



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104314315 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201410535192. 6

(22) 申请日 2014. 10. 11

(71) 申请人 中国建筑第八工程局有限公司  
地址 200122 上海市浦东新区世纪大道  
1568 号 27 层

(72) 发明人 孙晓阳 陈斌 张晓勇 颜卫东  
张帅 赵桂峰

(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司  
31229

代理人 曾耀先

(51) Int. Cl.

E04G 21/14 (2006. 01)

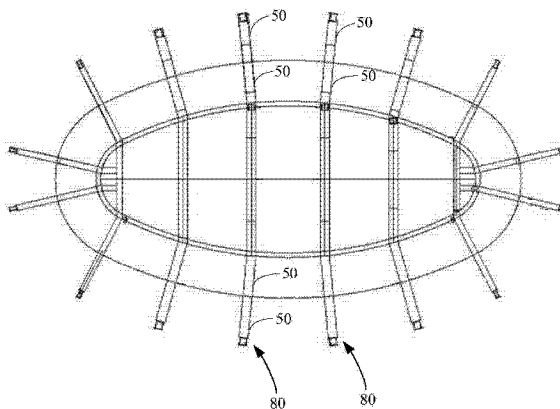
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

钢拱架安装的施工方法

(57) 摘要

本发明提供了一种钢拱架安装的施工方法, 包括 (1) 开凿山体, 以满足建筑基坑内塔吊安装要求; (2) 于建筑基坑的外环区域布设外环塔吊; (3) 于建筑基坑的中心区域单独设置一中心塔吊, 中心塔吊的吊装半径覆盖整个中心区域; (4) 提供多个钢拱架构件, 将钢拱架构件通过外环塔吊运转, 并通过中心塔吊吊装至中心区域的各钢拱架构件的安装位置; (5) 根据各个钢拱架构件的安装位置, 在钢拱架构件位置的地面上搭设临时支撑; (6) 安装钢拱架构件以搭建成钢拱架; (7) 卸载临时支撑。有益效果为实现了方便、快速、高效、经济的解决特殊环境下钢拱架的安装问题。



1. 一种钢拱架安装的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 开凿山体,以满足建筑基坑内塔吊安装要求;

(2) 于所述建筑基坑的外环区域布设外环塔吊;

(3) 于所述建筑基坑的中心区域单独设置一中心塔吊,所述中心塔吊的吊装半径覆盖整个所述中心区域;

(4) 提供多个钢拱架构件,将所述钢拱架构件通过所述外环塔吊运转,并通过所述中心塔吊吊装至中心区域的各钢拱架构件的安装位置;

(5) 根据各个所述钢拱架构件的安装位置,在所述钢拱架构件位置的地面上搭设临时支撑;

(6) 安装所述钢拱架构件以搭建成钢拱架;

(7) 卸载临时支撑。

2. 如权利要求 1 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,在步骤 (2) 中,建筑基坑的外环区域布设外环塔吊时,先安装建筑基坑两侧的所述外环塔吊,再由已安装的所述外环塔吊逐次安装建筑基坑内的外环塔吊。

3. 如权利要求 1 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,在步骤 (3) 中,安装所述中心塔吊时,采用软附着技术,在建筑物轴线的柱子上附着多个附着点,并穿设牵引件,所述牵引件从中心塔吊的附着框处绕过建筑物附着点柱子并收回到附着框处收紧固定。

4. 如权利要求 1 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,在步骤 (5) 中,所述临时支撑由多个立柱和多个横杆搭设成格构柱,通过在所述格构柱上方设置支撑柱以及千斤顶以供共同支撑所述钢拱架构件。

5. 如权利要求 1 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,钢拱架构件的安装包括如下步骤:

a. 测量放线,定位各所述钢拱架构件的安装位置;

b. 多个钢拱架构件对应所述安装位置按列排设为多个钢拱架单元,先安装中间的钢拱架单元,并对称朝两边区域顺次安装,相邻的两个钢拱架单元中的钢拱架构件之间对应设置连接件;

c. 对所述钢拱架构件进行高空固定连接。

6. 如权利要求 5 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,在步骤 b 中,安装各个所述钢拱架单元中的钢拱架构件时,以先外圈后内圈的安装顺序对称进行组装。

7. 如权利要求 6 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,在步骤 b 中,相邻的两个所述钢拱架构件之间跨接一定位板。

8. 如权利要求 7 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,跨接两个所述钢拱架构件的连接处的所述定位板区域为中空设置。

9. 如权利要求 4 所述的钢拱架安装的施工方法,其特征在于,卸载临时支撑的方法包括:

割除支撑柱的上部与所述钢拱架构件相抵触的钢板,使得所述钢拱架构件脱离所述临时支撑及所述千斤顶,移除所述千斤顶和所述临时支撑。

## 钢拱架安装的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构及施工工艺领域，具体涉及钢拱架安装的施工方法。

### 背景技术

[0002] 目前，随着我国经济的高速发展，为满足人们日益增长的物质文化需要，建筑内常采用高耸的穹顶、大跨度的廊道、超大面积的厅堂等大空间结构的手法，来实现使用功能的要求，公共建筑的会议室、影剧院、展览厅、殿堂等多采用了大跨度的钢拱架结构。对于这种大跨度的钢拱架结构，多采用地面拼装后再用大吨位吊车整体吊装或设置千斤顶整体提升或利用汽车吊、卷扬机等机械散件吊装、高空拼装的施工方法；这些施工方法，要么对空间场地要求高及施工机械依赖性强，在机械回转半径以外则无法实施，要么对建筑结构造型较高，需满足整体提升的支点要求，且造价均高。

[0003] 但当作业环境超常规，如建筑位于建筑基坑内时，四侧山势陡峭，贴合山势，场地地形复杂，建筑基坑周边无道路、无空间可供吊车利用及材料运输；建筑造型又为异形结构，无可利用的支点进行整体提升，如何方便、快速、高效、经济的解决特殊环境下钢拱架安装成为有待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 为克服现有技术所存在的缺陷，本发明的目的在于提供一种钢拱架安装的施工方法，解决了在特殊环境下还可以方便、快速、高效、经济地安装钢拱架。

[0005] 一种钢拱架安装的施工方法，包括如下步骤：(1) 开凿山体，以满足建筑基坑建筑基坑内塔吊安装要求；(2) 建筑基坑于施工建筑基坑的外环区域布设外环塔吊；(3) 于所述施工建筑基坑的中心区域单独设置一中心塔吊，所述中心塔吊的吊装半径覆盖整个所述中心区域；(4) 提供钢拱架构件，将所述钢拱架构件通过所述外环塔吊运转，并通过所述中心塔吊吊装至中心区域；(5) 根据各个所述钢拱架构件的位置，在所述钢拱架构件位置的地面上搭设临时支撑；(6) 安装所述钢拱架构件以搭建成钢拱架；(7) 卸载临时支撑。

[0006] 优选地，在步骤(2)中，建筑基坑的外环区域布设外环塔吊时，先安装建筑基坑两侧的所述外环塔吊，再由已安装的所述外环塔吊逐次安装建筑基坑内的外环塔吊。

[0007] 优选地，在步骤(3)中，安装所述中心塔吊时，采用软附着技术，在建筑物轴线的柱子上附着多个附着点，并穿设牵引件，所述牵引件从中心塔吊的附着框处绕过建筑物附着点柱子并收回到附着框处收紧固定。

[0008] 优选地，在步骤(5)中，所述临时支撑由多个立柱和多个横杆搭设成格构柱，通过在所述格构柱上方设置支撑柱以及千斤顶以供共同支撑所述钢拱架构件。

[0009] 优选地，在步骤(6)中，钢拱架的安装包括如下步骤：

[0010] a. 测量放线，定位各所述钢拱架构件的安装位置；

[0011] b. 多个钢拱架构件对应所述安装位置按列排设为多个钢拱架单元，先安装中间的钢拱架单元，并对称朝两边区域顺次安装，相邻的两个钢拱架单元中的钢拱架构件之间对

应设置连接件；

[0012] c. 对所述钢拱架构件进行高空固定连接。

[0013] 优选地,在步骤 b 中,安装各个所述钢拱架单元中的钢拱架构件时,以先外圈后内圈的安装顺序对称进行组装。

[0014] 优选地,在步骤 b 中,相邻的两个所述钢拱架构件之间跨接一定位板。

[0015] 优选地,跨接两个所述钢拱架构件的连接处的所述定位板区域为中空设置。

[0016] 优选地,卸载临时支撑的方法包括:割除支撑柱的上部与所述钢拱架构件相抵触的钢板,使得所述钢拱架构件脱离所述临时支撑及所述千斤顶,移除所述千斤顶和所述临时支撑。

[0017] 本发明提供了一种钢拱架安装的施工方法,通过外环塔吊和中心塔吊相互配合吊运,将钢拱架构件转移至建筑中心区域的相应位置上,并在中心区域的钢拱架构件下方搭设临时支撑,以承载各钢拱架构件,并通过人工实现相邻的钢拱架构件的快速对接,待安装完成后拆除临时支撑。从而解决了现有技术中当建筑位于建筑基坑内时,四侧山势陡峭,贴合山势,场地地形复杂,建筑基坑周边无道路、无空间可供吊车利用及材料运输;且建筑造型又为异形结构,无可利用的支点进行整体提升的问题,实现了方便、快速、高效、经济的解决特殊环境下钢拱架的安装问题。

#### 附图说明

[0018] 图 1 为本发明钢拱架安装的施工方法中塔吊的分布图；

[0019] 图 2 为本发明钢拱架安装的施工方法的中心塔吊运用软附着的结构示意图；

[0020] 图 3 为本发明钢拱架安装的施工方法中牵引件连接附着框的结构示意图；

[0021] 图 4 为本发明钢拱架安装的施工方法的中心塔吊运用软附着的局部放大图；

[0022] 图 5 为本发明钢拱架安装的施工方法中的临时支撑的结构示意图；

[0023] 图 6 为本发明钢拱架安装的施工方法中的临时支撑的俯视图；

[0024] 图 7 为本发明钢拱架安装的施工方法中钢拱架的结构示意图；

[0025] 图 8 为本发明钢拱架安装的施工方法中单个钢拱架单元的剖面图；

[0026] 图 9 为本发明钢拱架安装的施工方法中底面为平面的钢拱架构件被支撑的结构示意图；

[0027] 图 10 为本发明钢拱架安装的施工方法中底面为倾斜面的钢拱架构件被支撑的结构示意图；

[0028] 图 11 为本发明钢拱架安装的施工方法中安装部分钢拱架单元的结构示意图；

[0029] 图 12 为本发明钢拱架安装的施工方法中定位板安装于一钢拱架构件上的结构示意图；以及

[0030] 图 13 为本发明钢拱架安装的施工方法中定位板跨接相邻的两个钢拱架构件上的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0031] 为利于对本发明的结构的了解,以下结合附图及实施例进行说明。

[0032] 结合图 1 至图 13 所示,本发明提供一种钢拱架安装的施工方法,包括如下步骤：

[0033] 步骤 S1, 开凿山体, 以满足坑内塔吊安装要求。塔吊型号、起吊重量除需满足施工需要外, 需满足互相安装、拆除或双机抬吊需要; 塔机需确保百分百全面覆盖结构施工区域。

[0034] 步骤 S2, 满足坑内塔吊安装要求后, 于整个施工建筑基坑的外环区域布设外环塔吊 10; 外环塔吊 10 的安装遵循先安装建筑基坑南、北两侧的所述外环塔吊 10, 再由已安装的所述外环塔吊 10 逐次安装建筑基坑内的外环塔吊 10。

[0035] 步骤 S3, 于中心区域单独设置一中心塔吊 20, 使得所述中心塔吊 20 的吊装半径覆盖整个所述中心区域。安装所述中心塔吊时, 采用软附着技术, 在建筑物轴线的柱子 30 上附着多个附着点 31, 并穿设牵引件 40, 所述牵引件从附着框 50 处绕过建筑物柱子的附着点 31 并收回到附着框 50 处收紧固定。本实施例中, 牵引件 40 优选为钢丝绳。

[0036] 步骤 S4, 提供钢拱架构件 60, 将所述钢拱架构件通过所述外环塔吊 10 运转, 并通过所述中心塔吊 20 吊装至中心区域的各钢拱架构件的安装位置, 以实现快速运输接力; 进一步地, 根据所述外环塔吊 10 和所述中心塔吊 20 承载力对所述钢拱架构件进行分段运转。本实施例中, 单根钢拱架构件的重量小于或等于 6t。

[0037] 步骤 S5, 在所述钢拱架构件下方搭设临时支撑 70, 所述临时支撑 70 根据各个所述钢拱架构件的相应安装位置均匀分布在中心区域, 从而使得钢拱架构件得到支点的支撑, 以整体提升钢拱架构件。所述临时支撑 70 由多个立柱 71 和多个横杆 72 搭设成的格构柱构成, 于格构柱上、下两侧安装底座 73, 在上底座上设置支撑柱和千斤顶 74, 抵触钢拱架构件 60 的下方, 以供共同支撑受力。进一步地, 立柱 71 由  $\Phi 159*10$  规格的圆管制作, 横杆 72 由 L75\*6 的角钢制作, 底座 73 采用 H250\*250\*9\*14 型钢搭设。

[0038] 步骤 S6, 安装钢拱架构件, 包括如下步骤:

[0039] a. 测量放线, 定位各所述钢拱架构件 60 的安装位置;

[0040] b. 多个钢拱架构件 60 对应安装位置按列排设为多个钢拱架单元, 先安装中间的钢拱架单元, 并对称朝两边区域顺次安装, 相邻的两个钢拱架单元中的钢拱架构件之间对应设置连接件, 本实施例中该连接件为钢筋, 安装各个所述钢拱架单元中的钢拱架构件时, 对称以先外圈后内圈的安装顺序进行组装。进一步地, 相邻的两个所述钢拱架构件 60 之间跨接一定位板 80, 跨接两个所述钢拱架构件 60 的连接处的定位板区域 81 为中空设置。

[0041] c. 对所述钢拱架构件 60 进行高空固定连接。

[0042] 步骤 S7, 卸载临时支撑 70, 包括: 设置多个卸载点, 并提供多个垫板, 在千斤顶 74 和支撑柱 76 的支撑顶点位置处均设置垫板, 割除支撑柱 76 的上部与所述钢拱架构件相抵触的部分支撑柱 76, 使得所述钢拱架构件脱离所述临时支撑及所述千斤顶 74, 移除所述千斤顶 74 和所述临时支撑。此处设置垫板, 可以避免在切割支撑柱 76 的过程中伤及母材。

[0043] 现对本发明钢拱架安装的施工方法的施工细节进行说明。

[0044] 开凿山体, 满足坑内塔吊安装要求; 塔吊型号、起吊重量除需满足施工需要外, 需满足互相安装、拆除或双机抬吊需要, 塔机需确保百分百全面覆盖结构施工区域。先行安装建筑基坑南、北两侧外环塔吊 10, 再由已安装的外环塔吊逐次安装建筑基坑内其余外环塔吊; 建筑中心部位设置中心塔吊 20, 以供钢拱架构件 60 的转移和吊装。塔机在建筑物中心处, 附着点 31 距离较远, 附着撑杆的长度达到 17m 左右, 塔机标准节与附着点成  $45^\circ$ 。而钢结构桁架构附着受附着杆长度和夹角的限制, 通常代价较高, 本实施例中, 根据建筑物结

构和塔机位置的实际状况,采用软附着技术:在建筑物 B 轴线上的柱子 30 上附着八个附着点 31,附着 8 根钢丝绳 40 绕过建筑物柱子 30 的附着点 31,收回到附着框 50 处。具体运用中,在附着标高位置的柱子上用 50\*50\*5 角钢筋上焊上扁铁,于扁铁上钻孔,用膨胀螺栓固定在柱子上。在相应柱子上按标高装好角钢铁件(每根柱子装二道),将一根软附着钢丝绳 40 吊至塔身工作平台上,用鸡心夹将一头钢丝绳固定在附着框 50 上,穿绕相应柱子返回的附着框穿绕滑轮后返回到柱子上。用钢丝绳 40 绳头及相应固定绳夹将绳头固定在软附着钢丝绳 40 上,需要安装二个。用 3t 手拉葫芦挂在二个安装好的绳头上,慢慢收紧手拉葫芦,收紧软附着钢丝绳用相应钢丝绳夹固定好。根据主构件及临时支撑分段重量,所有钢拱架部分都使用周边塔吊转运构件,利用现有中心塔吊(STT293)进行吊装。根据现场塔吊能力对构件进行分段,便于塔吊运输接力,单根构件重量不得大于 6t。根据钢拱架结构形式及现场施工条件,钢拱架安装时需设置临时支撑 70,临时支撑主肢采用  $\Phi 159*10$  圆管,缀条采用 L75\*6 角钢制作而成的格构柱,上、下底座采用 H250\*250\*9\*14 型钢。

[0045] 安装钢拱架构架流程:

[0046] 钢拱架施工顺序:弧形钢拱架→拱架间箱型梁→下层钢梁→箱型柱→上层钢梁→卸载。弧形的钢拱架单元安装顺序由中间向两侧对称安装,单个钢拱架单元内部的钢拱架构件则按从两端向中间对称安装。相邻的钢拱架单元中的钢拱架构件之间拉设钢筋固定,保证结构稳定。

[0047] 图 10 为本发明钢拱架安装的施工方法中安装部分钢拱架单元的结构示意图。请参阅图 10,具体安装钢拱架单元的步骤如下:

[0048] 第一步:吊装中心区域的中间轴线两侧对称设置的两个钢拱架单元 600,两个钢拱架单元 600 以中点为中心从外到内分别顺序包括:第一拱架组 60a、第二拱架组 60b、第三拱架组 60c 以及第四拱架组 60d,各个拱架组分别由对称设置的两个钢拱架构件构成。吊装两个钢拱架单元中的第一拱架组,其中底部通过直径为 200mm 的销轴与钢骨柱连接,吊装过程中首先对销轴连接部位进行准确定位后,通过调整上部连接部分使第一拱架组达到设计位置,测量定位结束后,通过钢筋固接两个钢拱架单元中对应的刚拱架构件,形成稳定结构。

[0049] 第二步:吊装两个钢拱架单元中的第二拱架组 60b,首先通过定位板 80 使第二拱架组 60b 与第一拱架组 60a 之间准确定位,然后调整第二拱架组 60b 与第一拱架组 60a,使整个结构达到设计位置,接下来通过钢筋形成稳定结构,最后进行构件焊接成形。

[0050] 第三步:吊装两个钢拱架单元中的第三拱架组 60c,首先通过定位板 80 使第三拱架组与第二拱架组之间准确定位,然后调整第一拱架组、第二拱架组、第三拱架组,使整个结构达到设计位置,接下来通过钢筋形成稳定结构,最后进行构件焊接成形。

[0051] 第四步:吊装钢拱架单元中的第四拱架组 60d,首先通过定位板 80 使第四拱架组与第三拱架组之间准确定位,然后调整第一拱架组、第二拱架组、第三拱架组以及第四拱架组,使整个结构达到设计位置,接下来通过钢筋形成稳定结构,最后进行构件焊接成形。

[0052] 按照上述安装步骤的方法从中间朝两边分别安装其余钢拱架单元,需提请注意的是,位于两端的钢拱架单元包括的钢拱架构件的个数会有所减少,具体操作与上述步骤的方法基本相同,详细细节此处不再一一累述。

[0053] 本发明提供了一种钢拱架安装的施工方法,通过外环塔吊和中心塔吊相互配合吊

运,将钢拱架构件转移至建筑中心区域的相应位置上,并在中心区域的钢拱架构件下方搭设临时支撑,以承载各钢拱架构件,并通过人工实现相邻的钢拱架构件的快速对接,待安装完成后拆除临时支撑。从而解决了现有技术中当建筑位于建筑基坑内时,四侧山势陡峭,贴合山势,场地地形复杂,建筑基坑周边无道路、无空间可供吊车利用及材料运输;且建筑造型又为异形结构,无可利用的支点进行整体提升的问题,实现了方便、快速、高效、经济的解决特殊环境下钢拱架的安装问题。

[0054] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本发明将以所附权利要求书界定的范围作为保护范围。

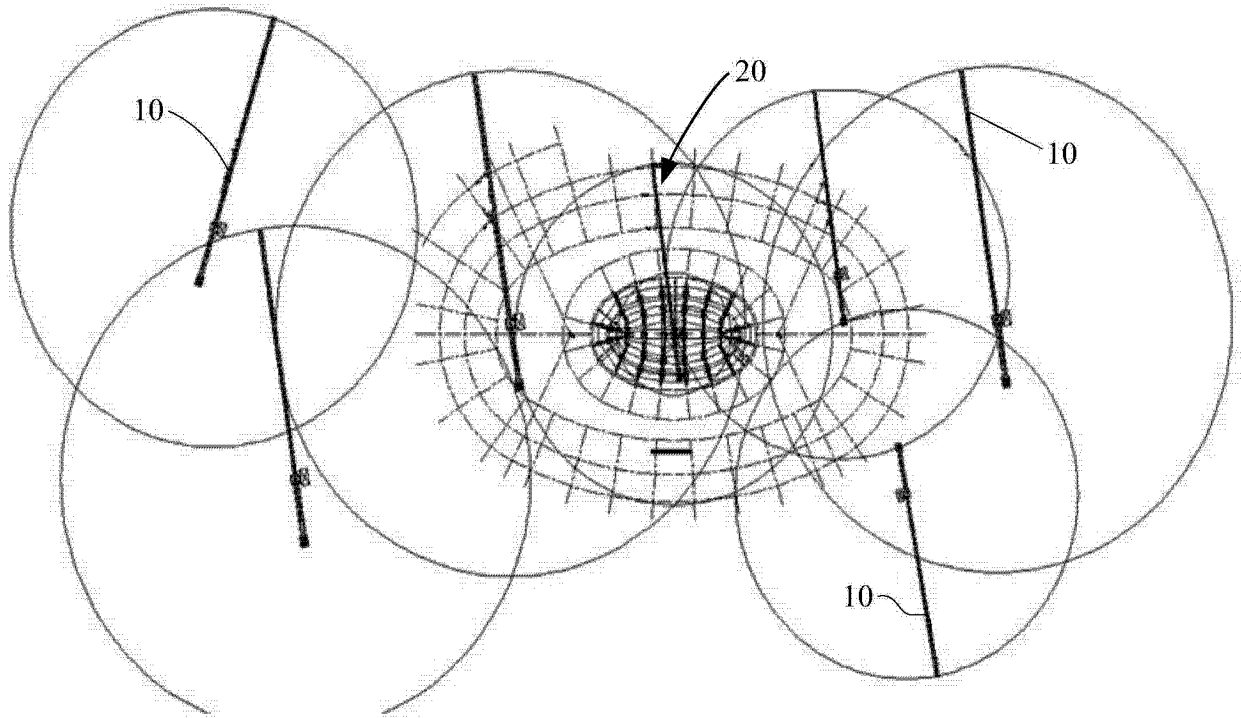


图 1



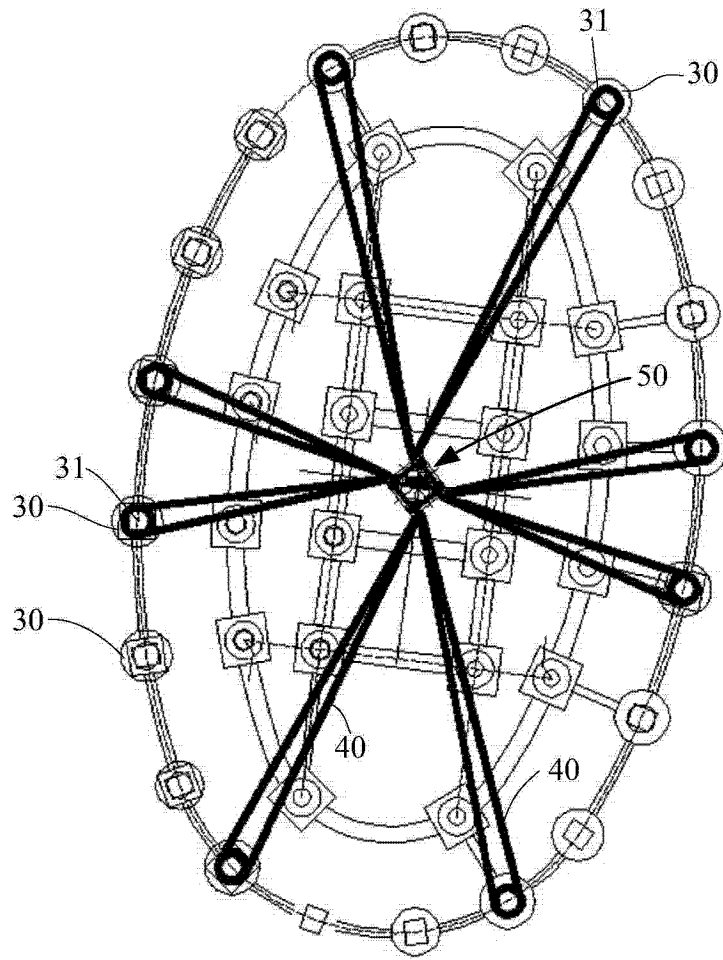


图 2

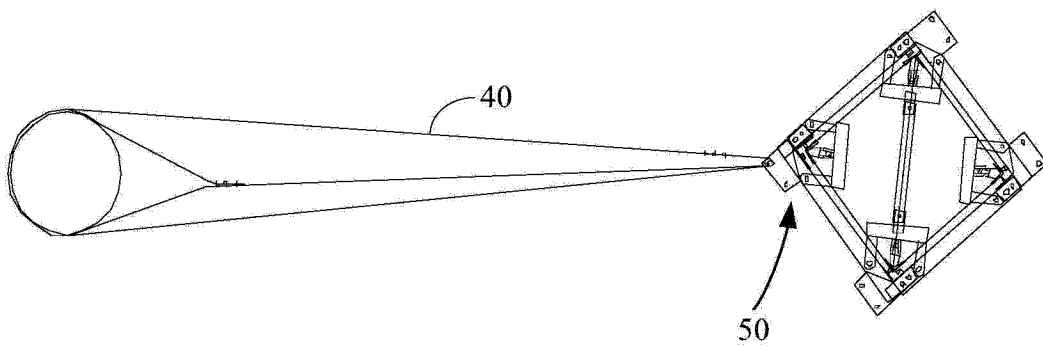


图 3

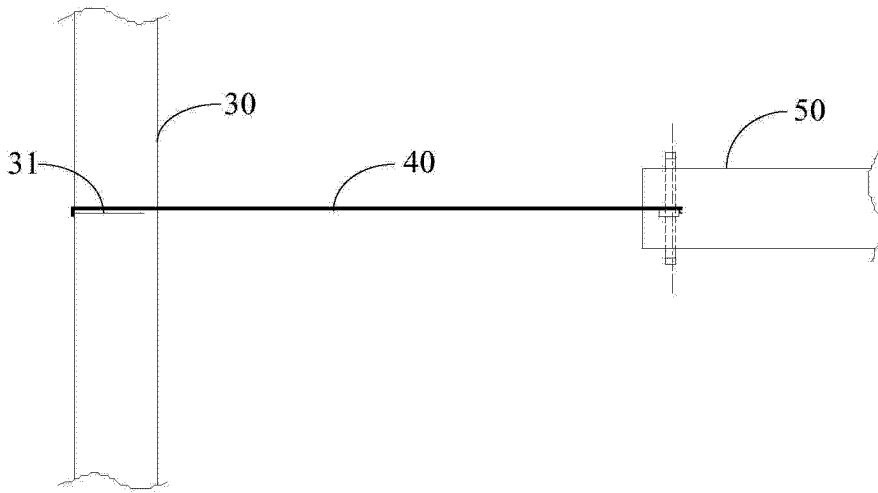


图 4

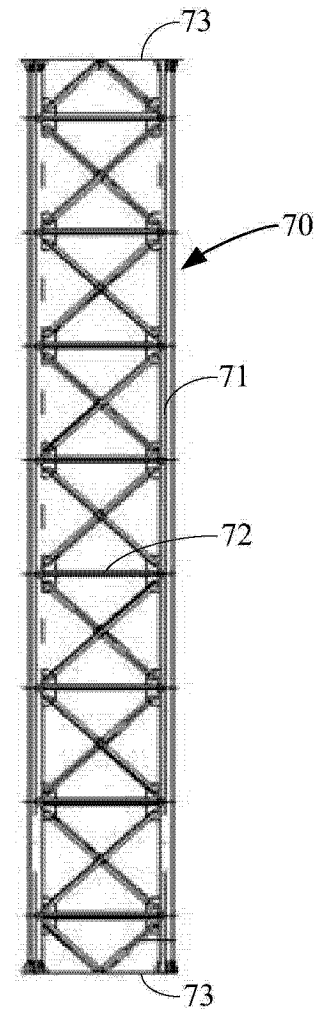


图 5

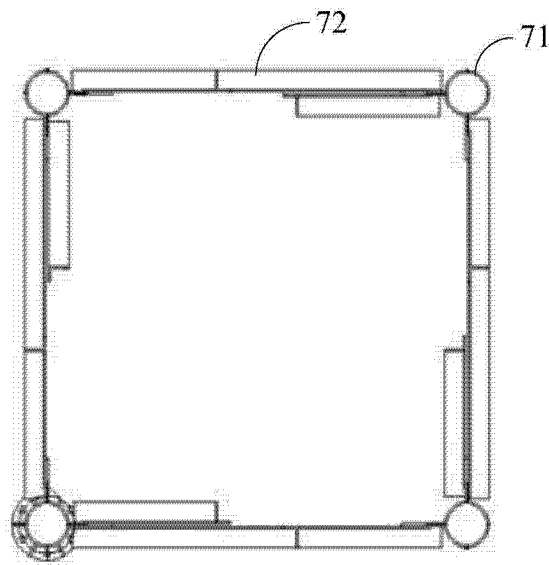


图 6

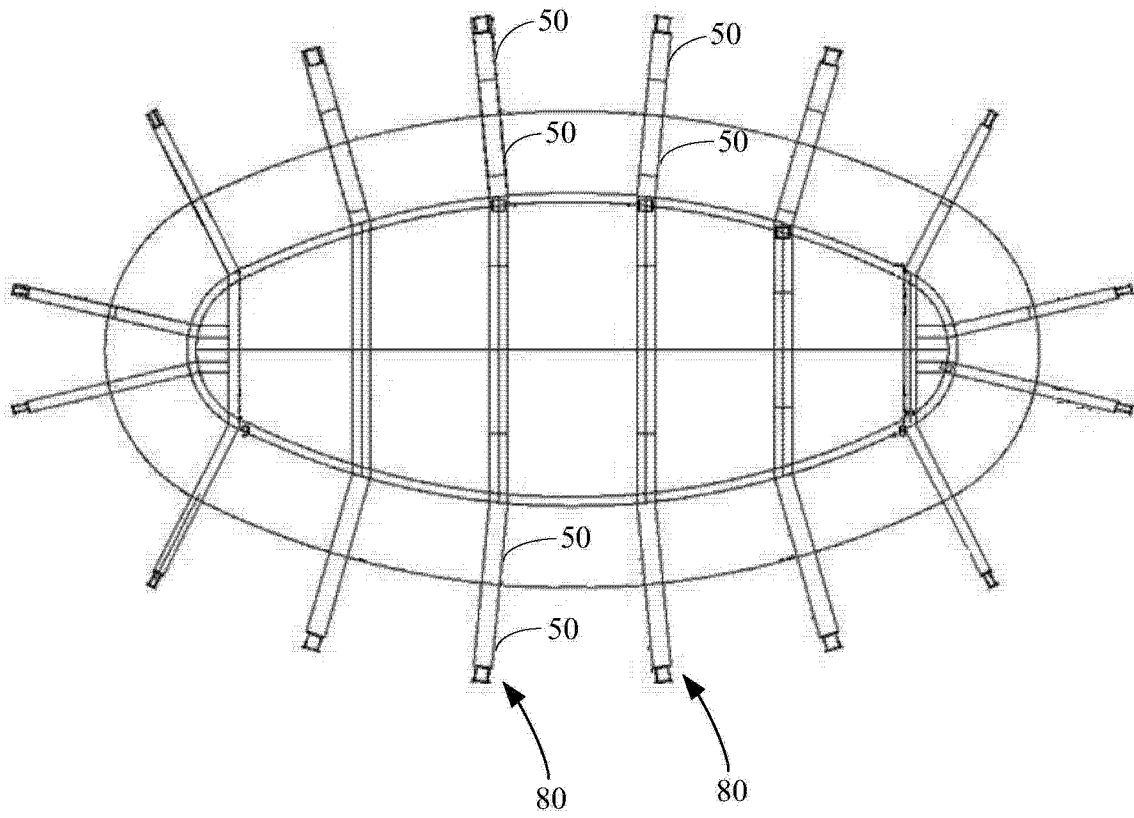


图 7

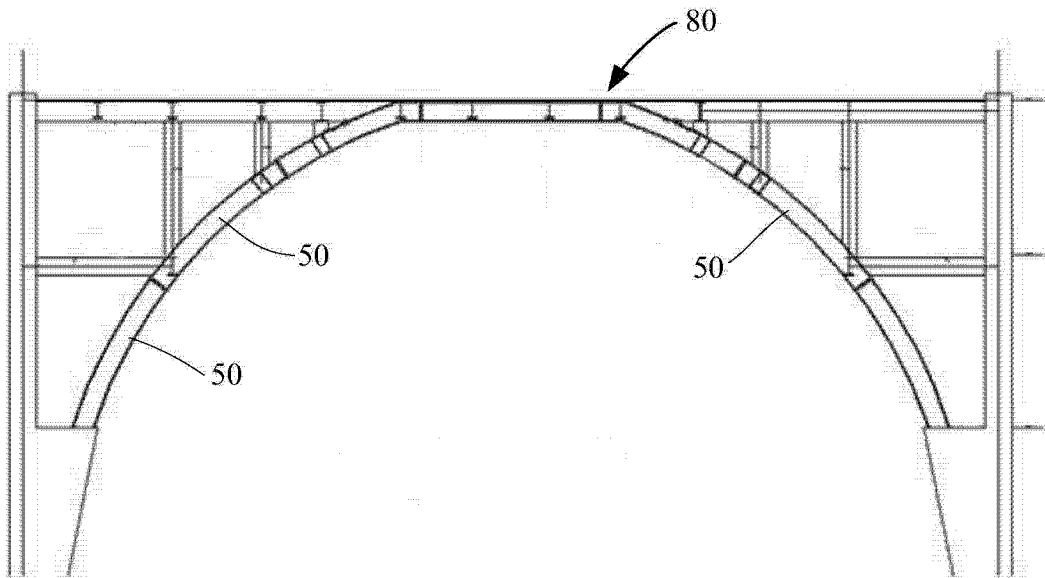


图 8

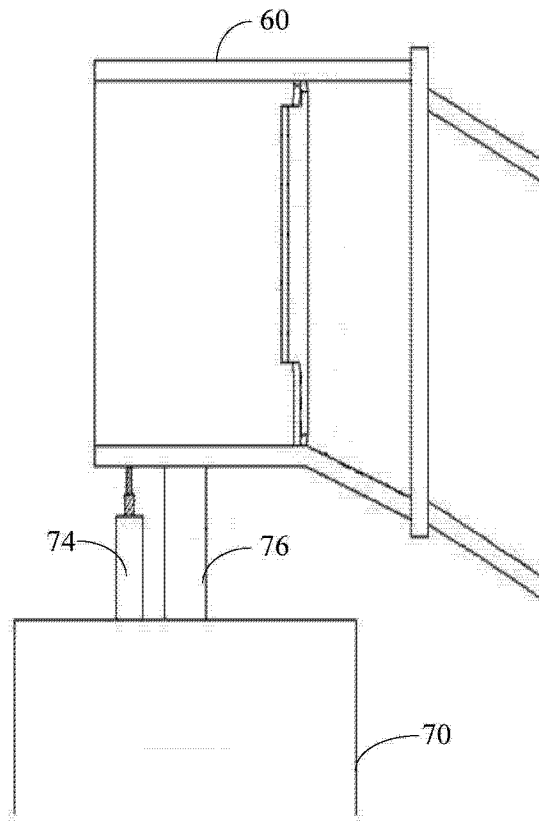


图 9

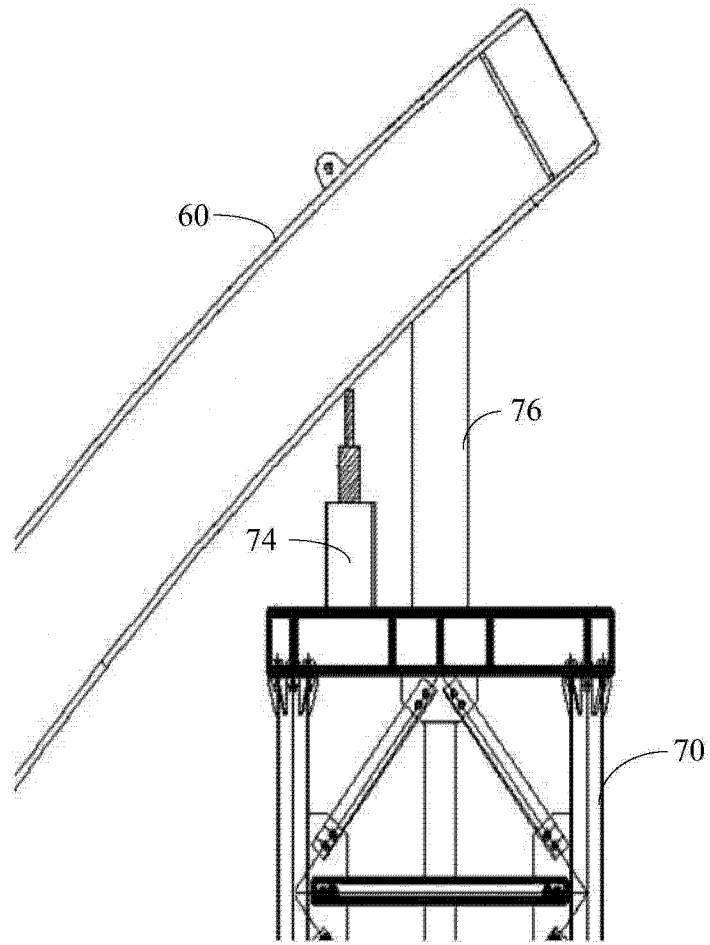


图 10

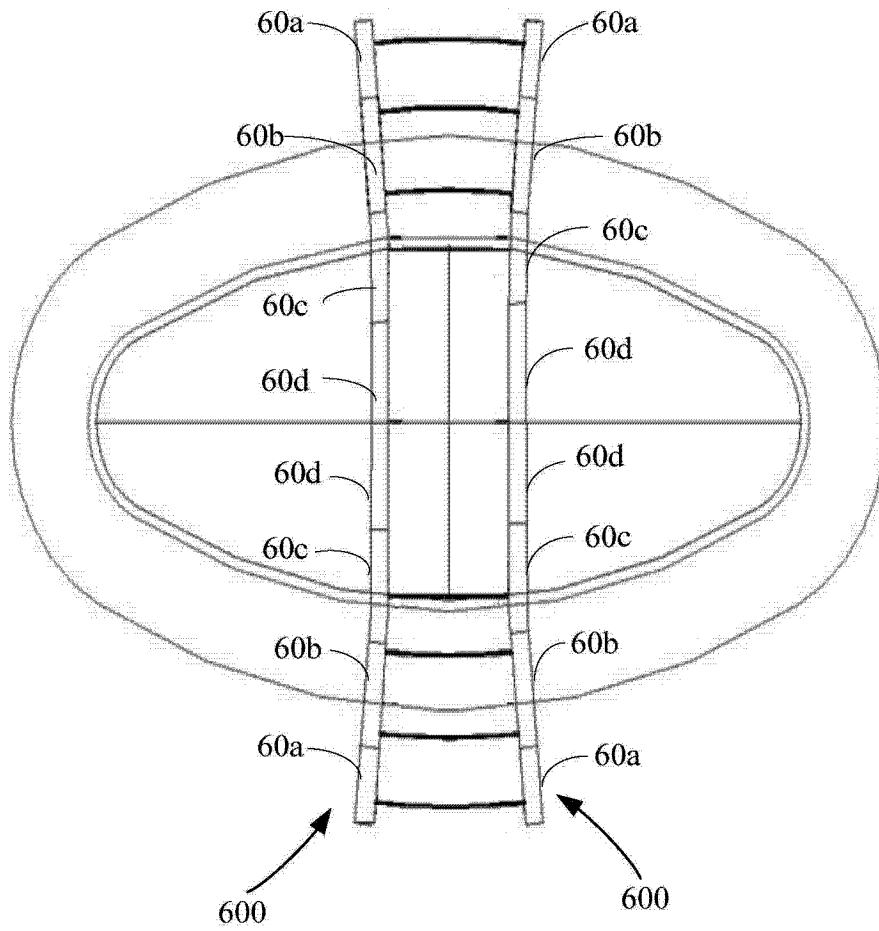


图 11

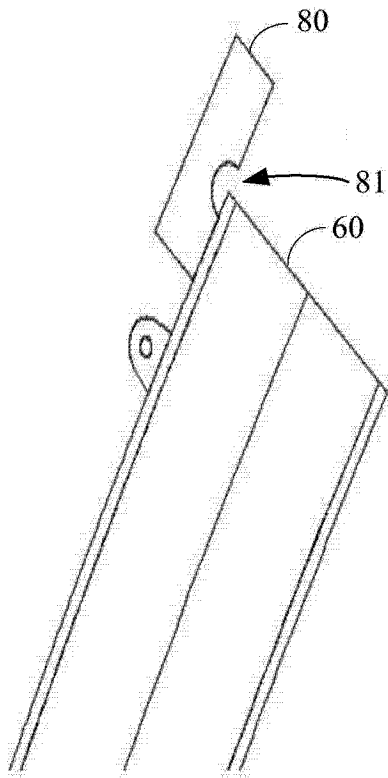


图 12

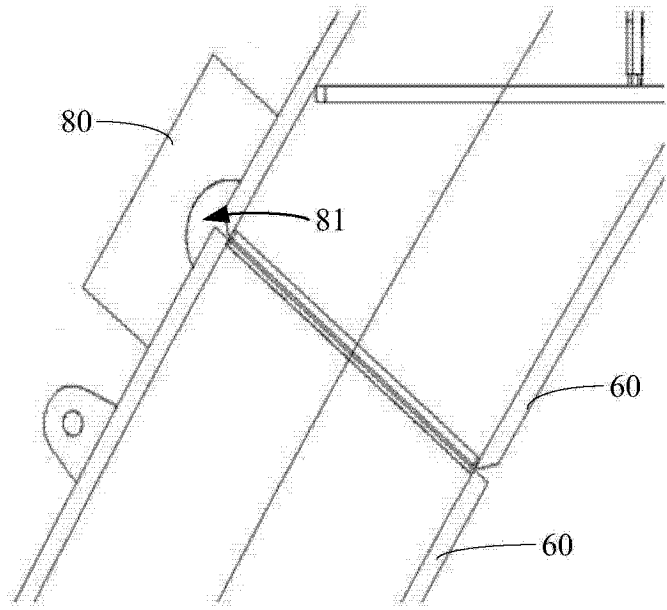


图 13