



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108755383 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201810439300.8
(22)申请日 2018.05.09
(65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108755383 A
(43)申请公布日 2018.11.06
(73)专利权人 中国葛洲坝集团路桥工程有限公司
 地址 443002 湖北省宜昌市西陵区夜明珠路35号
(72)发明人 吕芝林 马经红 黎新春 张涛
 程春雨 肖绪清
(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所
 42103
 代理人 成钢

(51)Int.Cl.
 E01D 4/00(2006.01)
 E01D 21/00(2006.01)
 B66C 13/04(2006.01)
 B66C 21/08(2006.01)
(56)对比文件
 CN 1062941 A,1992.07.22,
 CN 106638326 A,2017.05.10,
 JP 2002294633 A,2002.10.09,
 CN 102808382 A,2012.12.05,
 CN 105926444 A,2016.09.07,
 CN 201826263 U,2011.05.11,
 审查员 陈敏

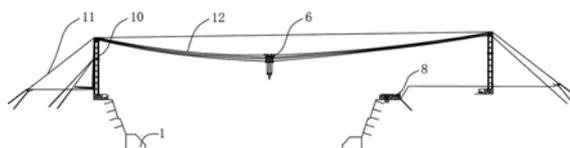
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法

(57)摘要

本发明提供一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,包括以下步骤:在钢拱桥两端的索吊塔之间靠近桥头的位置设置扣索锚定锚箱和安装起吊平台,安装起吊平台位于扣索锚定锚箱的外侧,扣索锚定锚箱的顶部高程高于钢拱桥的顶端,低于索吊塔的顶端;在安装起吊平台将钢拱圈结构件组装后,用索吊塔设置的起吊吊装设备整体吊装。通过上述方案,能够避免现有技术中的索吊塔以及扣索等结构对安装起吊平台的干扰,从而实现在地面组装成构件,然后用起吊吊装设备整体吊装的施工方案,大幅提高施工效率和施工安全性。



1. 一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,其特征是包括以下步骤:

s1、安装索吊系统,浇筑拱座(1)和桥台(8);

s2、安装扣索锚定锚箱(5)、拱圈支座埋件(9)、在桥梁的一端的桥台(8)搭设用于钢拱圈结构件(2)拼装及起吊的安装起吊平台(7);

在钢拱桥两端的索吊塔(10)之间靠近桥头的位置设置扣索锚定锚箱(5)和安装起吊平台(7),所述的扣索锚定锚箱(5)位于桥台或矮塔上,安装起吊平台(7)与扣索锚定锚箱(5)的顶端连接;

安装起吊平台(7)位于扣索锚定锚箱(5)的外侧,安装起吊平台(7)与进场道路连通,扣索锚定锚箱(5)的顶部高程高于钢拱桥的顶端,低于索吊塔(10)的顶端;

s3、在安装起吊平台(7)分节段拼装钢拱圈结构件(2);

s4、利用索吊系统的起吊吊装设备(6)分节段安装钢拱圈结构件(2);

所述的索吊系统中,索吊塔(10)设置在桥台(8)的两端,索吊塔(10)之间设有吊装索(12),起吊吊装设备(6)安装在吊装索(12)上,索吊塔(10)的外侧设有斜拉索(11);

在安装起吊平台(7)将钢拱圈结构件(2)组装后,用索吊塔(10)设置的起吊吊装设备(6)整体吊装;

在吊装过程中,首先将钢拱圈结构件(2)与拱座(1)连接,在钢拱圈结构件(2)的自由端安装扣挂结构件(3),扣索(4)的一端与扣挂结构件(3)连接,另一端与扣索锚定锚箱(5)连接;

然后安装下一节段的钢拱圈结构件(2),下一节段的钢拱圈结构件(2)一端与在先的钢拱圈结构件(2)的端头连接,另一端通过扣挂结构件(3)和扣索(4)与扣索锚定锚箱(5)连接;

在吊装过程中,起吊吊装设备(6)在安装起吊平台(7)起吊钢拱圈结构件(2),钢拱圈结构件(2)越过在先的钢拱圈结构件(2)的扣索(4)到达拱圈前端;

s5、通过扣挂结构件(3)和扣索(4)将钢拱圈结构件(2)扣挂在锚定锚箱(5)上,通过扣索(4)和缆风绳对钢拱圈结构件(2)进行调整,达到设计要求后对钢拱圈结构件节段进行纵向加固连接;

s6、重复步骤s3~s5,直至拱圈合拢成拱。

2. 根据权利要求1所述的一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,其特征是:靠近安装起吊平台(7)一侧的索吊塔(10)位于安装起吊平台(7)之外30米以上。

3. 根据权利要求1所述的一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,其特征是:钢拱圈结构件(2)为两侧钢拱圈节段的组合,两侧钢拱圈节段之间通过联系梁(13)连接。

4. 根据权利要求1所述的一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,其特征是:至少一个索吊塔(10)位于桥台(8)的外侧。

钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢结构拱桥施工领域,特别是一种用于高山峡谷中下承式钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法。

背景技术

[0002] 拱桥作为山区地形最经济的桥型应用广泛。在高山峡谷中修建拱桥常采用钢结构作为拱圈或拱形支架,这些钢拱圈安装常采用悬臂施工的方法,将拼装好的钢结构利用扣索锚扣在两岸然后逐步悬拼,最终形成一个完整的拱圈。钢结构拱圈一般采用缆索吊机起吊安装,现大多都是将扣塔和索塔合并起来使用。为满足吊装要求一般都是在桥梁下部设置起吊平台,例如中国专利文献CN 107905116 A中记载的方法。但山区地形桥梁下部河谷常常高差大,其起吊行程大,对起吊设备提出了较高要求,且山区河谷由于下部地形、地质、水文等特殊原因,例如下部地形不平,高差大;有的下部为陡急河流或人员设备不易进入的沼泽地),难以布置起吊平台,为此许多桥梁设计了平移式起吊装置,采取分散空中组拼,施工工效低,安全隐患大。

[0003] 中国专利文献CN 101864737A记载了一种大跨度钢拱桥拱肋二次竖转施工方法,采用了两岸组装整体翻转的方案,但是该方案仅适合较小的跨度,由于牵引力的问题,整体合拢操作难度较大,且由于铰接结构精度较低,后期调整较为困难。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,能够解决整体吊装困难,小构件吊装效率低的问题。提高钢拱桥安装施工效率,降低安装风险。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,包括以下步骤:在钢拱桥两端的索吊塔之间靠近桥头的位置设置扣索锚定锚箱和安装起吊平台,安装起吊平台位于扣索锚定锚箱的外侧,扣索锚定锚箱的顶部高程高于钢拱桥的顶端,低于索吊塔的顶端;

[0006] 在安装起吊平台将钢拱圈结构件组装后,用索吊塔设置的起吊吊装设备整体吊装。

[0007] 整体的施工方案中,还包括以下步骤:

[0008] s1、安装索吊系统,浇筑拱座和桥台;

[0009] s2、安装扣索锚定锚箱、拱圈支座埋件、在桥梁的一端的桥台搭设用于钢拱圈结构件拼装及起吊的安装起吊平台;

[0010] s3、在安装起吊平台分节段拼装钢拱圈结构件;

[0011] s4、利用索吊系统的起吊吊装设备分节段安装钢拱圈结构件;

[0012] s5、通过扣挂结构件和扣索将钢拱圈结构件扣挂在锚定锚箱上,通过扣索和缆风绳对钢拱圈结构件进行调整,达到设计要求后对钢拱圈结构件节段进行纵向加固连接;

- [0013] s6、重复步骤s3~s5,直至拱圈合拢成拱。
- [0014] 优选的方案中,所述的扣索锚定锚箱位于桥台或矮塔上。安装起吊平台与扣索锚定锚箱的顶端连接;
- [0015] 优选的方案中,靠近安装起吊平台一侧的索吊塔位于安装起吊平台之外30米以上。
- [0016] 优选的方案中,安装起吊平台与进场道路连通。
- [0017] 优选的方案中,钢拱圈结构件为两侧钢拱圈节段的组合,两侧钢拱圈节段之间通过联系梁连接。
- [0018] 优选的方案中,所述的索吊系统中,索吊塔设置在桥台的两端,索吊塔之间设有吊装索,起吊吊装设备安装在吊装索上,索吊塔的外侧设有斜拉索。
- [0019] 优选的方案中,至少一个索吊塔位于桥台的外侧。
- [0020] 优选的方案中,在吊装过程中,首先将钢拱圈结构件与拱座连接,在钢拱圈结构件的自由端安装扣挂结构件,扣索的一端与扣挂结构件连接,另一端与扣索锚定锚箱连接;
- [0021] 然后安装下一节段的钢拱圈结构件,下一节段的钢拱圈结构件一端与在先的钢拱圈结构件的端头连接,另一端通过扣挂结构件和扣索与扣索锚定锚箱连接。
- [0022] 优选的方案中,在吊装过程中,起吊吊装设备在安装起吊平台起吊钢拱圈结构件,钢拱圈结构件越过在先的钢拱圈结构件的扣索到达拱圈前端。
- [0023] 本发明提供了一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,通过采用与索吊塔相比,较矮的矮塔结构甚至取消塔状结构的扣索锚定锚箱的方案,能够克服现有技术中钢结构拱圈安装施工时,索吊系统的索吊塔作为拱圈扣塔,而扣塔结构较高,不能满足在桥头设置钢拱圈拼装起吊平台及堵断了分段整体吊装运输通道,形成的钢结构拱桥或者需要从桥下复杂环境下进行高落差的吊运的难题,或者从桥头采用小构件吊装,高空组拼高风险低效率的难题。采用本发明的方法,能够避免现有技术中的索吊塔以及扣索等结构对安装起吊平台的干扰,从而实现在地面组装成构件,然后用起吊吊装设备整体吊装的施工方案,大幅提高施工效率和施工安全性。

附图说明

- [0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:
- [0025] 图1为本发明中安装索吊系统,浇筑拱座和桥台时的结构示意图。
- [0026] 图2为本发明中设置安装起吊平台的结构示意图。
- [0027] 图3为本发明中分节段拼装钢拱架的结构示意图。
- [0028] 图4为本发明中安装钢拱架和扣索的结构示意图。
- [0029] 图5为本发明中拱圈合拢成拱的结构示意图。
- [0030] 图6为本发明中扣索锚定锚箱的局部放大示意图。
- [0031] 图7为本发明中钢拱圈结构件的俯视示意图。
- [0032] 图中:拱座1,钢拱圈结构件2,扣挂结构件3,扣索4,扣索锚定锚箱5,起吊吊装设备6,安装起吊平台7,桥台8,拱圈支座埋件9,索吊塔10,斜拉索11,吊装索12,联系梁13,斜拉锚桩14。

具体实施方式

[0033] 如图1~5中,一种钢结构拱桥采用矮扣塔或无扣塔的分段整体吊装方法,包括以下步骤:在钢拱桥两端的索吊塔10之间靠近桥头的位置设置扣索锚定锚箱5和安装起吊平台7,安装起吊平台7位于扣索锚定锚箱5的外侧,即安装起吊平台7需要位于扣索锚定锚箱5与该侧的索吊塔10之间,扣索锚定锚箱5的顶部高程高于钢拱桥的顶端,低于索吊塔10的顶端;扣索锚定锚箱5的顶部与索吊塔10的顶端之间的高度差要满足起吊吊装设备6起吊钢拱圈结构件2的空间高度要求。

[0034] 在安装起吊平台7将钢拱圈结构件2组装后,用索吊塔10设置的起吊吊装设备6整体吊装。本发明中的外侧是指远离索吊塔10之间中线的一侧。本发明通过扣索锚定锚箱5的结构设置,在用扣索4拉住未合拢拱圈的同时,还不会对钢拱圈结构件2的组装和起吊安装造成干涉,从而能够通过起吊吊装设备6整体吊装钢拱圈结构件2,大幅提高施工效率,降低施工难度,而且采用分节段的吊装,也便于根据设计要求不断调整,提高了安装精度。

[0035] 更具体的施工方案中,还包括以下步骤:

[0036] s1、安装索吊系统,浇筑拱座1和桥台8;如图1中所示。优选的方案中,至少一个索吊塔10位于桥台8的外侧。在桥台8与索吊塔10之间的位置,则便于布置安装起吊平台7。另一侧的索吊塔10则可以设置在桥台8的位置,也可以设置在桥台8的外侧。

[0037] 优选的方案如图1中,所述的索吊系统中,索吊塔10设置在桥台8的两端,索吊塔10之间设有吊装索12,起吊吊装设备6安装在吊装索12上,索吊塔10的外侧设有斜拉索11。

[0038] s2、安装扣索锚定锚箱5、拱圈支座埋件9、在桥梁的一端的桥台8搭设用于钢拱圈结构件2拼装及起吊的安装起吊平台7;优选的方案中,靠近安装起吊平台7一侧的索吊塔10位于安装起吊平台7之外30米以上。这是由于靠近索塔处主索下垂坡度太陡,牵引力不易满足。。如图1、2中所示。优选的方案中,所述的扣索锚定锚箱5位于桥台或矮塔上,位于桥台即为无扣塔的结构,位于矮塔即为矮扣塔结构。本例中,设置在桥台上。此处的矮塔是指高度低于索吊塔10的塔状结构。优选的方案中,安装起吊平台7与进场道路连通。由此结构,便于钢拱圈结构件2中零部件的输送。扣索锚定锚箱5的外侧用斜拉锚桩14可靠固定,在扣索锚定锚箱5的底部还设有竖直的锚桩。

[0039] s3、在安装起吊平台7分节段拼装钢拱圈结构件2;拼装后的钢拱圈结构件2如图7中所示。优选的,钢拱圈结构件2为桥梁两侧钢拱圈节段的组合,两侧钢拱圈节段之间通过联系梁13连接。

[0040] s4、利用索吊系统的起吊吊装设备6分节段安装钢拱圈结构件2;

[0041] s5、通过扣挂结构件3和扣索4将钢拱圈结构件2扣挂在锚定锚箱5上,通过扣索4和缆风绳对钢拱圈结构件2进行调整,达到设计要求后对钢拱圈结构件节段进行纵向加固连接;

[0042] 优选的方案中,在吊装过程中,首先将钢拱圈结构件2与拱座1连接,在钢拱圈结构件2的自由端安装扣挂结构件3,扣索4的一端与扣挂结构件3连接,另一端与扣索锚定锚箱5连接;

[0043] 然后安装下一节段的钢拱圈结构件2,下一节段的钢拱圈结构件2一端与在先的钢拱圈结构件2的端头连接,另一端通过扣挂结构件3和扣索4与扣索锚定锚箱5连接。如图3~4中所示。

[0044] 优选的方案中,在吊装过程中,起吊吊装设备6在安装起吊平台7起吊钢拱圈结构件2,钢拱圈结构件2越过在先的钢拱圈结构件2的扣索4到达拱圈前端。如图4中所示。

[0045] s6、重复步骤s3~s5,直至拱圈合拢成拱。如图5中所示。

[0046] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案,而不应视为对于本发明的限制,本申请中的技术特征在不冲突的情况下,可以相互任意组合。本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本发明的保护范围之内。

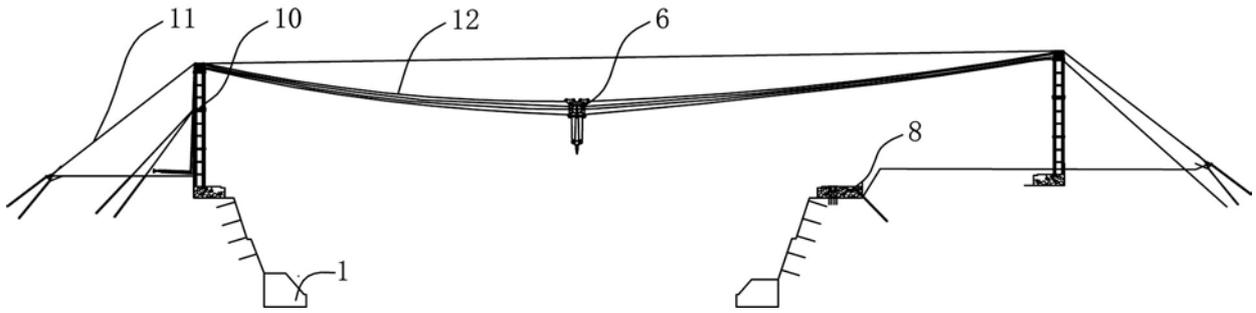


图 1

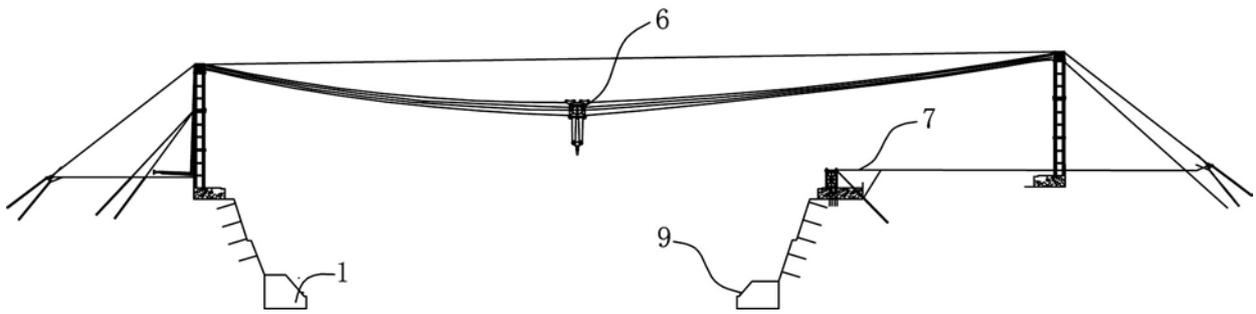


图 2

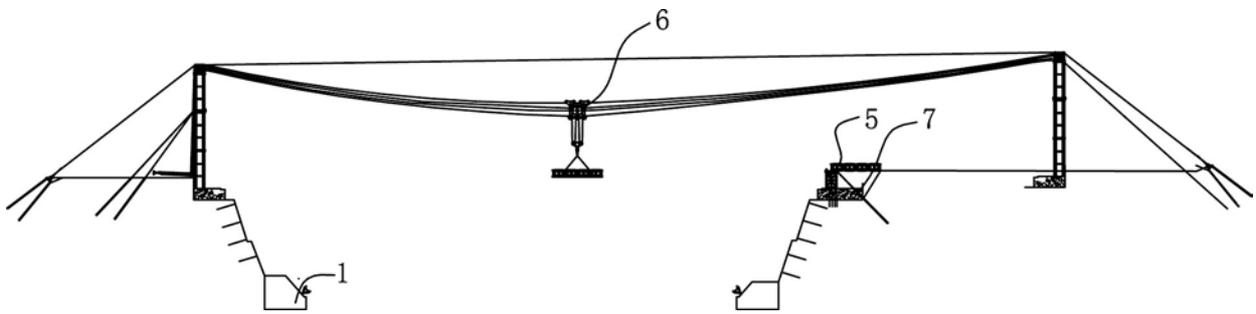


图 3

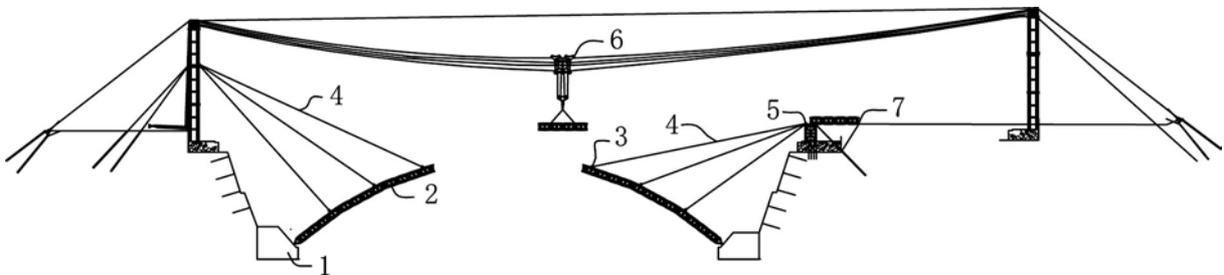


图 4

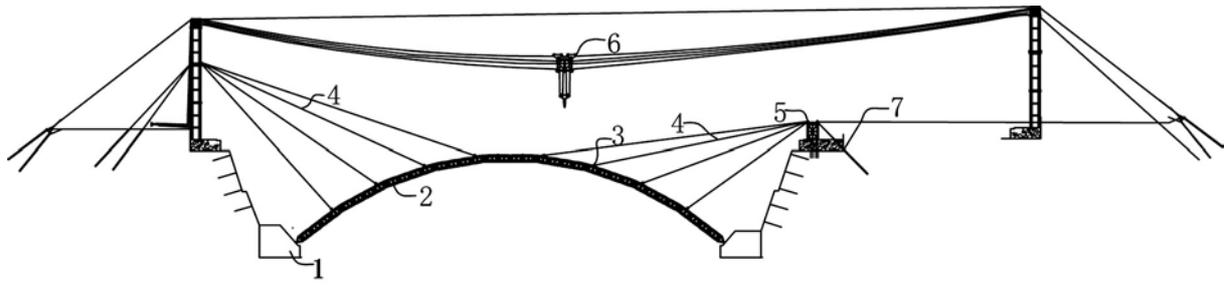


图 5

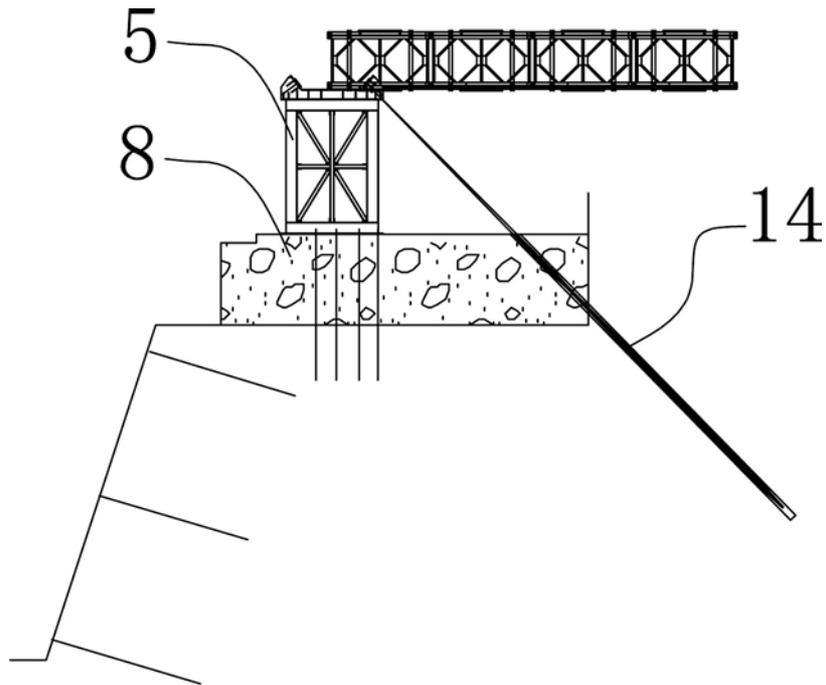


图 6

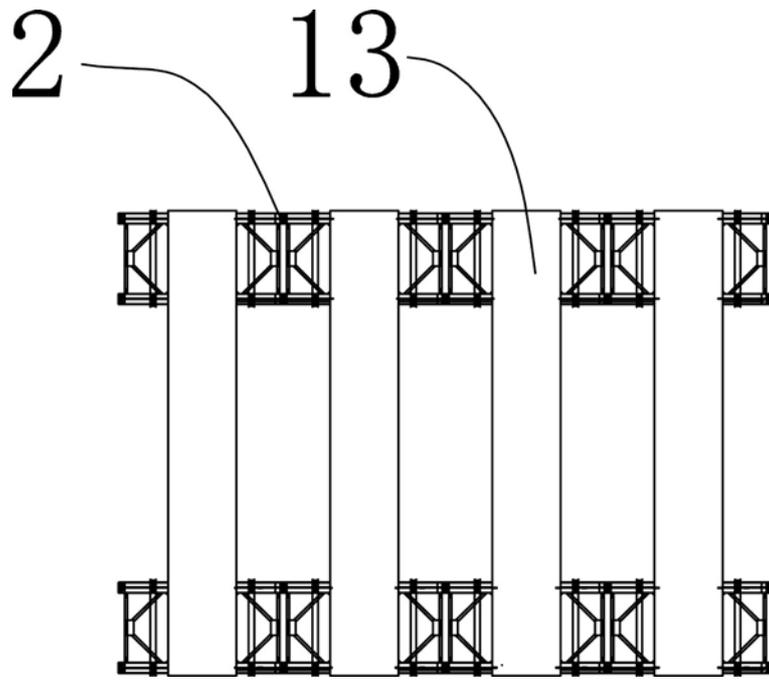


图 7