

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102635070 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201210100022. 6

(22) 申请日 2012. 04. 09

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

申请人 上海同新机电控制技术有限公司

(72) 发明人 卞永明 宋文杰 秦利升 金晓林  
王海

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司  
31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

E01D 21/08 (2006. 01)

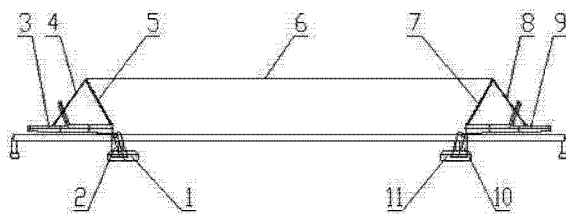
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

(54) 发明名称

斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法,是利用桥面作为焊接施工平台,完成左右两侧钢塔的焊接工作,并将两侧的钢塔分别水平移动到位。然后,在两侧的钢塔上分别安装拉杆和压杆,以构成三角架。用柔性承重钢绞线穿入转体油缸,并连接两侧三角架的顶端。采用计算机控制液压同步提升技术,首先以右侧钢塔为支撑,进行左侧钢塔的竖向转体,然后以完成转体的左侧钢塔为支撑,进行右侧钢塔的竖向转体。本发明能避免桥梁钢塔的高空焊接作业、对焊缝的质量更容易控制,提高施工作业的安全性,降低施工成本,提高施工效率。计算机控制系统的操作简单,易于控制,作业过程安全可靠。



1. 一种斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法,其特征在于具体步骤如下:

(1) 在已有的左侧桥梁主墩和右侧桥梁主墩上分别安装左侧钢塔塔座和右侧钢塔塔座,以完成的钢梁桥面作为焊接施工平台,在钢梁桥面两侧上分别焊接左侧钢塔和右侧钢塔,然后在左侧钢塔上设置左侧拉杆和左侧压杆,左侧钢塔、左侧拉杆和左侧压杆组成左侧三角架,相应的,在右侧钢塔上设置右侧拉杆和右侧压杆,右侧钢塔、右侧拉杆和右侧压杆组成右侧三角架,柔性承重钢绞线两端分别连接左侧三角架和右侧三角架顶部三角形的顶点,且柔性承重钢绞线穿入转体油缸;

(2) 右侧钢塔(9)上放置钢塔配重(12),为左侧钢塔(3)的转体施工做好准备;利用计算机控制液压同步提升系统,通过转体油缸将柔性承重钢绞线(6)张紧,逐步提升左侧钢塔(3),使左侧钢塔转体一定角度,继续张紧柔性承重钢绞线(6),完成左侧钢塔(3)的转体施工,使得左侧钢塔(3)完成合拢,然后卸载柔性承重钢绞线(6)载荷,在左侧钢塔(3)上张拉后背钢绞线(13);

(3) 去除右侧钢塔(9)上的钢塔配重(12),为右侧钢塔(9)的转体做好准备,通过转体油缸将柔性承重钢绞线(6)张紧,逐步提升右侧钢塔(9),使右侧钢塔转体一定角度,继续张紧柔性承重钢绞线(6),完成右侧钢塔(9)的转体施工,使得右侧钢塔(9)完成合拢,然后卸载柔性承重钢绞线(6)载荷,拆除左侧钢塔(3)上的后背钢绞线(13),拆除左侧拉杆(4)和左侧压杆(5),右侧拉杆(8)和右侧压杆(7),以及柔性承重钢绞线(6);完成斜拉桥钢塔的转体施工。

## 斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及大桥钢塔施工方法,尤其涉及一种斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济的不断发展,大跨度桥梁的修建工程越来越多。目前,对于桥梁钢塔的安装,通常采用直立拼装的办法进行施工,也就是通过搭设脚手架和支撑平台,使用大吨位塔吊或者吊车进行逐段的拼装。该施工工艺存在如下缺点:1)高空作业的危险性大;2)钢塔的空间焊接质量难以保证;3)钢塔的空间安装精度难以控制。

[0003] 为了保证钢塔定位焊接质量,减少高空作业,保证施工的安全性,国内还出现了采用“斜拉桥钢塔竖向转体法”进行施工:以钢梁桥面,即桥梁自身为支撑,进行竖向转体施工。该施工工艺容易造成钢梁桥面的受力变形。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种具有施工简单,安装精度高,焊接方便,危险性小,高空作业少,施工工期短、造价低、效率高、质量高等特点的斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法。

[0005] 本发明给出的斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法,是利用桥面作为焊接施工平台,完成左右两侧钢塔的焊接工作,并将两侧的钢塔分别水平移动到位。然后,在两侧的钢塔上分别安装拉杆和压杆,以构成三角架。用柔性承重钢绞线穿入转体油缸,并连接两侧三角架的顶端。采用计算机控制液压同步提升技术,首先以右侧钢塔为支撑,进行左侧钢塔的竖向转体,然后以完成转体的左侧钢塔为支撑,进行右侧钢塔的竖向转体。

[0006] 本发明提出的斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法,具体步骤如下:

(1) 在已有的左侧桥梁主墩和右侧桥梁主墩上分别安装左侧钢塔塔座和右侧钢塔塔座,以完成的钢梁桥面作为焊接施工平台,在钢梁桥面两侧上分别焊接左侧钢塔和右侧钢塔,然后在左侧钢塔上设置左侧拉杆和左侧压杆,左侧钢塔、左侧拉杆和左侧压杆组成左侧三角架,相应的,在右侧钢塔上设置右侧拉杆和右侧压杆,右侧钢塔、右侧拉杆和右侧压杆组成右侧三角架,柔性承重钢绞线两端分别连接左侧三角架和右侧三角架顶部三角形的顶点,且柔性承重钢绞线穿入转体油缸;

(2) 右侧钢塔 9 上放置钢塔配重 12,为左侧钢塔 3 的转体施工做好准备。利用计算机控制液压同步提升系统,通过转体油缸将柔性承重钢绞线 6 张紧,逐步提升左侧钢塔 3,使左侧钢塔转体一定角度,继续张紧柔性承重钢绞线 6,完成左侧钢塔 3 的转体施工,使得左侧钢塔 3 完成合拢,然后卸载柔性承重钢绞线 6 载荷,在左侧钢塔 3 上张拉后背钢绞线 13;

(3) 去除右侧钢塔 9 上的钢塔配重 12,为右侧钢塔 9 的转体做好准备,通过转体油缸将柔性承重钢绞线 6 张紧,逐步提升右侧钢塔 9,使右侧钢塔转体一定角度,继续张紧柔性承重钢绞线 6,完成右侧钢塔 9 的转体施工,使得右侧钢塔 9 完成合拢,然后卸载柔性承重钢

绞线 6 载荷,拆除左侧钢塔 3 上的后背钢绞线 13,拆除左侧拉杆 4 和左侧压杆 5,右侧拉杆 8 和右侧压杆 7,以及柔性承重钢绞线 6。完成斜拉桥钢塔的转体施工。

[0007] 本发明的优点是:能避免桥梁钢塔的高空焊接作业、对焊缝的质量更容易控制,提高施工作业的安全性,降低施工成本,提高施工效率。计算机控制系统的操作简单,易于控制,作业过程安全可靠。

#### 附图说明

[0008] 图 1 为斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工结构示意图。

[0009] 图 2 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第一步。

[0010] 图 3 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第二步。

[0011] 图 4 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第三步。

[0012] 图 5 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第四步。

[0013] 图 6 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第五步。

[0014] 图 7 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第六步。

[0015] 图 8 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第七步。

[0016] 图 9 为钢塔竖向转体施工的流程示意图第八步。

[0017] 图中标号:1 为桥梁的左侧主墩,2 为左侧钢塔塔座,3 为左侧钢塔,4 为左侧拉杆,5 为左侧压杆,6 为柔性承重钢绞线,7 为右侧压杆,8 为右侧拉杆,9 为右侧钢塔,10 为右侧钢塔塔座,11 为桥梁的右侧主墩,12 为钢塔配重,13 为后背钢绞线。

#### 具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0019] 实施例 1:本发明给出了一种斜拉桥钢塔互拉式竖向转体施工方法。如图 1 所示,首先,在已修建的左侧桥梁主墩 1 和右侧桥梁主墩 11 上,分别固定安装左侧钢塔塔座 2 和右侧钢塔塔座 10,再利用已完成的钢梁桥面作为焊接施工平台,完成左侧钢塔 3 和右两侧钢塔 9 的焊接工作,并将左侧钢塔 3 和右侧钢塔 9 分别水平移动到位。在左侧钢塔 3 上安装左侧拉杆 4 和左侧压杆 5,构成左侧三角架,在右侧钢塔 9 上安装右侧拉杆 8 和右侧压杆 7,构成右侧三角架。用柔性承重钢绞线 6 穿入转体油缸,并连接左、右侧三角架。

[0020] 图 2 为钢塔转体施工前的准备工作示意图。在右侧钢塔 9 上放置钢塔配重 12,为左侧钢塔 3 的转体施工做好准备。利用计算机控制液压同步提升系统,通过转体油缸将柔性承重钢绞线 6 张紧,逐步提升左侧钢塔 3,转体  $35^{\circ}$ ,如图 3 所示。继续张紧柔性承重钢绞线 6,完成左侧钢塔 3 的转体施工,使得左侧钢塔 3 完成合拢,然后卸载柔性承重钢绞线 6 载荷的 50%,如图 4 所示。在左侧钢塔 3 上张拉后背钢绞线 13,如图 5 所示。去除右侧钢塔 9 上的钢塔配重 12,为右侧钢塔 9 的转体做好准备,如图 6 所示。通过转体油缸将柔性承重钢绞线 6 张紧,逐步提升右侧钢塔 9,转体  $35^{\circ}$ ,如图 7 所示。继续张紧柔性承重钢绞线 6,完成右侧钢塔 9 的转体施工,使得右侧钢塔 9 完成合拢,然后卸载柔性承重钢绞线 6 载荷,如图 8 所示。然后,拆除左侧钢塔 3 上的后背钢绞线 13,如图 9 所示。最后,拆除左侧拉杆 4 和左侧压杆 5,右侧拉杆 8 和右侧压杆 7,以及柔性承重钢绞线 6。完成斜拉桥钢塔的转体施工。

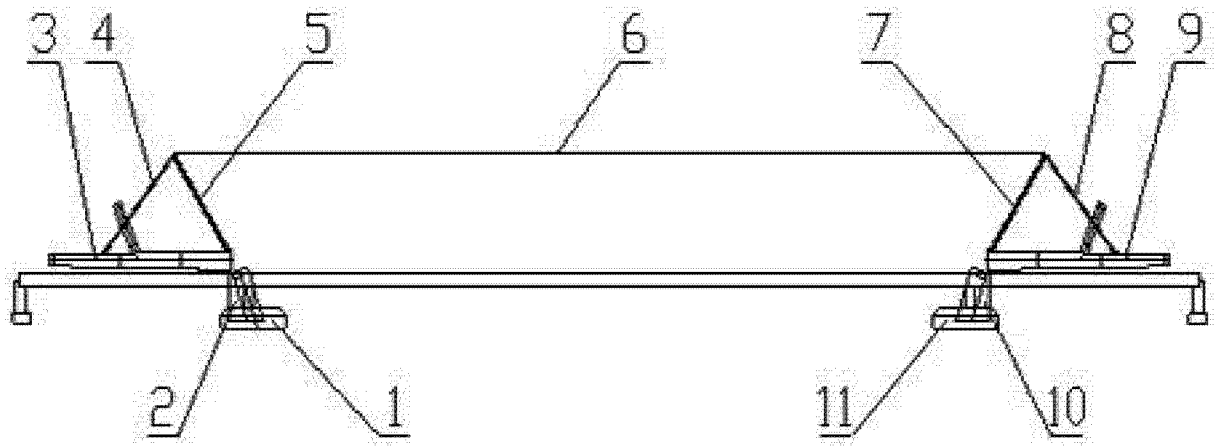


图 1

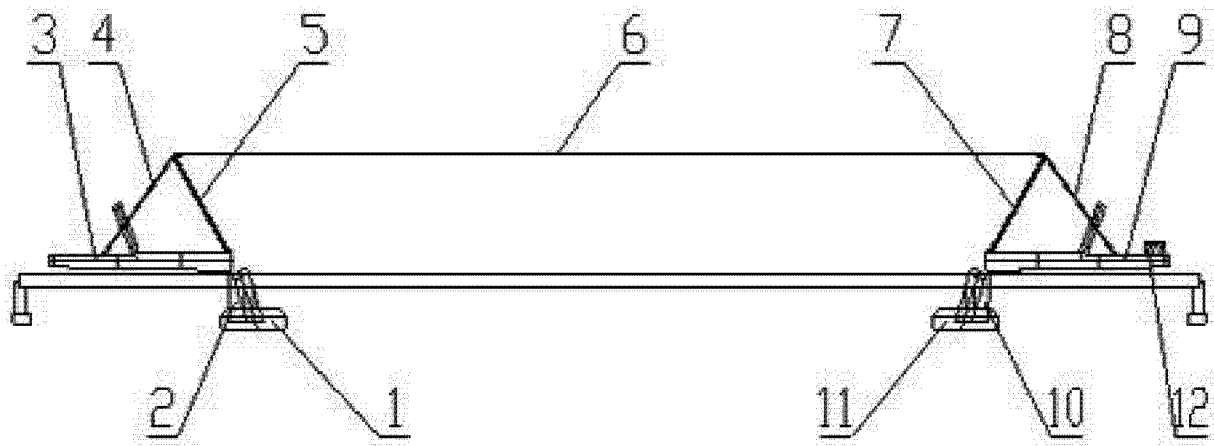


图 2

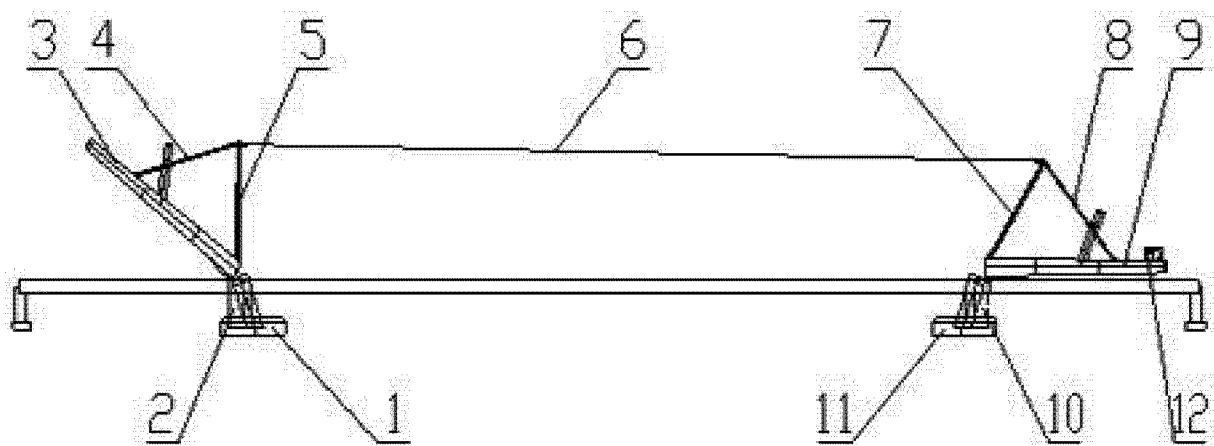


图 3

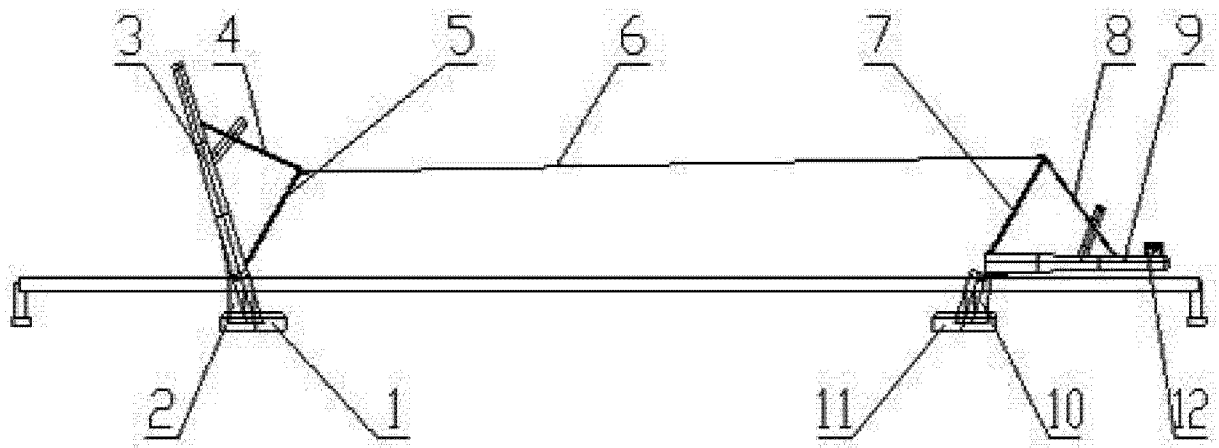


图 4

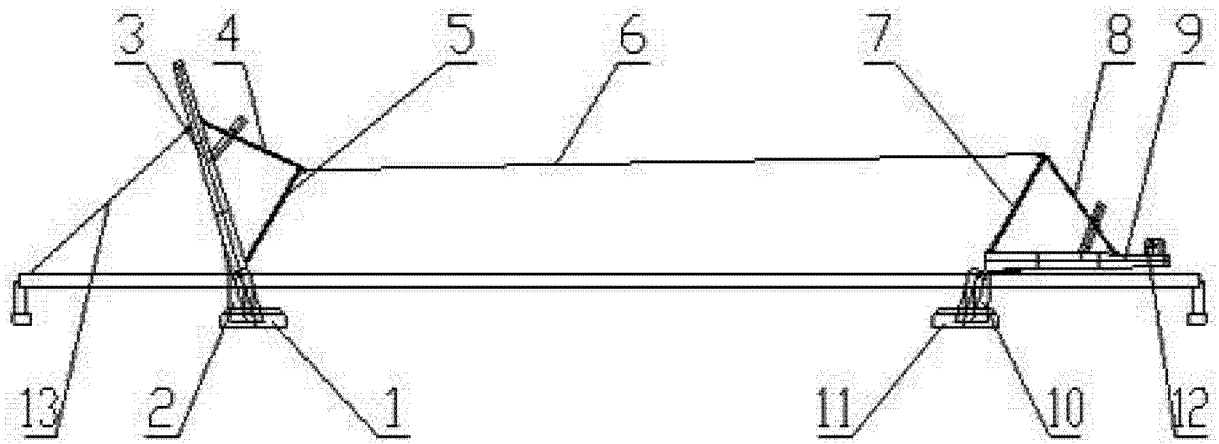


图 5

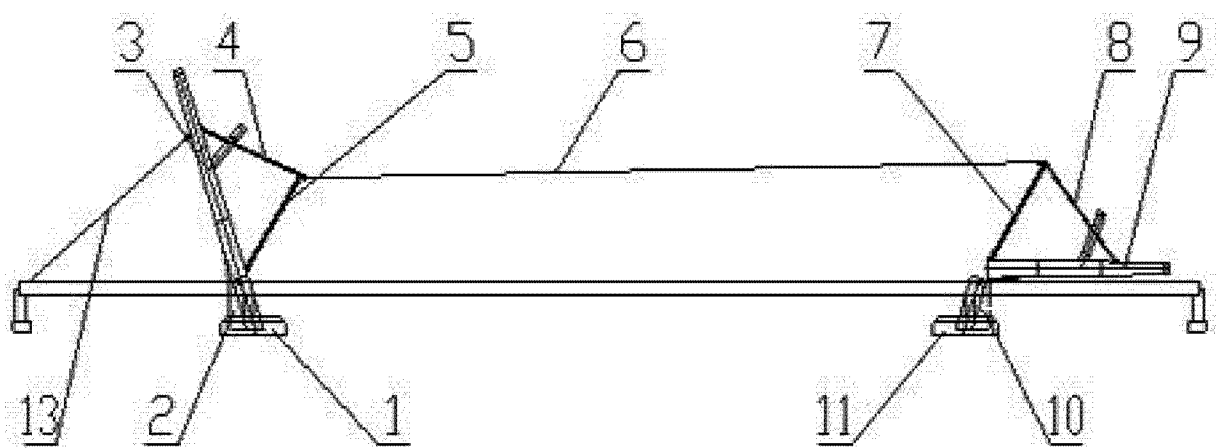


图 6

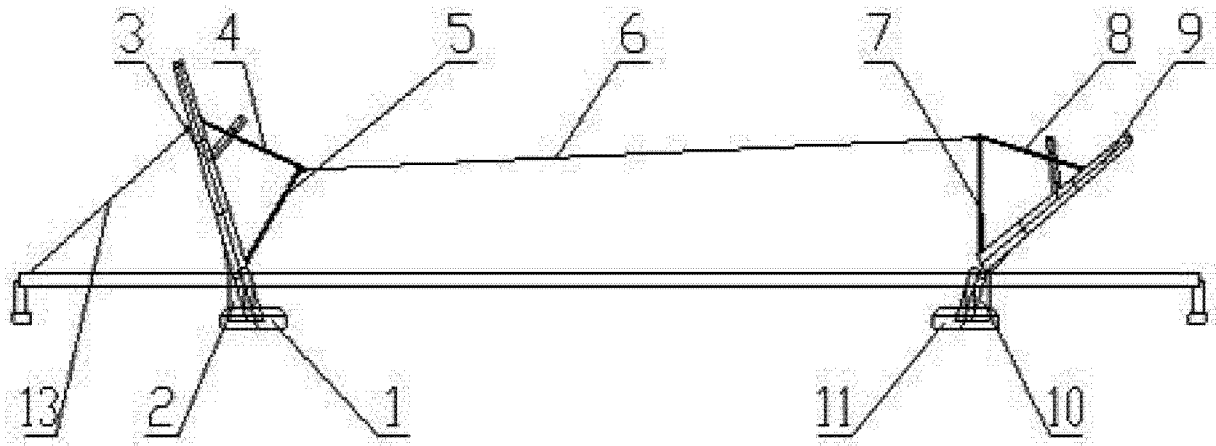


图 7

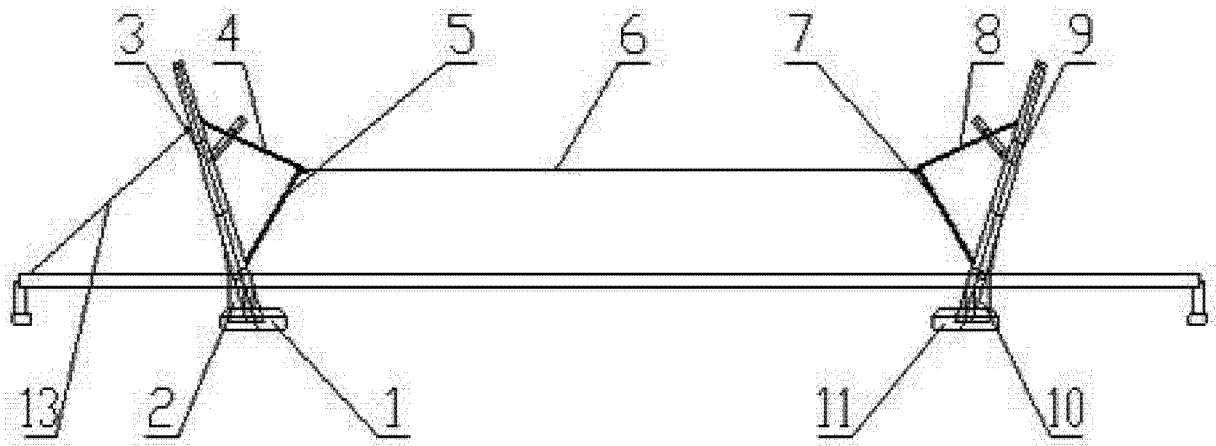


图 8

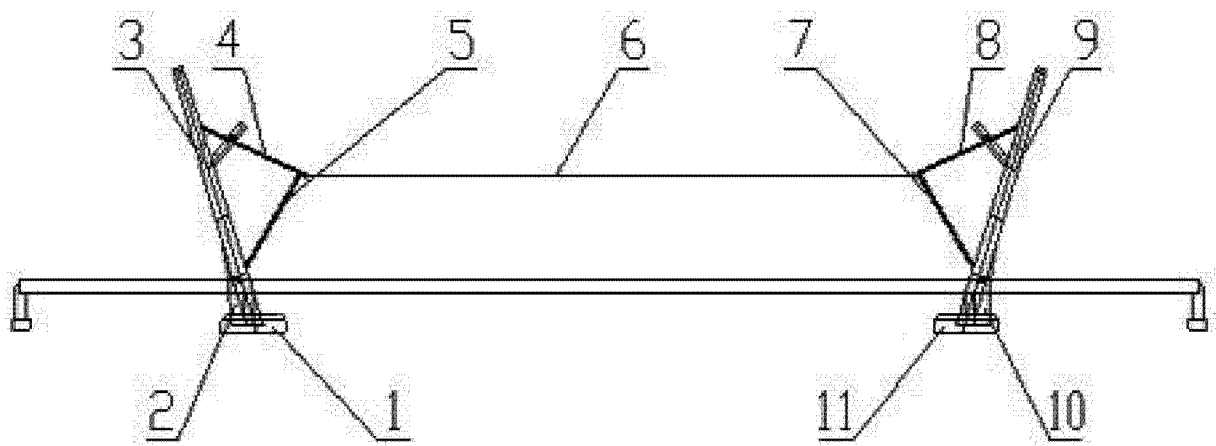


图 9