(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112458878 A
(43)申请公布日 2021.03.09

(21)申请号 202011344197.2
(22)申请日 2020.11.25
(71)申请人 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 余宏 王晟 范骏鹏 乐小刚 王植 曾炯坤 周伟光
(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 19/06(2006.01)
E01D 21/00(2006.01)
E01D 101/26(2006.01)
E01D 101/30(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种节段拼装钢混组合连续梁及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种节段拼装钢混组合连续梁及其施工方法，节段拼装钢混组合连续梁包括预制0号节段、预制端部节段及预制中梁节段，预制0号节段及预制端部节段均包括钢梁、混凝土板及剪力连接件，钢梁包括顶板、底板及腹板。相邻主梁节段间的顶板通过第二拼接板以及高强螺栓紧固连接，第二拼接板包括水平板及若干竖向板，水平板设有与顶板孔对应的开孔，高强螺栓通过该开孔将相邻顶板连成整体；竖向板亦设有开孔，开孔内穿混凝土板横向钢筋，使纵向连接段范围内的混凝土板与钢梁连成一体，解决了大节段难以运输及吊装的问题，减少了临时墩的设置时间，有利于缩短交通干扰时间。采用节段间全栓连接，避免了工地现场焊接可能造成的焊接质量问题。



CN 112458878 A

1.一种节段拼装钢混组合连续梁，其特征在于：包括若干墩柱、盖梁、若干预制0号节段、预制端部节段、预制中梁节段、纵向连接段以及横向连接段，所述盖梁设置在墩柱上方，所述盖梁上设置有支座，所述预制0号节段设置在支座上方，所述预制端部节段位于主梁结构的两端部，所述预制中梁节段位于中跨跨中区域并在端部连接两个所述预制0号节段，若干所述预制0号节段根据桥梁孔跨数量的不同通过所述纵向连接段将所述预制端部节段及预制中梁节段的一种或两种连接形成主梁结构，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0号节段、所述预制端部节段以及所述预制中梁节段均包括钢梁、混凝土板以及若干剪力连接件，所述钢梁包括顶板、底板以及焊接在顶板与底板之间的腹板，若干所述剪力连接件的底部焊接固定在所述顶板，所述混凝土板位于所述顶板上方并覆盖所述剪力连接件；

相邻主梁节段通过所述纵向连接段相连接，其中相邻主梁节段间的底板和腹板通过第一拼接板以及高强螺栓紧固连接；相邻主梁节段间的顶板通过第二拼接板以及高强螺栓紧固连接，所述第一拼接板为普通平板拼接板，所述第二拼接板包括水平板及若干竖向板，所述水平板设有与顶板孔对应的第一开孔，高强螺栓通过第一开孔将相邻顶板连成整体；所述竖向板设有第二开孔，第二开孔内穿混凝土板横向钢筋，使纵向连接段范围内的混凝土板与钢梁连成一体。在所述横向连接段处通过横向连接段湿接缝实现相邻主梁结构的连接；

所述预制0号节段的底板上方设有若干剪力连接件，底板上方后浇混凝土形成混凝土加强层。

2.根据权利要求1所述的节段拼装钢混组合连续梁，其特征在于：在相邻主梁节段间的底板和腹板间设置内外两块第一拼接板，在相邻主梁节段间的顶板间设置第二拼接板以及与第二拼接板对应的第三拼接板，所述第三拼接板尺寸、开孔位置与所述第二拼接板的水平板相同。

3.根据权利要求1所述的节段拼装钢混组合连续梁，其特征在于：所述预制0号节段和所述预制端部节段均在支座上方设置有梁内横隔板以及外伸连接板，所述梁内横隔板位于两个腹板之间，所述外伸连接板垂直于腹板向两侧延伸，所述梁内横隔板以及外伸连接板位于同一纵向横截面，横向相邻的所述外伸连接板之间连接有第一横梁。

4.根据权利要求3所述的节段拼装钢混组合连续梁，其特征在于：所述梁内横隔板上设有便于检修的第三开孔，所述预制0号节段内的梁内横隔板数量为两个，分别位于支座上方的两侧，所述预制端部节段内的梁内横隔板的数量为1个，位于桥跨结构的两端部。

5.根据权利要求1所述的节段拼装钢混组合连续梁，其特征在于：所述顶板在支座上方处的宽度大于中间的宽度。

6.根据权利要求1所述的节段拼装钢混组合连续梁，其特征在于：还包括第二横梁，所述第二横梁连接在横向相邻的预制中梁节段之间。

7.根据权利要求1所述的节段拼装钢混组合连续梁，其特征在于：所述混凝土板内包含有横向及纵向分布的钢筋，所述钢筋的两端伸出于所述混凝土板，所述钢筋分别伸向至纵向连接段以及横向连接段。

8.一种如权利要求1所述的节段拼装钢混组合连续梁的施工方法，其特征在于，包括以

下步骤：

S1、制作预制0号节段、预制中梁节段以及预制端部节段；

S2、在纵向连接段的下方设置临时墩，吊装所述预制0号节段、预制中梁节段和预制端部节段，通过第一拼接板、第二拼接板、高强螺栓连接完成相邻预制主梁节段的拼接，浇筑所述预制0号节段的底板上方的混凝土加强层；

S3、拆除上述临时墩；

S4、在第二拼接板的竖向板开孔穿入钢筋，连接混凝土板的钢筋并先后浇筑纵向连接段湿接缝与横向连接段湿接缝，最后浇筑0号节段的顶板上方混凝土板；

S5、施工桥面及附属设施。

9.根据权利要求8所述的节段拼装钢混组合连续梁的施工方法，其特征在于：在步骤S1中，制作预制0号节段时，利用反力架固定在预制0号节段两端的梁顶，在预制0号节段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。

一种节段拼装钢混组合连续梁及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁技术领域，特别涉及一种节段拼装钢混组合连续梁及其施工方法。

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，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。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种节段拼装钢混组合连续梁，以解决背景技术中所提到的问题。

[0005] 本发明所采用的技术方案是：

[0006] 一种节段拼装钢混组合连续梁，包括若干墩柱、盖梁、若干预制0号节段、预制端部节段、预制中梁节段、纵向连接段以及横向连接段，所述盖梁设置在墩柱上方，所述盖梁上设置有支座，所述预制0号节段设置在支座上方，所述预制端部节段位于主梁结构的两端部，所述预制中梁节段位于中跨跨中区域并在端部连接两个所述预制0号节段，若干所述预制0号节段根据桥梁孔跨数量的不同通过所述纵向连接段将所述预制端部节段及预制中梁节段的一种或两种连接形成主梁结构，相邻的所述主梁结构通过横向连接段连接形成桥跨结构；

[0007] 所述预制0号节段、所述预制端部节段以及所述预制中梁节段均包括钢梁、混凝土板以及若干剪力连接件，所述钢梁包括顶板、底板以及焊接在顶板与底板之间的腹板，若干所述剪力连接件的底部焊接固定在所述顶板，所述混凝土板位于所述顶板上方并覆盖所述剪力连接件；

[0008] 相邻主梁节段通过所述纵向连接段相连接，其中相邻主梁节段间的底板和腹板通过第一拼接板以及高强螺栓紧固连接；相邻主梁节段间的顶板通过第二拼接板以及高强螺栓紧固连接，所述第一拼接板为普通平板拼接板，所述第二拼接板由一块水平板及若干竖

向板组成，所述水平板设有与顶板孔对应的第一开孔，高强螺栓通过该开孔将相邻顶板连成整体；所述竖向板设有第二开孔，该开孔内穿混凝土板横向钢筋，使纵向连接段范围内的混凝土板与钢梁连成一体；在所述横向连接段处通过横向连接段湿接缝实现相邻主梁结构的连接；

[0009] 所述预制0号节段的底板上方设有若干剪力连接件，底板上方后浇混凝土形成混凝土加强层。

[0010] 进一步地，为增加节段间的连接强度，在相邻主梁节段间的底板和腹板间设置内外两块第一拼接板，在相邻主梁节段间的顶板间设置第二拼接板以及与第二拼接板对应的第三拼接板，所述第三拼接板尺寸、开孔位置与所述第二拼接板的水平板相同。

[0011] 进一步地，所述预制0号节段和所述预制端部节段均在支座上方设置有梁内横隔板以及外伸连接板，所述梁内横隔板位于两个腹板之间，所述外伸连接板垂直于腹板向两侧延伸，所述梁内横隔板以及外伸连接板位于同一纵向横截面，横向相邻的所述外伸连接板之间连接有第一横梁。

[0012] 进一步地，所述梁内横隔板上设有便于检修的第三开孔，所述预制0号节段内的梁内横隔板数量为两个，分别位于支座上方的两侧，所述预制端部节段内的梁内横隔板的数量为1个，位于桥跨结构的两端部。

[0013] 进一步地，所述顶板在支座上方处的宽度大于中间的宽度。

[0014] 进一步地，还包括第二横梁，所述第二横梁连接在横向相邻的预制中梁节段之间用以提高整体性。

[0015] 进一步地，所述混凝土板内包含有横向及纵向分布的钢筋，所述钢筋的两端伸出于所述混凝土板，所述钢筋分别伸向至纵向连接段以及横向连接段。

[0016] 一种节段拼装钢混组合连续梁的施工方法，包括以下步骤：

[0017] S1、制作预制0号节段、预制中梁节段以及预制端部节段；

[0018] S2、在纵向连接段的下方设置临时墩，吊装所述预制0号节段、预制中梁节段和预制端部节段，通过第一拼接板、第二拼接板、高强螺栓连接完成相邻预制主梁节段的拼接，浇筑所述预制0号节段的底板上方的混凝土加强层；

[0019] S3、拆除上述临时墩；

[0020] S4、在第二拼接板的竖向板开孔穿入钢筋，连接混凝土板的钢筋并先后浇筑纵向连接段湿接缝与横向连接段湿接缝，最后浇筑0号节段的顶板上方混凝土板；

[0021] S5、施工桥面及附属设施。

[0022] 进一步地，在步骤S1中，制作预制0号节段时，利用反力架固定在预制0号节段两端的梁顶，在预制0号节段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。

[0023] 有益效果：通过将主梁结构划分为预制0号节段、预制中梁节段以及预制端部节段，利用拼接板和螺栓实现节段间的紧固连接，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，第二拼接板由水平板与竖向板组成，既可有效连接钢板，又兼做剪力连接件，使构造与传力更加简洁、明确，且施工快速、便捷。同时，第二拼接板增大了施工过程中顶板受压面积，第二拼接板连接完毕后即可拆除临时墩，大大减少了临时墩的设置时间，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。同

时，预制0号节段和预制端部节段间采用节段间全栓连接，避免了工地现场焊接可能造成的焊接质量问题，也方便了施工。

附图说明

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明进一步地说明：

[0025] 图1为本发明实施例中桥梁跨数为4跨的节段分段图；

[0026] 图2为节段拼装钢混组合连续梁的纵向剖面示意图(仅示出一半桥跨)；

[0027] 图3为节段拼装钢混组合连续梁的俯视图(仅示出一半桥跨)；

[0028] 图4为支座位置处的横断面示意图；

[0029] 图5为设有第二横梁的剖面示意图；

[0030] 图6为第二拼接板的连接示意图。

具体实施方式

[0031] 本部分将详细描述本发明的具体实施例，本发明之较佳实施例在附图中示出，附图的作用在于用图形补充说明书文字部分的描述，使人能够直观地、形象地理解本发明的每个技术特征和整体技术方案，但其不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0032] 在本发明的描述中，需要理解的是，涉及到方位描述，例如上、下、前、后、左、右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。

[0033] 在本发明的描述中，若干的含义是一个或者多个，多个的含义是两个以上，大于、小于、超过等理解为不包括本数，以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0034] 本发明的描述中，除非另有明确的限定，设置、安装、连接等词语应做广义理解，所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0035] 参照图1至图6，本发明实施例提供一种桥梁跨数为4跨的节段拼装钢混组合连续梁，具体地，包括五个墩柱11，每个墩柱11上设置有盖梁12，每个盖梁12上设置有支座13，中间三个支座13上放置有一节预制0号节段100，两端的支座13上放置有一节预制端部节段200。由于此桥的墩柱11之间的跨度较长，可以在相邻的墩柱11之间多增加一个预制中梁节段700，以满足大跨度的要求。

[0036] 如图1所示，最中间的墩柱11与其相邻的墩柱11之间多增加了一个预制中梁节段700。预制0号节段100、预制中梁节段700以及预制端部节段200之间通过纵向连接段300连接形成主梁结构，相邻的主梁结构通过横向连接段400连接形成桥跨结构，相邻的预制0号节段100之间的纵向连接段300位于两个相邻的墩柱11之间，确保纵向连接段300可以避开弯矩较大区域。

[0037] 具体地，预制0号节段100以及预制端部节段200均包括钢梁110、混凝土板120以及若干剪力连接件130，钢梁110包括顶板111、底板112以及焊接在顶板111与底板112之间的

腹板113，顶板111、底板112以及腹板113之间焊接成一体。若干剪力连接件130的底部焊接固定在顶板111上，混凝土板120位于顶板111上方并覆盖所述剪力连接件130。其中，钢梁110可以是工字型钢或者槽钢。

[0038] 需要理解的是，为了便于描述，将定义预制端部节段200或者预制中梁节段700统称为主梁节段。

[0039] 相邻主梁节段间的底板112和腹板113通过第一拼接板140以及高强螺栓141紧固连接；相邻主梁节段间的顶板111通过第二拼接板180以及高强螺栓141紧固连接，所述第一拼接板140为普通平板拼接板，所述第二拼接板180由一块水平板181及若干竖向板182组成，所述水平板设有与顶板孔对应的第一开孔，高强螺栓141通过该第一开孔将相邻顶板111连成整体；所述竖向板182设有第二开孔，第二开孔内穿混凝土板横向钢筋183，使该范围内的混凝土板与钢梁连成一体。相邻主梁节段间的顶板111、底板112及腹板113栓接与第一拼接板140、第二拼接板180、高强螺栓141、混凝土湿接缝形成了纵向连接段300，相邻主梁节段均通过纵向连接段300进行连接；在横向连接段400处通过横向连接段湿接缝实现相邻主梁结构的连接。

[0040] 预制端部节段200和预制0号节段100在支座13上方设置有梁内横隔板150以及外伸连接板160，梁内横隔板150位于两个腹板113之间，与腹板113焊接固定。外伸连接板160垂直于腹板113向两侧延伸，梁内横隔板150以及外伸连接板160位于同一纵向横截面，整体均垂直于预制0号节段100的长度方向。横向相邻的外伸连接板160之间连接有第一横梁500，用来加强预制0号节段100在支座13上方处的强度，减少预制0号节段100的变形。具体地，第一横梁500的两端通过螺栓与外伸连接板160固定连接。

[0041] 通过将主梁划分为预制0号节段100以及预制端部节段200，利用拼接板和螺栓实现节段间的紧固连接，解决了现有钢混组合梁施工过程中需要长时间设置临时墩的问题，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。同时，预制0号节段100和预制端部节段200间采用节段间全栓连接，避免了工地现场焊接可能造成的焊接质量问题，也方便了施工。当跨度较大时，增加预制节段700，可便于运输，适应大跨度结构的需要。

[0042] 预制0号节段100以及预制端部节段200之间通过螺栓连接方式实现组合装配。同时，施工纵向连接段湿接缝将相邻的预制主梁节段连成目标跨度的主梁结构，施工横向连接段湿接缝将多个主梁结构连成整体形成桥跨结构。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，具有良好的技术经济效益及广阔的应用前景。

[0043] 混凝土板120内包含有横向及纵向分布的钢筋，钢筋的两端伸出于混凝土板120。钢筋分别伸向至纵向连接段300以及横向连接段400，钢筋可垂直穿插于安装有第二连接板180的区域，方便钢筋与第二连接板180连接后施工纵向连接段湿接缝，进而实现相邻预制主梁节段连接形成主梁结构。

[0044] 优选地，为提高结构稳定性、增加受压区域面积，顶板111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111加宽，必要时可适当加厚，顶板111的加宽区域上方同样设置有剪力连接件130。顶板111加宽，使得主梁结构的受压面积增大，可以做到栓接完成后拆除临时墩14，大大减小了对下方道路的交通干扰。

[0045] 作为优选，预制0号节段100的底板112上方设有若干剪力连接件130，底板112上方后浇混凝土形成混凝土加强层170，以改善墩顶梁底应力状况，避免受压屈服。

[0046] 预制0号节段100内的梁内横隔板150数量为两个，分别位于支座13上方的两侧，预制端部节段200内的梁内横隔板150的数量为1个，位于桥跨结构的两端部。梁内横隔板150上设有便于检修的开孔。

[0047] 同时，还包括第二横梁600，第二横梁600位于纵向连接段300区域，第二横梁600连接在横向相邻的预制0号节段100之间。其中预制端部节段200内设置1道，预制0号节段100内设置2道。

[0048] 一种节段拼装钢混组合连续梁的施工方法，包括以下步骤：

[0049] S1、制作预制0号节段100、预制中梁节段700以及预制端部节段200；

[0050] S2、在纵向连接段300的下方设置临时墩14，吊装所述预制0号节段100、预制中梁节段700和预制端部节段200，通过第一拼接板140、第二拼接板180、高强螺栓141连接完成相邻预制主梁节段的拼接，浇筑所述预制0号节段100的底板112上方的混凝土加强层170；

[0051] S3、拆除上述临时墩14；

[0052] S4、在第二拼接板180的竖向板182开孔穿入混凝土板横向钢筋183，连接混凝土板120的钢筋并浇筑纵向连接段湿接缝与横向连接段湿接缝；S5、施工桥面及附属设施。

[0053] 作为优选，在步骤S1中，制作预制0号节段100时，利用反力架固定在预制0号节段100两端的梁顶，在预制0号节段100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110顶部的混凝土板120。预制端部节段200弯矩相对较小，因此不进行预弯，节省了预制费用。将预制0号节段100设置为预弯结构，既可以充分利用混凝土的受压性能、减小用钢量，也可以给混凝土加强层170一定预压力，避免墩顶因负弯矩导致混凝土开裂。

[0054] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明，但是本发明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，还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

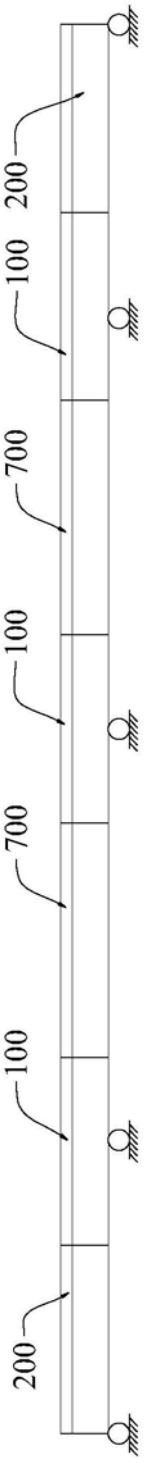

图1

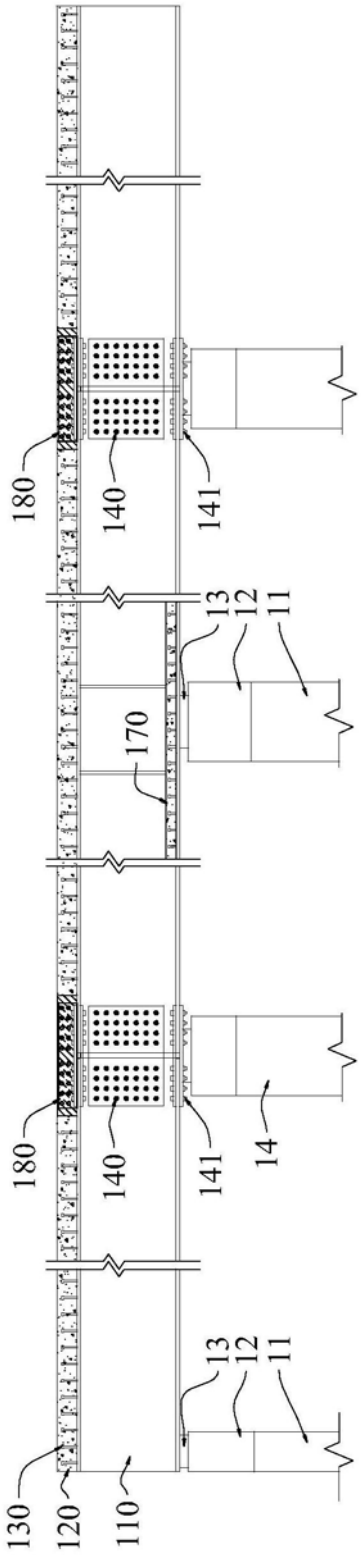

图2

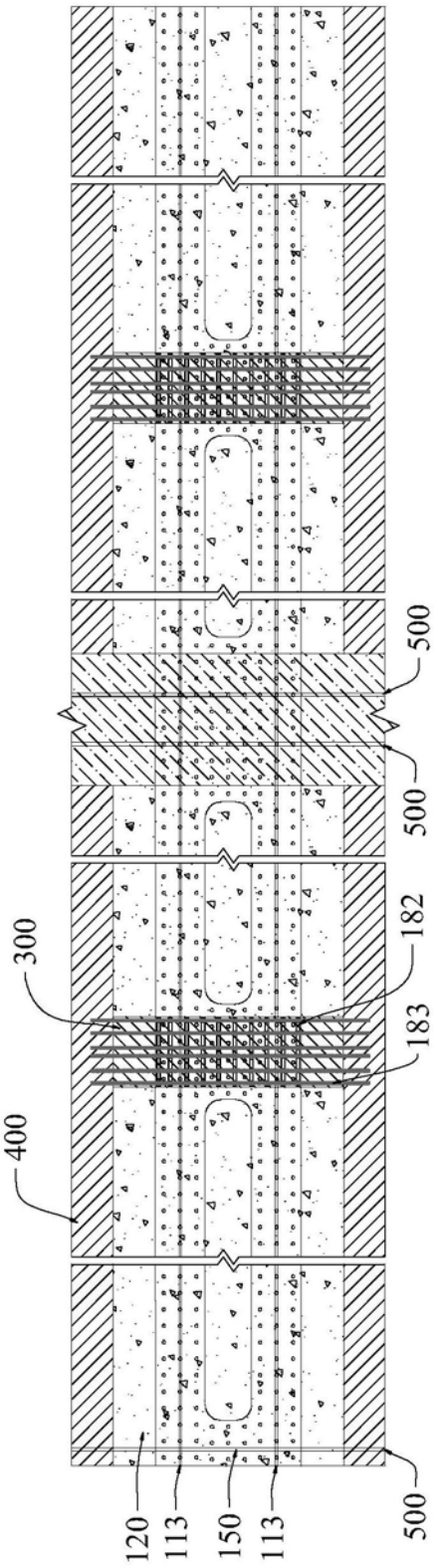

图3

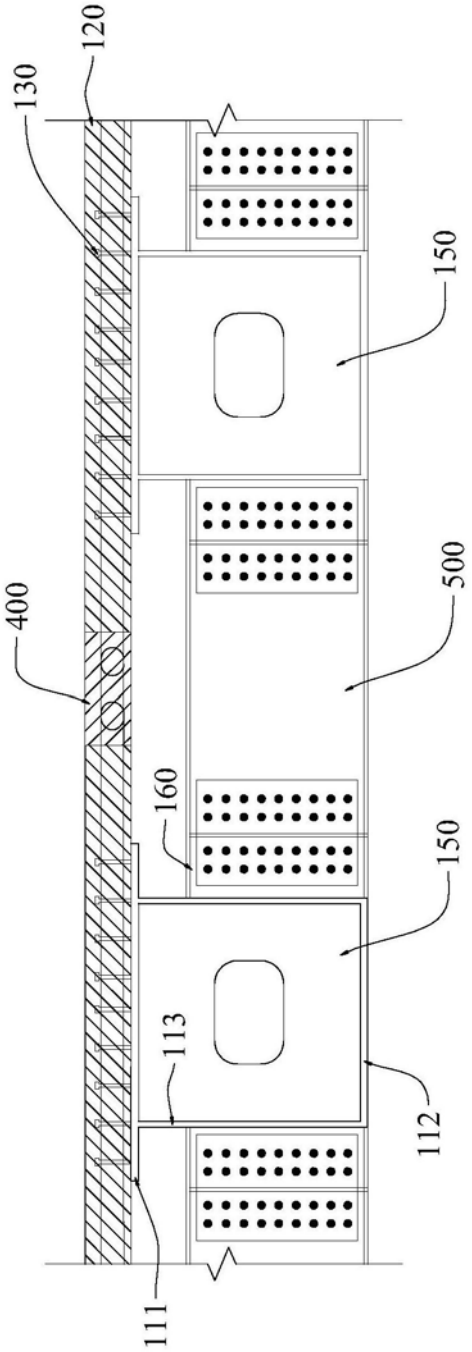

图4

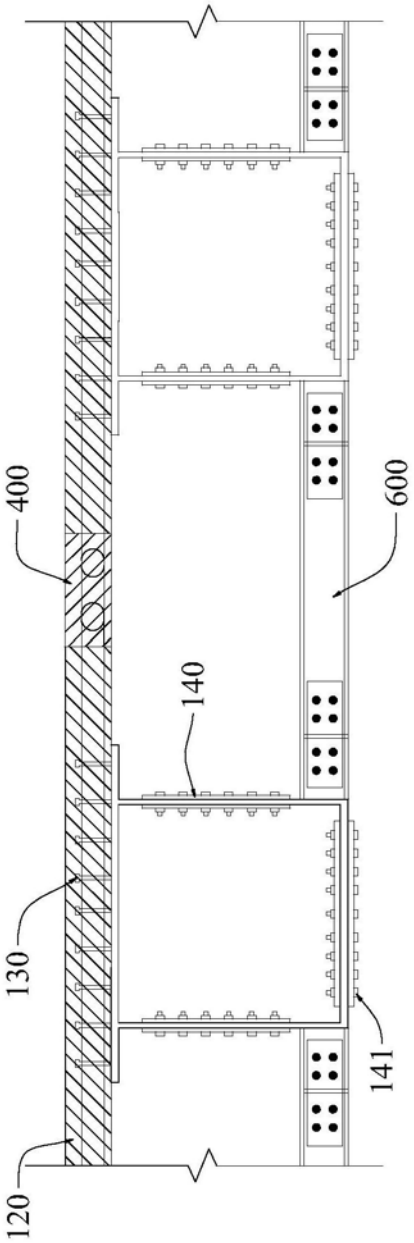

图5

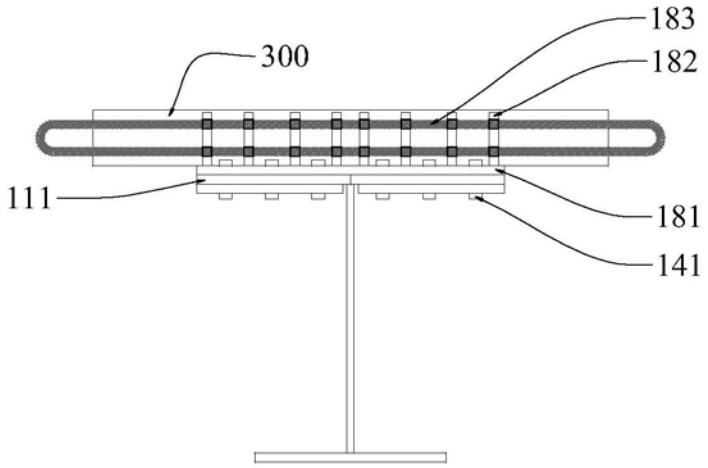

图6