



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104947599 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201510209804.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.04.27

E01D 21/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 唐顺梅

申请公布号 CN 104947599 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(73)专利权人 中交路桥华南工程有限公司

地址 528400 广东省中山市东区兴政路1号
中环广场3座19层

专利权人 中交路桥建设有限公司

(72)发明人 刘怀刚 高世强 肖向荣 马水英

费永忠 胡建峰 檀兴华 张铮

葛继平

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所

11330

代理人 刘延喜 王增鑫

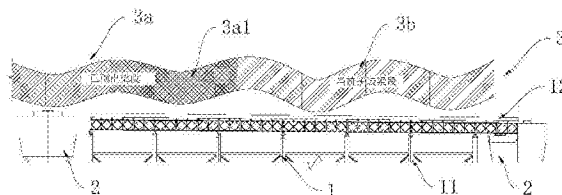
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

桥梁的顶推施工的方法

(57)摘要

本发明公开一种桥梁的顶推施工的方法,其包括以下步骤:(1)搭设顶推施工平台;(2)将多个预制的桥梁节段在所述顶推施工平台上拼装为当前桥梁片段;(3)利用所述顶推施工平台将所述当前桥梁片段顶推至已顶出的桥梁片段的尾端以进行拼接;(4)利用所述顶推施工平台继续顶推已经与已顶出的桥梁片段拼接好的当前桥梁片段,直至用于保持桥梁拼装线形的部分的所述当前桥梁片段预留在所述顶推施工平台上方;其中,所述顶推施工平台的最小长度为当前待拼接的桥梁片段的长度与用于保持桥梁拼装线形的部分的已顶出的桥梁片段的长度之和。本发明桥梁的顶推施工的方法保证了桥梁拼装的准确性,也保证了施工质量,具有广泛的适用性。



1. 一种桥梁的顶推施工的方法,其特征在于,其包括以下步骤:

(1) 搭设顶推施工平台;

(2) 将多个预制的桥梁节段在所述顶推施工平台上拼装为当前桥梁片段;

(3) 利用所述顶推施工平台将所述当前桥梁片段顶推至已顶出的桥梁片段的尾端以进行拼接;

(4) 利用所述顶推施工平台继续顶推已经与已顶出的桥梁片段拼接好的当前桥梁片段,直至预留部分当前桥梁片段在所述顶推施工平台上方以作为下一轮顶推工作工序中的已顶出桥梁片段,用于保持桥梁拼装线形;

其中,所述顶推施工平台的最小长度为当前待拼接的桥梁片段的长度与以作为下一轮顶推工作工序中的用于保持桥梁拼装线形的已顶出桥梁片段的长度之和。

2. 如权利要求1所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于:所述顶推施工平台包括承重系统和设置在该承重系统上方的滑道系统。

3. 如权利要求2所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于:所述滑道系统包括设置在所述承重系统上方的在所述顶推施工平台纵长方向延伸的滑道、多个由所述滑道限定移动轨迹的移位器,及用于调整所述移位器高度和水平位置的调节装置。

4. 如权利要求3所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于:所述滑道包括至少一条主滑道和至少一条与该主滑道平行的副滑道。

5. 如权利要求1~3任意一项所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于,所述步骤(2)中,所述桥梁片段的形成步骤具体为:所述多个预制的桥梁节段分别吊装至所述顶推施工平台的上方,然后,使每个所述桥梁节段首尾相接得到所述桥梁片段。

6. 如权利要求1~3任意一项所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于,所述步骤(3)和(4)中,所述顶推过程具体为:每顶推出单位长度,控制所述已拼接好的当前桥梁片段和顶推施工平台的接触位置所受到的力不超过预设的阈值。

7. 如权利要求6所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于:所述单位长度为1m。

8. 如权利要求4所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于:所述步骤(4)完成后,所述顶推施工平台回归到执行所述步骤(2)之前的位置。

9. 如权利要求8所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于,所述顶推施工平台执行步骤(2)之前的位置为:所述移位器位于所述主滑道的中间或尾端位置。

10. 如权利要求9所述的桥梁的顶推施工的方法,其特征在于,所述顶推施工平台回归到执行步骤(2)之前的位置的方法为:将位于所述主滑道前端的移位器转移到所述副滑道的前端,所述移位器沿该副滑道滑行到副滑道的尾端,再将该移位器从所述副滑道的尾端转移到所述主滑道的中间或尾端。

桥梁的顶推施工的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种路桥施工技术,尤其涉及一种桥梁的顶推施工的方法。

背景技术

[0002] 顶推施工方法多应用与预应力钢筋混凝土等截面连续梁桥和斜拉桥梁的施工。具体为梁体在桥头逐段浇筑或拼装,用千斤顶纵向顶推,使梁体通过各墩顶的临时滑动支座面就位的施工方法。顶推施工是在桥台的后方设置施工场地,分节段浇筑梁体,并用纵向预应力筋将浇筑节段与已完成的梁体连成整体,在梁体前安装长度为顶推跨径指定比例的钢导梁,然后通过水平千斤顶施力,将梁体向前方顶推出施工场地。重复这些工序即可完成全部梁体施工。

[0003] 参考图1,现有的拼装平台长度通常只满足一个轮次主梁拼装长度要求,一轮顶出后平台上没有预留保持线型的梁段,使后续梁段无法实现无应力拼装线型;另一方面,参考图3和图4,现有的平台受力计算方法,考虑了平台上留有梁段下部全部支点的受力情况,却忽略了部分支点脱空对邻近支点受力的重分配的情况,在这个情况下所述邻近的局部支点受力增大,导致该处移位器和平台最大反力均增大。

[0004] 导致上述缺点的原因是没有考虑已顶出平台部分主梁在自重作用下前端下挠,引起整体梁底线型变化对后续平台上梁段拼装的影响。

发明内容

[0005] 本发明的目的是,提供一种可实现复杂线形桥梁主梁的无应力拼装,确保顶推施工安全的方法,以及该方法所使用的顶推施工平台。

[0006] 为达到以上技术目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种桥梁的顶推施工的方法,其包括以下步骤:

[0008] (1)搭设顶推施工平台;

[0009] (2)将多个预制的桥梁节段在所述顶推施工平台上拼装为当前桥梁片段;

[0010] (3)利用所述顶推施工平台将所述当前桥梁片段顶推至已顶出的桥梁片段的尾端以进行拼接;

[0011] (4)利用所述顶推施工平台继续顶推已经与已顶出的桥梁片段拼接好的当前桥梁片段,直至用于保持桥梁拼装线形的部分的所述当前桥梁片段预留在所述顶推施工平台上方;

[0012] 其中,所述顶推施工平台的最小长度为当前待拼接的桥梁片段的长度与用于保持桥梁拼装线形的部分的已顶出的桥梁片段的长度之和。

[0013] 为实现本发明的方法,具体地,所述顶推施工平台包括承重系统和设置在该承重系统上方的滑道系统。

[0014] 优选地,所述滑道系统包括设置在所述承重系统上方的在所述顶推施工平台纵长方向延伸的滑道、多个由所述滑道限定移动轨迹的移位器,及用于调整所述移位器高度和

水平位置的调节装置。

[0015] 更优地,所述滑道包括至少一条主滑道和至少一条与该主滑道平行的副滑道。

[0016] 所述步骤(2)中,所述桥梁片段的形成步骤具体为:所述多个预制的桥梁节段分别吊装至所述顶推施工平台的上方,然后,使每个所述桥梁节段首尾相接得到所述桥梁片段。

[0017] 所述步骤(3)和(4)中,所述顶推过程具体为:每顶推出单位长度,控制所述已拼接好的桥梁片段和顶推施工平台的接触位置所受到的力不超过预设的阈值。优选地,所述单位长度为1m。

[0018] 所述步骤(4)完成后,所述顶推施工平台回归到执行所述步骤(2)之前的位置。

[0019] 具体地,所述顶推施工平台执行步骤(2)之前的位置为:所述移位器位于所述主滑道的中间或尾端位置。

[0020] 所述顶推施工平台回归到执行步骤(2)之前的位置的方法为:将位于所述主滑道前端的移位器转移到所述副滑道的前端,所述移位器沿该副滑道滑行到副滑道的尾端,再将该移位器从所述副滑道的尾端转移到所述主滑道的中间或尾端。

[0021] 与现有技术相比较,本发明具有如下优势:

[0022] (1)本发明提供的顶推施工方法,在满足主梁稳定性要求的基础上,在所述顶推施工平台上预留部分已顶出的桥梁片段,以用于保证在无应力的情况下保持桥梁的拼装线形,以保证桥梁拼装的准确性,保证施工质量;

[0023] (2)本发明提供的顶推施工方法,按照每顶推1m作为一个施工阶段,足够的数据取样点真实地反映了顶推施工过程中所述顶推施工平台的受力情况,不仅在施工过程中保证了施工安全、保证施工质量,也为计算顶推施工平台的最小长度提供了建模计算的依据;

[0024] (3)结合顶推施工平台最小长度的计算方法以及顶推过程的工序设计,本发明提供的顶推施工方法可以应用在具有复杂线性的桥梁的建设施工过程,使本发明的方法具有广泛的适用性。

附图说明

[0025] 图1为现有技术的顶推施工方法的工作状态示意图,其中,顶推施工平台的长度为当前待拼接的桥梁片段的长度。

[0026] 图2为本发明的顶推施工方法的工作状态示意图,其中,顶推施工平台的长度为当前待拼接的桥梁片段的长度和用于保持桥梁拼装线形的部分的已顶出的桥梁片段的长度之和。

[0027] 图3为现有技术中不考虑已顶出的桥梁片段因自重引起的形变的状态下桥梁片段与顶推施工平台的接触情况,其中,示意桥梁片段与顶推施工平台的所有支点相互接触。

[0028] 图4为图3中C部分的局部放大示意图。

[0029] 图5为本发明的顶推施工方法中考虑已顶出的桥梁片段因自重引起的形变的状态下桥梁片段与顶推施工平台的接触情况,其中,示意桥梁片段与顶推施工平台的部分支点脱离接触。

[0030] 图6为图5中D部分的局部放大示意图。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0032] 参考图2,本发明的桥梁的顶推施工的方法可以应用在比如某大桥的建设中,具体施工工序包括如下步骤:

[0033] (1)搭设顶推施工平台1;

[0034] 所述顶推施工平台1包括承重系统11和设置在该承重系统11上方的滑道系统12。优选地,所述滑道系统12包括设置在所述承重系统11上方的在所述顶推施工平台1纵长方向延伸的滑道、多个由所述滑道限定移动轨迹的移位器,及用于调整所述移位器高度和水平位置的调节装置。更优地,所述滑道包括至少一条主滑道和至少一条与该主滑道平行的副滑道。

[0035] (2)将多个预制的桥梁节段在所述顶推施工平台上拼装为当前桥梁片段3b;

[0036] 所述桥梁片段3b的形成步骤具体为:所述多个预制的桥梁节段分别吊装至所述顶推施工平台1的上方,具体是吊装至所述移位器上方,使每个所述桥梁节段由若干个所述移位器支撑;然后,使每个所述桥梁节段首尾相接得到所述桥梁片段3b。

[0037] (3)利用所述顶推施工平台1将所述当前桥梁片段3b顶推至已顶出的桥梁片段3a的尾端并且将两者拼接起来。

[0038] (4)利用所述顶推施工平台1继续顶推已经与已顶出的桥梁片段3a拼接好的当前桥梁片段3b,直至用于保持桥梁拼装线形的部分的所述当前桥梁片段3a1预留在所述顶推施工平台1上方;

[0039] 所述步骤(3)和(4)的顶推过程具体为:每顶推出1m,控制所述已拼接好的桥梁片段3b和顶推施工平台1接触位置所受到的力不超过预设的阈值;所述顶推出的1m被定义为单位长度,该单位长度可根据实际的施工要求进行调整。

[0040] (5)将所述顶推施工平台1回归到执行所述步骤(2)之前的位置;

[0041] 所述位置具体为:所述移位器位于所述主滑道的中间或尾端位置;所述顶推施工平台1回归到执行步骤(2)之前的位置的方法为:将位于所述主滑道前端的移位器转移到所述副滑道的前端,所述移位器沿该副滑道滑行到副滑道的尾端,再将该移位器从所述副滑道的尾端转移到所述主滑道的中间或尾端。

[0042] (6)重复步骤(2)~(5),直至完成所有桥梁片段的拼接及顶推。

[0043] 根据桥位附近地形条件和顶推工艺要求,所述某大桥南岸的钢槽梁的顶推施工平台1沿桥轴线纵向布置在PS12#墩到接线墩之间,设计长110m,宽16m,其中,该项推施工平台1的长度为11个预设的桥梁节段的长度之和,所述11个桥梁节段包括3个已顶出的桥梁节段和9个待拼接的桥梁节段。

[0044] 所述顶推施工平台1的长度的设计是本发明的桥梁的顶推施工的方法的关键技术之一。所述顶推施工平台1的长度影响了顶推施工工序的工效效率和施工质量:若所述顶推施工平台1的长度过小,每一轮作业所能拼接的桥梁节段的数目或桥梁片段的长度过小,影响施工进度,也浪费人力物力;若所述顶推施工平台1的长度过大,每一轮作业所拼接的桥梁节段数目过多或桥梁片段的长度过大,影响顶推过程的施工安全性,也难于控制无应力状态下的拼接线形;若不充分利用该项推施工平台1的施工空间,便浪费了该项推施工平台的材料成本。因此,所述顶推施工平台应当设有“最小长度”,并且,要充分考虑现有顶推施工方法中无应力拼装的要求。

[0045] 在桥梁进行顶推施工过程中,本领域技术人员公知需要设置位于主梁体前端的导梁,所述导梁用于引导主梁体在顶推工程中顺利通过预设墩柱(如前述的PS12#墩和接线墩),并且通过检测所述导梁的状态,及时了解主梁的内部应力的变化及线形的变化,以及时调整施工的控制参数。

[0046] 本实施例中,所述顶推施工平台的最小长度的确定分如下两步:其一,计算导梁第一次上墩柱前形成最大悬臂状态下的应力情况,此状态下的所述导梁的前端与所述顶推施工平台的前端距离85.5m,该导梁前端下挠65mm;其二,计算后续的与所述导梁依次拼接的组成主梁体的桥梁节段的应力情况。

[0047] 具体地,所述导梁和桥梁节段都通过有限元分析方法建立实体模型,设定导梁和桥梁节段相应的材料密度,并且,设定所述导梁和桥梁节段分别与所述顶推施工平台之间只受因导梁和桥梁节段的自重产生压力以及由所述压力引起的形变。所述有限元分析方法,指利用数学近似的方法对真实物理系统(几何和载荷工况)进行模拟,并且,利用简单而又相互作用的元素,即单元,用有限数量的未知量去逼近无限未知量的真实系统。上述关于顶推过程的控制方法,实质上也是所述采用有限元分析方法来建立实体模型的数据收集方法。参考图5和图6,当划分出适当的单元(即单位长度的桥梁段,所述单位长度即顶推的单位长度),可测得靠近所述顶推施工平台1前端的部分移位器121由于所述已顶出的桥梁片段3a在自重作用下产生下挠因而导致脱空,该移位器121的顶端与当前桥梁片段3b之间产生间隙 α ,从而导致该脱空的移位器121邻近的移位器的受力重新分布,在进行实体建模计算的时候,前述状态下的每个所述移位器121的受力情况是重要的统计数据。

[0048] 参考图2,通过上述计算方法,找出每一轮顶推工序后所述已顶出的桥梁片段3a预留在所述顶推施工平台1上的应力最小时的桥梁片段的长度或者相应的桥梁节段的个数,并以此作为用于无应力保持桥梁拼装线性的预留梁段。由此,所述顶推施工平台的最小长度为当前待拼接的桥梁片段3b的长度与用于保持桥梁拼装线形的部分的已顶出的桥梁片段3a1的长度之和。

[0049] 综上所述,本发明桥梁的顶推施工的方法保证了桥梁拼装的准确性,也保证了施工质量,具有广泛的适用性。

[0050] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但并不意味着受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,均包含在本发明的保护范围之内。

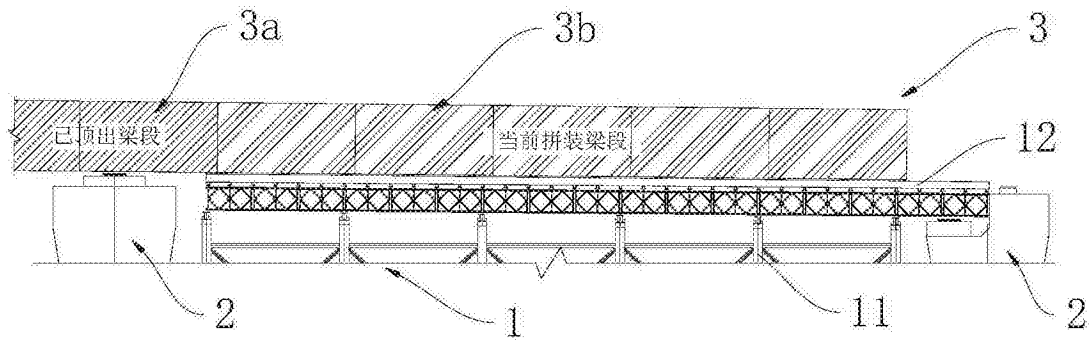


图1

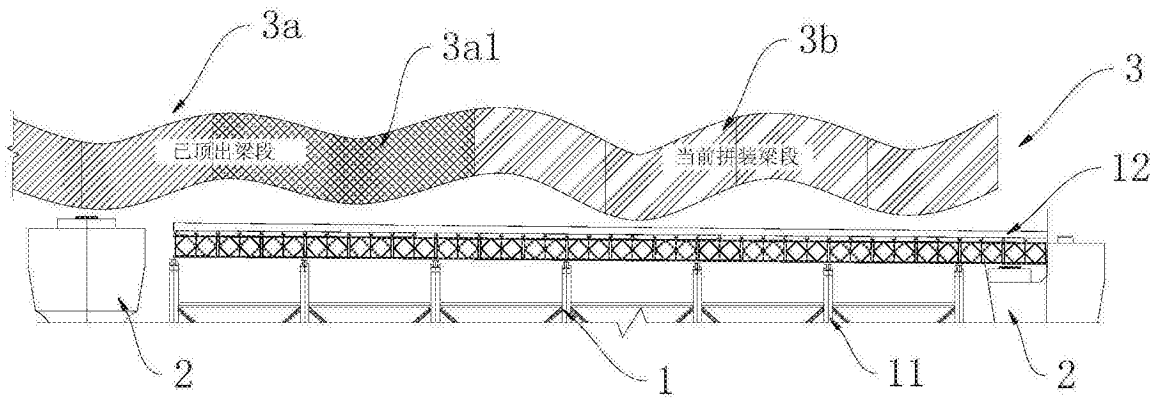


图2

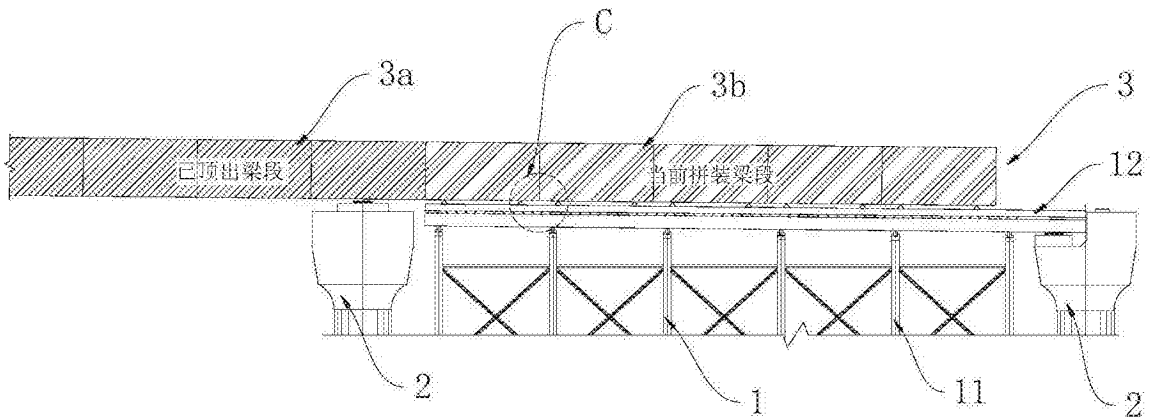


图3

C

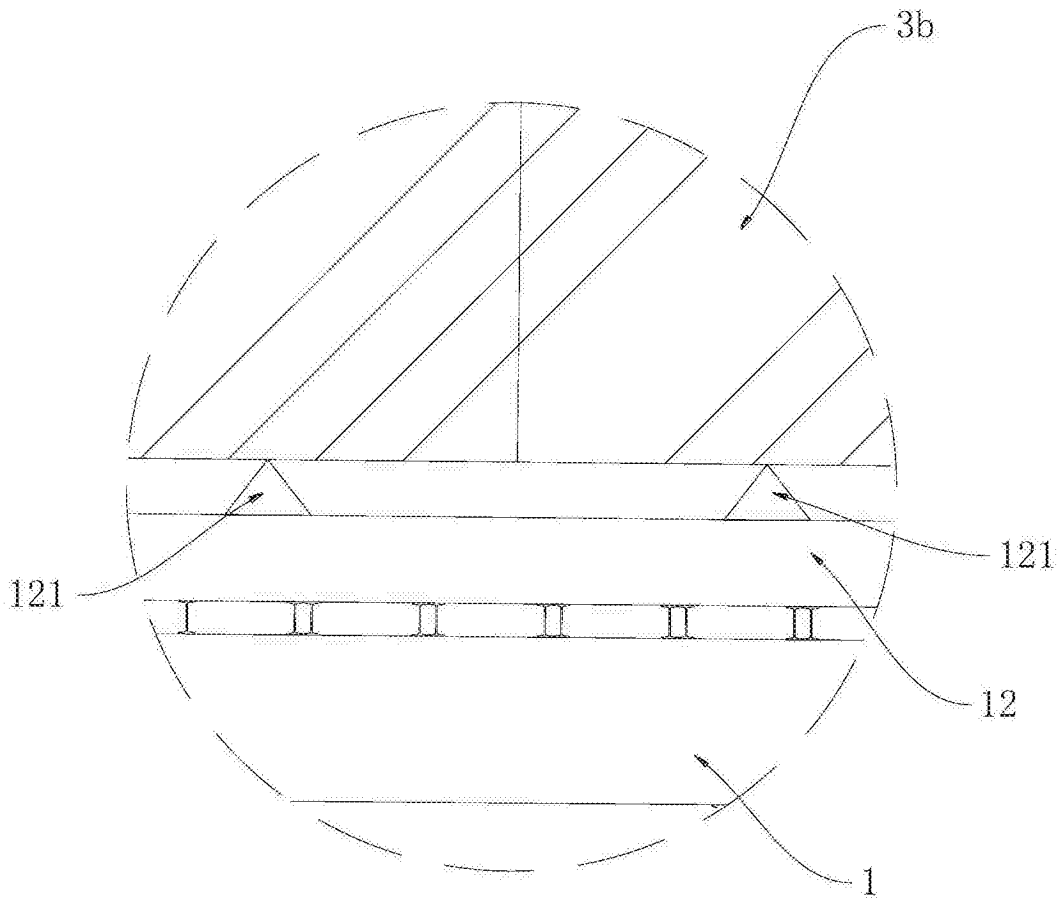


图4

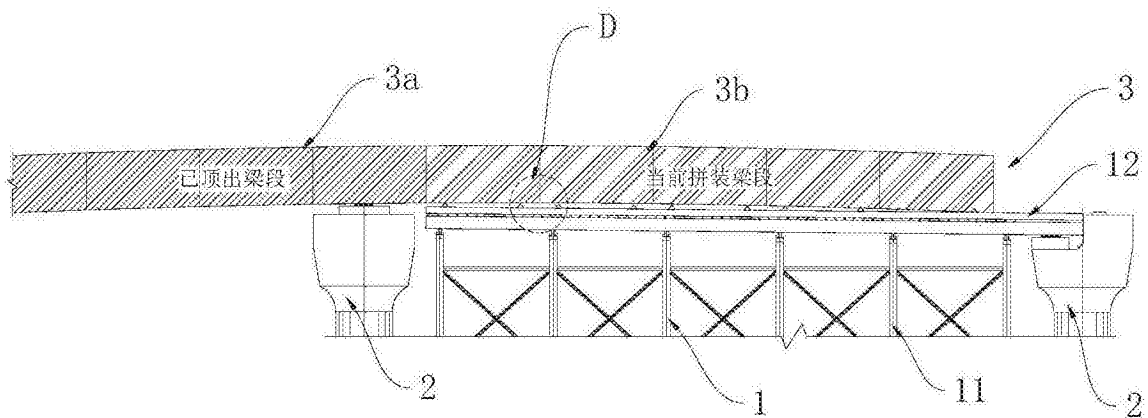


图5

D

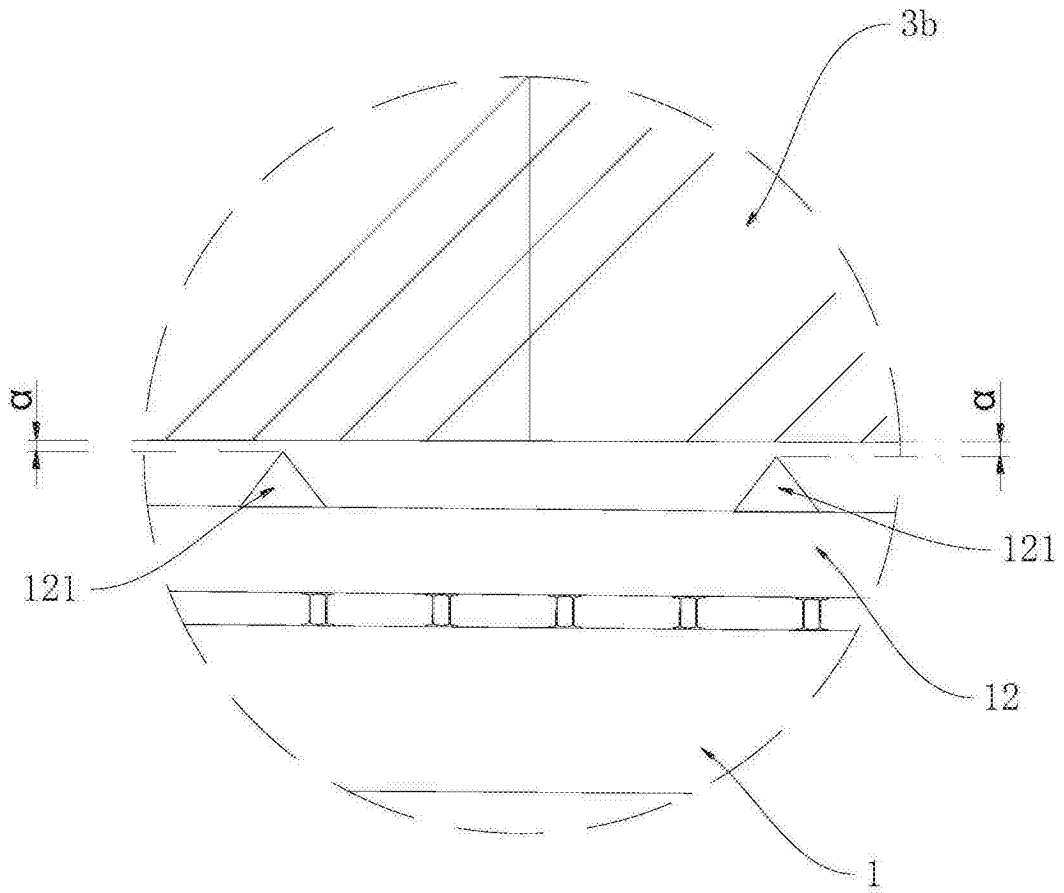


图6