



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110656575 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201810702960.0

(22)申请日 2018.06.29

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚
迪路3009号

(72)发明人 杜平 张广海 张文娜 黎婉婉
白鸽

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

E01D 19/02(2006.01)

E01D 101/28(2006.01)

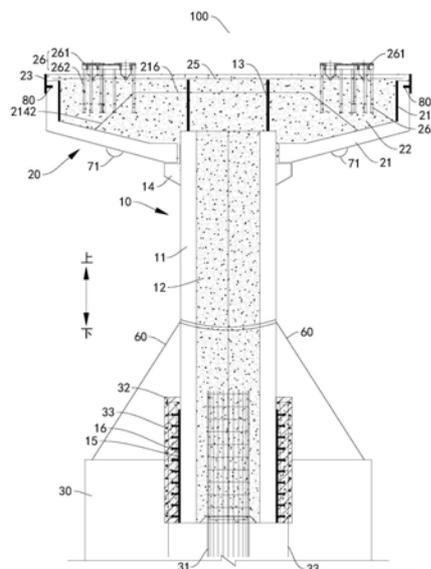
权利要求书3页 说明书16页 附图14页

(54)发明名称

桥梁及其桥墩

(57)摘要

本发明公开了一种桥梁及其桥墩,所述桥墩包括:墩柱,所述墩柱包括墩柱预制件和墩柱混凝土层,所述墩柱预制件内具有沿其轴向延伸的墩柱预制腔,所述墩柱混凝土层填充在所述墩柱预制腔内;盖梁,所述盖梁包括盖梁预制件和盖梁混凝土层,所述盖梁预制件内具有盖梁预制腔,所述盖梁设在所述墩柱预制件的上部,所述墩柱设有伸入所述盖梁预制腔的连接筋,所述盖梁混凝土层设在所述盖梁预制腔内且与所述连接筋和所述墩柱混凝土相连。根据本发明实施例的桥墩的现场施工工序简单,提升了施工速度和安全性,避免传统全现浇工艺对交通环境的不良影响,并且运输、吊装成本低,墩柱与盖梁连接结构牢固可靠。



1. 一种桥墩,其特征在于,包括:

墩柱,所述墩柱包括墩柱预制件和墩柱混凝土层,所述墩柱预制件内具有沿其轴向延伸的墩柱预制腔,所述墩柱混凝土层填充在所述墩柱预制腔内;

盖梁,所述盖梁包括盖梁预制件和盖梁混凝土层,所述盖梁预制件内具有盖梁预制腔,所述盖梁设在所述墩柱预制件的上部,所述墩柱设有伸入所述盖梁预制腔的连接筋,所述盖梁混凝土层设在所述盖梁预制腔内且与所述连接筋和所述墩柱混凝土层相连。

2. 根据权利要求1所述的桥墩,其特征在于,所述墩柱预制件包括:

空心的混凝土柱;

墩柱加强筋,所述墩柱加强筋预埋在所述混凝土柱的柱壁内,所述墩柱加强筋的上部从所述混凝土柱内伸出以形成所述连接筋;

内模钢板,所述内模钢板设在所述混凝土柱的内周面且与所述墩柱混凝土层相连。

3. 根据权利要求2所述的桥墩,其特征在于,所述墩柱加强筋为网格状的钢筋笼,所述钢筋笼包括:

多个内纵筋,多个所述内纵筋沿所述混凝土柱的轴向延伸且沿所述混凝土柱的周向间隔分布;

多个外纵筋,多个所述外纵筋沿所述混凝土柱的轴向延伸且沿所述混凝土柱的周向间隔分布,所述外纵筋在所述混凝土柱的径向上位于所述内纵筋的外侧;

横向连接筋,所述横向连接筋与所述外纵筋和所述内纵筋相连。

4. 根据权利要求1所述的桥墩,其特征在于,所述盖梁预制件包括:

混凝土槽架,所述混凝土槽架与所述墩柱预制件相连且具有所述盖梁预制腔;

内侧板,所述内侧板设在所述盖梁预制腔的腔侧壁的至少一部分上且与所述盖梁混凝土层相连;

盖梁加强筋,所述盖梁加强筋预埋于所述混凝土槽架,所述盖梁加强筋的一端伸入所述盖梁预制腔以与所述盖梁混凝土层相连。

5. 根据权利要求4所述的桥墩,其特征在于,所述盖梁加强筋包括:

第一加强筋和第二加强筋,所述第二加强筋的长度大于所述第一加强筋的长度的两倍,所述第一加强筋和所述第二加强筋的延伸方向大致相同且设于所述盖梁预制腔的同一个腔壁面上。

6. 根据权利要求5所述的桥墩,其特征在于,所述第一加强筋包括多个,多个所述第一加强筋两两彼此邻近以形成多个第一加强筋对,每个第一加强筋对中的两个第一加强筋通过相对于竖直方向倾斜设置的第一加强连接筋相连;和/或

所述第二加强筋包括多个,至少两个所述第二加强筋设在所述盖梁预制腔的中部的两侧且通过水平延伸的第二加强连接筋相连。

7. 根据权利要求5所述的桥墩,其特征在于,所述混凝土槽架包括:

底壁,所述底壁包括沿水平方向延伸的水平部分和设在所述水平部分的外周沿且沿竖直方向向上且向外倾斜延伸的倾斜部分,所述第一加强筋和所述第二加强筋分别垂直地预埋于所述倾斜部分,所述盖梁预制腔的下开口设于所述水平部分;

侧壁,所述侧壁与所述倾斜部分的外周沿相连,所述内侧板设于所述侧壁的内周面。

8. 根据权利要求1所述的桥墩,其特征在于,所述盖梁还包括:

环形的外挡板,所述外挡板通过螺纹紧固件安装于所述混凝土槽架的上部的外周面,所述外挡板的上周沿向上超出所述混凝土槽架的上周沿且与所述盖梁混凝土层平齐;

预埋连接筋,所述预埋连接筋预埋于所述盖梁预制件,所述预埋连接筋的上部向上伸出所述盖梁预制件;

沿水平方向延伸且彼此平行设置的多个顶部受力筋,每个所述顶部受力筋位于所述盖梁预制件的上方且两端分别与所述预埋连接筋相连,所述顶部受力筋与所述预埋连接筋被所述盖梁混凝土层所埋设且所述顶部受力筋与所述外挡板位置对应。

9. 根据权利要求1所述的桥墩,其特征在于,所述盖梁上还设有支座,所述盖梁混凝土层内预埋有用于对所述支座进行定位的定位钢筋,所述支座包括:

支座本体,所述支座本体的上部伸出所述盖梁混凝土层;

支座固定筋,所述支座固定筋与所述支座本体相连且预埋在所述盖梁混凝土层内。

10. 根据权利要求1所述的桥墩,其特征在于,所述盖梁预制件设有用于与所述连接筋配合以实现定位的定位筋,所述定位筋设在所述盖梁混凝土层内。

11. 根据权利要求1所述的桥墩,其特征在于,所述连接筋包括沿所述墩柱预制件的周向间隔开分布的多个,每个所述连接筋插装在所述墩柱预制件的上端面且沿所述墩柱预制件的轴向延伸。

12. 根据权利要求1所述的桥墩,其特征在于,所述墩柱预制件的上部的外周面设有沿其周向延伸的环形支撑部,所述盖梁预制件套设在所述墩柱预制件的上部且支撑于所述环形支撑部。

13. 根据权利要求1-12中任一项所述的桥墩,其特征在于,还包括:

承台,所述承台具有安装面,所述墩柱预制件的下端面与所述安装面相抵;

墩心插筋,所述墩心插筋与所述承台相连且向上伸出所述安装面,所述墩心插筋伸入所述墩柱预制腔内且与所述墩柱混凝土层相连。

14. 根据权利要求13所述的桥墩,其特征在于,所述承台的上表面设有向下凹陷的安装槽,所述安装槽的槽底壁为所述安装面,所述墩心插筋预埋安装在所述安装槽的槽底壁上,所述墩柱预制件伸入所述安装槽且下端与所述安装槽的槽底壁相抵。

15. 根据权利要求14所述的桥墩,其特征在于,还包括:

外侧混凝土层,所述外侧混凝土层包覆在所述墩柱预制件的外周面的下部,所述外侧混凝土层将所述墩柱预制件的外周面和所述安装槽的槽侧壁之间的间隙填充,所述外侧混凝土层的上部伸出所述安装槽。

16. 根据权利要求15所述的桥墩,其特征在于,还包括插设安装在所述安装槽的槽底壁且伸入所述外侧混凝土层的外侧插筋,所述外侧插筋包括:

多个纵筋和多个箍筋,多个所述纵筋沿所述外侧混凝土层的轴向延伸且沿所述外侧混凝土层的周向分布,所述多个箍筋沿所述外侧混凝土层的周向延伸且沿所述外侧混凝土层的轴向间隔开分布,每个所述箍筋与至少一个所述纵筋相连,所述纵筋的外侧和内侧中的至少一侧设有所述箍筋。

17. 根据权利要求15所述的桥墩,其特征在于,所述墩柱预制件的下部的外周面包覆有外包钢板,所述外包钢板上设有至少一个剪力钉,所述剪力钉与所述外侧混凝土层相连。

18. 根据权利要求13所述的桥墩,其特征在于,所述安装面设有定位凸台,所述定位凸

台在所述墩柱预制件安装于所述安装面时插入所述墩柱预制腔,所述墩心插筋插设在所述定位凸台上。

19. 一种桥梁,其特征在于,包括根据权利要求1-18中任一项所述的桥墩。

桥梁及其桥墩

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁技术领域,更具体地,涉及一种桥梁及其桥墩。

背景技术

[0002] 在一些相关技术中,桥墩结构通常采用现浇施工,需要在施工现场搭设打梁支架、模板以及绑扎钢筋,所需人工量大,施工时间长,并且混凝土浇筑困难,危险性高,效率低,此外,噪音大,对周围环境和道路交通都具有较大影响。

[0003] 而在另一些相关技术中,通过组装实心预制构件实现桥墩结构的安装,实心预制构件的重量大,运输安装对机具要求高,提高了措施费用,并且安装时占用的施工作业面较大,同样影响了道路交通,交通疏解量大。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种桥墩,所述桥墩施工效率更高,墩柱与盖梁连接更牢固。

[0005] 本发明的另一个目的在于提出一种具有上述桥墩的桥梁。

[0006] 根据本发明实施例的桥墩,包括:墩柱,所述墩柱包括墩柱预制件和墩柱混凝土层,所述墩柱预制件内具有沿其轴向延伸的墩柱预制腔,所述墩柱混凝土层填充在所述墩柱预制腔内;盖梁,所述盖梁包括盖梁预制件和盖梁混凝土层,所述盖梁预制件内具有盖梁预制腔,所述盖梁设在所述墩柱预制件的上部,所述墩柱设有伸入所述盖梁预制腔的连接筋,所述盖梁混凝土层设在所述盖梁预制腔内且与所述连接筋和所述墩柱混凝土相连。

[0007] 根据本发明实施例的桥墩的现场施工工序简单,提升了施工速度和安全性,避免传统全现浇工艺对交通环境的不良影响,并且运输、吊装成本低,墩柱与盖梁连接结构牢固可靠。

[0008] 另外,根据本发明上述实施例的桥墩还可以具有如下附加的技术特征:

[0009] 根据本发明实施例的桥墩,所述墩柱预制件包括:空心的混凝土柱;墩柱加强筋,所述墩柱加强筋预埋在所述混凝土柱的柱壁内,所述墩柱加强筋的上部从所述混凝土柱内伸出以形成所述连接筋;内模钢板,所述内模钢板设在所述混凝土柱的内周面且与所述墩柱混凝土层相连。

[0010] 进一步地,所述墩柱加强筋为网格状的钢筋笼,所述钢筋笼包括:多个内纵筋,多个所述内纵筋沿所述混凝土柱的轴向延伸且沿所述混凝土柱的周向间隔开分布;多个外纵筋,多个所述外纵筋沿所述混凝土柱的轴向延伸且沿所述混凝土柱的周向间隔开分布,所述外纵筋在所述混凝土柱的径向上位于所述内纵筋的外侧;横向连接筋,所述横向连接筋与所述外纵筋和所述内纵筋相连。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述盖梁预制件包括:混凝土槽架,所述混凝土槽架与所述墩柱预制件相连且具有所述盖梁预制腔;内侧板,所述内侧板设在所述盖梁预制腔的腔侧壁的至少一部分上且与所述盖梁混凝土层相连;盖梁加强筋,所述盖梁加强筋预埋于

所述混凝土槽架,所述盖梁加强筋的一端伸入所述盖梁预制腔以与所述盖梁混凝土层相连。

[0012] 进一步地,所述盖梁加强筋包括:第一加强筋和第二加强筋,所述第二加强筋的长度小于所述第一加强筋的长度的两倍,所述第一加强筋和所述第二加强筋的延伸方向大致相同且设于盖梁预制腔的同一个腔壁面上。

[0013] 进一步地,所述第一加强筋包括多个,多个所述第一加强筋两两彼此邻近以形成多个第一加强筋对,每个第一加强筋对中的两个第一加强筋通过相对于竖直方向倾斜设置的第一加强连接筋相连;和/或所述第二加强筋包括多个,至少两个所述第二加强筋设在所述盖梁预制腔的中部的两侧且通过水平延伸的第二加强连接筋相连。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述混凝土槽架包括:底壁,所述底壁包括沿水平方向延伸的水平部分和设在所述水平部分的外周沿且沿竖直方向向上且向外倾斜延伸的倾斜部分,所述第一加强筋和所述第二加强筋分别垂直地预埋于所述倾斜部分,所述盖梁预制腔的下开口设于所述水平部分;侧壁,所述侧壁与所述倾斜部分的外周沿相连,所述内侧板设于所述侧壁的内周面。

[0015] 根据本发明的一些实施例,所述盖梁还包括:环形的外挡板,所述外挡板通过螺纹紧固件安装于所述混凝土槽架的上部的外周面,所述外挡板的上周沿向上超出所述混凝土槽架的上周沿且与所述盖梁混凝土层平齐;预埋连接筋,所述预埋连接筋预埋于所述盖梁预制件,所述预埋连接筋的上部向上伸出所述盖梁预制件;沿水平方向延伸且彼此平行设置的多个顶部受力筋,每个所述顶部受力筋位于所述盖梁预制件的上方且两端分别与所述预埋连接筋相连,所述顶部受力筋与所述预埋连接筋被所述盖梁混凝土层所埋设且所述顶部受力筋与所述外挡板位置对应。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述盖梁上还设有支座,所述盖梁混凝土层内预埋有用于对所述支座进行定位的定位钢筋,所述支座包括:支座本体,支座本体的上部伸出所述盖梁混凝土层;支座固定筋,所述支座固定筋与所述支座本体相连且预埋在所述盖梁混凝土层内。

[0017] 根据本发明的一些实施例,所述盖梁预制件设有用于与所述连接筋配合以实现定位的定位筋,所述定位筋设在所述盖梁混凝土层内。

[0018] 根据本发明的一些实施例,所述连接筋包括沿所述墩柱预制件的周向间隔开分布的多个,每个所述连接筋插装在所述墩柱预制件的上端面且沿所述墩柱预制件的轴向延伸。

[0019] 在本发明的一些实施例中,所述墩柱预制件的上部的外周面设有沿其周向延伸的环形支撑部,所述盖梁预制件套设在所述墩柱预制件的上部且支撑于所述环形支撑部。

[0020] 根据本发明实施例的桥墩还包括:承台,所述承台具有安装面,所述墩柱预制件的下端面与所述安装面相抵;墩心插筋,所述墩心插筋与所述承台相连且向上伸出所述安装面,所述墩心插筋伸入所述墩柱预制腔内且与所述墩柱混凝土层相连。

[0021] 进一步地,所述承台的上表面设有向下凹陷的安装槽,所述安装槽的槽底壁为所述安装面,所述墩心插筋预埋安装在所述安装槽的槽底壁上,所述墩柱预制件伸入所述安装槽且下端与所述安装槽的槽底壁相抵。

[0022] 在本发明的一些实施例中,所述桥墩还包括:外侧混凝土层,所述外侧混凝土层包

覆在所述墩柱预制件的外周面的下部,所述外侧混凝土层将所述墩柱预制件的外周面和所述安装槽的槽侧壁之间的间隙填充,所述外侧混凝土层的上部伸出所述安装槽。

[0023] 进一步地,所述桥墩还包括插设安装在所述安装槽的槽底壁且伸入所述外侧混凝土层的外侧插筋,所述外侧插筋包括:多个纵筋和多个箍筋,所述多个纵筋沿所述外侧混凝土层的轴向延伸且沿所述外侧混凝土层的周向分布,所述多个箍筋沿所述外侧混凝土层的周向延伸且沿所述外侧混凝土层的轴向间隔开分布,每个所述箍筋与至少一个所述纵筋相连,所述纵筋的外侧和内侧中的至少一侧设有所述箍筋。

[0024] 可选地,所述墩柱预制件的下部的外周面包覆有外包钢板,所述外包钢板上设有至少一个剪力钉,所述剪力钉与所述外侧混凝土层相连。

[0025] 根据本发明的一些实施例,所述安装面设有定位凸台,所述定位凸台在所述墩柱预制件安装于所述安装面时插入所述墩柱预制腔,所述墩心插筋插设在所述定位凸台上。

[0026] 根据本发明实施例的桥梁包括根据本发明实施例的桥墩。

[0027] 本发明的附加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

[0028] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0029] 图1是根据本发明实施例的桥墩的墩柱预制件的一个状态的结构示意图;

[0030] 图2是根据本发明实施例的桥墩的墩柱预制件的另一个状态的结构示意图;

[0031] 图3是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件的一个状态的结构示意图;

[0032] 图4是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件的另一个状态的结构示意图;

[0033] 图5是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件的又一个状态的俯视图;

[0034] 图6是根据本发明实施例的桥墩的墩柱预制件与承台的一个状态的结构示意图;

[0035] 图7是根据本发明实施例的桥墩的墩柱预制件与承台的另一个状态的结构示意图;

[0036] 图8是根据本发明实施例的桥墩的墩柱与承台的一个状态的结构示意图;

[0037] 图9是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件与墩柱的一个状态的结构示意图;

[0038] 图10是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件与墩柱的另一个状态的结构示意图;

[0039] 图11是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件与墩柱的另一个状态的俯视图;

[0040] 图12是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件与墩柱的又一个状态的结构示意图;

[0041] 图13是根据本发明实施例的桥墩的盖梁预制件与墩柱的又一个状态的俯视图;

[0042] 图14是根据本发明实施例的桥墩的结构示意图;

[0043] 图15是根据本发明实施例的桥墩的制造方法的流程图。

[0044] 附图标记:

[0045] 桥墩100;

[0046] 墩柱10;墩柱预制件11;墩柱预制腔111;混凝土柱112;墩柱加强筋113;内纵筋

1131;外纵筋1132;横向连接筋1133;内模钢板114;墩柱混凝土层12;连接筋13;环形支撑部14;外包钢板15;剪力钉16;

[0047] 盖梁20;盖梁预制件21;盖梁预制腔211;混凝土槽架212;底壁2121;水平部分2122;倾斜部分2123;侧壁2124;内侧板213;盖梁加强筋214;第一加强筋2141;第二加强筋2142;第一加强连接筋215;第二加强连接筋216;盖梁混凝土层22;外挡板23;预埋连接筋24;顶部受力筋25;支座26;支座本体261;支座固定筋262;定位钢筋27;定位筋28;

[0048] 承台30;安装面301;安装槽302;墩心插筋31;外侧混凝土层32;外侧插筋33;纵筋331;箍筋332;定位凸台34;

[0049] 定位模具40;底模板41;内护筒42;外护筒43;底座44;

[0050] 模板底座50;内模板51;外模板52;

[0051] 拉杆60;缆风绳61;

[0052] 墩柱吊钩70;盖梁吊钩71;

[0053] 螺纹紧固件80。

具体实施方式

[0054] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0055] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”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。

[0056] 下面参考图1-图14描述根据本发明实施例的桥墩100。需要说明的是,附图中所标示的上下方向是以桥墩100正常使用过程中的方向为准的,其中图3和图4所示为盖梁预制件21的预制过程,盖梁预制件21上下倒置,所标示的上下方向是以盖梁预制件21正常使用过程的方向为准,而非以预制过程的放置方向为准。

[0057] 参照图1-图14所示,根据本发明实施例的桥墩100可以包括:墩柱10和盖梁20。

[0058] 具体而言,如图8所示,墩柱10可以包括墩柱预制件11和墩柱混凝土层12,其中,墩柱预制件11内可以具有墩柱预制腔111,墩柱预制腔111沿墩柱预制件11的轴向延伸,墩柱混凝土层12可以填充在墩柱预制腔111内。如图14所示,盖梁20可以包括盖梁预制件21和盖梁混凝土层22,其中,盖梁预制件21内可以具有盖梁预制腔211,盖梁混凝土层22可以设在盖梁预制腔211内。并且当盖梁20与墩柱10相连时,盖梁20可以设在墩柱预制件11的上部,盖梁混凝土层22可以与墩柱混凝土层12相连,以实现墩柱10和盖梁20的连接。

[0059] 在一些相关技术中,桥墩结构通常采用现浇施工,需要在施工现场搭设打梁支架或者工作平台,在承台预埋的钢筋上采用套筒连接方式接长纵向钢筋并绑扎箍筋,人工配合吊车现场拼装墩柱节段组合钢模板,测量模板偏差在规定范围内后浇筑混凝土,养护、脱模成型完成第一节段。安装下一节段墩柱钢筋,依次循环上述步骤,直到施工至桥墩结构设计标高。由此,现浇施工过程所需人工量大,施工时间长,并且混凝土浇筑困难,危险性高,

效率低,施工噪音大,对周围环境和道路交通都具有较大影响。

[0060] 在另一些相关技术中,通过组装实心预制构件实现桥墩结构的安装,实心预制构件的重量大,运输安装对机具要求高,提高了措施费用,并且安装时占用的施工作业面较大,同样影响了道路交通,交通疏解量大。此外,在实心预制构件组装时,通常采用灌浆套筒技术连接节点,高烈度区抗震性能有待验证,并且采用灌浆套筒连接技术需要特殊的灌浆料与套筒,造价高,施工安装定位的要求也更高。

[0061] 而在本发明中,墩柱10的墩柱预制件11和盖梁20的盖梁预制件21可以预制完成后再进行现场安装。可选地,墩柱预制件11和盖梁预制件21的预制过程可以在工厂完成,也可以在施工现场完成。

[0062] 当预制过程在工厂完成时,与相关技术中的实心预制构件相比,空心的墩柱预制件11和盖梁预制件21重量较轻,可以降低运输、吊装成本,节省人力物力。并且可以减少现场施工的工序,不仅减少了施工时间,降低了噪音污染,而且可以降低对周围环境和道路交通的影响,工作更加高效有序。当预制过程在施工现场完成再进行安装时,对机具的要求较低,同样可以降低措施费用,并且质量较轻的墩柱预制件11和盖梁预制件21的稳定性更易于保证,安装精度更高。

[0063] 可选地,每个桥墩100的墩柱10可以包括一个墩柱预制件11,而无需通过灌浆套筒连接,有利于提高施工速度和安全性,施工现场无需搭设脚手架,更加安全。当然,根据实际情况需要,桥墩100的墩柱10也可以由多个墩柱预制件11连接而成,在多个墩柱预制件11拼接的实施例中,多个墩柱预制件11的墩柱预制腔111可以连通,多个墩柱预制件11拼接完成后,可以向连通的墩柱预制腔111内填充混凝土,进一步连接固定多个墩柱预制件11,连接更加牢固。

[0064] 此外,如图14所示,墩柱10可以设有连接筋13,当盖梁20设在墩柱预制件11的上部时,连接筋13可以伸入盖梁预制腔211,并且盖梁混凝土层22可以同时与墩柱混凝土层12和连接筋13相连,使盖梁混凝土层22和墩柱混凝土层12可以共同受力,盖梁20和墩柱10连接更加牢固可靠,满足桥墩100的受力需求,有利于提高高烈度区的抗震性能。

[0065] 需要说明的是,在一些实施例中,施工时可以先在墩柱预制腔111内填充墩柱混凝土层12,然后将盖梁预制件21设于墩柱预制件11的上部,随后向盖梁预制腔211内填充盖梁混凝土层22,使盖梁混凝土层22与墩柱混凝土层12和连接筋13相连,混凝土浇筑更方便,易于操作。在另一些实施例中,施工时可以先将盖梁预制件21设于墩柱预制件11的上部,然后向盖梁预制腔211和墩柱预制腔111内填充混凝土,使盖梁混凝土层22与墩柱混凝土层12可以同时浇筑固化,盖梁混凝土层22和墩柱混凝土层12连接更牢固。

[0066] 根据本发明实施例的桥墩100具有墩柱预制件11和盖梁预制件21,可以简化施工现场的工序,提升施工速度和安全性,避免传统全现浇工艺对交通环境的不良影响,并且墩柱预制件11和盖梁预制件21为空心,有利于降低运输、吊装成本,并且墩柱10与盖梁20连接牢固可靠。

[0067] 根据本发明的一些实施例,如图1和图2所示,墩柱预制件11可以包括:空心的混凝土柱112、墩柱加强筋113和内模钢板114。其中,墩柱加强筋113可以预埋在混凝土柱112的柱壁内,以增强混凝土柱112的结构强度。如图2所示,墩柱加强筋113的上部可以从混凝土柱112内伸出以形成连接筋13,可以简化墩柱预制件11的结构,减少加工工序,连接筋13与

墩柱预制件11的连接长度更长,连接更加牢固可靠。可选地,根据实际情况需要,混凝土柱112可以为环形或者方形等结构,对应的墩柱预制件11可以形成为环形或者方形等结构。

[0068] 如图1和图2所示,内模钢板114可以设在混凝土柱112的内周面,以使混凝土柱112可以形成为空心结构并限定出墩柱预制腔111。此外,内模钢板114可以与墩柱混凝土层12相连。由于墩柱预制件11是预制完成后再填充墩柱混凝土层12,因此,混凝土柱112与墩柱混凝土层12的浇筑时间相隔较长,新旧混凝土通过分别与内模钢板114相连实现连接,可以提高连接的可靠性。可选地,在一些具体实施例中,内模钢板114可以为压型钢板,压型钢板可以自增强与混凝土的粘结力,使内模钢板114分别与混凝土柱112和墩柱混凝土层12的连接更加牢固。

[0069] 进一步地,如图1所示,墩柱加强筋113可以为网格状的钢筋笼,钢筋笼可以包括:多个内纵筋1131、多个外纵筋1132和横向连接筋1133。

[0070] 具体地,多个内纵筋1131可以沿混凝土柱112的轴向延伸,并且多个内纵筋1131可以沿混凝土柱112的周向间隔开分布。多个外纵筋1132也可以沿混凝土柱112的轴向延伸,并且多个外纵筋1132可以沿混凝土柱112的周向间隔开分布。在混凝土柱112的径向上,外纵筋1132可以位于内纵筋1131的外侧,以形成双层钢筋笼结构,在混凝土柱112的径向上的更大范围加强墩柱预制件11的结构强度。横向连接筋1133可以与外纵筋1132和内纵筋1131相连,使外纵筋1132和内纵筋1131在混凝土柱112的径向上的相对位置固定,结构更加稳定。

[0071] 需要说明的是,图1和图2示出了内纵筋1131和外纵筋1132构成双层钢筋笼的实施例,而在另一些实施例中,在混凝土柱112的径向上,可以由三层、四层或者更多层纵筋构成多层钢筋笼,以使钢筋笼可以满足不同的结构强度需求。而在多层钢筋笼中,相邻的两层钢筋可以通过横向连接筋1133相连以使结构更加稳定。

[0072] 在本发明的一些实施例中,如图3-图5所示,盖梁预制件21可以包括:混凝土槽架212、内侧板213和盖梁加强筋214。其中,混凝土槽架212可以与墩柱预制件11相连以实现盖梁预制件21与墩柱预制件11的连接,并且混凝土槽架212可以具有盖梁预制腔211,以便于在混凝土槽架212与墩柱预制件11相连时,盖梁混凝土层22与连接筋13和墩柱混凝土层12相连。可选地,在本发明中,内侧板213可以为钢板,定型更容易,并且钢板与混凝土粘附力更好。

[0073] 如图4所示,内侧板213可以设在盖梁预制腔211的腔侧壁上,并且内侧板213可以与盖梁混凝土层22相连,以使混凝土槽架212与盖梁混凝土层22通过内侧板213相连,混凝土槽架212与盖梁混凝土层22连接更可靠。可以理解的是,在本发明中,可以是盖梁预制腔211的腔侧壁的一部分设有内侧板213,也可以是整个盖梁预制腔211的腔侧壁均设有内侧板213,换言之,内侧板213可以设在盖梁预制腔211的腔侧壁的至少一部分上。

[0074] 另外,如图4所示,盖梁加强筋214可以预埋于混凝土槽架212,盖梁加强筋214的一端可以伸入盖梁预制腔211,以使盖梁加强筋214可以与盖梁混凝土层22相连,进一步增强混凝土槽架212与盖梁混凝土层22的连接强度。

[0075] 本发明对盖梁加强筋214的长度、数量以及设置位置不做特殊限制。例如,在如图3和图4所示的实施例中,盖梁加强筋214可以包括:第一加强筋2141和第二加强筋2142,并且第二加强筋2142的长度可以大于第一加强筋2141的长度,或者第二加强筋2142的长度可以

大于第一加强筋2141的长度的两倍,使盖梁加强筋214可以在不同长度范围内连接盖梁混凝土层22,以提高结构强度。

[0076] 如图4所示,第一加强筋2141和第二加强筋2142的延伸方向大致相同,一方面结构更加有序,便于在预制阶段制造或者脱模,另一方面第一加强筋2141和第二加强筋2142的受力可以相互增强,提高结构强度效果更好。可选地,第一加强筋2141和第二加强筋2142可以设于盖梁预制腔211的同一个腔壁面上,便于模具设计和制造。

[0077] 进一步地,如图4所示,第一加强筋2141可以包括多个,多个第一加强筋2141两两彼此邻近可以形成多个第一加强筋对,每个第一加强筋对中的两个第一加强筋2141可以通过第一加强连接筋215相连,第一加强连接筋215可以相对于竖直方向倾斜设置,以加强邻近的两个第一加强筋2141的结构强度,同时提高与盖梁混凝土层22的连接强度。可选地,第一加强连接筋215与第一加强筋2141可以焊接相连,第二加强连接筋216与第二加强筋2142可以焊接相连。

[0078] 例如,在如图4所示的具体实施例中,多个第一加强筋2141形成为间隔开分布的两排,每排包括多个第一加强筋2141,其中一排的一个第一加强筋2141与另一排的邻近的第一加强筋2141的端部通过第一加强连接筋215相连,第一加强连接筋215的延伸方向与相连的两个第一加强筋2141的延伸方向均不同。

[0079] 可选地,继续参照图4所示,第二加强筋2142可以包括多个,并且至少两个第二加强筋2142可以设在盖梁预制腔211的中部的两侧,并且位于盖梁预制腔211的中部的两侧的两个第二加强筋2142可以通过第二加强连接筋216相连,以提高盖梁预制腔211的中部的两侧的第二加强筋2142以及盖梁混凝土层22的结构强度。这里,第二加强连接筋216可以水平延伸,当然也可以倾斜于水平方向延伸,只需要满足第二加强连接筋216连接两个第二加强筋2142的要求即可。

[0080] 需要说明的是,在本发明中,可以仅设有第一加强连接筋215,也可以仅设有第二加强连接筋216,或者可以同时设有第一加强连接筋215和第二加强连接筋216。并且,可以是其中一部分第一加强筋2141或者一部分第二加强筋2142连接有第一加强连接筋215或者第二加强连接筋216,也可以是所有第一加强筋2141均连接有第一加强连接筋215,所有第二加强筋2142均连接有第二加强连接筋216,这都在本发明的保护范围之内。

[0081] 根据本发明进一步的实施例,如图3-图5所示,混凝土槽架212可以包括:底壁2121和侧壁2124,底壁2121可以包括水平部分2122和倾斜部分2123。水平部分2122沿水平方向延伸,倾斜部分2123设在水平部分2122的外周沿,并且倾斜部分2123沿竖直方向向上且向外倾斜延伸。这里,“向外”是指向远离水平部分2122的方向,而“向上”的方向是根据盖梁预制件21现场施工阶段或者桥墩100正常使用过程中的上下方位而言的,图3和图4所示的盖梁预制件21是在预制过程中上下倒置的。

[0082] 此外,第一加强筋2141和第二加强筋2142可以分别垂直地预埋于倾斜部分2123,以增强倾斜部分2123的结构强度,并且制造或者脱模更加容易。

[0083] 如图4所示,盖梁预制腔211的下开口可以设于水平部分2122,墩柱10的连接筋13可以由盖梁预制腔211的下开口伸入盖梁预制腔211。需要说明的是,图4所示为盖梁预制件21预制阶段的放置示意图,在图4中盖梁预制件21上下颠倒放置,而“盖梁预制腔211的下开口”也是根据盖梁预制件21现场施工阶段或者桥墩100正常使用过程中的上下方位而言的,

因此图3和图4中标示的上下方向是以盖梁预制件21现场施工阶段的上下方向为准的,而支撑盖梁预制件21的模板底座50是预制阶段的上下方向放置,与图3和图4中的上下方向相反。

[0084] 另外,如图3和图4所示,侧壁2124可以与倾斜部分2123的外周沿相连。内侧板213设于侧壁2124的内周面,由于盖梁混凝土层22与侧壁2124之间剪应力更大,对连接强度要求较高,侧壁2124的内周面设置内侧板213可以使盖梁预制件21与盖梁混凝土层22连接更牢固。当然,根据实际情况需要,底壁2121的内壁面也可以设有内侧板213,以进一步提高连接可靠性。

[0085] 在本发明的一些实施例中,如图12和图14所示,盖梁20还可以包括:环形的外挡板23、预埋连接筋24和多个顶部受力筋25。多个顶部受力筋25可以沿水平方向延伸,并且多个顶部受力筋25之间可以平行设置或者交叉设置,以对盖梁20的顶部的结构进行强化。

[0086] 如图12所示,预埋连接筋24可以预埋于盖梁预制件21,预埋连接筋24的上部可以向上伸出盖梁预制件21。每个顶部受力筋25可以位于盖梁预制件21的上方,并且每个顶部受力筋25的两端可以分别与预埋连接筋24相连,例如可以焊接相连。由此,可以将位于盖梁预制腔211内的其他部件安装完后再连接顶部受力筋25和预埋连接筋24,其他部件安装更加方便,顶部受力筋25连接结构也更加牢固。

[0087] 此外,为进一步提高结构强度,如图12所示,混凝土槽架212的上部的外周面可以安装有外挡板23,外挡板23可以通过螺纹紧固件80固定,并且外挡板23的上周沿可以向上超出混凝土槽架212的上周沿,并且外挡板23可以与顶部受力筋25位置对应。由此,如图14所示,填充的盖梁混凝土层22可以与外挡板23的上周沿平齐,以超出混凝土槽架212的上周沿,使顶部受力主筋25与预埋连接筋24可以被盖梁混凝土层22所埋设,顶部受力主筋25与预埋连接筋24的结构更加牢固稳定。

[0088] 根据本发明的一些实施例,如图12-图14所示,盖梁20上还可以设有支座26,可选地,在一些具体实施例中,支座26可以支撑桥跨,以使桥跨与桥墩100连接稳定。盖梁混凝土层22内可以预埋有用于对支座26进行定位的定位钢筋27,支座26可以包括:支座本体261和支座固定筋262。支座本体261的上部可以伸出盖梁混凝土层22,以便于与桥跨等其他结构相抵或者相连。支座固定筋262可以与支座本体261相连,并且支座固定筋262可以预埋于盖梁混凝土层22内,以实现与盖梁混凝土层22的连接,进而实现支座26与盖梁20的固定,桥跨等其他结构与桥墩100牢固相连。

[0089] 需要说明的是,支座26的结构、数量以及设置位置包括但不限于图12-图14中实施例所示,根据桥跨等其他结构不同的安装需求可以对支座26的结构、数量以及设置位置进行调节,只需要满足支座26可以支撑桥跨等其他结构的要求即可。

[0090] 在本发明的一些实施例中,如图13所示,盖梁预制件21可以设有定位筋28,在盖梁预制件21安装于墩柱10时,可以通过定位筋28与连接筋13配合实现盖梁预制件21的快速定位。并且定位筋28可以设在盖梁混凝土层22内,同样可以增强盖梁预制件21与盖梁混凝土层22的连接可靠性。

[0091] 例如,在如图13所示的示例中,盖梁预制腔211的内周面设有内侧板213,定位筋28为两个,每个定位筋28形成为U形弯钩,U形弯钩的开口端部与内侧板213通过焊接等方式相连,每个U形弯钩与内侧板213配合可以套住对应位置的墩柱10的至少一个连接筋13,实现

盖梁预制件21与墩柱10的周向定位,同时可以防止对盖梁预制件21进行姿态调整时,盖梁预制件21的水平转动过大。可选地,在施工过程中,利用环形施工平台以及可倒用的调节装置,可以更加有序准确地进行装配。

[0092] 根据本发明的一些实施例,连接筋13可以包括沿墩柱预制件11的周向间隔开分布的多个,每个连接筋13可以插装在墩柱预制件11的上端面且沿墩柱预制件11的轴向延伸,使墩柱10和盖梁20可以在周向上多个位置通过连接筋13相连,连接更牢固,受力更均衡。这里,连接筋13的数量可以为两个、三个、四个或者更多个,多个连接筋13在墩柱预制件11的径向上可以设有一层或者多层。

[0093] 在包括定位筋28的实施例中,与定位筋28配合的连接筋13的数量也可以根据实际情况需要灵活设置。此外,在连接筋13与定位筋28配合完成后,沿墩柱预制件11的周向分布的多个连接筋13可以通过连接箍筋相连,连接箍筋也可以埋设在盖梁混凝土层22内,可以进一步提高盖梁20与墩柱10的连接强度。

[0094] 根据本发明的一些实施例,如图12-图14所示,墩柱预制件11的上部的周面可以设有环形支撑部(有时也称环形牛腿)14,环形支撑部14可以沿墩柱预制件11的周向延伸。盖梁预制件21可以套设在墩柱预制件11的上部,并且盖梁预制件21可以支撑于环形支撑部14,环形支撑部14可以对盖梁预制件21进行定位,使盖梁预制件21相对于墩柱10的轴向位置固定,并且环形支撑部14对盖梁预制件21的支撑力更均匀,盖梁预制件21位置更加稳定。

[0095] 可选地,在盖梁预制件21吊装于墩柱预制件11的上部时,环形支撑部14可以对盖梁预制件21进行临时固定,在盖梁预制件21与环形支撑部14之间可以放置钢垫片或者橡胶垫片,一方面可以对盖梁预制件21进行姿态调整,另一方面可以防止混凝土局部受压破坏,结构更加牢固。

[0096] 在本发明的一些实施例中,如图6-图8所示,桥墩100还可以包括承台30,以便于对墩柱预制件11进行固定。具体地,承台30可以具有安装面301,墩柱预制件11的下端面可以与安装面301相抵。由于墩柱预制件11的下端面与安装面301自然接触,无连接,因此,承台30上可以连接有墩心插筋31,墩心插筋31向上伸出安装面301。当墩柱预制件11与安装面301相抵时,墩心插筋31可以伸入墩柱预制腔111,并且可以与墩柱混凝土层12相连,以使墩柱10可以与承台30牢固连接。

[0097] 进一步地,如图7所示,承台30的上表面可以设有向下凹陷的安装槽302,安装槽302的槽底壁可以为安装面301。墩心插筋31可以预埋安装在安装槽302的槽底壁上,墩柱预制件11可以伸入安装槽302,安装槽302可以对墩柱预制件11的径向位置进行初步限位,并且墩柱预制件11的下端可以与安装槽302的槽底壁相抵,使墩心插筋31可以伸入墩柱预制腔111。

[0098] 进一步地,如图8所示,桥墩100还可以包括外侧混凝土层32,外侧混凝土层32可以包覆在墩柱预制件11的外周面的下部,并且外侧混凝土层32可以填充墩柱预制件11的外周面和安装槽302的槽侧壁之间的间隙,以使墩柱预制件11的径向位置固定。再进一步地,外侧混凝土层32的上部可以伸出安装槽302,使外侧混凝土层32与墩柱预制件11的连接面积更大,连接更加牢固。

[0099] 如图8所示,桥墩100还可以包括外侧插筋33,外侧插筋33可以插设安装在安装槽302的槽底壁,并且外侧插筋33可以伸入外侧混凝土层32。由此,外侧插筋33可以进一步增

强承台30与外侧混凝土层32的连接强度,外侧混凝土层32与外侧插筋33配合形成环形加台,可以增强承台30与墩柱10的连接强度。

[0100] 另外,如图7和图8所示,外侧插筋33可以包括:多个纵筋331和多个箍筋332,多个纵筋331可以沿外侧混凝土层32的轴向延伸,并且多个纵筋331可以沿外侧混凝土层32的周向分布,多个箍筋332可以沿外侧混凝土层32的周向延伸,并且多个箍筋332可以沿外侧混凝土层32的轴向间隔开分布。每个箍筋332可以与至少一个纵筋331相连,使外侧插筋33可以增强外层混凝土层32不同方向的结构强度。

[0101] 在本发明中,箍筋332可以设于纵筋331的外侧,也可以设于纵筋331的内侧,或者纵筋331的外侧和内侧均设有箍筋332。可选地,在墩柱预制件11的径向上,纵筋331可以包括一层、两层、三层或者更多层,其中任意一层纵筋331的外侧或者内侧均可以连接有箍筋332。

[0102] 根据本发明的一些实施例,如图6-图8所示,墩柱预制件11的下部的外周面可以包覆有外包钢板15,外包钢板15上可以设有至少一个剪力钉16,剪力钉16可以与外侧混凝土层32相连,以进一步提高墩柱预制件11与外侧混凝土层32的连接强度。

[0103] 在包括外侧插筋33且外侧插筋33具有多层的实施例中,为防止剪力钉16与外侧插筋33发生干涉,外层的外侧插筋33可以预埋在安装槽302的槽底壁,位于内层的外侧插筋33先套设于墩柱预制件11的外周面,然后将墩柱预制件11放至安装槽302内,连接内层的外侧插筋33和外层的内侧插筋33,然后填充外侧混凝土层32。

[0104] 或者在另一些实施例中,外层的外侧插筋33可以预埋在安装槽302的槽底壁,然后将设有剪力钉16的墩柱预制件11放至安装槽302内,再将内层的外侧插筋33插入安装槽302并与外层的外侧插筋33连接,最后填充外侧混凝土层32。

[0105] 在本发明的一些实施例中,如图6-图8所示,安装面301可以设有定位凸台34,在墩柱预制件11安装于安装面301时,定位凸台34可以插入墩柱预制腔111,定位凸台34与墩柱预制腔111的腔壁配合可以实现墩柱预制件11的快速定位。墩心插筋31可以插设在定位凸台34上,墩柱预制件11安装时,墩心插筋31伸入墩柱预制腔111可以对定位凸台34与墩柱预制腔111的对齐进行初步定位,结构设计更合理。

[0106] 可选地,如图6所示,定位凸台34可以形成为径向截面积向上逐渐减小的锥形凸台,在锥形凸台插入墩柱预制腔111时,锥形凸台的侧周面可以对墩柱预制件11进行导向,使墩柱预制件11定位更加容易,有利于提高施工效率。

[0107] 本发明还提出了一种桥墩的制造方法,其中,根据本发明上述实施例的桥墩100可以采用该制造方法进行制造,也可以采用其它的制造方法进行制造,该制造方法不仅可以用于制造根据本发明上述实施例的桥墩100,还可以制造其它结构的桥墩。下面以制造根据本发明实施例的桥墩100为例,对根据本发明实施例的桥墩的制造方法进行详细描述。需要理解的是,附图中所示出的桥墩100的一些细部结构不能构成对本发明实施例的制造方法的限制,其仅用于进行示例。

[0108] 下面参考图1-图15描述根据本发明实施例的桥墩100的制造方法。

[0109] 如图15所示,根据本发明实施例的桥墩100的制造方法可以包括以下步骤:

[0110] 步骤1001:如图1和图2所示,获取墩柱预制件11,如图3-图5所示,获取盖梁预制件21,其中,墩柱预制件11内具有沿墩柱预制件11的轴向延伸的墩柱预制腔111,盖梁预制件

21内具有盖梁预制腔211,墩柱预制件11设有向上伸出的连接筋13;

[0111] 步骤1002:如图6和图7所示,将墩柱预制件11安放于安装面301;

[0112] 步骤1003:如图8所示,从墩柱预制腔111的上端开口向墩柱预制腔111内注入混凝土以固化形成墩柱混凝土层12;

[0113] 步骤1004:如图9-图13所示,将盖梁预制件21安装于墩柱预制件11的上部且使连接筋13伸入盖梁预制腔211;

[0114] 步骤1005:如图14所示,向盖梁预制腔211内注入混凝土以固化形成与墩柱混凝土层12和连接筋13相连的盖梁混凝土层22。

[0115] 在本发明中,步骤1001与步骤1002-步骤1005可以在同一个作业环境完成也可以不在同一个作业环境完成。也就是说,步骤1001中墩柱预制件11和盖梁预制件21可以在桥梁搭建的施工现场制造完成,也可以在工厂预制完成后再运送至施工位置。

[0116] 墩柱预制件11和盖梁预制件21在工厂预制完成再运送至施工位置进行安装时,可以简化施工现场的工序,安装方便,降低了机器的措施费用,提升施工速度和安全性,施工现场的施工作业面积也更小,避免传统全现浇工艺对交通及环境的不良影响。并且预制的墩柱预制件11和盖梁预制件21精度更高,有利于提高桥墩100的品质。墩柱预制件11和盖梁预制件21为空心,有利于降低运输、吊装成本。

[0117] 此外,盖梁混凝土层22与连接筋13和墩柱混凝土层12相连实现墩柱10与盖梁20的连接,操作过程简单,墩柱10与盖梁20的连接结构牢固可靠。墩柱混凝土层12和盖梁混凝土层22浇筑而成,结构整体稳定性更强,提高了浇筑质量。

[0118] 需要说明的是,上述步骤1001-步骤1005是指桥墩100的制造方法包括五个步骤,各个步骤之间的顺序可以进行调换,而非限定桥墩100的制造过程必须按照从步骤1001到步骤1005的顺序进行操作。例如,步骤1003中的填充墩柱混凝土层12和步骤1005中的填充盖梁混凝土层22一前一后写在两个步骤里,而在实际制造过程中,可以按照步骤1003和步骤1005一前一后的顺序分开填充墩柱混凝土层12和盖梁混凝土层22,也可以在步骤1004后同时填充墩柱混凝土层12和盖梁混凝土层22。

[0119] 可选地,在本发明中,获取的墩柱预制件11可以采用离心法或者浇注法制造。可选地,获取的盖梁预制件21也可以采用离心法或者浇注法制造。并且,墩柱预制件11与盖梁预制件21可以通过相同的方法制造,也可以通过不同的方法制造。此外,浇注法可以为顶升法、导管/溜管浇筑自密实砼法、水下混凝土浇筑法或者高位抛落免振捣浇筑法等。

[0120] 根据本发明的一些实施例,如图1和图2所示,制造墩柱预制件11的方法可以包括以下步骤:

[0121] 步骤2001:获取钢筋笼、内模钢板14、外包钢板15、定位模具40,其中,定位模具40包括底模板41、设于底模板41的一侧的内护筒42和设于底模板41的一侧且位于内护筒42的外侧的外护筒43;

[0122] 步骤2002:将内模钢板14设在钢筋笼的内周面,并将外包钢板15外套在钢筋笼的一端;

[0123] 步骤2003:将钢筋笼的一端与底模板41相连且外护筒43位于外包钢板15的外侧,内护筒42位于内模钢板14的内侧;

[0124] 步骤2004:浇注混凝土并固化,以形成混凝土柱112,其中,钢筋笼埋设于混凝土柱

112且钢筋笼的上部从混凝土柱112内伸出以形成连接筋13,内模钢板14位于混凝土柱112的内侧,外包钢板15位于混凝土柱112的外侧;

[0125] 步骤2005:将定位模具40拆除,得到墩柱预制件11。

[0126] 在本发明中,定位模具40可以形成为钢筋定型胎架,内护筒42和外护筒43可以对钢筋笼、内模钢板14和外包钢板15进行限位的定型,底模板41可以对钢筋笼、内模钢板14和外包钢板15进行支撑和定型。内模钢板14使墩柱预制件11形成有墩柱预制腔111,形成空心结构,重量轻,便于运输。

[0127] 可选地,在浇筑混凝土前,可以在墩柱预制件11的顶部插设凸出于墩柱预制件11的上端面的墩柱吊钩70,以便于通过钩挂墩柱吊钩70使墩柱预制件11移动。例如,可以用汽车吊扶正钢筋笼,吊至底座44上,将底模板41与底座44固定。

[0128] 可选地,在浇筑混凝土后,混凝土形成75%以上强度后拆模,最后在墩柱预制件11的周向间隔开固定多根缆风绳61,然后养护,存放墩柱预制件11。

[0129] 进一步地,如图1所示,在连接钢筋笼与底模板41时,可以将钢筋笼的一端的多个钢筋头分别穿设于底模板41的钢筋孔内,在钢筋头的伸出端设置螺纹紧固件80,以对钢筋笼进行固定,确保墩柱预制件11在拆模和竖直存放等阶段的水平稳定性,固定结构简单牢固。这里,螺纹紧固件80和钢筋头的数量以及钢筋头伸出底模板41的长度可以根据实际情况灵活设置。例如,在一些实施例中,钢筋笼的穿设于底模板41的钢筋头可以为6-10个,多个钢筋头可以沿钢筋笼的周向间隔开分布,钢筋头伸出底模板41的长度不小于5cm,每个钢筋头可以与至少两个螺纹紧固件80相连,以使连接更加牢固。

[0130] 在本发明的一些实施例中,制造墩柱预制件11的方法还可以包括步骤3001:

[0131] 在浇注混凝土前,在底模板41与内模钢板14之间设置防漏件,防漏件可以为止浆棉、草绳、泡沫双面胶或者海绵等,以防止在浇筑时混凝土由底模板41与内模钢板14之间的缝隙泄漏。

[0132] 根据本发明的一些实施例,如图3所示,制造盖梁预制件21的方法可以包括以下步骤:

[0133] 步骤4001:获取内侧板213、模板底座50、盖梁加强筋214、内模板51、外模板52;

[0134] 步骤4002:将内侧板213、内模板51和外模板52设在模板底座50上以使模板底座50、内侧板213、内模板51和外模板52配合形成有用于填充混凝土的模腔,其中,内模板51位于外模板52的内侧且连接在内侧板213的上部;

[0135] 步骤4003:将盖梁加强筋214插设在内模板51的模板通孔内,盖梁加强筋214的两端分别伸出模板通孔;

[0136] 步骤4004:向模腔内注入混凝土,并固化以形成混凝土槽架212,其中,盖梁预制腔211由混凝土槽架212限定出,盖梁加强筋214的一端伸入盖梁预制腔211,内侧板213位于盖梁预制腔211的腔侧壁上;

[0137] 步骤4005:拆除模板底座50、内模板51和外模板52,得到盖梁预制件21。

[0138] 在如图3所示的实施例中,混凝土槽架212的侧壁2124沿竖直方向延伸,混凝土槽架212的底壁2121包括倾斜部分2123和水平部分2122,盖梁预制腔211的径向截面大体为长方形。其中,混凝土槽架212的侧壁2124通过模板底座50、内侧板213和外模板52定型,混凝土槽架212的底壁2121通过内模板51定型。在制造过程中,混凝土槽架212的底壁2121的外

侧对应的位置不设置模板,使模腔上端开口,以便于由模腔的上端开口填充混凝土。

[0139] 可选地,在填充混凝土后,可以在倾斜部分2123的外侧插设盖梁吊钩71,以便于在盖梁预制件21吊装于墩柱预制件11时对吊装绳进行限位,防止盖梁预制件21掉落。

[0140] 另外,在本发明的一些实施例中,模板底座50既可以作为混凝土槽架212定型的底模,又可以抬高浇筑,以便于在拆模时人能够进入盖梁预制腔211进行操作。例如,在进一步的实施例中,模板底座50的高度H可以满足: $H \geq 800\text{mm}$,更具体地,高度H可以为1000mm、1200mm等。

[0141] 进一步地,如图3和图4所示,盖梁加强筋214包括第一加强筋2141和第二加强筋2142,第二加强筋2142的长度大于第一加强筋2141的长度的两倍,第一加强筋2141和第二加强筋2142的延伸方向大致相同且插设在内模板51的同一个表面上,以便于在拆模时,内模板51向盖梁预制腔211内拆下,使第一加强筋2141和第二加强筋2142可以同时由内模板51的模板通孔拔出。

[0142] 如图4所示,在拆除模板底座50、内模板51和外模板52之后,还可以包括步骤5001:

[0143] 将彼此邻近以实现配对的两个第一加强筋2141采用第一加强连接筋215进行连接,将位于盖梁预制腔211的中部的两侧的两个第二加强筋2142通过第二加强连接筋216进行连接,以进一步加强第一加强筋2141和第二加强筋2142的稳定性和结构强度。

[0144] 根据本发明的一些实施例,制造盖梁预制件21的方法还可以包括以下步骤:

[0145] 步骤6001:如图5所示,在拆除模板底座50、内模板51和外模板52之后,将得到的盖梁预制件21进行上下翻转,然后在盖梁预制腔211内焊接与内侧板213相连的定位钢筋27;

[0146] 步骤6002:如图12和图13所示,在向盖梁预制腔211内浇注混凝土之前,将支座26通过定位钢筋27的定位安装在盖梁预制件21上,支座26的一部分可被盖梁混凝土层22预埋。

[0147] 需要说明的是,图12和图13所示为设有支座26的盖梁预制件21安装于墩柱10的示意图,而在实际情况下,支座26可以在盖梁预制件21安装于墩柱10之前安装于盖梁预制件21,操作更方便,支座26也可以在盖梁预制件21安装于墩柱10之后安装于盖梁预制件21,支座26与桥跨等其他结构配合更加准确。只需要在向盖梁预制腔211内浇注混凝土之前完成支座26安装,以使支座26的一部分可以被盖梁混凝土层22预埋即可。

[0148] 在本发明的一些实施例中,制造盖梁预制件21的方法还可以包括步骤7001:

[0149] 在盖梁预制件21往墩柱预制件11上安装之前,在盖梁预制件21上设置定位筋28,以在盖梁预制件21往墩柱预制件11上安装时,定位筋28可以对连接筋13进行定位。

[0150] 根据本发明的一些实施例,如图12所示,桥墩100的制造方法还可以包括步骤8001:

[0151] 在向盖梁预制件21内注入混凝土之前,在混凝土槽架212的外周面的上部安装通过螺纹紧固件80进行固定的环形的外挡板23,其中,外挡板23的上端向上超出混凝土槽架212的上周沿,并且在注入混凝土后外挡板23的上端与盖梁混凝土层22平齐。

[0152] 进一步地,如图12所示,桥墩100的制造方法还可以包括步骤9001:

[0153] 在向盖梁预制件21内注入混凝土之前,在盖梁预制件21上设置多个沿水平方向延伸且彼此平行设置的顶部受力筋25,并使每个顶部受力筋25的两端分别与预埋连接筋24相连,其中,预埋连接筋24在盖梁预制件21制造时预埋形成在混凝土槽架212,顶部受力筋25

位于混凝土槽架212的上方。

[0154] 需要说明的是,安装外挡板23和顶部受力筋25可以在盖梁预制件21安装于墩柱10之前进行,也可以在盖梁预制件21安装于墩柱10之后进行。

[0155] 在本发明的一些实施例中,安装面301形成在承台30上,如图6所示,在将墩柱预制件11往安装面301上安放之前,可以在承台30上设置向上伸出安装面301的墩心插筋31;如图7所示,墩柱预制件11安放于安装面301时,墩心插筋31可以伸入墩柱预制腔111内,以用于与墩柱混凝土层12相连。

[0156] 进一步地,如图6所示,承台30的上表面设有向下凹陷的安装槽302,安装槽302的槽底壁为安装面301,墩心插筋31预埋安装在安装槽302的槽底壁上;如图7和图8所示,墩柱预制件11伸入安装槽302内,在安装槽302的槽侧壁和墩柱预制件11之间的间隙内注入混凝土以形成外侧混凝土层32。

[0157] 再进一步地,如图6所示,在将墩柱预制件11往安装槽302内放置之前,在墩柱预制件11的下部的外周面上设置剪力钉16,以用于与外侧混凝土层32相连。

[0158] 如图6所示,在将墩柱预制件11往安装槽302内放置之前,在安装槽302内设置与承台30相连且向上伸出安装槽302的外侧插筋33,其中,外侧插筋33位于墩柱预制件11与安装槽302的槽侧壁之间,以使外侧插筋33可以预埋在外侧混凝土层32内。

[0159] 根据本发明的一些实施例,如图6所示,在安装面301上设置用于对墩柱预制件11进行定位的定位凸台34,以便于对墩柱预制件11快速定位;在将墩柱预制件11安放于安装面301之后,如图7所示,对墩柱预制件11调垂直度,以保证桥墩100的平衡,使桥墩100对桥跨等其他结构支撑更稳定,并采用连接承台30与墩柱预制件11的拉杆60对墩柱预制件11进行固定,以进一步对墩柱预制件11进行固定,防止墩柱预制件11发生晃动。

[0160] 可选地,在一些实施例中,拉杆60可以为多个,多个拉杆60可以沿墩柱预制件11的周向间隔分布。例如,在一些具体实施例中,拉杆60为四个,四个拉杆60沿墩柱预制件11的周向呈90度间隔分布,拉杆60对墩柱预制件11的固定更加牢固稳定。

[0161] 下面参考附图详细描述根据本发明的一个具体实施例的桥墩100的制造方法,值得理解的是,下述描述只是示例性说明,而不能理解为对发明的限制。

[0162] 桥墩100的制造过程包括:如图1和图2所示,墩柱预制件11的预制阶段,包括步骤1101-步骤1106;如图3-图5所示,盖梁预制件21的预制阶段,包括步骤1107-步骤1113;如图6-图14所示,桥墩100的现场施工阶段,包括步骤1114-步骤1123。其中,墩柱预制件11的预制与盖梁预制件21的预制不分先后顺序。桥墩100的制造方法具体包括以下步骤:

[0163] 步骤1101:获取钢筋笼、内模钢板14、外包钢板15、定位模具40,其中,定位模具40包括底模板41、设于底模板41的一侧的内护筒42和设于底模板41的一侧且位于内护筒42的外侧的外护筒43;

[0164] 步骤1102:将内模钢板14设在钢筋笼的内周面,并将外包钢板15外套在钢筋笼的一端;

[0165] 步骤1103:将钢筋笼的一端的多个钢筋头分别穿设于底模板41的钢筋孔内,在钢筋头的伸出端设置螺纹紧固件80,并且外护筒43位于外包钢板15的外侧,内护筒42位于内模钢板14的内侧,钢筋笼的另一端焊接墩柱吊钩70;

[0166] 步骤1104:拼装完成的钢筋笼用汽车吊扶正,调至底座44上,将底模板41与底座44

固定；

[0167] 步骤1105:在底模板41与内模钢板14之间设置防漏件,浇注混凝土并固化,以形成空心薄壁的混凝土柱112;

[0168] 步骤1106:形成75%以上强度后将定位模具40拆除,在外包钢板15的外周面上设置剪力钉16,加四根缆风绳61固定,养护,存放,得到墩柱预制件11;

[0169] 步骤1107:获取内侧板213、模板底座50、盖梁加强筋214、内模板51、外模板52,盖梁加强筋214包括第一加强筋2141和第二加强筋2142;

[0170] 步骤1108:将内侧板213、内模板51和外模板52设在模板底座50上以使模板底座50、内侧板213、内模板51和外模板52配合形成有用于填充混凝土的模腔;

[0171] 步骤1109:将盖梁加强筋214插设在内模板51的模板通孔内,盖梁加强筋214的两端分别伸出模板通孔;

[0172] 步骤1110:向模腔内注入混凝土,并预埋盖梁吊钩71,混凝土固化以形成空心的混凝土槽架212;

[0173] 步骤1111:拆除模板底座50、内模板51和外模板52,得到盖梁预制件21;

[0174] 步骤1112:将彼此邻近以实现配对的两个第一加强筋2141采用第一加强连接筋215进行连接,将位于盖梁预制腔211的中部的两侧的两个第二加强筋2142通过第二加强连接筋216进行连接;

[0175] 步骤1113:将得到的盖梁预制件21进行上下翻转,然后在盖梁预制腔211内焊接与内侧板213相连的定位钢筋27以及定位筋28;

[0176] 步骤1114:在承台30上设置安装槽302以及与安装槽302的槽底壁相连的定位凸台34,预埋墩心插筋31和外侧插筋33;

[0177] 步骤1115:将墩柱预制件11安放于安装槽302内,使墩柱预制件11与安装槽302的槽底壁相抵,墩心插筋31和定位凸台34伸入墩柱预制腔111内,外侧插筋33伸入墩柱预制件11与安装槽302的槽侧壁之间;

[0178] 步骤1116:对墩柱预制件11调垂直度并采用连接承台30与墩柱预制件11的拉杆60对墩柱预制件11进行固定;

[0179] 步骤1117:在墩柱预制件11与安装槽302的槽侧壁之间后加外侧插筋33并与预埋的外侧插筋33焊接相连;

[0180] 步骤1118:在墩柱预制件11与安装槽302的槽侧壁之间浇筑固化形成外侧混凝土层32,并从墩柱预制腔111的上端开口向墩柱预制腔111内注入混凝土以固化形成墩柱混凝土层12;

[0181] 步骤1119:将所得的盖梁预制件21利用盖梁吊钩71吊起安装于墩柱预制件11的上部,使盖梁预制件21对中置于墩柱预制件11的环形支撑部14上,连接筋13伸入盖梁预制腔211并与定位筋28配合,调整盖梁预制件21的姿态至设计位置;

[0182] 步骤1120:在混凝土槽架212的外周面的上部安装通过螺纹紧固件80进行固定的环形的外挡板23;

[0183] 步骤1121:在盖梁预制件21上设置多个沿水平方向延伸且彼此平行设置的顶部受力筋25,并使每个顶部受力筋25的两端分别与预埋连接筋24相连;

[0184] 步骤1122:将支座26通过定位钢筋27的定位安装在盖梁预制件21上;

[0185] 步骤1123:向盖梁预制腔211内注入混凝土以固化形成与墩柱混凝土层12和连接筋13相连的盖梁混凝土层22,得到桥墩100。

[0186] 根据本发明实施例的桥梁包括根据本发明实施例的桥墩100。由于根据本发明实施例的桥墩100具有上述有益的技术效果,因此根据本发明实施例的桥梁现场施工工序简单,提升了施工速度和安全性,避免传统全现浇工艺对交通环境的不良影响,并且运输、吊装成本低,连接结构牢固可靠。

[0187] 根据本发明实施例的桥梁和桥墩100的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0188] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0189] 在本说明书的描述中,参考术语“实施例”、“具体实施例”、“示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0190] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

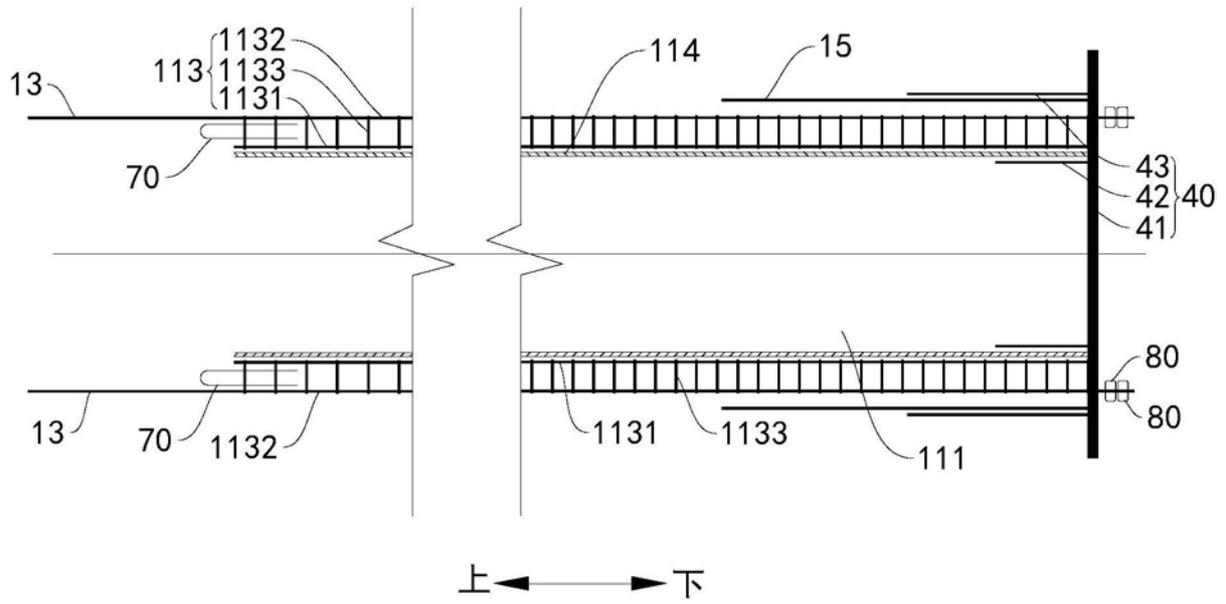


图1

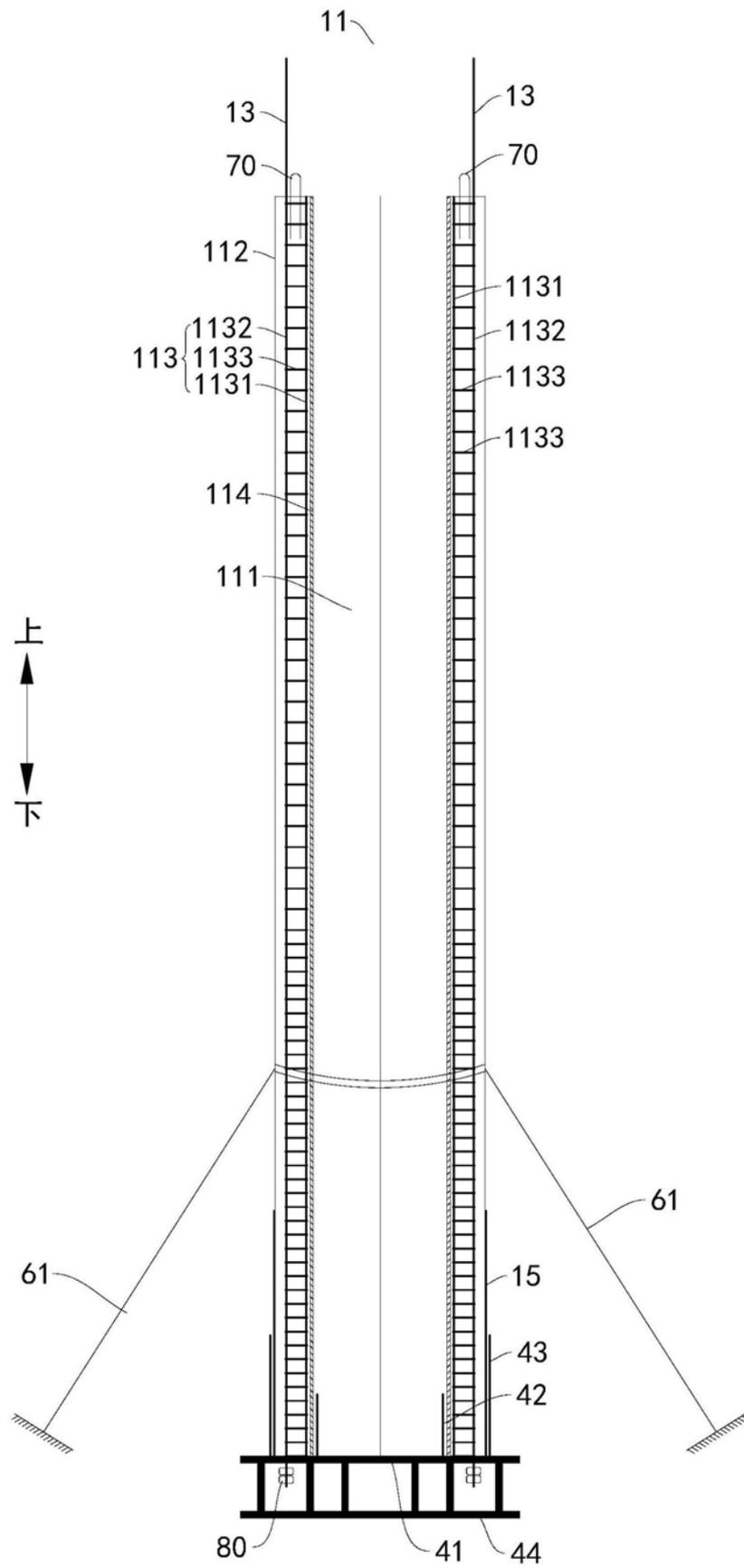


图2

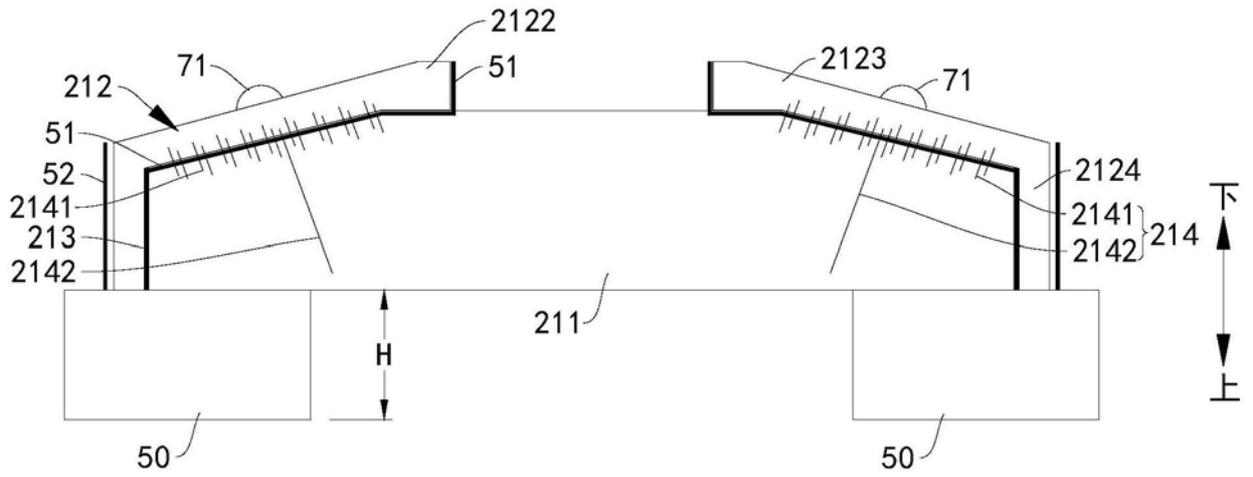


图3

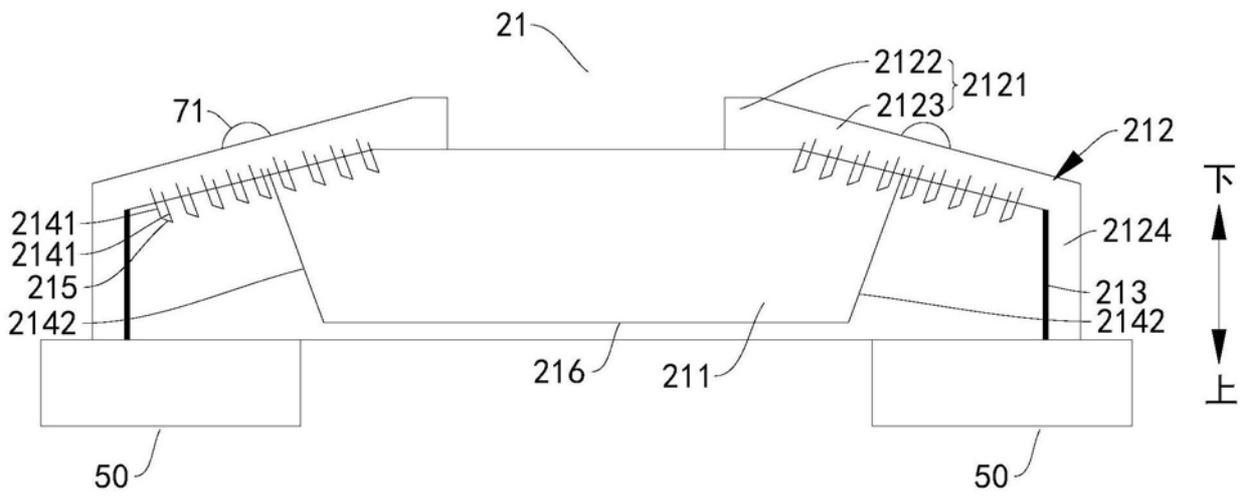


图4

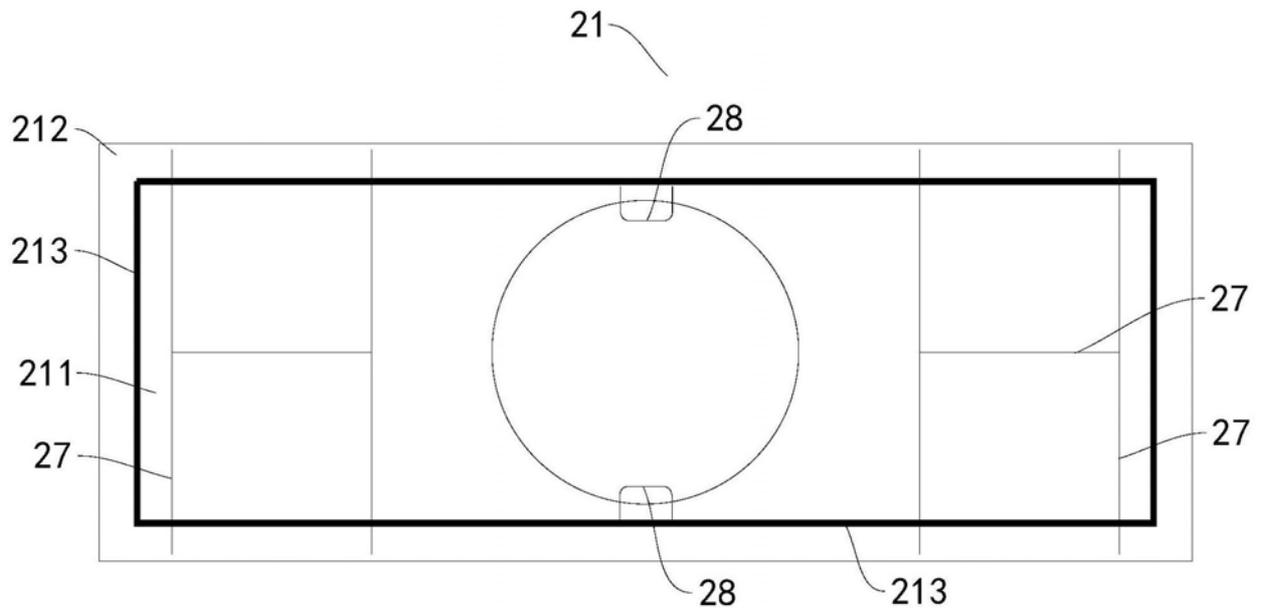


图5

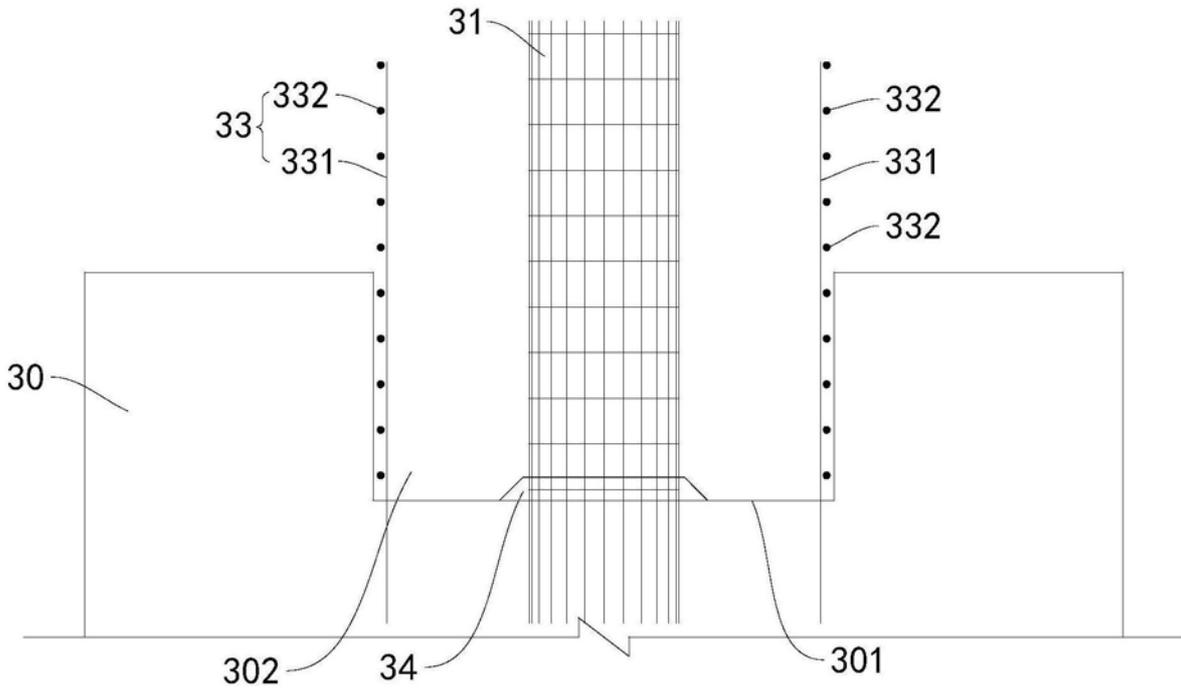
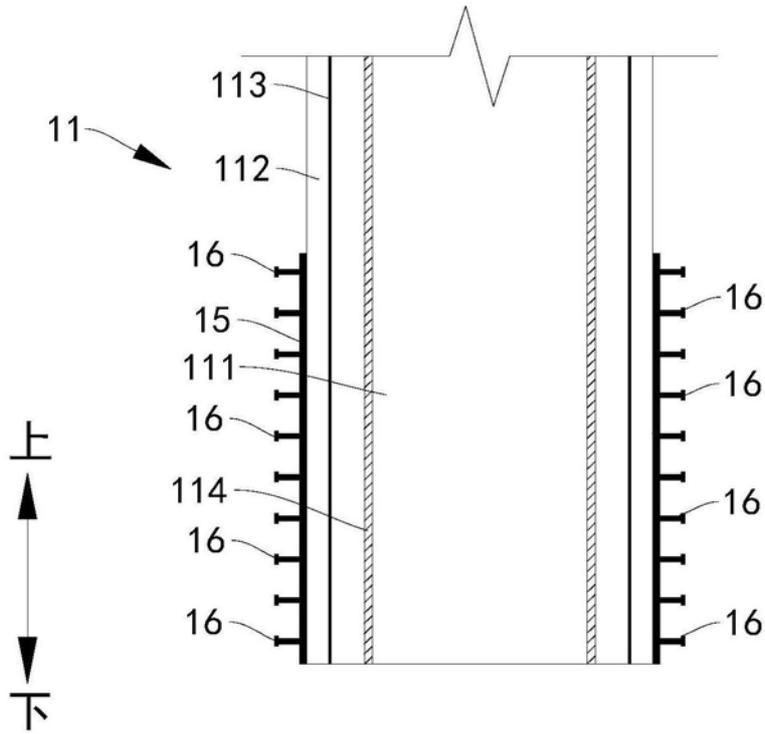


图6

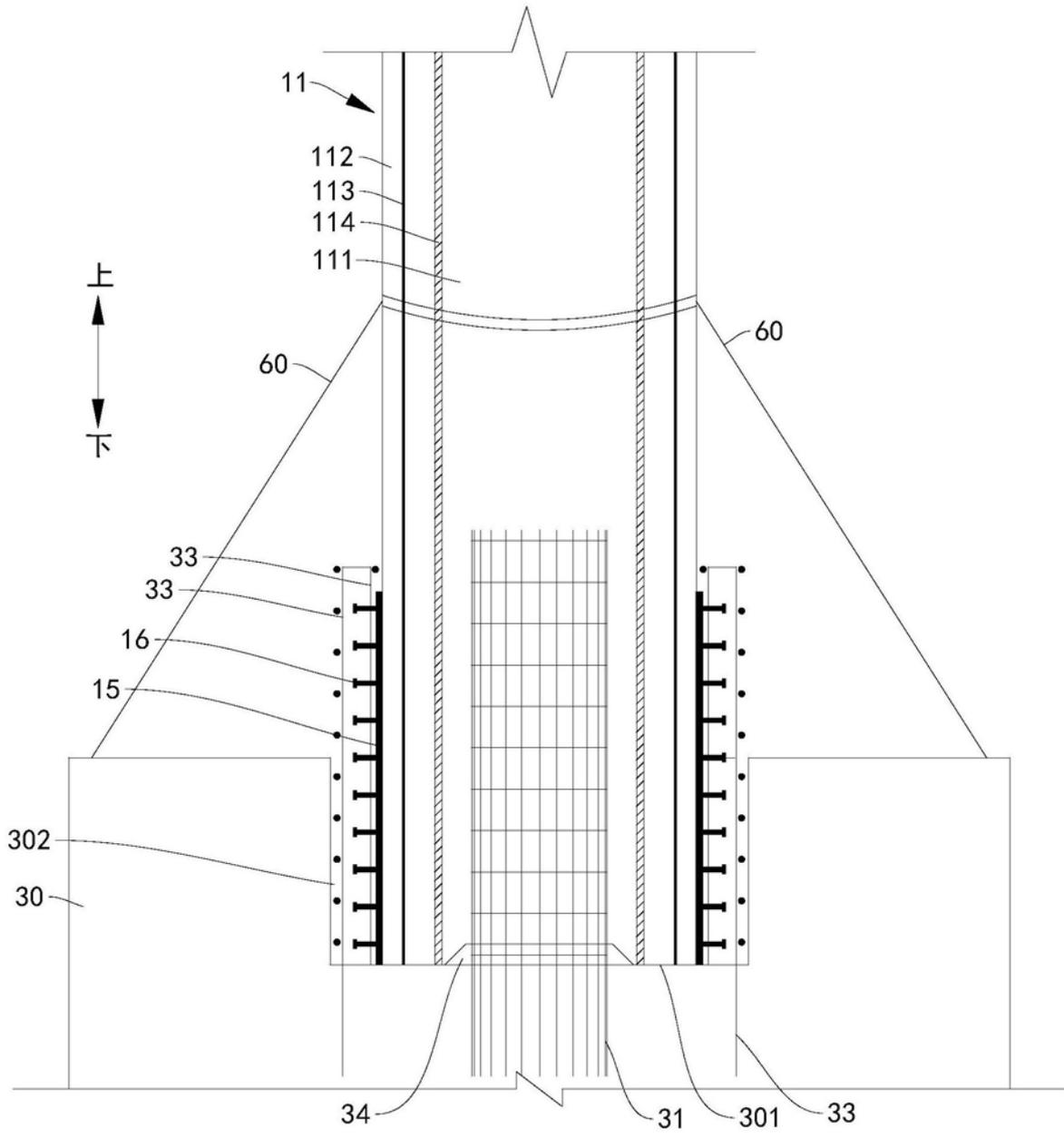


图7

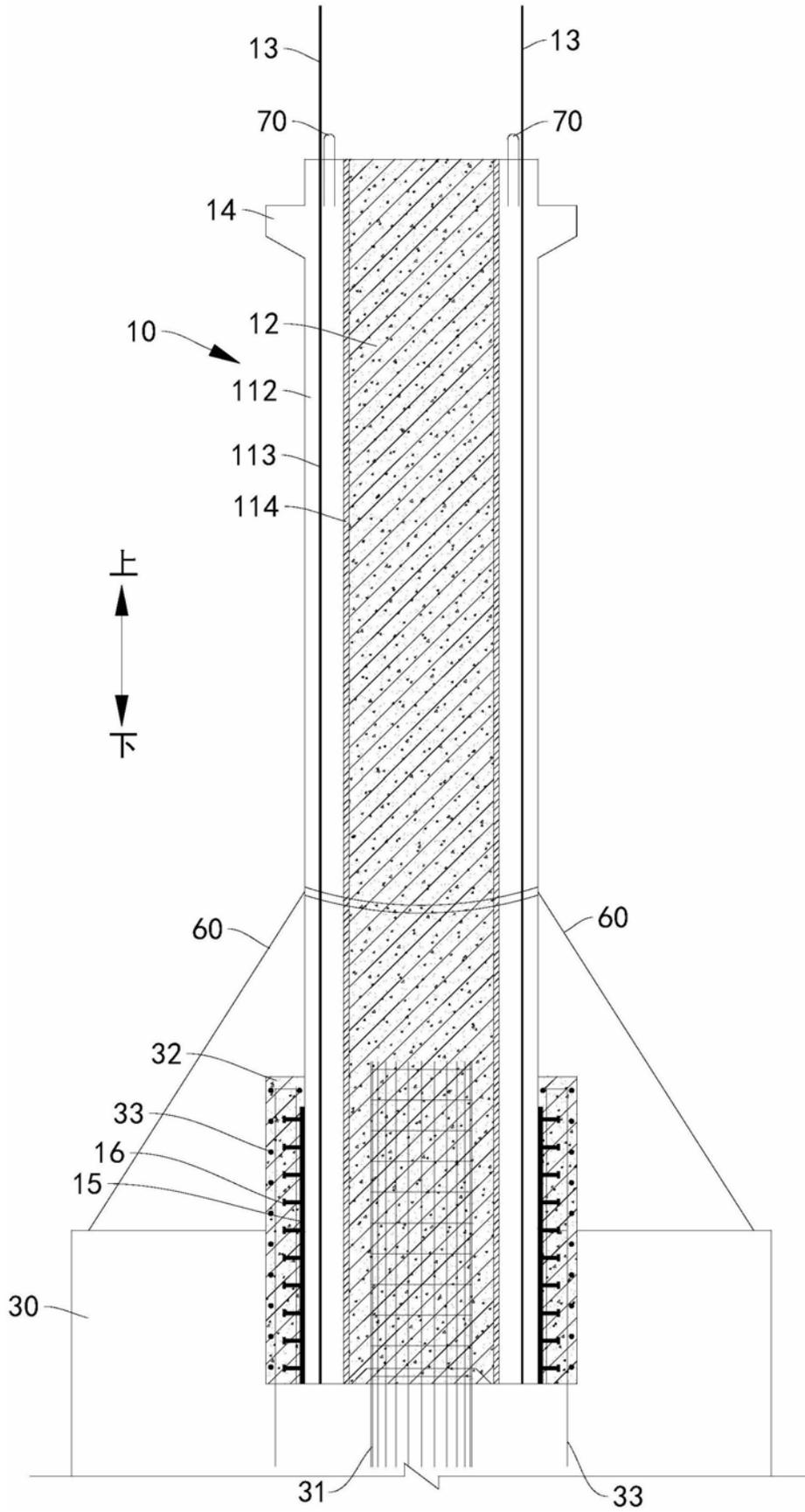


图8

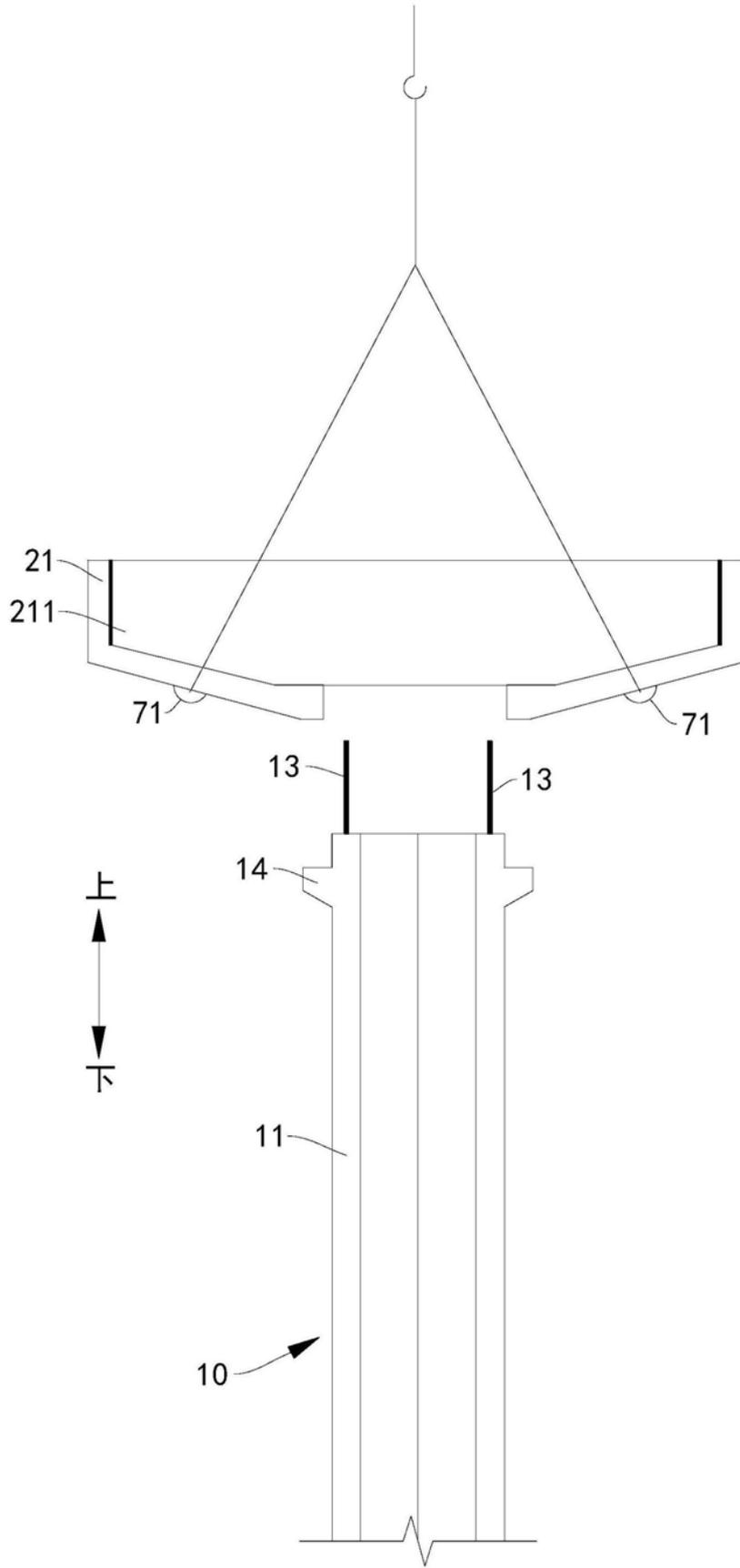


图9

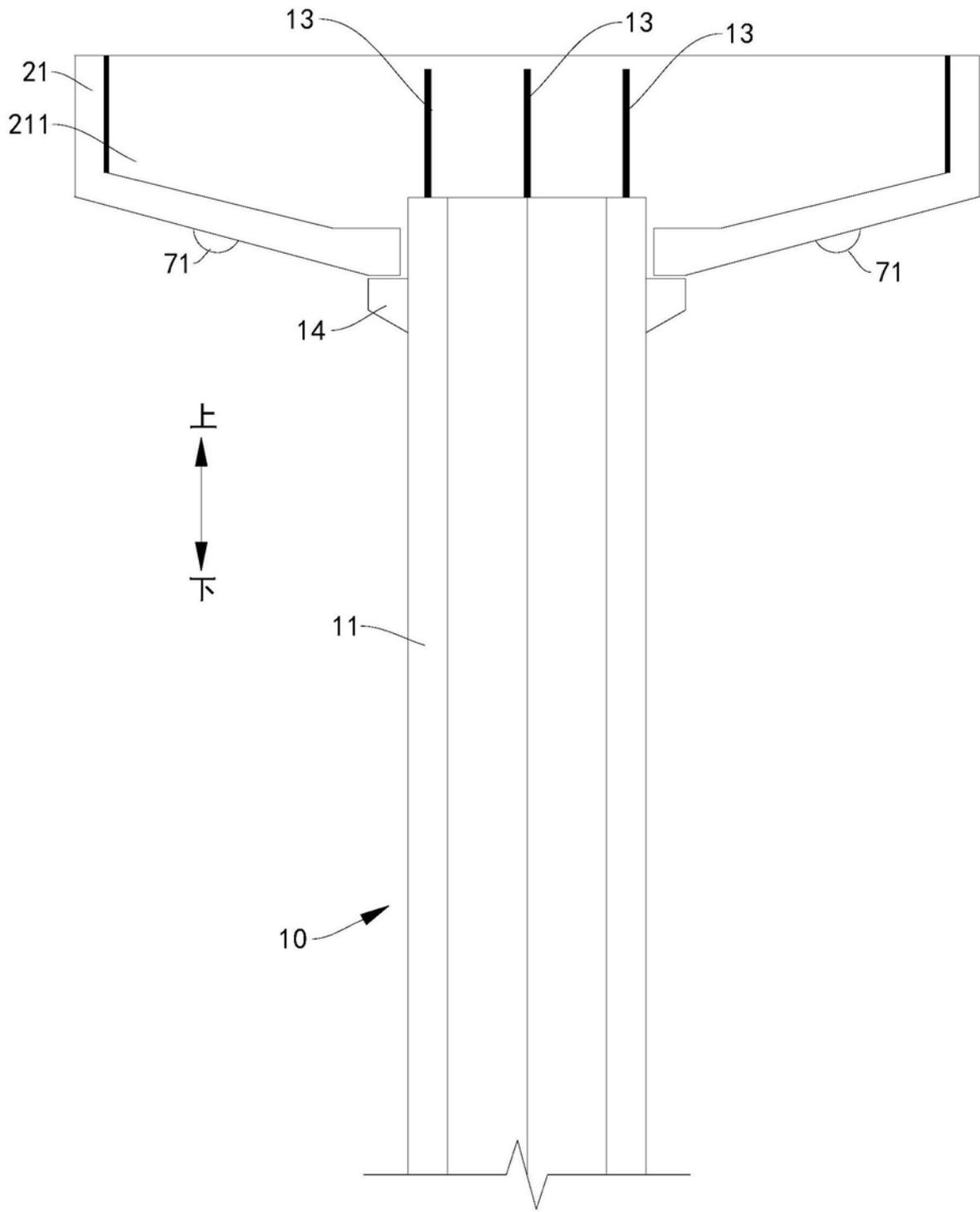


图10

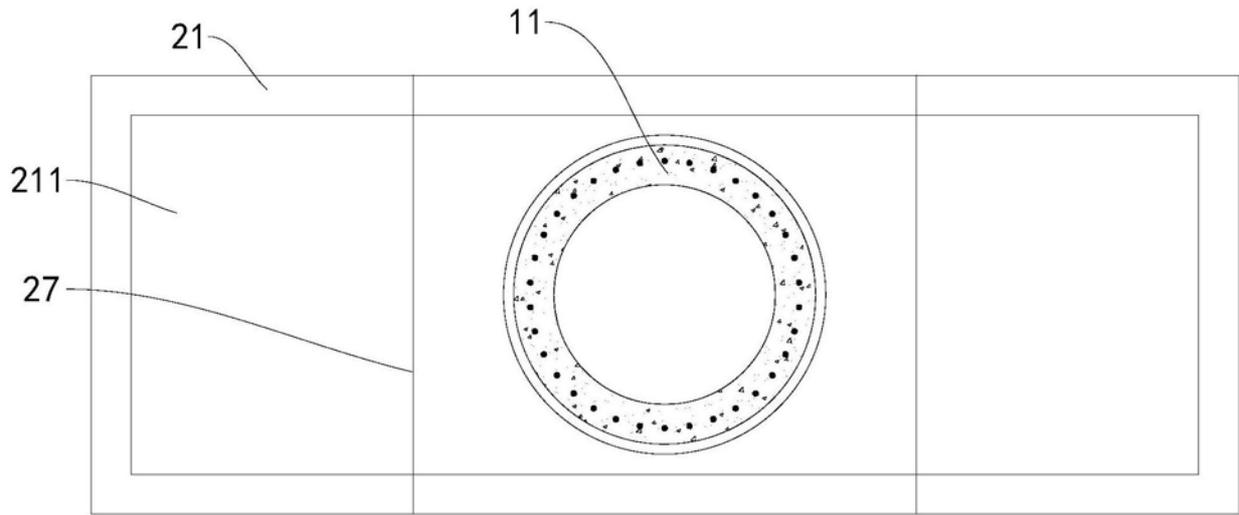


图11

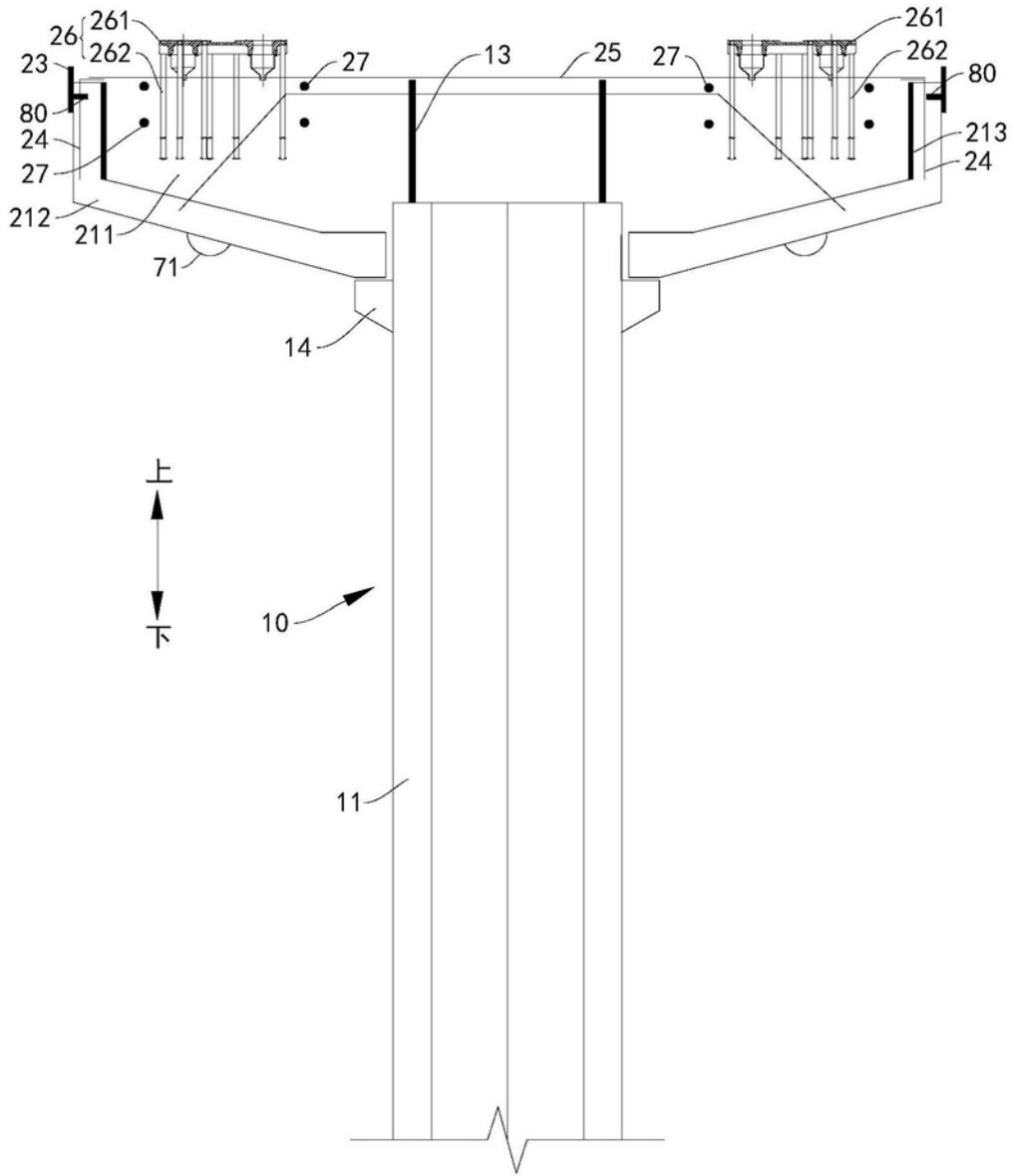


图12

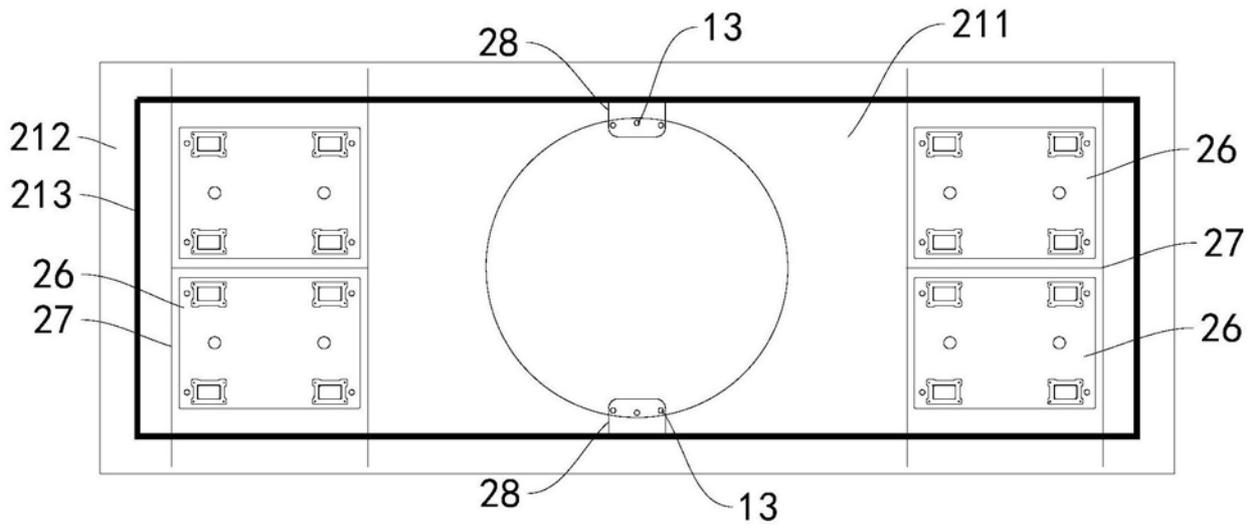


图13

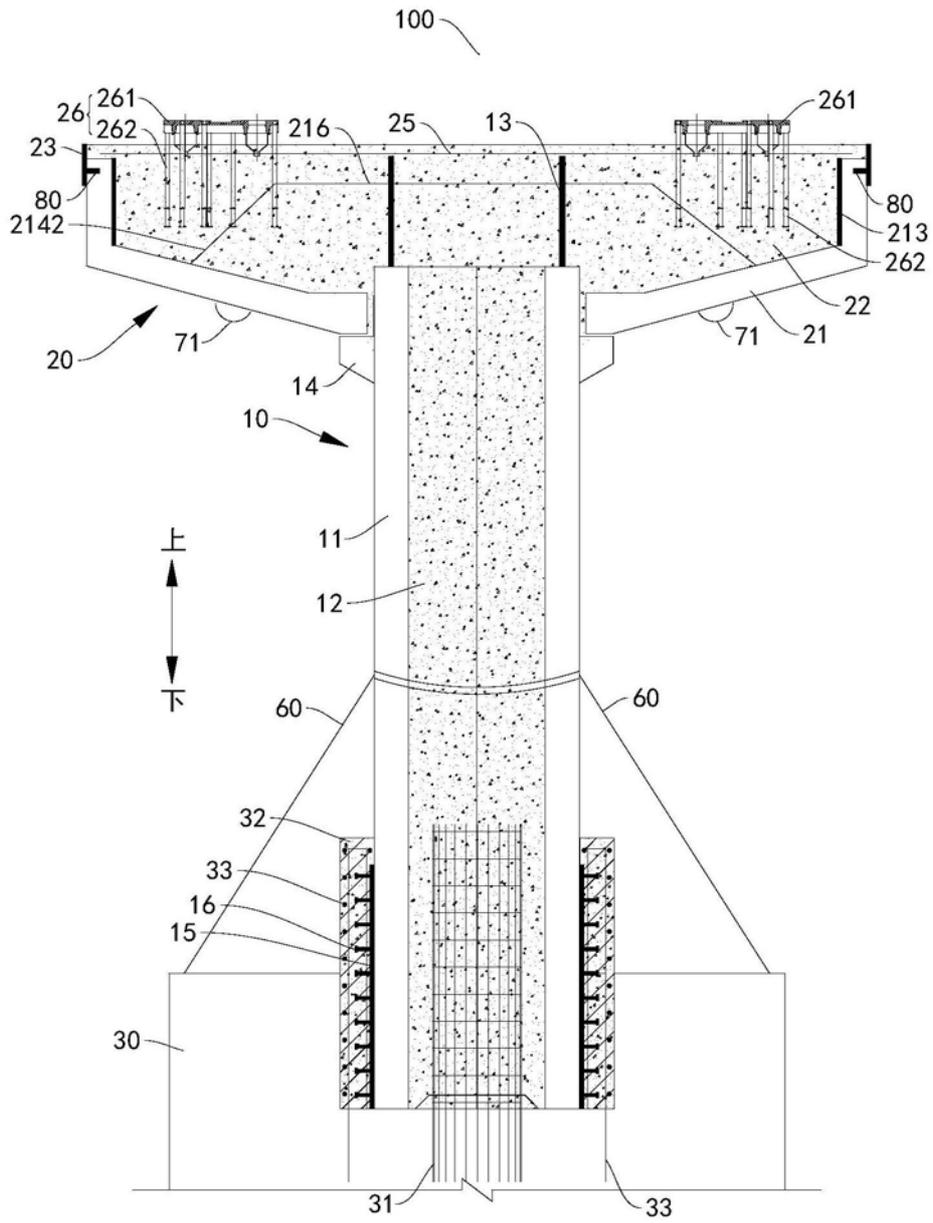


图14

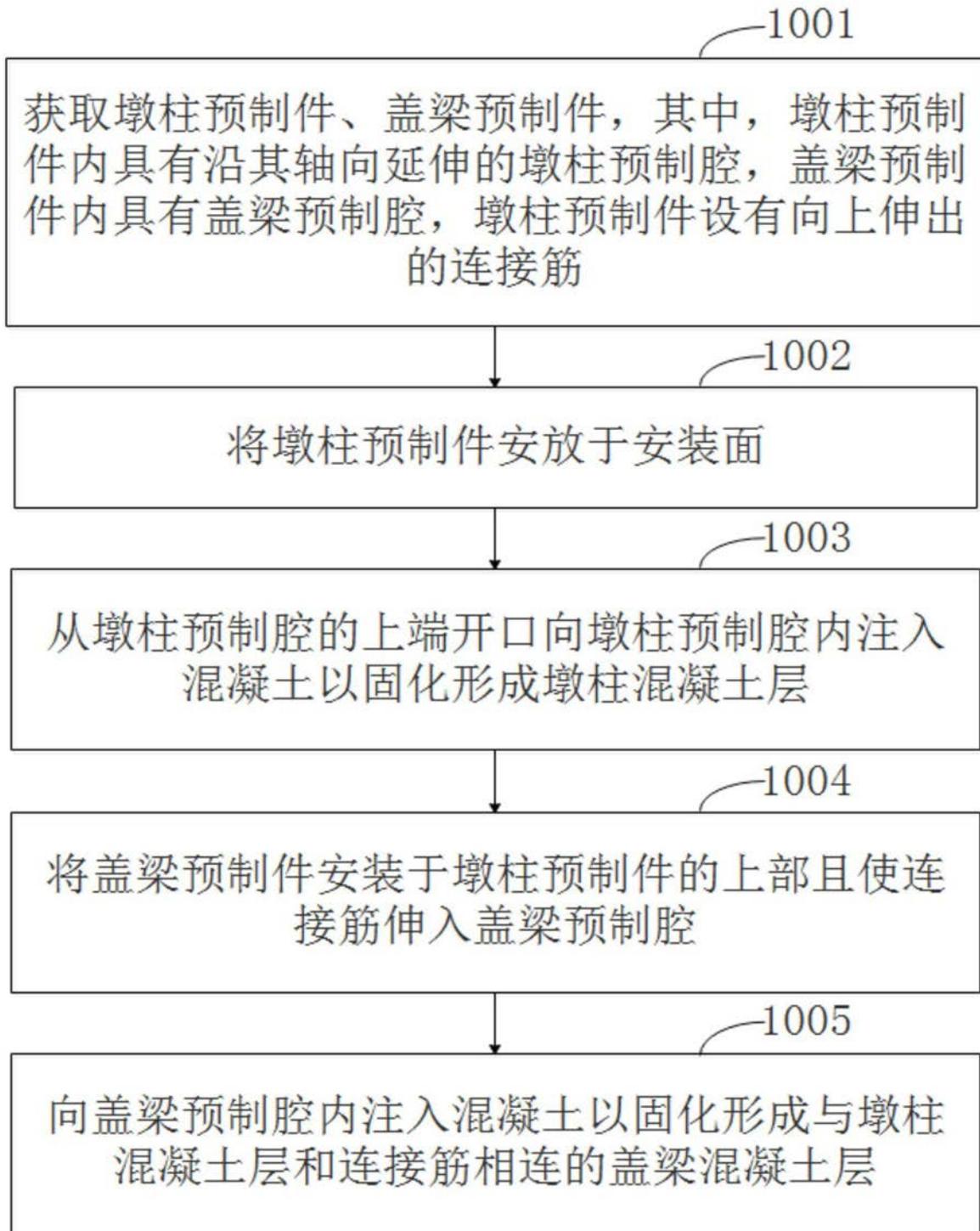


图15