连接件焊接于所述顶板,所述混凝土板位于所述顶板上方并覆盖所述顶板剪力连接件;

所述预制横梁包括顶板、底板、腹板、孔壁钢板以及用于与所述预制端部节段或预制中梁节段连接形成主梁结构的主梁伸出段,所述预制横梁在与所述预制端部节段的连接处或与所述预制中梁节段的连接处浇筑形成纵向连接段,相邻的所述主梁结构通过横向连接段连接形成桥跨结构;所述预制横梁设置在所述墩柱上方,所述预制横梁的底板在与墩柱连接处设有开孔,所述孔壁钢板的数量为两个,两个所述孔壁钢板与两个所述预制横梁的腹板共同围绕形成位于开孔上方的槽孔,所述槽孔内部设置横梁剪力连接件,所述槽孔上方的所述预制横梁的顶板设有注浆孔,所述墩柱上方设置外露钢筋,所述外露钢筋插入所述槽孔,由所述注浆孔向所述槽孔内部灌入高强混凝土浆实现所述预制横梁与所述墩柱的连接;

所述预制横梁与所述预制中梁节段以及所述预制端部节段间均通过栓接与焊接固定连接,相邻的所述顶板相对焊接,相邻的所述腹板对接后通过连接板以及第一螺栓紧固连接,相邻的所述底板对接后通过连接板以及第二螺栓紧固连接,所述第二螺栓由下至上穿过底板,所述第二螺栓的头部抵顶在底板下方的连接板上,所述第二螺栓的尾部穿过底板上方的连接板并向上延伸,所述第二螺栓的尾部螺接有第一螺母和第二螺母,所述第一螺母拧紧后与底板上方的连接板抵顶,所述第二螺母螺接在第二螺栓延伸的部位,所述预制横梁的底板的开口两侧设置有底板剪力连接件,所述底板剪力连接件及所述第二螺栓用梁底混凝土覆盖。

2.根据权利要求1所述的装配式钢混组合刚构桥,其特征在于:所述墩柱的横桥向设置托耳,所述托耳上方设置支座,所述预制横梁于支座上方内部设置有支座加劲肋。

3.根据权利要求1所述的装配式钢混组合刚构桥,其特征在于:根据桥面宽度设置主梁横断面位置,所述预制横梁的腹板内侧设置有横梁加劲肋,所述横梁加劲肋位于主梁横断面位置处。

4.根据权利要求1～3任一项所述的装配式钢混组合刚构桥,其特征在于:所述预制端部节段分为预制端部节段a、预制端部节段b,所述预制中梁节段分为预制中梁节段a、预制中梁节段b,其中所述预制端部节段b以及所述预制中梁节段a分别与所述预制横梁连接,并在连接处形成纵向连接段a;所述预制端部节段a与所述预制端部节段b以及所述预制中梁节段a与所述预制中梁节段b在连接处形成纵向连接段b。

5.根据权利要求4所述的装配式钢混组合刚构桥,其特征在于:所述纵向连接段b之间的两个顶板相互对接且焊接固定,所述纵向连接段b之间相邻的底板和腹板相互对接且通过连接板以及第一螺栓紧固连接,所述纵向连接段b处的顶板上均设置有两个纵向连接钢构件,两个所述纵向连接钢构件的一端预埋固定于所述混凝土板内,其中一个纵向连接钢构件的另一端伸向相邻顶板的上方,并与相邻顶板上方对应设置的纵向连接钢构件对接后焊接固定,另一个纵向连接钢构件的另一端与相邻顶板上对应伸出的纵向连接钢构件对接后焊接固定;

所述纵向连接钢构件上设置有圆孔，所述圆孔内穿入有横向分布在顶板上方的第一钢筋，所述混凝土板内包含有横向及纵向分布的第二钢筋，所述第二钢筋的两端伸出于所述混凝土板；于所述第一钢筋和所述第二钢筋之间现浇纵向连接段湿接缝以形成纵向连接段；于相邻的混凝土板之间的第二钢筋现浇横向连接段湿接缝以形成横向连接段。

6.根据权利要求5所述的装配式钢混组合刚构桥，其特征在于：所述纵向连接钢构件为角钢，所述角钢的底部与顶板焊接固定；所述顶板在节段连接处的宽度加大；所述预制主梁节段之间设置有小横梁。

7.根据权利要求6所述的装配式钢混组合刚构桥，其特征在于：在节段制作时，所述预制端部节段b在靠近预制横梁一侧留有一定距离不浇筑混凝土。

一种装配式钢混组合刚构桥

技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁技术领域，特别涉及一种装配式钢混组合刚构桥。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的加快，市政基础设施建设逐渐进入高潮，而传统的现浇施工易导致施工区域通行能力骤降，影响道路的畅通与安全，甚至时常出现交通中断，极大地影响了居民的工作生活；此外，传统现浇现场作业量大、建造效率低、整体能耗高，且扰民现象严重，装配式桥梁通过构件工业化制造、装配化施工，可显著加快施工进度、减小对既有交通的干扰，且有利于环境保护。

[0003] 钢混组合梁发挥了钢材与混凝土各自的材料优势，是一种竞争力强的桥梁结构，且易将其设计为装配式构件，现场施工便捷。现阶段常用的装配式钢混组合连续梁的设计方法是将主梁设置为纵向分段构件，且需要设置大型的盖梁结构，增大了结构高度，提高了建筑成本，大大降低了美感。另外，现场通过临时墩的支承以实现节段间的拼接，临时墩的设置时间通常贯穿了桥梁施工的全过程，加大了施工对下方道路通行干扰的同时也增大了施工单位的投入。而先施工完钢梁后现场浇筑混凝土层虽然在钢梁拼接完成后撤除临时墩，但现场需要搭设大量模板，增大了现场工作量，且由于钢梁施工过程中的稳定性要求及钢梁与混凝土后结合的特性，导致了结构用钢量的增大。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种装配式钢混组合刚构桥，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为解决上述技术问题所采用的技术方案：

[0006] 一种装配式钢混组合刚构桥，包括若干预制主梁节段、墩柱、预制横梁、纵向连接段以及横向连接段，所述预制主梁节段包括预制端部节段以及预制中梁节段，所述预制主梁节段包括钢梁、混凝土板以及若干顶板剪力连接件，所述钢梁包括顶板、底板以及腹板，所述顶板剪力连接件焊接于所述顶板，所述混凝土板位于所述顶板上方并覆盖所述顶板剪力连接件；

[0007] 所述预制横梁包括顶板、底板、腹板、孔壁钢板以及用于与所述预制端部节段或预制中梁节段连接形成主梁结构的主梁伸出段，所述预制横梁在与所述预制端部节段的连接处或与所述预制中梁节段的连接处浇筑形成纵向连接段，相邻的所述主梁结构通过横向连接段连接形成桥跨结构；所述预制横梁设置在所述墩柱上方，所述预制横梁的底板在与墩柱连接处设有开孔，所述孔壁钢板的数量为两个，两个所述孔壁钢板与两个所述预制横梁的腹板共同围绕形成位于开孔上方的槽孔，所述槽孔内部设置横梁剪力连接件，所述槽孔上方的所述预制横梁的顶板设有注浆孔，所述墩柱上方设置外露钢筋，所述外露钢筋插入所述槽孔，由所述注浆孔向所述槽孔内部灌入高强混凝土浆实现所述预制横梁与所述墩柱的连接；

[0008] 所述预制横梁与所述预制中梁节段以及所述预制端部节段间均通过栓接与焊接固定连接，相邻的所述顶板相对焊接，相邻的所述腹板对接后通过连接板以及第一螺栓紧固连接，相邻的所述底板对接后通过连接板以及第二螺栓紧固连接，所述第二螺栓由下至上穿过底板，所述第二螺栓的头部抵顶在底板下方的连接板上，所述第二螺栓的尾部穿过底板上方的连接板并向上延伸，所述第二螺栓的尾部螺接有第一螺母和第二螺母，所述第一螺母拧紧后与底板上方的连接板抵顶，所述第二螺母螺接在第二螺栓延伸的部位，所述预制横梁的底板的开口两侧设置有底板剪力连接件，所述底板剪力连接件及所述第二螺栓用梁底混凝土覆盖。

[0009] 进一步地，所述墩柱的横桥向设置托耳，所述托耳上方设置支座，所述预制横梁于支座上方内部设置有支座加劲肋。

[0010] 进一步地，根据桥面宽度设置主梁横断面位置，所述预制横梁的腹板内侧设置有横梁加劲肋，所述横梁加劲肋位于主梁横断面位置处。

[0011] 进一步地，所述预制端部节段分为预制端部节段a、预制端部节段b，所述预制中梁节段分为预制中梁节段a、预制中梁节段b，其中所述预制端部节段b以及所述预制中梁节段a分别与所述预制横梁连接，并在连接处形成纵向连接段a；所述预制端部节段a与所述预制端部节段b以及所述预制中梁节段a与所述预制中梁节段b在连接处形成纵向连接段b。

[0012] 进一步地，所述纵向连接段b之间的两个顶板相互对接且焊接固定，所述纵向连接段b之间相邻的底板和腹板相互对接且通过连接板以及第一螺栓紧固连接，所述纵向连接段b处的顶板上均设置有两个纵向连接钢构件，两个所述纵向连接钢构件的一端预埋固定于所述混凝土板内，其中一个纵向连接钢构件的另一端伸向相邻顶板的上方，并与相邻顶板上方对应设置的纵向连接钢构件对接后焊接固定，另一个纵向连接钢构件的另一端与相邻顶板上对应伸出的纵向连接钢构件对接后焊接固定；

[0013] 所述纵向连接钢构件上设置有圆孔，所述圆孔内穿入有横向分布在顶板上方的第一钢筋，所述混凝土板内包含有横向及纵向分布的第二钢筋，所述第二钢筋的两端伸出于所述混凝土板；于所述第一钢筋和所述第二钢筋之间现浇纵向连接段湿接缝以形成纵向连接段；于相邻的混凝土板之间的第二钢筋现浇横向连接段湿接缝以形成横向连接段。

[0014] 进一步地，所述纵向连接钢构件为角钢，所述角钢的底部与顶板焊接固定；所述顶板在节段连接处的宽度加大；所述预制主梁节段之间设置有小横梁。

[0015] 进一步地，在节段制作时，所述预制端部节段b在靠近预制横梁一侧留有一定距离不浇筑混凝土。

[0016] 本实用新型的有益效果是：通过将盖梁藏入主梁结构中，形成暗横梁结构，降低了建筑高度，提高了美感，且将该暗横梁结构制成钢预制件，吊重较小，现场施工便捷；预制横梁内部设置槽孔，槽孔内设置剪力连接件，将墩柱外露钢筋插入槽孔并通过高强混凝土浆实现墩柱与盖梁的刚接，利用体系优势降低了结构的用钢量，节省了造价，且槽孔位于主梁外，下部结构的位置可根据地质情况或下层交通通行需要做出相应调整，设置更加灵活。

[0017] 同时，利用纵向连接钢构件实现节段间的连接，解决了大节段难以运输及吊装的问题，有利于充分发挥钢混组合梁的结构优势，且施工快速、便捷，可实现工业化生产、分段运输、装配化施工，有利于缩短交通干扰时间；预制主梁节段间采用节段间栓焊，避免了底板仰焊可能造成的焊接质量问题，顶板加宽，使得主梁结构的受压面积增大；配合纵向连接

钢构件与顶板焊接，焊接完成后可以拆除纵向连接段下方的临时墩，大大减小了对下方道路的交通干扰时间；纵向连接钢构件内设圆孔，穿入第一钢筋后浇筑混凝土，可在装配化施工的前提下有效地将预制主梁节段与混凝土板后浇连成整体，简化了施工；第二螺栓不仅实现了负弯矩区底板之间的紧固，还可将钢梁与混凝土后浇段连成整体，避免了该位置栓钉的设置，简化了施工。此外，制作预制节段时将预制中梁节段设置为预弯结构，对于预制中梁而言可以充分利用混凝土的受压性能、减小用钢量。

附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的说明：

[0019] 图1为跨数为4跨时节段分段图；

[0020] 图2为槽孔处侧面示意图；

[0021] 图3为槽孔处横断面示意图；

[0022] 图4为预制横梁与预制主梁节段连接示意图；

[0023] 图5为小横梁截面处横断面示意图；

[0024] 图6为预制主梁节段细分时节段分段图；

[0025] 图7为预制主梁节段细分时相邻预制主梁节段连接示意图；

[0026] 图8为预制主梁节段细分时平面示意图。

具体实施方式

[0027] 参照图1至图8，本实用新型实施例提供一种装配式钢混组合刚构桥，该装配式钢混组合刚构桥包括若干预制主梁节段、墩柱10、预制横梁20、纵向连接段50以及横向连接段60。

[0028] 其中预制主梁节段可分为预制端部节段40和预制中梁节段30，该预制主梁节段主要由钢梁、混凝土板以及若干顶板剪力连接件91组成。混凝土板位于顶板21上方，顶板剪力连接件91一端焊接在顶板21上，另一端通过混凝土板浇筑后与主梁连成整体。其中的钢梁主要由顶板21、底板22以及两块腹板23焊接组成。

[0029] 同时，预制横梁20主要由顶板21、底板22、腹板23、横梁加劲肋以及孔壁钢板24组成，并设有主梁伸出段用于与预制端部节段40、预制中梁节段30连接形成主梁结构，该连接位置即为纵向连接段50，相邻的主梁结构通过横向连接段60连接形成桥跨结构。预制横梁20装配在墩柱10上方，具体地，预制横梁20的底板22在墩柱10的连接处开设有一个开孔，孔壁钢板24的数量为两个，并且两个孔壁钢板24与两个预制横梁20的腹板23通过焊接固定并共同围绕形成位于开孔上方的槽孔25，槽孔25内部焊接有横梁剪力连接件93，横梁剪力连接件93垂直于孔壁钢板24。位于槽孔25上方的预制横梁20的顶板21设有注浆孔211，墩柱10上方设置外露钢筋101，外露钢筋101插入槽孔25，由注浆孔211向槽孔25内部灌入高强混凝土浆实现预制横梁20与墩柱10的连接。

[0030] 预制横梁20与预制中梁节段30以及预制端部节段40间通过栓接与焊接进行连接，具体为：顶板21间采用焊接，腹板23与底板22间采用栓接。其中相邻腹板23对接后通过连接板81以及第一螺栓82紧固连接，相邻的底板22对接后通过连接板81以及第二螺栓83紧固连接。第二螺栓83由下至上穿过底板22，第二螺栓83的头部抵顶在底板22下方的连接板81上，

第二螺栓83的尾部穿过底板22上方的连接板81并向上延伸，第二螺栓83的尾部螺接有第一螺母831和第二螺母832，第一螺母831拧紧后与底板22上方的连接板81抵顶，第二螺母832螺接在第二螺栓83延伸的部位。预制横梁20的底板22的开口两侧设置有底板剪力连接件92，底板剪力连接件92与底板22焊接固定，底板22上端的底板剪力连接件92和第二螺栓83通过浇筑梁底混凝土覆盖。

[0031] 优选地，墩柱10的横桥向设置有托耳102，托耳102上方设置支座，预制横梁20于支座上方内部设置有支座加劲肋。

[0032] 优选地，为适应跨度较长桥梁的制造，将预制端部节段40分为预制端部节段a以及预制端部节段b，将预制中梁节段30分为预制中梁节段a以及预制中梁节段b。其中预制端部节段b、预制中梁节段a与预制横梁20连接，之间连接段组成纵向连接段a，预制端部节段a与预制端部节段b以及预制中梁节段a与预制中梁节段b之间组成纵向连接段b。纵向连接段b之间的两个顶板21相互对接且焊接固定，纵向连接段b之间相邻的底板22和腹板23相互对接且通过连接板81以及第一螺栓82紧固连接。纵向连接段b顶板21上均设置有两个纵向连接钢构件26，两个纵向连接钢构件26的一端预埋固定于混凝土板内，其中一个纵向连接钢构件26的另一端伸向相邻顶板21的上方，并与相邻顶板21上方对应设置的纵向连接钢构件26对接后焊接固定，另一个纵向连接钢构件26的另一端与相邻顶板21上对应伸出的纵向连接钢构件26对接后焊接固定。纵向连接钢构件26上设置有圆孔，圆孔内穿入有横向分布在顶板21上方的第一钢筋，混凝土板内包含有横向及纵向分布的第二钢筋，第二钢筋的两端伸出于混凝土板。于第一钢筋和第二钢筋之间现浇纵向连接段湿接缝以形成纵向连接段50；于相邻的混凝土板之间的第二钢筋现浇横向连接段湿接缝以形成横向连接段60。

[0033] 将主梁结构主要的制造放在了预制厂，有利于保证工程质量，适用于较大跨径的钢混组合梁，且有利于充分发挥钢混组合梁的结构优势，具有良好的技术经济效益及广阔的应用前景。

[0034] 优选地，为提高结构稳定性、增加受压区域面积，顶板21在两端处的宽度设置成大于中间的宽度。预制主梁节段两端的顶板21加宽，必要时可适当加厚，顶板21的加宽区域上方同样设置有剪力连接件，单个腹板23上方设置两个纵向连接钢构件26。纵向连接钢构件26为角钢，角钢的底部与顶板21焊接固定，进一步将相邻的两个预制主梁节段连接成一体，并在预制主梁节段之间设置小横梁70。

[0035] 顶板21加宽，使得主梁结构的受压面积增大，再配合纵向连接钢构件26与顶板21焊接，焊接完成后可以拆除纵向连接段50下方的临时墩100，大大减小了对下方道路的交通干扰。同时，纵向连接钢构件26内设圆孔，穿入第一钢筋后形成PBL结构，可在装配化施工的前提下有效地将预制主梁节段与混凝土板后浇连成整体，简化了施工。

[0036] 一种装配式钢混组合刚构桥的施工方法，包括以下步骤：

[0037] S1、制作预制横梁20、预制端部节段a、预制端部节段b、预制中梁节段a、预制中梁节段b；

[0038] S2、浇筑或吊装墩柱10，安装托耳102上的支座，吊装预制横梁20，将墩柱10上的外露钢筋101伸入预制横梁20中的槽孔25，由顶部注浆孔211向槽孔25内部灌入高强混凝土浆实现预制横梁20与墩柱10的连接；

[0039] S3、吊装临时墩100，临时墩100位于纵向连接段a或纵向连接段b的下方，吊装预制

端部节段a、预制端部节段b、预制中梁节段a以及预制中梁节段b，并进行节段的连接，浇筑梁底混凝土；

[0040] S4、拆除上述临时墩100；

[0041] S5、于纵向连接钢构件26的圆孔内穿入第一钢筋并与混凝土板外伸的第二钢筋连接，随后浇筑纵向连接段b湿接缝、横向连接段湿接缝；

[0042] S6、浇筑预制端部节段b预留段及预制横梁20顶部混凝土层，必要时施加一定压重；

[0043] S7、施工桥面及附属设施。

[0044] 将预制中梁节段30设置为预弯结构，具体做法为：在步骤S1中，制作预制中梁节段b时，利用反力架固定在该节段两端的顶板21上，在预制中梁节段b的底部设置千斤顶并施加顶升力，当顶升力达到预定值后置换成跨中梁底支承，随后浇筑钢梁顶部的混凝土板。预制端部节段40弯矩相对较小，因此不进行预弯，节省了预制费用。

[0045] 预制主梁节段满足工程建筑模数协调，有利于工业化大规模生产，横向连接段湿接缝的宽度可调节，适用于变宽段的应用。

[0046] 上面结合附图对本实用新型的实施方式作了详细说明，但是本实用新型不限于上述实施方式，在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

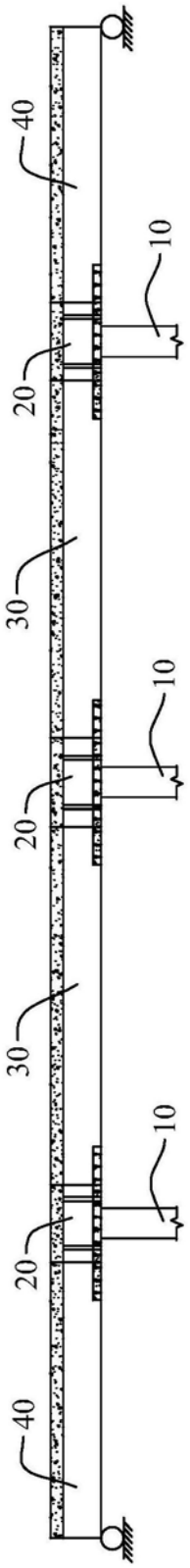


图1

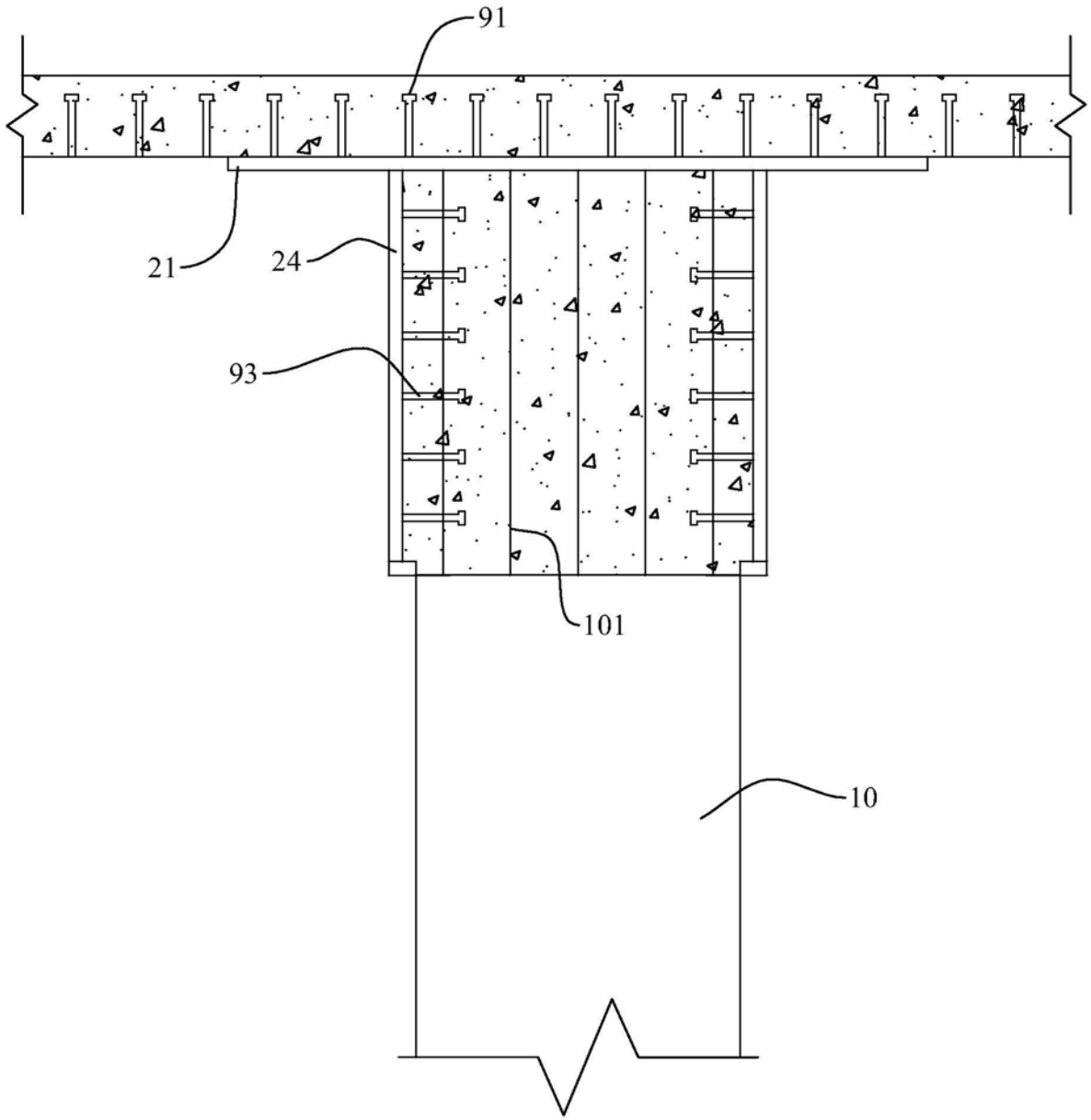


图2

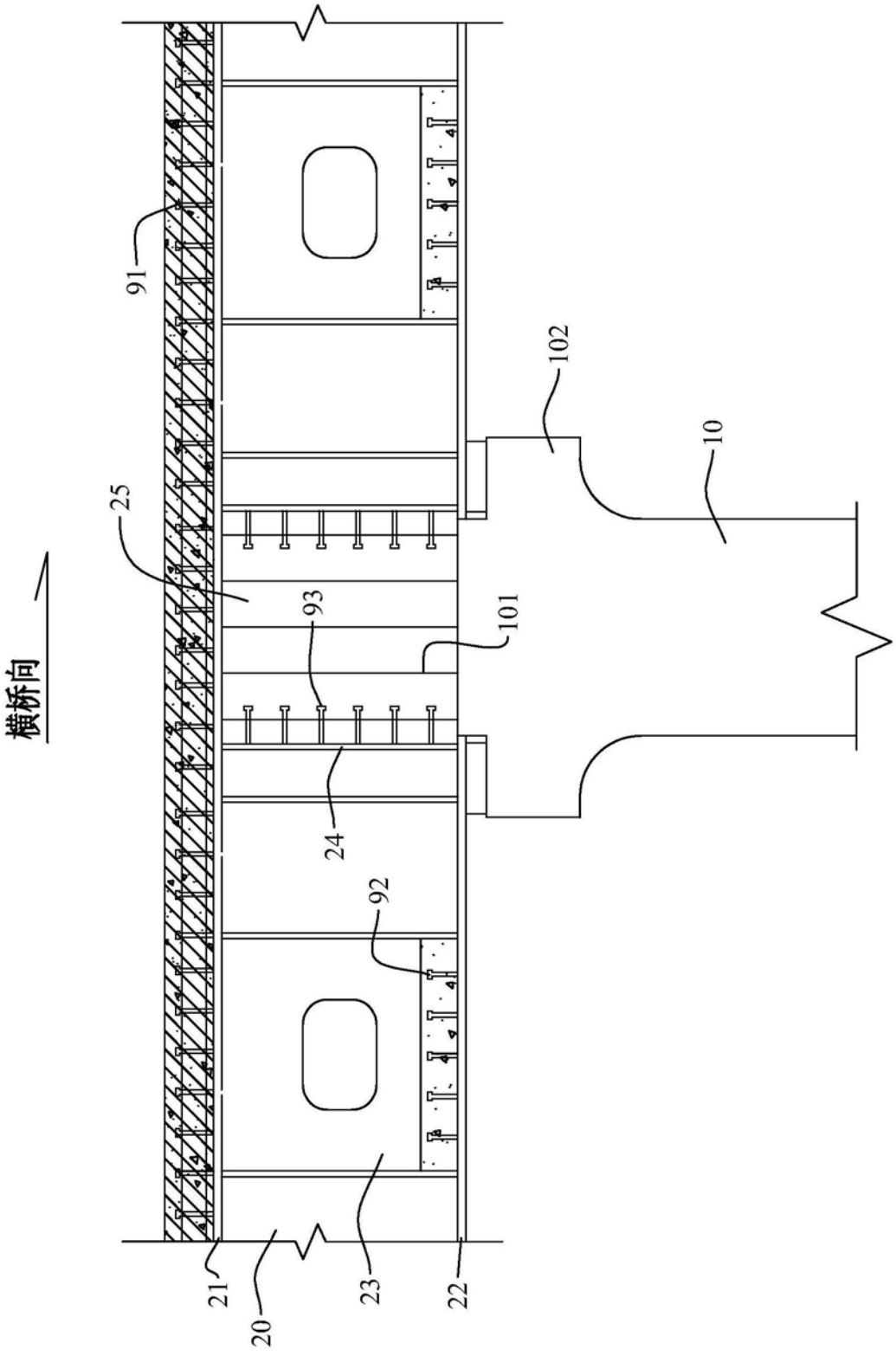


图3

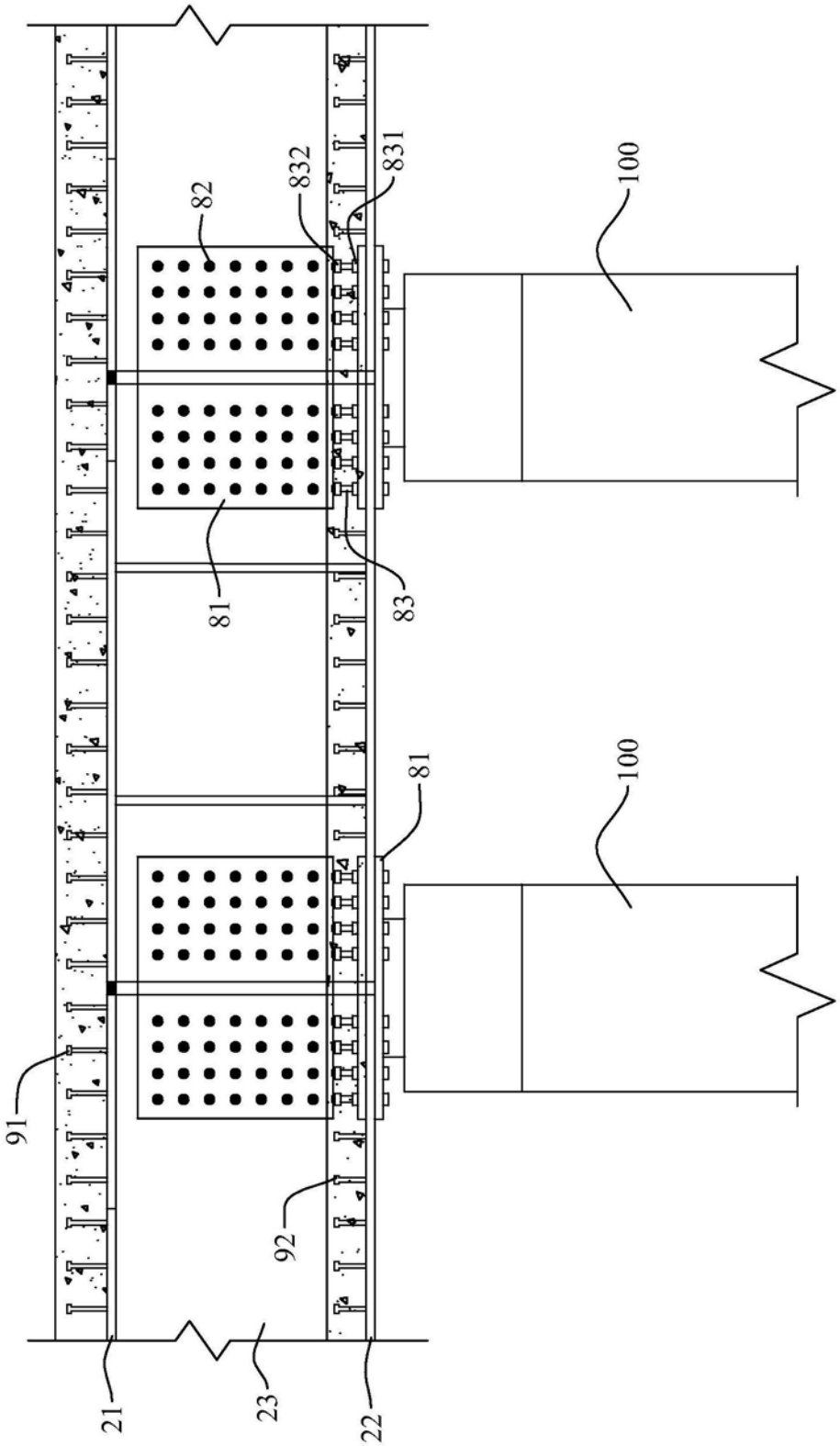


图4

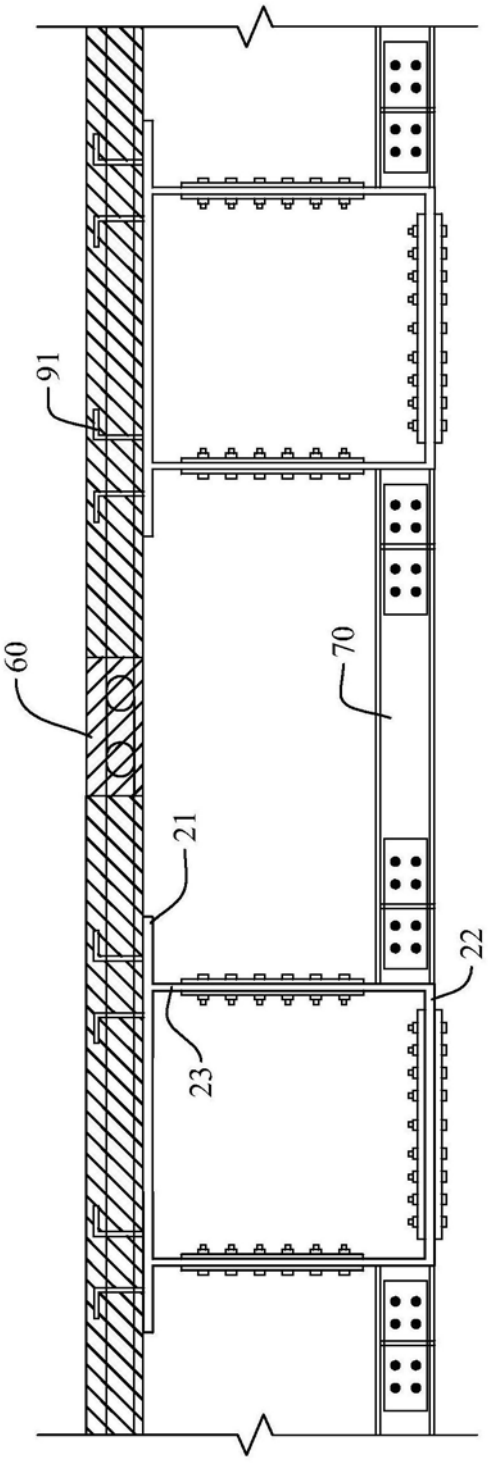


图5

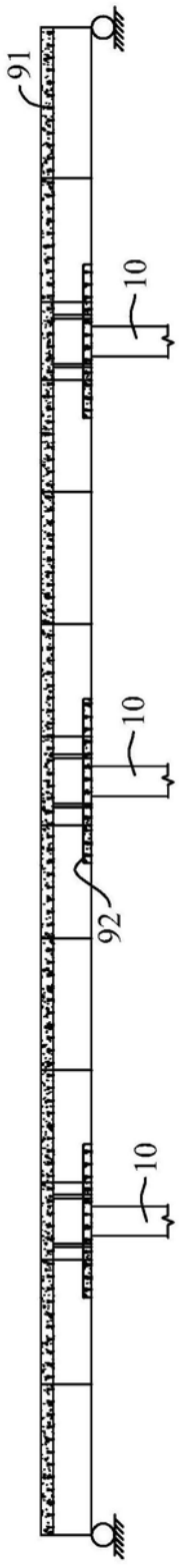


图6

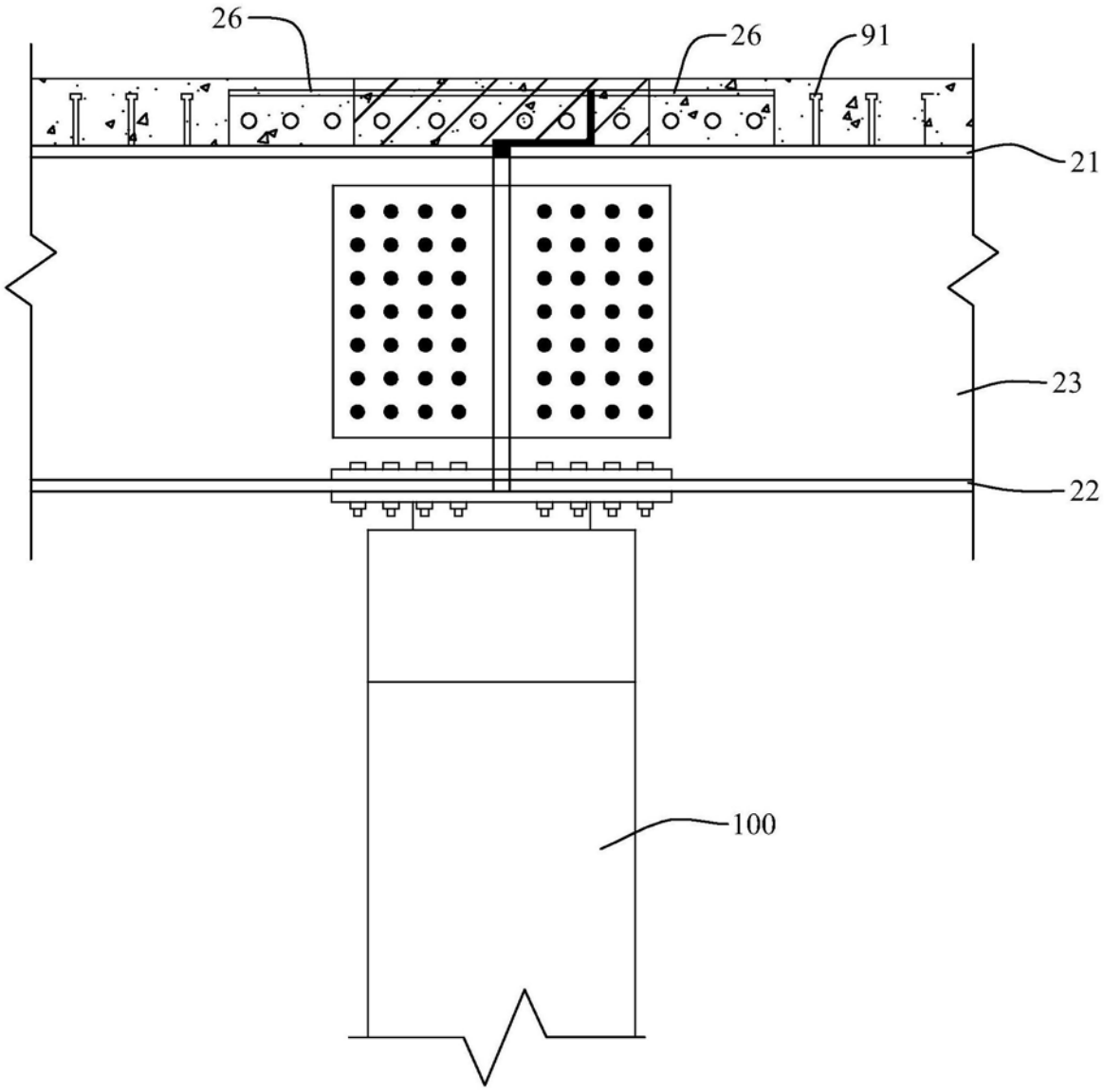


图7

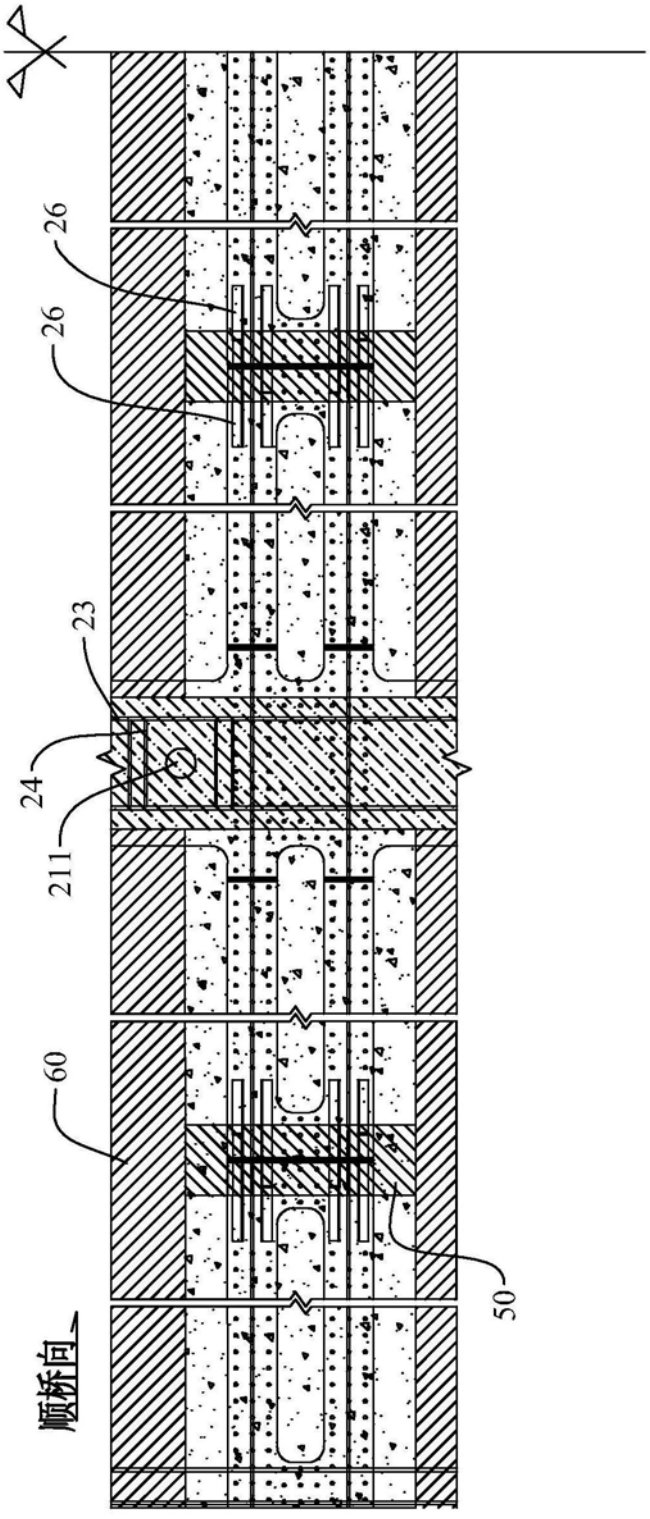


图8