



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107587424 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201710849940.1

(22)申请日 2017.09.20

(71)申请人 广东省交通规划设计研究院股份有限公司

地址 510507 广东省广州市天河区兴华路22号

(72)发明人 梁立农 王诚 郭文华 黄湛军
李旭华 刘安兴 黎敏 王强

(74)专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司 44104

代理人 李海波 侯莉

(51)Int.Cl.

E01D 19/12(2006.01)

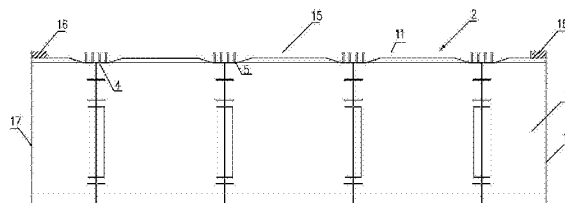
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种超高性能混凝土桥面板

(57)摘要

本发明公开了一种超高性能混凝土桥面板，它是由呈阵列排布的超高性能混凝土板连接为一体构成，超高性能混凝土板的底面为凹槽状，该凹槽是呈自上而下渐括的扁平的四棱台形，在超高性能混凝土板内设有由沿两受力主方向设置的钢筋所连接成一体钢筋网，相邻两超高性能混凝土板之间的连接段是超高性能混凝土板连接段，全部或部分的超高性能混凝土板连接段与位于桥面板下方的主梁的内部构件相连。本发明提高了桥面板局部刚度，解决了采用正交异性钢桥面板引起的疲劳开裂病害；UHPC与沥青混凝土的粘结性能及相互协调变形性能较好，解决了正交异性钢桥面板与沥青磨耗层的粘结容易失效以及沥青铺装层容易损坏的风险，桥面铺装可采用常规沥青混凝土。



1. 一种超高性能混凝土桥面板,其特征在於:它是由呈阵列排布的超高性能混凝土板连接为一体构成,所述超高性能混凝土板的底面为凹槽状,该凹槽是呈自上而下渐括的扁平的四棱台形,在超高性能混凝土板内设有由沿两受力主方向设置的钢筋所连接成一体的钢筋网,相邻两超高性能混凝土板之间的连接段是超高性能混凝土板连接段,全部或部分的超高性能混凝土板连接段与位于桥面板下方的主梁的内部构件相连。

2. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:所述主梁的内部构件是横梁和纵梁,所述横梁和纵梁纵横交错形成网格结构,每块超高性能混凝土板位于一个网格上且超高性能混凝土板连接段与横梁和纵梁的上翼缘连接,在横梁和纵梁的上翼缘上设有剪力钉。

3. 根据权利要求2所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:纵梁和横梁的上翼缘与相邻两块超高性能混凝土板之间形成加腋区,在所述加腋区中设有闭合箍筋,且在加腋区中增设横筋或纵筋,所述闭合箍筋套箍在穿过加腋区的横向钢筋或者纵向钢筋上。

4. 根据权利要求3所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:所述桥面板主要由预制段和现浇段组成,相邻两预制段通过现浇段相连,在预制段的施工缝侧布置补强的加密钢筋,浇注超高性能混凝土后形成预制段;相邻两预制段之间沿顺桥向预留有现浇段,所述现浇段在浇注超高性能混凝土之前为湿接缝。

5. 根据权利要求4所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:所述湿接缝位于横梁和纵梁的上翼缘位置,每节预制段由数块完整的超高性能混凝土板连接而成,所述现浇段是与主梁相连的超高性能混凝土板连接段。

6. 根据权利要求4所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:所述湿接缝位于跨中位置,每节预制段由数块完整的超高性能混凝土板连接而成,相邻两预制段的超高性能混凝土板的一部分通过现浇段相连形成完整的超高性能混凝土板,所述现浇段是由超高性能混凝土浇注而成。

7. 根据权利要求4所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:所述湿接缝位于跨中位置,每节预制段由数块相连的完整的超高性能混凝土板和位于其边侧的超高性能混凝土板的一部分连接而成,相邻两预制段的超高性能混凝土板的一部分通过现浇段相连形成完整的超高性能混凝土板,所述现浇段是采用具有剪力钉的钢板作为湿接缝的模板再浇注超高性能混凝土后形成局部UHPC组合桥面。

8. 根据权利要求4所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:所述湿接缝位于跨中位置,每节预制段由数块完整的超高性能混凝土板连接而成,所述现浇段是加厚的超高性能混凝土接缝结构,即所述现浇段是没有与主梁相连的超高性能混凝土板连接段。

9. 根据权利要求5~8任一项所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:在超高性能混凝土板连接段中锚固有预应力钢束,且所述预应力钢束穿过超高性能混凝土板连接段中布置的预应力管道,在超高性能混凝土板连接段中还设有闭合箍筋。

10. 根据权利要求9所述的超高性能混凝土桥面板,其特征在於:所述主梁是PK钢箱组合梁、闭口钢箱组合梁、边钢箱组合梁、工字钢组合梁或钢桁架组合梁。

一种超高性能混凝土桥面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超高性能混凝土(UHPC)桥面板。

背景技术

[0002] 正交异性钢桥面板由钢顶板、纵向加劲肋及横隔板通过焊缝连接而成,它以具有自重轻、极限承载力大、施工周期短等一系列优点,而被广泛应用于大跨度桥梁中,但由于钢桥面板刚度较小、与沥青混凝土的粘结性能以及相互协调变形性能较差等因素,使许多在役的正交异性钢桥面板出现了疲劳开裂、铺装层损坏(车辙、坑槽)等大量病害;而采用较重的普通混凝土桥面板代替钢梁上的正交异性钢桥面板,虽然解决了正交异性钢桥面板疲劳病害,但由于其自身抗拉强度较低,不仅板较厚、自重较大、经济性较差,而且在湿接缝、斜拉索锚固区附近桥面板以及预应力锚固区附近桥面板易产生裂缝,而超高性能混凝土(UHPC)可有效解决普通混凝土抗拉强度较低的问题,其具有以下突出优点:

[0003] (1)由于UHPC抗拉、抗压强度高,UHPC组合桥面板仅需普通混凝土桥面

[0004] 板一半左右的厚度,结构自重轻,有效减小了下部结构及基础工程规模,经

[0005] 济性好。

[0006] (2)UHPC组合桥面板代替正交异性钢桥面板,能够完全避免出现正交异性桥面板的疲劳开裂问题,提高了结构的耐久性。

[0007] (3)UHPC组合桥面板是由水泥、硅灰、石英砂、钢纤维等无机材料组成的混凝土结构,与沥青混凝土铺装的粘结性能及相互协调变形性能较好,解决了正交异性钢桥面板与沥青磨耗层的粘结容易失效以及沥青铺装层容易损坏的问题,而桥面铺装可采用常规沥青混凝土,经济性好。

[0008] (4)UHPC的高抗拉强度解决了普通混凝土桥面板因抗拉强度低而容易产生桥面板裂缝的问题,而且由于其氯离子扩散系数仅为普通混凝土的1/100左右、吸水性仅为普通混凝土的1/14左右、蒸养后的收缩基本为零、徐变系数仅为普通混凝土的15%左右,因此,UHPC组合桥面板耐久性高、使用寿命长,后期维护费用低。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种抗拉和抗压强度高、连接可靠、耐久性好、造价较低的超高性能混凝土(UHPC)桥面板,可有效解决现有采用正交异性钢桥面板而引起的疲劳开裂、桥面铺装破损和普通混凝土桥面板容易开裂等长期困扰工程界的难题,适用于PK钢箱组合梁、闭口钢箱组合梁、边钢箱组合梁、工字钢组合梁以及钢桁架组合梁等。

[0010] 本发明的目的通过以下的技术措施来实现:一种超高性能混凝土桥面板,其特征在于:它是由呈阵列排布的超高性能混凝土板连接为一体构成,所述超高性能混凝土板的底面为凹槽状,该凹槽是呈自上而下渐括的扁平的四棱台形,在超高性能混凝土板内设有由沿两受力主方向设置的钢筋所连接成一体的钢筋网,相邻两超高性能混凝土板之间的连接段是超高性能混凝土板连接段,全部或部分的超高性能混凝土板连接段与位于桥面板下

方的主梁的内部构件相连。

[0011] 本发明显著提高了桥面板局部刚度,解决了采用正交异性钢桥面板引起的长期困扰工程界的疲劳开裂病害的问题;而且,UHPC与沥青混凝土的粘结性能及相互协调变形性能较好,避免了正交异性钢桥面板与沥青磨耗层的粘结容易失效以及沥青铺装层容易损坏的风险,桥面铺装可采用常规沥青混凝土。另外,本发明采用高抗拉、抗压强度的超高性能混凝土UHPC桥面板,桥面板厚度仅为普通混凝土桥面板的二分之一左右,自重轻,使得桥梁的下部结构及基础规模小;同时,本发明UHPC的高抗拉强度解决了普通混凝土桥面板因抗拉强度低而易产生桥面板裂缝的问题,而且其氯离子扩散系数低、吸水性低、蒸养后的收缩为零且徐变小、耐久性高、使用寿命长,后期维护费用低,经济性好。

[0012] 作为本发明的一种实施方式,所述主梁的内部构件是横梁和纵梁,所述横梁和纵梁纵横交错形成网格结构,每块超高性能混凝土板位于一个网格上且超高性能混凝土板连接段与横梁和纵梁的上翼缘连接,在横梁和纵梁的上翼缘上设有剪力钉。

[0013] 作为本发明的一种改进,纵梁和横梁的上翼缘与相邻两块超高性能混凝土板之间形成加腋区,在所述加腋区中设有闭合箍筋,且在加腋区中增设有横筋或纵筋,所述闭合箍筋套箍在穿过加腋区的横向钢筋或者纵向钢筋上。

[0014] 本发明还可以做以下改进,所述桥面板主要由预制段和现浇段组成,相邻两预制段通过现浇段相连,在预制段的施工缝侧布置补强的加密钢筋,浇注超高性能混凝土后形成预制段;相邻两预制段之间沿顺桥向预留有现浇段,所述现浇段在浇注超高性能混凝土之前为湿接缝。

[0015] 作为本发明的一种实施方式,所述湿接缝位于横梁和纵梁的上翼缘位置,每节预制段由数块完整的超高性能混凝土板连接而成,所述现浇段是与主梁相连的超高性能混凝土板连接段。

[0016] 作为本发明的另一种实施方式,所述湿接缝位于跨中位置,每节预制段由数块相连的完整的超高性能混凝土板和位于其边侧的超高性能混凝土板的一部分连接而成,相邻两预制段的超高性能混凝土板的一部分通过现浇段相连形成完整的超高性能混凝土板,所述现浇段是由超高性能混凝土浇注而成。

[0017] 作为本发明的再一种实施方式,所述湿接缝位于跨中位置,每节预制段由数块相连的完整的超高性能混凝土板和位于其边侧的超高性能混凝土板的一部分连接而成,相邻两预制段的超高性能混凝土板的一部分通过现浇段相连形成完整的超高性能混凝土板,所述现浇段是采用具有剪力钉的钢板作为湿接缝的模板再浇注超高性能混凝土后形成局部UHPC组合桥面。

[0018] 本发明所述湿接缝位于跨中位置,每节预制段由数块完整的超高性能混凝土板连接而成,所述现浇段是加厚的超高性能混凝土接缝结构,即所述现浇段是没有与主梁相连的超高性能混凝土板连接段。

[0019] 本发明在超高性能混凝土板连接段中锚固有预应力钢束,且所述预应力钢束穿过超高性能混凝土板连接段中布设的预应力管道,在超高性能混凝土板连接段中还设有闭合箍筋。

[0020] 本发明所述主梁是PK钢箱组合梁、闭口钢箱组合梁、边钢箱组合梁、工字钢组合梁或钢桁架组合梁。

[0021] 与现有技术相比,本发明具有如下显著的效果:

[0022] (1)本发明显著提高了桥面板局部刚度,解决了采用正交异性钢桥面板引起的疲劳开裂病害的问题,而且,UHPC与沥青混凝土的粘结性能及相互协调变形性能较好,避免了正交异性钢桥面板与沥青磨耗层的粘结容易失效以及沥青铺装层容易损坏的风险,桥面铺装可采用常规沥青混凝土。

[0023] (2)本发明采用高抗拉、抗压强度的超高性能混凝土UHPC桥面板,桥面板厚度仅为普通混凝土桥面板的二分之一左右,自重轻,可使桥梁的下部结构及基础规模小。

[0024] (3)本发明UHPC的高抗拉强度解决了普通混凝土桥面板因抗拉强度低而易产生桥面板裂缝的问题,而且其氯离子扩散系数低、吸水性低、蒸养后的收缩为零且徐变小、耐久性高、使用寿命长,后期维护费用低,经济性好。

[0025] (4)本发明的主梁可以是PK钢箱组合梁、闭口钢箱组合梁、边钢箱组合梁、工字钢组合梁以及钢桁架组合梁等,因此所用主梁的范围广泛。

附图说明

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 图1是本发明实施例1的立面图;

[0028] 图2是本发明实施例1的现浇段示意图;

[0029] 图3是本发明超高性能混凝土板的仰视图;

[0030] 图4是本发明超高性能混凝土板的侧视图;

[0031] 图5是本发明的预应力钢束横断面布置整体示意图;

[0032] 图6是本发明预应力钢束布置放大示意图;

[0033] 图7是本发明配筋示意图;

[0034] 图8是本发明实施例2的立面图;

[0035] 图9是本发明实施例2的现浇段示意图;

[0036] 图10是本发明实施例3的立面图;

[0037] 图11是本发明实施例3的现浇段示意图;

[0038] 图12是本发明实施例4的现浇段示意图。

具体实施方式

[0039] 实施例1

[0040] 如图1~7所示,是本发明一种超高性能混凝土桥面板2,它是由呈阵列排布的超高性能混凝土板11连接为一体构成,超高性能混凝土板11的底面为凹槽状,该凹槽12是呈自上而下渐括的扁平的四棱台形,参见图7,在超高性能混凝土板11内设有由沿两受力主方向设置的钢筋所连接成一体钢筋网,在本实施例中,根据正负弯矩分布情况共设置上下两层钢筋网,主筋采用C16~C25钢筋7,另一方向分布筋采用C12~C20钢筋71,相邻两超高性能混凝土板11之间的连接段是超高性能混凝土板连接段,全部或部分的超高性能混凝土板连接段与位于桥面板2下方的主梁1的内部构件相连。主梁可以是PK钢箱组合梁、闭口钢箱组合梁、边钢箱组合梁、工字钢组合梁或钢桁架组合梁等。

[0041] 主梁的内部构件是横梁31和纵梁3,横梁31和纵梁3纵横交错形成网格结构,每块

超高性能混凝土板11位于一个网格上且超高性能混凝土板连接段与横梁和纵梁的上翼缘4连接,在横梁和纵梁的上翼缘4上设有剪力钉5。纵梁和横梁的上翼缘4与相邻两块超高性能混凝土板11之间形成加腋区13,在加腋区13中设有C12~C16的闭合箍筋6,且在加腋区13中增设横筋或纵筋14,闭合箍筋6套箍在穿过加腋区13的横向钢筋或者纵向钢筋上。

[0042] 桥面板2主要由预制段15和现浇段16组成,相邻两预制段15通过现浇段16相连,根据受力需要在在预制段15的施工缝侧布置补强的加密钢筋,浇注超高性能混凝土后形成预制段15;相邻两预制段15之间沿顺桥向预留有300毫米~500毫米长的现浇段16,现浇段16在浇注超高性能混凝土之前为湿接缝。在本实施例中,湿接缝位于跨中位置,每节预制段15由数块完整的超高性能混凝土板11和位于其边侧的超高性能混凝土板的一部分连接而成,相邻两预制段15的超高性能混凝土板的一部分通过现浇段16相连形成完整的超高性能混凝土板11,现浇段16是由超高性能混凝土浇注而成。主梁外壳通过拼接缝17焊接连成一体。

[0043] 在超高性能混凝土板连接段中锚固有预应力钢束8,且预应力钢束8穿过超高性能混凝土板连接段中布置的预应力管道,在超高性能混凝土板连接段中还设有C12~C16的闭合箍筋。

[0044] UHPC桥面板跨中厚150毫米~200毫米,在横梁、纵梁上翼缘4支点及布置预应力钢束8的位置处UHPC桥面板厚250毫米~350毫米,横梁间距2500~5000毫米,桥面板厚度根据纵梁和横梁间距和预应力钢束8布置情况而有所差别。

[0045] 本发明的施工过程是:

[0046] (1) 棱台形UHPC桥面板根据正负弯矩分布情况共设置上下两层钢筋网,主筋采用C16~C25钢筋,另一方向分布筋采用C12~C20钢筋,每一独立吊装节段两端的UHPC桥面板在顺桥向预留300毫米~500毫米UHPC现浇段;在焊接了剪力钉的纵横梁上翼缘及加腋区及布置预应力束纵横肋区域设置C12~C16的闭合箍筋,在布置预应力束的纵横肋布设预应力管道,根据受力需要在预制段施工缝侧布置补强的加密钢筋,浇注超高性能混凝土UHPC后形成预制段。

[0047] (2) 预制段浇筑完UHPC后,进行48小时、90℃保温蒸养以消除后期收缩应变,并减少徐变变形。

[0048] (3) 根据需要也可对纵梁和横梁形成的单个格区做成预制UHPC桥面板,按步骤(2)的要求蒸养后将预制板搁置在纵梁和横梁上,搁置宽度可采用5cm,搁置宽度范围内可放置2×5cm橡胶垫,浇筑混凝土后按步骤(2)的要求进行养护。

[0049] (4) 预制段运至桥下起吊悬拼或在支架上组拼,在节段拼接缝钢构件完成焊接或栓焊后,浇筑超高性能混凝土UHPC,进行48小时、90℃保温蒸养(也可根据计算结果决定不采用蒸汽养护),步骤(3)中的纵梁和横梁的上翼缘处湿接缝也可按本步骤做同样处理。

[0050] 实施例2

[0051] 如图8和9所示,本实施例与实施例1的不同之处在于:湿接缝位于跨中位置,每节预制段15由数块完整的超高性能混凝土板11连接而成,相邻两预制段15的超高性能混凝土板11的一部分通过现浇段16相连形成完整的超高性能混凝土板11,现浇段16是采用具有剪力钉5的钢板9作为湿接缝的模板再浇注超高性能混凝土后形成,因此,施工缝两侧各500mm左右范围内现浇段也可采用带剪力钉的局部UHPC组合桥面板,当湿接缝采用底部带剪力钉的钢板的UHPC组合桥面板时,其钢板在加强湿接缝强度的同时也可作为湿接缝的模板。

[0052] 实施例3

[0053] 如图10和11所示,本实施例与实施例1的不同之处在于:湿接缝位于横梁和纵梁3的上翼缘4位置,每节预制段15由数块完整的超高性能混凝土板11连接而成,现浇段16是与主梁1相连的超高性能混凝土板连接段。

[0054] 实施例4

[0055] 如图12所示,本实施例与实施例1的不同之处在于:湿接缝位于跨中位置,每节预制段15由数块完整的超高性能混凝土板11连接而成,现浇段16是加厚的超高性能混凝土接缝结构,即现浇段16是没有与主梁1相连的超高性能混凝土板连接段。因此,施工缝两侧各500mm左右范围内现浇段也可采用加厚的UHPC接缝结构。

[0056] 本发明的实施方式不限于此,根据本发明的上述内容,按照本领域的普通技术知识和惯用手段,在不脱离本发明上述基本技术思想前提下,本发明还可以做出其它多种形式的修改、替换或变更,均落在本发明权利保护范围之内。

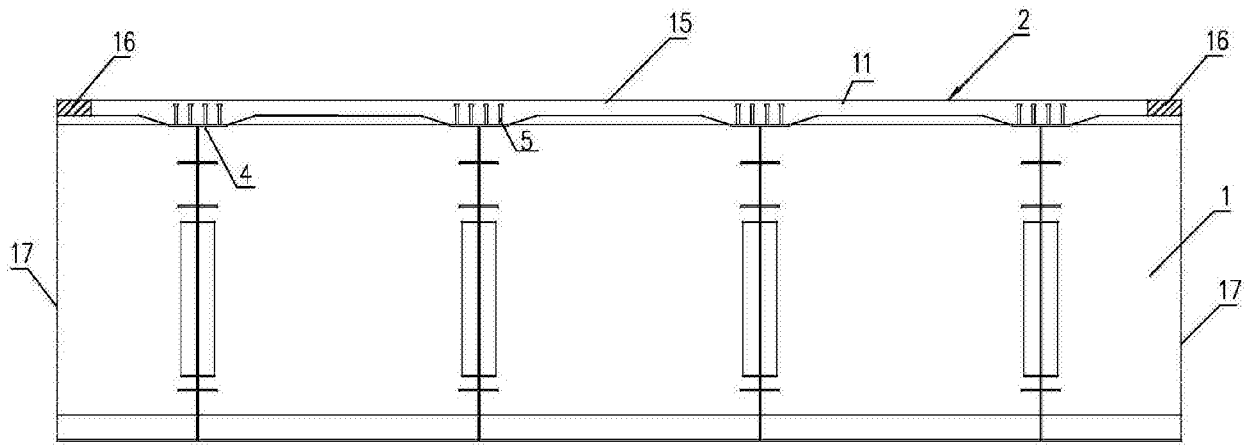


图1

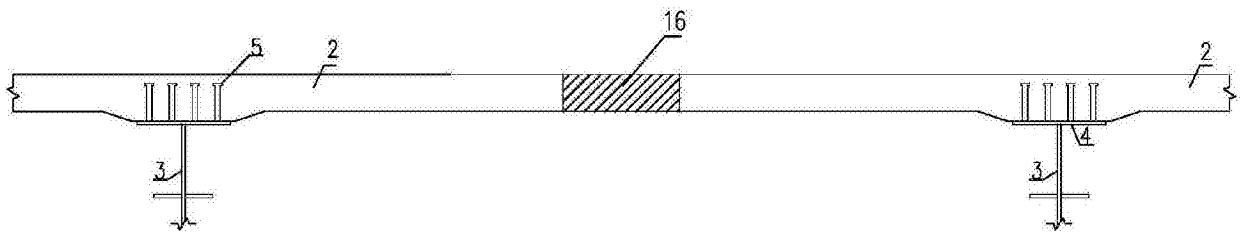


图2

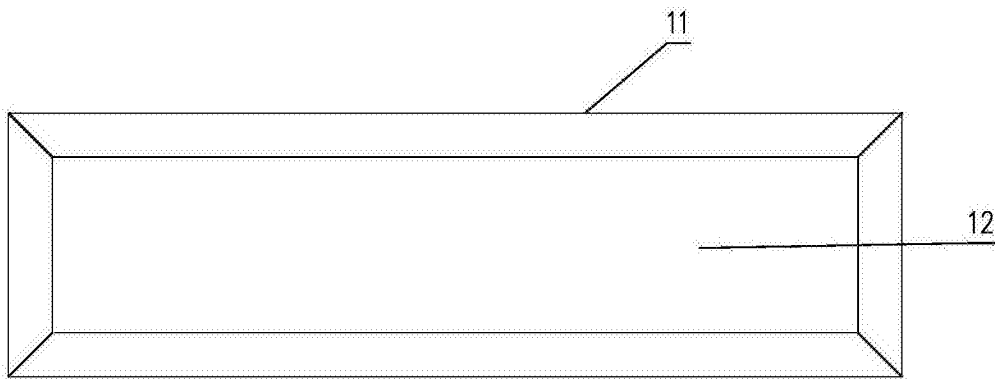


图3

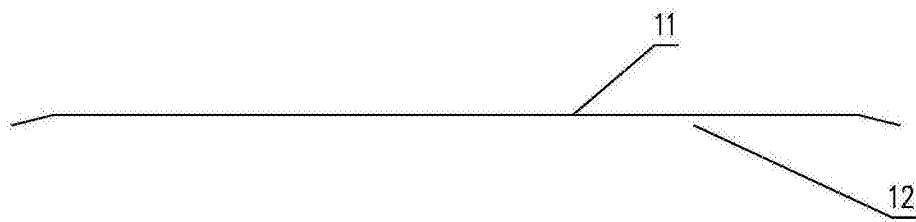


图4

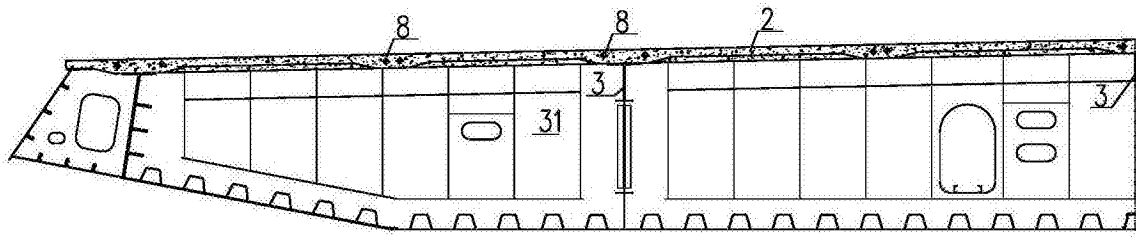


图5

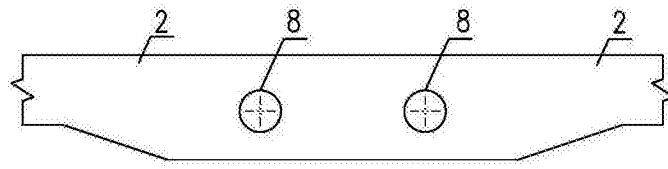


图6

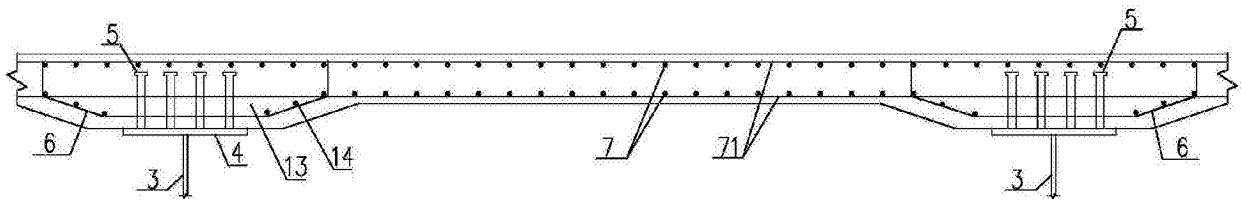


图7

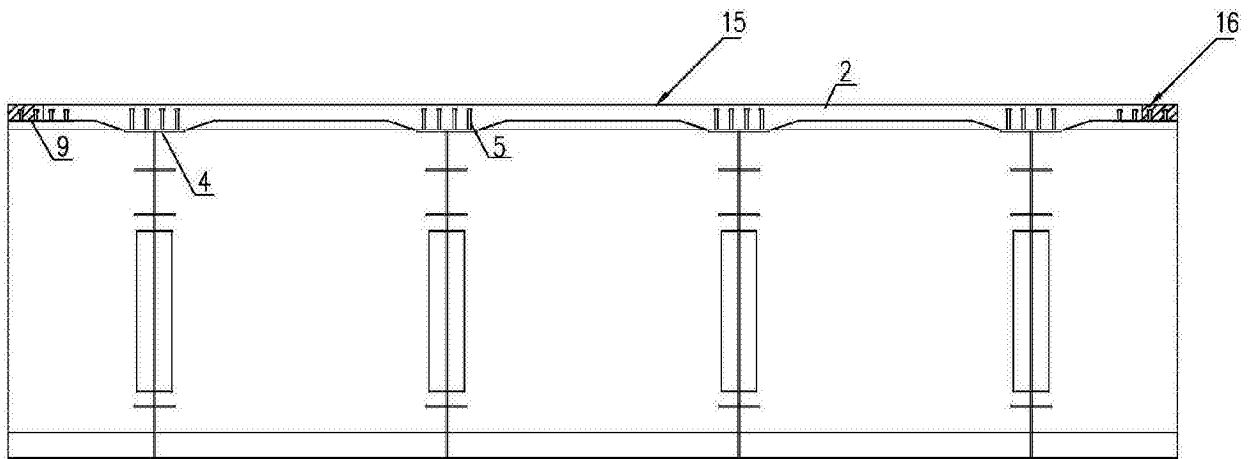


图8

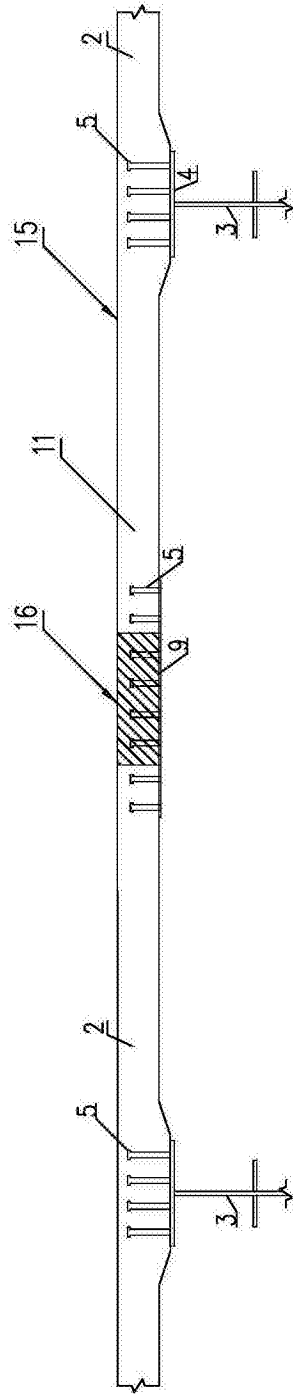


图9

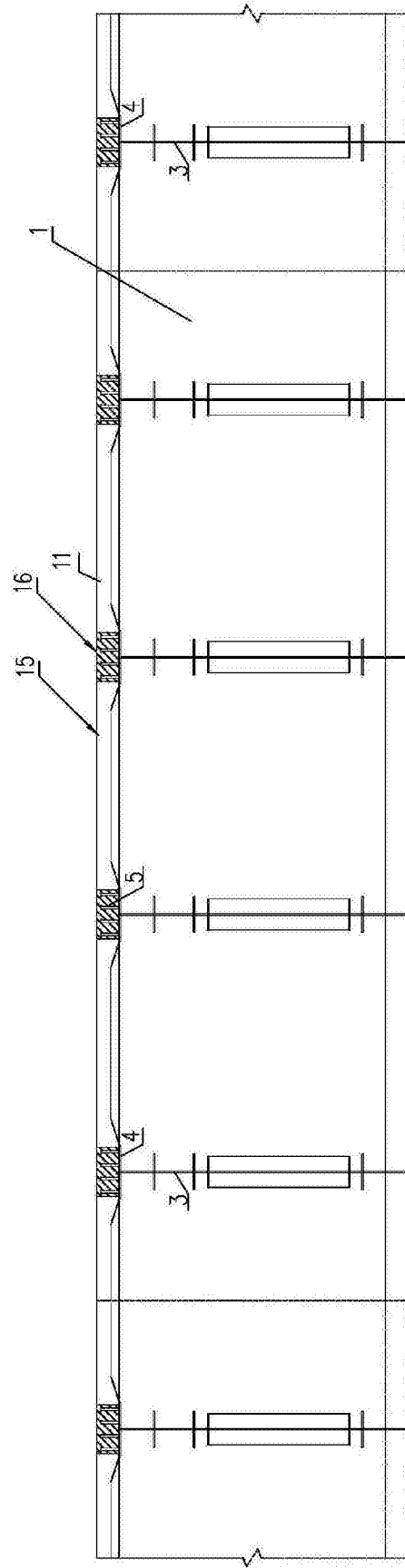


图10

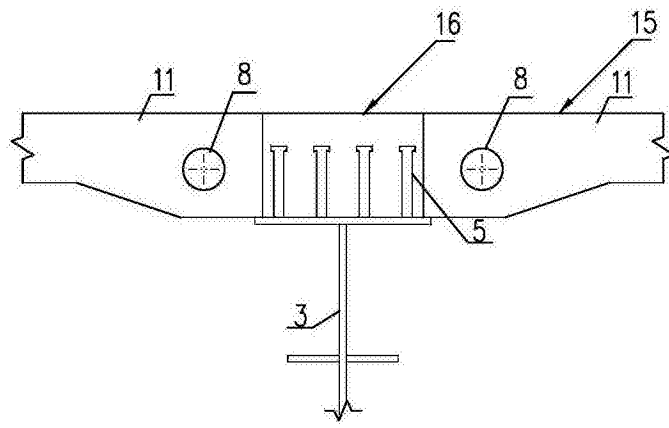


图11

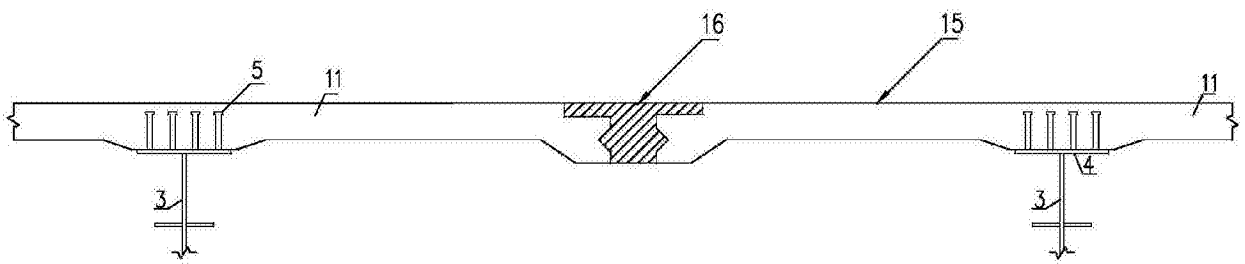


图12