(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104405152 B
(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410699195.3

(22)申请日 2014.11.27

(73)专利权人 济南匠夫万自动化科技有限公司
地址 250200 山东省济南市章丘市双山街道办事处福泰小区39号楼104

(72)发明人 万军 周承家 程革

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有限公司 37105
代理人 刘乃东

(51)Int.Cl.
E04H 5/02(2006.01)
E04B 1/342(2006.01)
E04B 7/14(2006.01)
E04D 13/04(2006.01)
E04D 13/064(2006.01)

(56)对比文件
CN 203271199 U,2013.11.06,
FR 2638196 A1,1990.04.27,
CN 204343727 U,2015.05.20,

审查员 张宝成

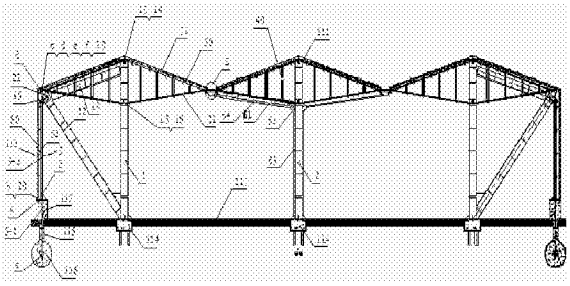
权利要求书2页 说明书7页 附图17页

(54)发明名称

拉索厂房

(57)摘要

本发明公开了一种拉索厂房，包括立柱，立柱上设有屋面钢绞线、分载平衡钢绞线、屋面抗侧移钢绞线、墙面抗侧移钢绞线，屋面通过支撑结构与屋面钢绞线连接，屋面及墙面支撑结构上部设有屋面盖板，所述屋面钢绞线与下部的分载平衡钢绞线通过同步受力结构连接，屋面抗侧移钢绞线与屋面支撑结构通过抗侧移同步结构连接，在厂房两端的立柱上设有与屋面钢绞线、分载平衡钢绞线配合的张紧结构，所述屋面钢绞线、分载平衡钢绞线的两端分别与地锚结构连接，在外围周边立柱设有横向墙面结构，所述横向墙面结构与墙面盖板连接；本发明采用钢绞线张拉与立柱支撑及地锚锚固方法建造厂房，结构稳固，成本低、抗震性能好，尤其适用于大跨度厂房。



CN 104405152 B

1.一种拉索厂房，其特征是，包括立柱、屋面、地锚结构，所述立柱与设在地面上的柱基连接，立柱上部设有屋面钢绞线、分载平衡钢绞线、屋面抗侧移钢绞线、墙面抗侧移钢绞线，屋面通过支撑结构与屋面钢绞线连接，支撑结构上部设有屋面盖板，所述屋面钢绞线与下部的分载平衡钢绞线通过同步受力结构连接，屋面抗侧移钢绞线与支撑结构通过抗侧移同步结构连接，在厂房两端的立柱上设有与屋面钢绞线、分载平衡钢绞线配合的张紧结构，在外围周边立柱设有横向墙面结构，所述横向墙面结构与墙面盖板连接，所述张紧结构包括上抗剪斜撑、下抗剪斜撑，所述下抗剪斜撑的下部与立柱下部焊接，所述上抗剪斜撑的上部与立柱上部焊接，下抗剪斜撑的上部与上抗剪斜撑的下部焊接，所述下抗剪斜撑上部设有支臂，支臂通过销轴与下抗剪斜撑铰接，支臂上通过焊接设有支臂锚管，支臂锚管上分别设有多个锚固点，所述屋面钢绞线、分载平衡钢绞线的两端分别与支臂锚管连接，所述地锚结构的地锚钢绞线通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接，墙面抗侧移钢绞线的下端通过锚具与地锚结构连接、上端通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接，所述屋面钢绞线通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接，所述分载平衡钢绞线通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接。

2.如权利要求1所述的拉索厂房，其特征是，所述地锚结构包括设于下抗剪斜撑下方地面的地锚孔、地锚钢绞线，地锚孔下方设有扩孔，上方设有地锚桩，地锚桩上设有锚板，所述锚板上设有地锚钢绞线锚固点B、墙面抗侧移钢绞线锚固点H，锚板与地锚桩通过预埋螺栓连接，地锚钢绞线的锚固点A设于地锚扩孔内，所述地锚钢绞线包括下段地锚钢绞线、上段地锚钢绞线，其中下段地锚钢绞线穿过地锚孔通过混凝土浇筑约束在锚固点A上，下段地锚钢绞线上端通过锚具在地锚钢绞线锚固点B处于锚板连接，下段地锚钢绞线顶端与上段地锚钢绞线底端通过单孔连接器连接，上段地锚钢绞线顶端通过锚具固定于支臂锚管上的锚固点C，墙面抗侧移钢绞线下端通过锚具固定于锚固点H、上端通过锚具固定于支臂锚管上的锚固点D，地锚钢绞线通过支臂锚管受力转向用于平衡其他固定于支臂锚管的钢绞线所受拉力，所述地锚钢绞线外面设有保护管，所述保护管下端与锚板连接、上端与下抗剪斜撑连接，所述保护管外侧按设定间距焊接有C型钢，墙面盖板通过自攻螺钉连接于C型钢外侧，形成纵向墙面，构成纵向墙面结构。

3.如权利要求1所述的拉索厂房，其特征是，所述支撑结构包括C 型钢、套管、封口板，所述屋面钢绞线上按设定的间距固定有C型钢，封口板与C型钢在C型钢的开口位置焊接，所述C型钢的腹板上设有第一固定孔，封口板设有第二固定孔，第一固定孔与第二固定孔同轴并垂直于C型钢的腹板，所述套管穿过C型钢上的第一固定孔及封口板上的第二固定孔并分别与C型钢的腹板、封口板焊接，套管一端圆周设有若干开口缝，在开口缝位置设有使屋面钢绞线与套管可靠紧固的紧固装置，屋面钢绞线穿过套管 ，C型钢与屋面钢绞线通过套管、封口板连接。

4.如权利要求1所述的拉索厂房，其特征是，所述立柱包括跨端立柱、跨中立柱，所述跨端立柱、跨中立柱与柱基之间通过预埋螺栓连接，所述跨端立柱顶端设有上槽轮轴，上槽轮轴上设有上槽轮，上槽轮轴下方设有下槽轮轴，下槽轮轴上设有下槽轮，所述屋面钢绞线从上槽轮上方绕过后通过锚具在锚固点E处与支臂锚管连接，所述 分载平衡钢绞线从下槽轮下方绕过后通过锚具在锚固点F处与支臂锚管连接，两相邻跨端立柱之间设有支撑梁，所述支撑梁与立柱焊接，支撑梁两端设有中槽轮轴，中槽轮轴上设有中槽轮，屋面抗侧移钢绞线斜插绕过支撑梁上的的中槽轮，形成对角张拉，然后通过锚具锚固于支臂锚管上的锚固点

G;在相邻两跨端立柱支臂锚管之间设有支撑梁,其中支臂锚管的端部设有固定板,固定板设有连接销轴,连接销轴与关节轴承一端连接,关节轴承另一端与支撑梁连接。

5.如权利要求4所述的拉索厂房,其特征是,所述跨端立柱与跨中立柱之间的屋面设有排水天沟,所述排水天沟包括U型槽、两侧型钢、支撑管,所述U型槽的两侧与相邻的型钢下部通过螺钉连接,所述排水天沟两侧型钢的腹板上分别设有固定孔,两侧型钢上的固定孔同轴,型钢与支撑管在固定孔位置焊接,型钢开口侧分别设有两件固定板、两件中槽轮固定板,固定板、中槽轮固定板与型钢之间焊接,固定板上安装有两件槽轮轴,槽轮轴上分别装有上槽轮及下槽轮,中槽轮固定板上安装有中槽轮轴,中槽轮轴上装有中槽轮,屋面钢绞线从上槽轮下方绕过,分载平衡钢绞线从下槽轮上方绕过,屋面抗侧移钢绞线从中槽轮外侧绕过,同时穿过支撑管到达跨中立柱,然后屋面钢绞线、分载平衡钢绞线、屋面抗侧移钢绞线分别绕过跨中立柱上面的上槽轮、下槽轮,跨中立柱支撑梁上的中槽轮,到达另一排水天沟,依次连接后到达另一端的跨端立柱通过锚具固定于下抗剪斜撑上的支臂锚管。

6.如权利要求5所述的拉索厂房,其特征是,所述排水天沟中部设有连接法兰,上段落水管的上端通过法兰与U型槽连接,上段落水管的下端通过弯管接头与下段落水管连接,上段落水管通过管箍固定于立柱两侧的分载平衡钢绞线,下段落水管使用管箍固定于跨中立柱,下段落水管的落水口安放于地面排水沟内。

7.如权利要求1所述的拉索厂房,其特征是,所述同步受力结构包括可调式受力同步杆、与屋面钢绞线连接的连接座、与分载平衡钢绞线连接的连接座,可调式受力同步杆的两端分别与两侧的连接座连接,所述可调式受力同步杆通过螺纹结构调节其轴向的长度。

8.如权利要求5所述的拉索厂房,其特征是,所述抗侧移同步结构包括抗侧移同步杆,所述抗侧移同步杆在屋面抗侧移钢绞线交叉部位安装使用,抗侧移同步杆上部通过连接板与屋面支撑结构的C 型钢连接,抗侧移同步杆下部与连接座连接,连接座上设有交叉设置的两个贯通孔,屋面抗侧移钢绞线分别从贯通孔中穿过。

9.如权利要求1所述的拉索厂房,其特征是,所述横向墙面结构包括边跨跨端立柱、边跨跨中立柱、辅助立柱、门、窗、砌体、横向钢绞线、竖向钢绞线、屋面及墙面支撑结构,所述辅助立柱位于边跨跨端立柱与边跨跨中立柱之间,辅助立柱与柱基通过预埋螺栓连接;所述边跨跨端立柱上设有边槽轮轴,边槽轮轴上安装边槽轮;辅助立柱及边跨跨中立柱上设有钢绞线套管,套管包括相连接的限位块、连接座,横向钢绞线穿过套管,横向钢绞线可在套管中沿轴向滑动,横向钢绞线两端通过锚具锚固于支臂锚管上,穿过门框的横向钢绞线与门框通过连接座固定,竖向钢绞线从辅助锚点处引出,通过连接座与横向钢绞线连接,上端通过连接座使用锚具与分载平衡钢绞线连接,边跨的屋面钢绞线与分载平衡钢绞线通过可调式边跨受力同步杆连接座连接,可调式边跨受力同步杆连接座两端与固定板连接,竖向钢绞线与横向墙面支撑结构连接,形成横向墙面结构支撑,墙面盖板通过自攻螺钉与C型钢连接形成横向墙面,墙面盖板上端与屋面盖板用连接板连接,横向墙面及纵向墙面与屋面之间留有伸缩缝隙,伸缩缝隙使用密封垫填充。

10.如权利要求1所述的拉索厂房,其特征是,所述墙面盖板及屋面盖板采用彩涂复合板。

拉索厂房

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢绞线张拉与立柱支撑的厂房建造技术，特别涉及一种拉索厂房。

背景技术

[0002] 现有技术中的钢结构厂房采用型钢为屋梁的横向承重模式，这种结构存在的缺陷是横梁重、跨度小、成本高，而且施工周期长，对地基要求高、安装工艺复杂。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为解决现有技术存在的上述问题，提供一种拉索厂房；本发明的钢绞线拉索替代刚性横梁，采用钢绞线张拉与立柱支撑及地锚锚固方法建造厂房，具有厂房成本低、抗震性能好，尤其适用于建造大跨度厂房。

[0004] 本发明解决技术问题的技术方案为：

[0005] 一种拉索厂房，包括立柱、屋面、地锚结构，所述立柱与设在地面上的柱基连接，立柱上部设有屋面钢绞线、分载平衡钢绞线、屋面抗侧移钢绞线、墙面抗侧移钢绞线，屋面通过支撑结构与屋面钢绞线连接，支撑结构上部设有屋面盖板，所述屋面钢绞线与下部的分载平衡钢绞线通过同步受力结构连接，屋面抗侧移钢绞线与屋面支撑结构通过抗侧移同步结构连接，在厂房两端的立柱上设有与屋面钢绞线、分载平衡钢绞线配合的张紧结构，在外围周边立柱设有横向墙面结构，所述横向墙面结构与墙面盖板连接，所述张紧结构包括上抗剪斜撑、下抗剪斜撑，所述下抗剪斜撑的下部与立柱下部焊接，所述上抗剪斜撑的上部与立柱上部焊接，下抗剪斜撑的上部与上抗剪斜撑的下部焊接，所述下抗剪斜撑上部设有支臂，支臂通过销轴与下抗剪斜撑铰接，支臂上通过焊接设有支臂锚管，支臂锚管上分别设有多个锚固点，所述屋面钢绞线、分载平衡钢绞线的两端分别与支臂锚管连接，所述地锚结构的地锚钢绞线通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接，墙面抗侧移钢绞线的下端通过锚具与地锚结构连接、上端通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接，所述屋面钢绞线通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接，所述分载平衡钢绞线通过锚具在锚固点处与支臂锚管连接。

[0006] 所述地锚结构包括设于下抗剪斜撑下方地面的地锚孔、地锚钢绞线，地锚孔下方设有扩孔，上方设有地锚桩，地锚桩上设有锚板，所述锚板上设有地锚钢绞线锚固点B、墙面抗侧移钢绞线锚固点H，锚板与地锚桩通过预埋螺栓连接，地锚钢绞线的锚固点A设于地锚扩孔内，所述地锚钢绞线包括下段地锚钢绞线、上段地锚钢绞线，其中下段地锚钢绞线穿过地锚孔通过混凝土浇筑约束在锚固点A上，下段地锚钢绞线上端通过锚具在地锚钢绞线锚固点B处于锚板连接，下段地锚钢绞线顶端与上段地锚钢绞线底端通过单孔连接器连接，上段地锚钢绞线顶端通过锚具固定于支臂锚管上的锚固点C，墙面抗侧移钢绞线下端通过锚具固定于锚固点H、上端通过锚具固定于支臂锚管上的锚固点D，地锚钢绞线通过支臂锚管受力转向用于平衡其他固定于支臂锚管的钢绞线所受拉力，所述地锚钢绞线外面设有保护管，所述保护管下端与锚板连接、上端与下抗剪斜撑连接，所述保护管外侧按设定间距焊接

有C型钢，墙面盖板通过自攻螺钉连接于C型钢外侧，形成纵向墙面，构成纵向墙面结构。

[0007] 所述支撑结构包括C型钢、套管、封口板，所述屋面钢绞线上按设定的间距固定有C型钢，封口板与C型钢在C型钢的开口位置焊接，所述C型钢的腹板上设有第一固定孔，封口板设有第二固定孔，第一固定孔与第二固定孔同轴并垂直于C型钢的腹板，所述套管穿过C型钢上的第一固定孔及封口板上的第二固定孔并分别与C型钢的腹板、封口板焊接，套管一端圆周设有若干开口缝，在开口缝位置设有使屋面钢绞线与套管可靠紧固的紧固装置，屋面钢绞线穿过套管，C型钢与屋面钢绞线通过套管、封口板连接。

[0008] 所述立柱包括跨端立柱、跨中立柱，所述跨端立柱、跨中立柱与柱基之间通过预埋螺栓连接，所述跨端立柱顶端设有上槽轮轴，上槽轮轴上设有上槽轮，上槽轮轴下方设有下槽轮轴，下槽轮轴上设有下槽轮，所述屋面钢绞线从上槽轮上方绕过后通过锚具在锚固点E处与支臂锚管连接，所述分载平衡钢绞线从下槽轮下方绕过后通过锚具在锚固点F处与支臂锚管连接，两相邻跨端立柱之间设有支撑梁，所述支撑梁与立柱焊接，支撑梁两端设有中槽轮轴，中槽轮轴上设有中槽轮，屋面抗侧移钢绞线斜插绕过支撑梁上的的中槽轮，形成对角张拉，然后通过锚具锚固于支臂锚管上的锚固点G；在相邻两跨端立柱支臂锚管之间设有支撑梁，其中支臂锚管的端部设有固定板，固定板设有连接销轴，销轴与关节轴承一端连接，关节轴承另一端与支撑梁连接。

[0009] 所述同步受力结构包括可调式受力同步杆、与屋面钢绞线连接的连接座、与分载平衡钢绞线连接的连接座，受力同步杆的两端分别与两侧的连接座连接，所述受力同步杆通过螺纹结构调节其轴向的长度以实现屋面钢绞线与分载平衡钢绞线的张紧度的调节。

[0010] 所述跨端立柱与跨中立柱之间的屋面设有排水天沟，所述排水天沟包括U型槽、两侧型钢、支撑管，所述U型槽的两侧与相邻的型钢下部通过螺钉连接，所述排水天沟两侧型钢的腹板上分别设有固定孔，两侧型钢上的固定孔同轴，型钢与支撑管在固定孔位置焊接，型钢开口侧分别设有两件固定板、两件中槽轮固定板，固定板、中槽轮固定板与型钢之间焊接，固定板上安装有两件槽轮轴，槽轮轴上分别装有上槽轮及下槽轮，中槽轮固定板上安装有中槽轮轴，中槽轮轴上装有中槽轮，屋面钢绞线从上槽轮下方绕过，分载平衡钢绞线从下槽轮上方绕过，屋面抗侧移钢绞线从中槽轮外侧绕过，同时穿过支撑管到达跨中立柱，然后屋面钢绞线、分载平衡钢绞线、屋面抗侧移钢绞线分别绕过跨中立柱上面的上槽轮、下槽轮，跨中立柱支撑梁上的中槽轮，到达另一排水天沟，依次连接后到达另一端的跨端立柱通过锚具固定于下抗剪斜撑上的支臂锚管。

[0011] 所述排水天沟中部设有连接法兰，上段落水管的上端通过法兰与U型槽连接，上段落水管的下端通过弯管接头与下段落水管连接，上段落水管通过管箍固定于立柱两侧的分载平衡钢绞线，下段落水管使用管箍固定于跨中立柱，下段落水管的落水口安放于地面排水沟内。

[0012] 所述抗侧移同步结构包括抗侧移同步杆，所述抗侧移同步杆在屋面抗侧移钢绞线交叉部位安装使用，抗侧移同步杆上部通过连接板与屋面支撑结构的C型钢连接，抗侧移同步杆下部与连接座连接，连接座上设有交叉设置的两个贯通孔，屋面抗侧移钢绞线分别从贯通孔中穿过。

[0013] 所述横向墙面结构包括边跨跨端立柱、边跨跨中立柱、辅助立柱、门、窗、砌体、横向钢绞线、竖向钢绞线、墙面支撑结构，所述辅助立柱位于边跨跨端立柱与边跨跨中立柱之

间，辅助立柱与柱基通过预埋螺栓连接；所述边跨跨端立柱上设有边槽轮轴，边槽轮轴上安装边槽轮；辅助立柱及边跨跨中立柱上设有钢绞线套管，套管包括相连接的限位块、连接座，横向钢绞线穿过套管，横向钢绞线在套管中可沿轴向滑动，横向钢绞线两端通过锚具锚固于支臂锚管上，穿过门框的横向钢绞线与门框通过连接座固定，竖向钢绞线从辅助锚点处引出，通过连接座与横向钢绞线连接，上端通过连接座使用锚具与分载平衡钢绞线连接，边跨的屋面钢绞线与分载平衡钢绞线通过可调式边跨受力同步杆连接座连接，受力同步杆连接座两端与固定板连接，竖向钢绞线与横向墙面支撑结构连接，形成横向墙面结构支撑，墙面盖板通过自攻螺钉与C型钢连接形成横向墙面，墙面盖板上端与屋面盖板用连接板连接，横向墙面及纵向墙面与屋面之间留有伸缩缝隙，伸缩缝隙使用密封垫填充。

[0014] 所述墙面盖板及屋面盖板采用彩涂复合板。

[0015] 本发明的有益效果：

[0016] 1.本发明的钢绞线拉索替代刚性横梁，采用钢绞线张拉与立柱支撑及地锚锚固方法建造厂房，具有厂房成本低、抗震性能好，建设速度快，尤其适用于建造大跨度厂房。

[0017] 2.支撑结构上设有紧固装置，通过开口缝处的紧固装置使钢绞线与套管可靠地紧固，防止屋面钢绞线与套管之间轴向移动，这样就保证了屋面C型钢之间的间距相对固定，屋面的盖板通过自攻螺钉与屋面的C型钢连接，由于C型钢相对钢绞线固定，屋面更加稳定可靠，变形量因此更小，同时C型钢之间留有合理的间距，盖板通过自攻螺钉连接于C型钢上，最终形成起脊屋面，屋面钢绞线除抵消分载平衡钢绞线向下的预应力，主要承担屋面带来的载荷，将屋面载荷转化为钢绞线的拉力；分载平衡钢绞线除抵消屋面钢绞线向上的预应力，主要承担室内意外气流对屋面带来的向外张力。

[0018] 3.抗侧移同步杆起到抗侧移钢绞线交叉点上方的屋面稳定于屋面抗侧移钢绞线的作用，使用抗侧移同步杆可以减小屋面因受力所带来的侧向移动。

[0019] 4.地锚钢绞线外面设有保护管，地锚钢绞线对支臂锚管的拉力用于平衡锚固于支臂锚管上的其他钢绞线对支臂锚管的拉力，屋面、墙面抗侧移钢绞线与支撑梁及保护管的共同作用提高了跨端立柱及张紧结构的稳定性；由于支臂锚管通过支臂与下抗剪斜撑使用销轴铰接及屋面钢绞线在立柱槽轮中运动，因而减少了屋面变形对立柱的影响。

[0020] 5.横向钢绞线定位机构焊接于连接板的两端，连接板与竖向钢绞线定位机构之间通过连接杆焊接，形成稳固可靠的结构；横向钢绞线依次穿过两横向钢绞线定位机构，竖向钢绞线穿过竖向钢绞线定位机构，连接座起到竖向钢绞线和横向钢绞线相互稳定的作用；竖向钢绞线与墙面C型钢连接，盖板通过自攻螺钉连接于C型钢上、形成墙面，通过门框的横向钢绞线及竖向钢绞线一端通过连接座与门框连接，整体刚性好，固定可靠，能够承受大的侧向力，稳定性好。

[0021] 6.墙面与屋面间留有伸缩缝，墙面盖板上端与屋面盖板通过扁长孔连接板使用螺栓连接，横向墙面因受力带来的变形通过C型钢最终作用于横向及竖向钢绞线上，转化为钢绞线所受的拉力；屋面及墙面因受力及温差带来的变形由伸缩缝及盖板自身的变形来抵消。

附图说明

[0022] 图1为本发明3跨整体框架结构图；

[0023] 图2为图1的A-A中跨截面示意图；

[0024] 图3为图1的B-B边跨截面示意图；

[0025] 图4为本发明单跨俯视示意图；

[0026] 图5为本发明跨端截面示意图；

[0027] 图5-1为图5的局部放大示意图；

[0028] 图5-2为本发明两跨端立柱支臂锚管之间的支撑梁连接结构示意图；

[0029] 图5-3为图5-2的局部放大图；

[0030] 图6为本发明共用受力同步杆示意图；

[0031] 图7为本发明钢绞线与C型钢连接示意图；

[0032] 图8为本发明排水天沟示意图；

[0033] 图8-1为图8A向结构示意图；

[0034] 图9为本发明图4中m局部放大的抗侧移同步杆示意图；

[0035] 图10为本发明中图3中n局部放大的边跨受力同步杆示意图；

[0036] 图11为本发明图3中辅助立柱与横向钢绞线连接座的p处放大示意图；

[0037] 图12为本发明图3门框与钢绞线连接的q处放大示意图；

[0038] 图13为本发明图3横、竖向钢绞线连接座o处的放大示意图；

[0039] 图14为本发明图3竖向钢绞线与分载平衡钢绞线连接座r处的放大示意图；

[0040] 图15为本发明图3屋面、墙面连接t处的放大示意图；

[0041] 图16为本发明单跨结构形式做法示意图；

[0042] 图17为本发明双间带院落结构形式做法示意图；

[0043] 图18为本发明三跨结构形式做法示意图；

[0044] 图19为本发明单间起脊跨结构形式做法示意图。

具体实施方式

[0045] 为了更好的理解本发明，下面结合附图来详细的解释本发明的框架结构及具体实施方式。

[0046] 为方便介绍此技术方案，设定两相邻跨端立柱方向为纵向，跨端立柱与跨中立柱方向为横向。结合图1至图19，一种拉索厂房，包括立柱、顶部的屋面盖板，所述立柱与设在地面上的柱基114连接，立柱上部设有屋面钢绞线30、分载平衡钢绞线31、屋面抗侧移钢绞线32、墙面抗侧移钢绞线7，屋面盖板通过下部的支撑结构与屋面钢绞线30连接，所述屋面钢绞线30与下部的分载平衡钢绞线31通过同步受力结构连接，屋面抗侧移钢绞线32与屋面支撑结构通过抗侧移同步结构连接，在厂房两端的立柱上设有与屋面钢绞线30、分载平衡钢绞线配合的张紧结构，所述屋面钢绞线30、分载平衡钢绞线的两端分别与张紧结构连接，在外围周边立柱设有横向墙面结构118，所述横向墙面结构118与墙面盖板连接，所述墙面盖板及屋面盖板由彩涂复合板构成。图中，111表示第一界面即屋面，112表示第二界面即墙面，113表示第三界面即地面，所述张紧结构包括上抗剪斜撑10、下抗剪斜撑12，所述立柱包括跨中立柱、跨端立柱，所述下抗剪斜撑12的下部与立柱下部焊接，所述上抗剪斜撑10的上部与立柱上部焊接，下抗剪斜撑的上部与上抗剪斜撑的下部焊接，所述下抗剪斜撑12上部设有支臂22，支臂22通过销轴19与下抗剪斜撑12铰接，支臂22上通过焊接设有支臂锚管6，

支臂锚管6上分别设有锚固点C、D、E、F，所述屋面钢绞线、分载平衡钢绞线的两端分别与张紧结构的支臂锚管连接，所述地锚钢绞线3通过锚具20在锚固点C处与支臂锚管连接，墙面抗侧移钢绞线7的下端通过锚具20与地锚结构连接、上端通过锚具20在锚固点D处与支臂锚管连接，所述屋面钢绞线30通过锚具20在锚固点E处与支臂锚管连接，所述分载平衡钢绞线31通过锚具20在锚固点F处与支臂锚管连接。结合图5-2，为本发明两跨端立柱支臂锚管之间的支撑梁124连接结构示意图，其中支臂锚管的端部设有固定板121，固定板121设有连接销轴122，销轴122与关节轴承123一端连接，关节轴承123另一端与支撑梁124连接。

[0047] 所述地锚结构包括设于下抗剪斜撑12下方地面的地锚孔115、地锚钢绞线3，地锚孔115下方设有扩孔，上方设有地锚桩117，地锚桩117上设有锚板4，所述锚板4上设有地锚钢绞线锚固点B、墙面抗侧移钢绞线锚固点H，锚板4与地锚桩117通过预埋螺栓连接，地锚钢绞线3的锚固点A设于地锚扩孔116内，所述地锚钢绞线3包括下段地锚钢绞线3-1、上段地锚钢绞线3-2，其中下段地锚钢绞线3-1穿过地锚孔通过混凝土浇筑约束在锚固点A上，下段地锚钢绞线3-1上端通过锚具20在地锚钢绞线锚固点B处于锚板连接，下段地锚钢绞线3-1顶端与上段地锚钢绞线3-2底端通过单孔连接器5连接，上段地锚钢绞线3-2顶端通过锚具20固定于支臂锚管6上的锚固点C，墙面抗侧移钢绞线7下端通过锚具20固定于锚固点H、上端通过锚具20固定于支臂锚管6上的锚固点D。地锚钢绞线3通过支臂锚管6受力转向用于平衡其他固定于支臂锚管的钢绞线所受拉力。所述地锚钢绞线3外面设有保护管8，所述保护管下端与锚板4通过螺栓连接、上端与下抗剪斜撑12通过连接板连接，所述保护管8外侧按设定间距焊接有C型钢52，盖板通过自攻螺钉连接于C型钢52外侧，形成纵向墙面50，构成完整的纵向墙面结构119，如图2。

[0048] 所述支撑结构包括C型钢52、套管41、封口板43，如图7所示，所述屋面钢绞线30上按设定的间距固定有C型钢52，封口板43与C型钢52在C型钢的开口位置焊接，所述C型钢52的腹板上设有第一固定孔，封口板43设有第二固定孔，第一固定孔与第二固定孔同轴并垂直于C型钢52的腹板，所述套管41穿过C型钢52上的第一固定孔及封口板43上的第二固定孔并分别与C型钢52的腹板、封口板43焊接，套管41一端圆周设有若干开口缝，在开口缝位置设有使屋面钢绞线30与套管41可靠紧固的紧固装置42，屋面钢绞线30穿过套管41，C型钢52与屋面钢绞线30通过套管41、封口板43连接，通过开口缝处的紧固装置42使屋面钢绞线30与套管41可靠地紧固，防止屋面钢绞线30与套管41之间轴向移动，这样就保证了屋面C型钢之间的间距相对固定。屋面51的盖板通过自攻螺钉与屋面的C型钢52连接，由于C型钢52相对钢绞线固定，致使屋面51更加稳定可靠，变形量因此更小。同时C型钢之间留有合理的间距，盖板通过自攻螺钉连接于C型钢上，最终形成起脊屋面，屋面钢绞线除抵消分载平衡钢绞线向下的预应力，主要承担屋面带来的载荷，将屋面载荷转化为钢绞线的拉力；分载平衡钢绞线除抵消屋面钢绞线向上的预应力，主要承担室内意外气流对屋面带来的向外张力。

[0049] 图2所示，所述立柱包括跨端立柱1、跨中立柱2，所述跨端立柱1、跨中立柱2与柱基114之间通过预埋螺栓连接，所述跨端立柱1顶端设有上槽轮轴13，上槽轮轴13上设有上槽轮14，上槽轮轴13下方设有下槽轮轴15，下槽轮轴15上设有下槽轮16，所述屋面钢绞线30从上槽轮14上方绕过后通过锚具20在锚固点E处与支臂锚管连接，所述分载平衡钢绞线31从下槽轮16下方绕过后通过锚具20在锚固点F处与支臂锚管连接，两相邻跨端立柱1之间设有支撑梁21，如图4，所述支撑梁21与立柱1焊接，支撑梁21两端设有中槽轮轴17，中槽轮轴17

上设有中槽轮18，屋面抗侧移钢绞线32斜插绕过支撑梁21上的的中槽轮18，形成对角张拉，然后通过锚具20锚固于支臂锚管6上的锚固点G。

[0050] 所述同步受力结构包括可调式受力同步杆70、与屋面钢绞线30连接的连接座71、与分载平衡钢绞线31连接的连接座71，如图6所示，受力同步杆70的两端分别与两侧的连接座71连接，所述受力同步杆70通过螺纹结构调节其轴向的长度以实现屋面钢绞线30与分载平衡钢绞线31的张紧度的调节，通过受力同步杆以减小屋面因受力所带来的变形。

[0051] 图8所示，跨端立柱1与跨中立柱2之间的屋面设有排水天沟，所述排水天沟包括U型槽48、两侧型钢45、支撑管46，所述U型槽48的两侧与相邻的型钢45下部通过螺钉连接，所述排水天沟两侧型钢45的腹板上分别设有固定孔，两侧型钢45上的固定孔同轴，型钢45与支撑管46在固定孔位置焊接，型钢开口侧分别设有两件固定板25、两件中槽轮固定板26，固定板25、中槽轮固定板26与型钢45之间焊接，固定板25上安装有两件槽轮轴23，槽轮轴23上分别装有上槽轮44及下槽轮47，中槽轮固定板26上安装有中槽轮轴24，中槽轮轴上装有中槽轮49，屋面钢绞线30从上槽轮44下方绕过，分载平衡钢绞线31从下槽轮47上方绕过，屋面抗侧移钢绞线32从中槽轮49外侧绕过，同时穿过支撑管46到达跨中立柱2，如图8，然后屋面钢绞线30、分载平衡钢绞线31、屋面抗侧移钢绞线32分别绕过跨中立柱2上面的上槽轮14、下槽轮16，跨中立柱支撑梁21上的中槽轮18，到达另一排水天沟，以相同连接方式最终到达另一端的跨端立柱1通过锚具固定于下抗剪斜撑上的支臂锚管，如图2。

[0052] 排水天沟中部设有连接法兰60，上段落水管61的上端通过法兰与U型槽48连接，如图2、图8，上段落水管61的下端通过弯管接头62与下段落水管63连接，上段落水管61通过管箍64固定于立柱两侧的分载平衡钢绞线31，下段落水管63使用管箍64固定于跨中立柱2，下段落水管的落水口安放于地面排水沟内。

[0053] 所述抗侧移同步结构包括抗侧移同步杆65，如图9所示，所述抗侧移同步杆65在屋面抗侧移钢绞线32交叉部位安装使用，抗侧移同步杆65上部通过连接板66与屋面支撑结构的C型钢52连接，抗侧移同步杆65下部与连接座74连接，连接座74上设有交叉设置的两个贯通孔，屋面抗侧移钢绞线32分别从贯通孔中穿过。

[0054] 图3所示边跨结构示意图，表达厂房横向墙面的形成方式。所述横向墙面结构118包括边跨跨端立柱1-1、边跨跨中立柱2-1、辅助立柱35、门36、窗37、砌体120、横向钢绞线33、竖向钢绞线34、屋面及墙面支撑结构，所述辅助立柱35位于边跨跨端立柱1-1与边跨跨中立柱2-1之间，辅助立柱与柱基114通过预埋螺栓连接；所述边跨跨端立柱1-1上设有边槽轮轴67，边槽轮轴67上安装边槽轮68；辅助立柱35及边跨跨中立柱2-1上设有钢绞线套管P，套管P包括相连接的限位块69、连接座71，横向钢绞线33穿过套管P，如图11所示，横向钢绞线33可以在套管P中沿轴向滑动，横向钢绞线33两端通过锚具20锚固于支臂锚管6上，穿过门框的横向钢绞线33与门框通过连接座27固定，如图12，竖向钢绞线34从辅助锚点s处引出，其具体的连接方式与地锚钢绞线连接方式相同，在此不再赘述，通过连接座38与横向钢绞线33连接，如图13，上端通过连接座39使用锚具20与分载平衡钢绞线31连接，如图14，边跨的屋面钢绞线30与分载平衡钢绞线31通过可调式边跨受力同步杆连接座72连接，受力同步杆连接座72两端与固定板73连接，如图10，竖向钢绞线与横向墙面支撑结构连接，其连接形式同屋面钢绞线与屋面支撑结构的连接方式，形成横向墙面结构支撑，盖板通过自攻螺钉与C型钢连接形成横向墙面，墙面盖板上端与屋面盖板用连接板53连接，横向墙面及纵向

墙面分别与屋面之间留有伸缩缝隙，伸缩缝隙使用密封垫54填充，如图15，伸缩缝隙可消除墙面因受力及温差带来的变形。

[0055] 本发明的工作原理：

[0056] 本发明的立柱支撑在地面的柱基上，立柱与柱基通过高强度螺栓连接，所述屋面钢绞线、分载平衡钢绞线、抗侧移钢绞线通过支臂锚管及槽轮支撑于立柱上，地锚钢绞线张拉于地锚与支臂锚管之间，支臂锚管的支臂与立柱一侧的下抗剪斜撑上部铰接，地锚钢绞线在支臂锚管上张拉后平衡其他钢绞线所受到的拉力。钢绞线在槽轮里的运动使厂房的屋面成为可合理伸缩的稳固结构；支臂锚管的转动减小了因载荷变化使屋面变形对立柱产生的影响。抗侧移钢绞线的对角张拉减小了屋面的侧向移动，屋面钢绞线与分载平衡钢绞线之间的受力同步杆，使屋面受力更加均匀。立柱间支撑梁和抗侧移钢绞线共同作用增强了立柱纵向稳定性，保护管与下抗剪斜撑的连接增强了立柱的横向稳定性，为立柱上安装行车提供条件。

[0057] 上述虽然结合附图对发明的具体实施方式进行了描述，但并非对本发明保护范围的限制，在本发明的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

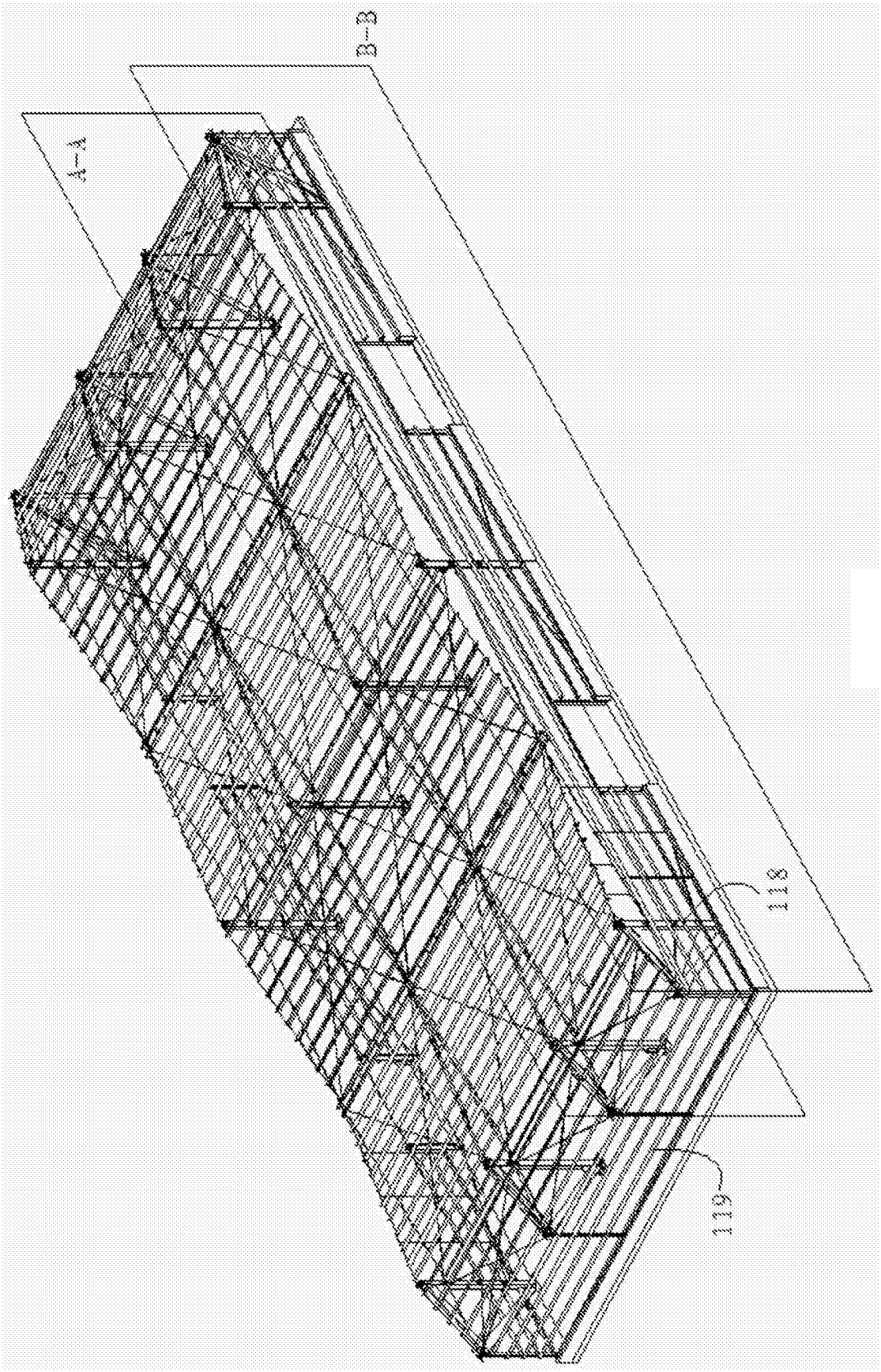


图1

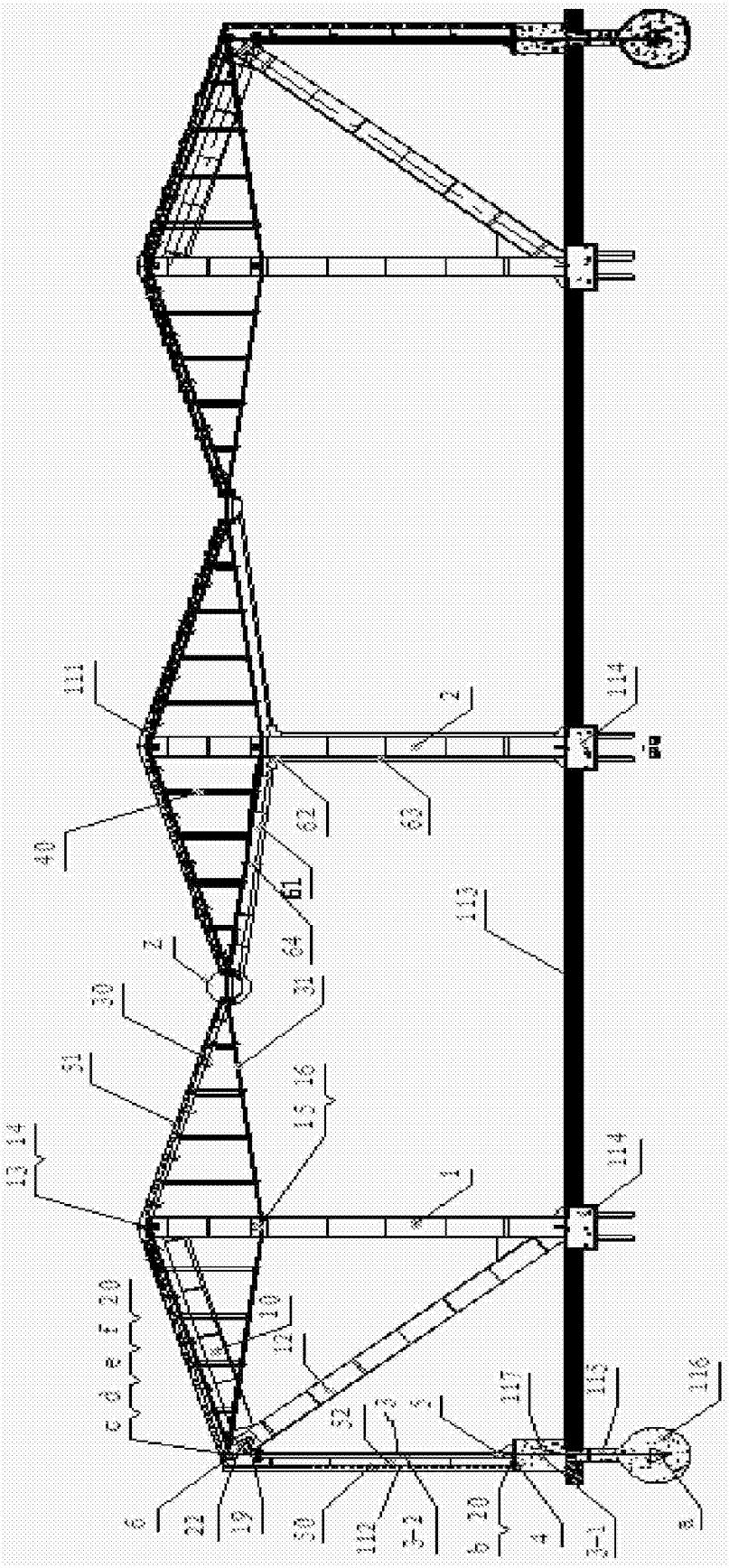

111
2
114
40
62
63
61
64
113
Z
30
31
51
15 16
13 14
1
114
c d e f 20
10
12
52
3
5
117
115
116
6
22
19
50
112
3-2
b 20
4
3-1
a

图2

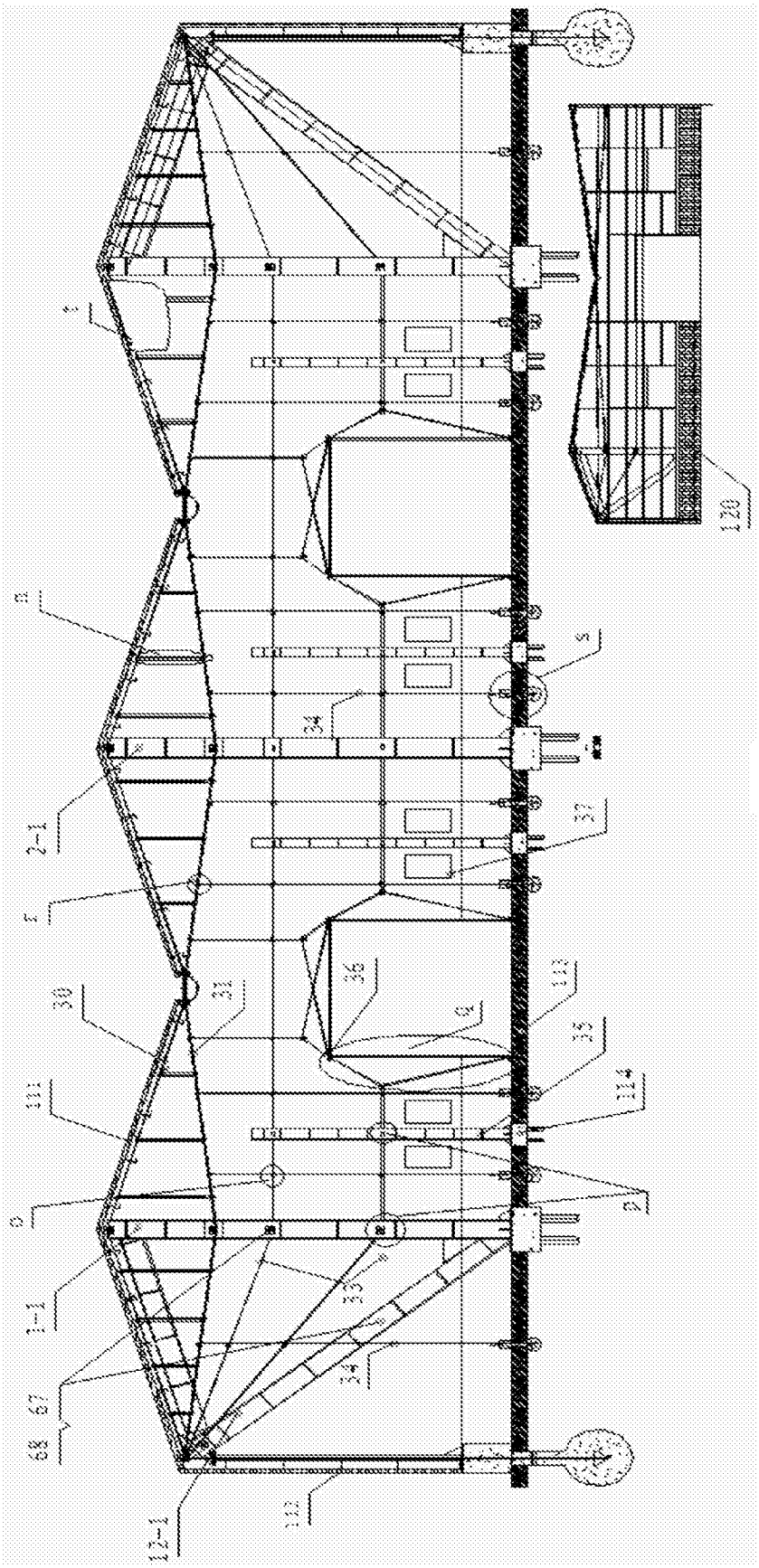


图3

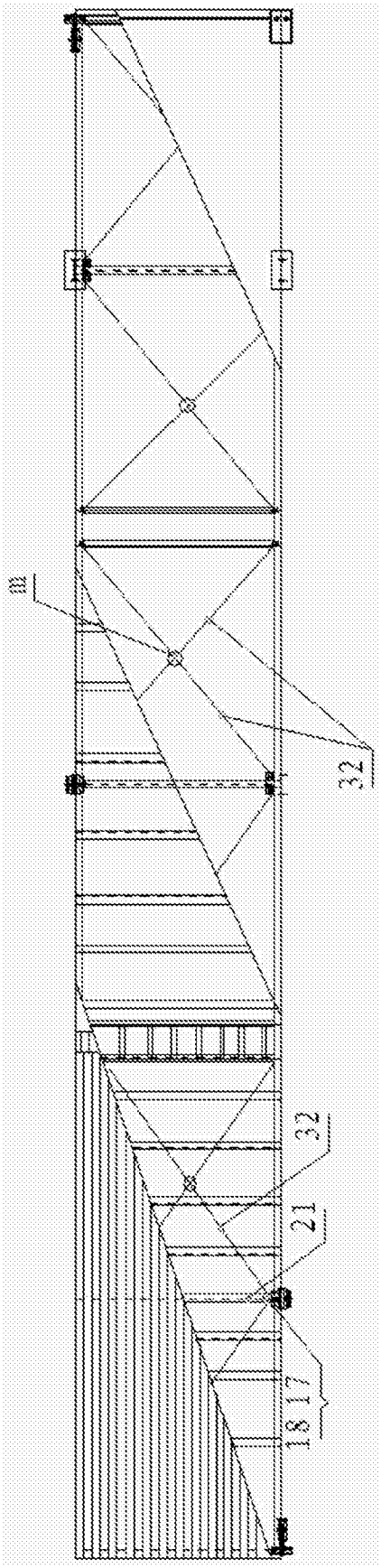


图4

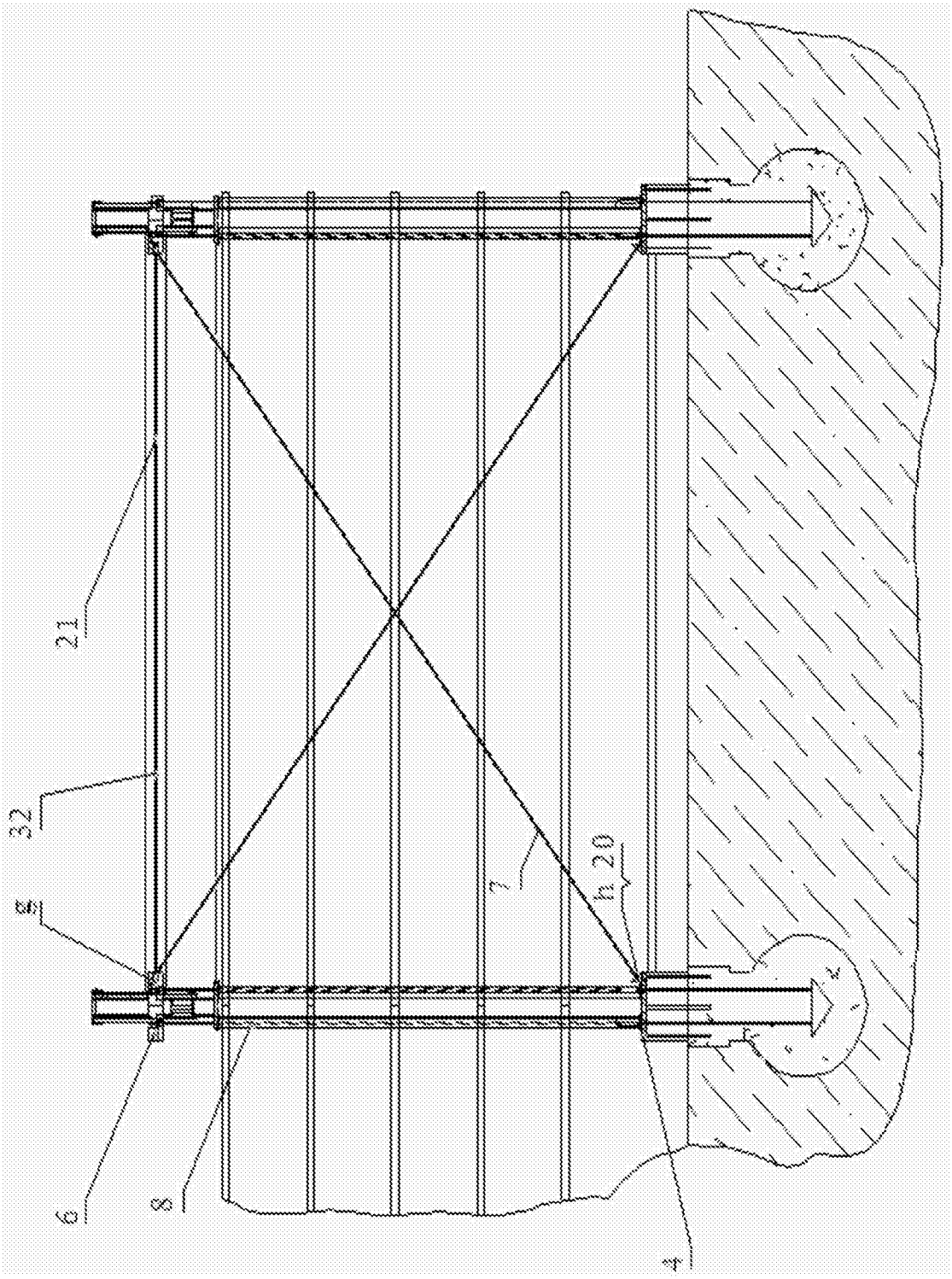


图5

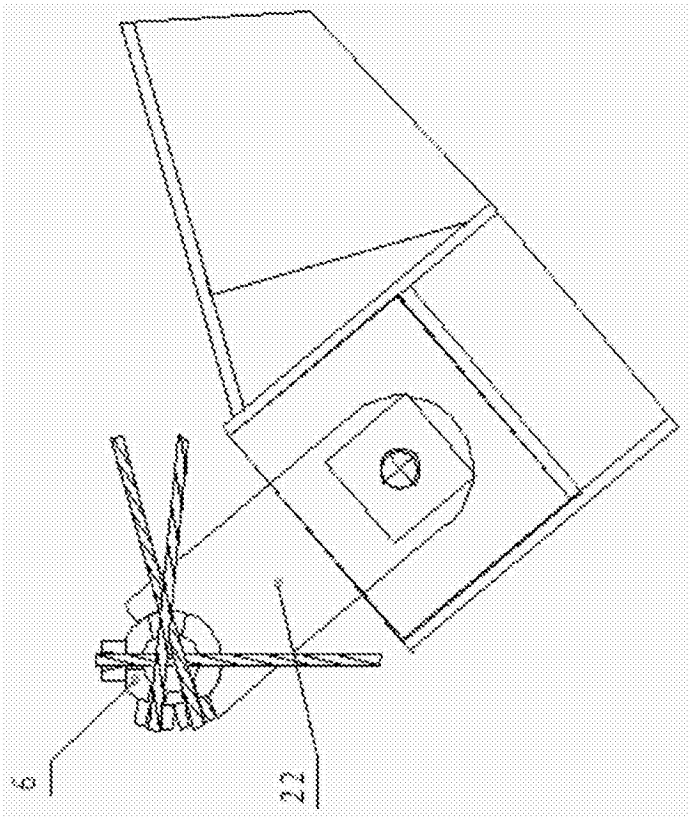


图5-1

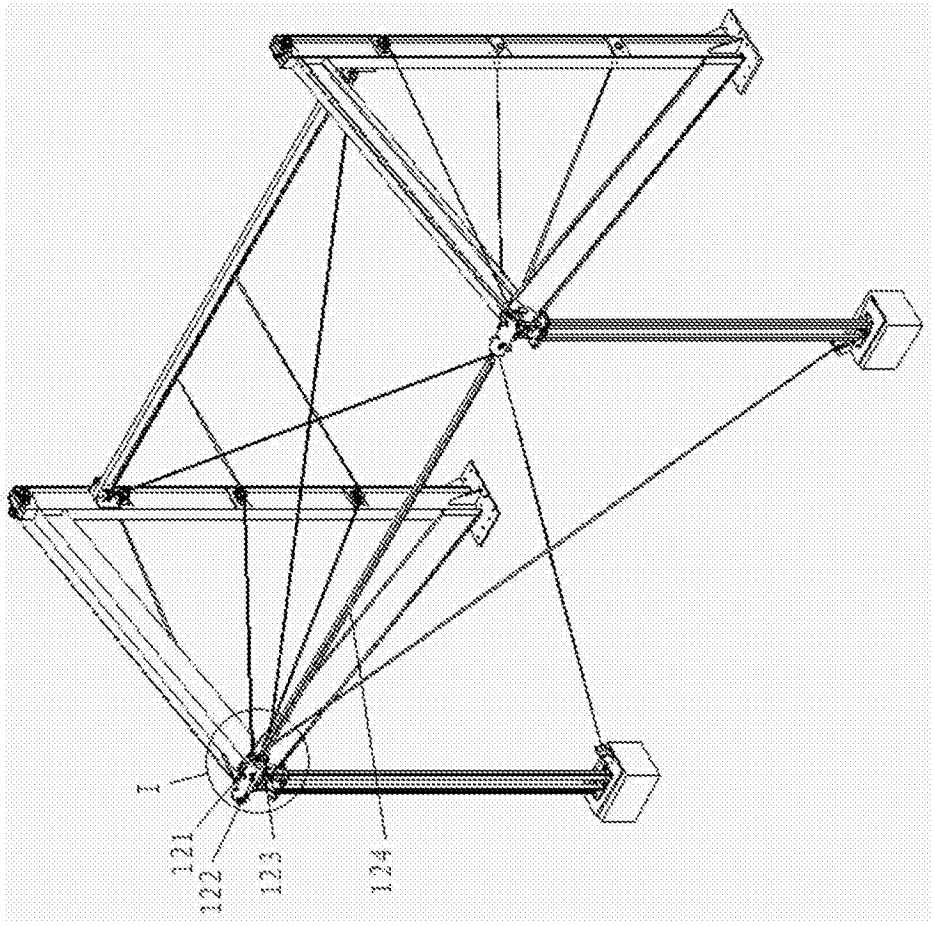


图5-2

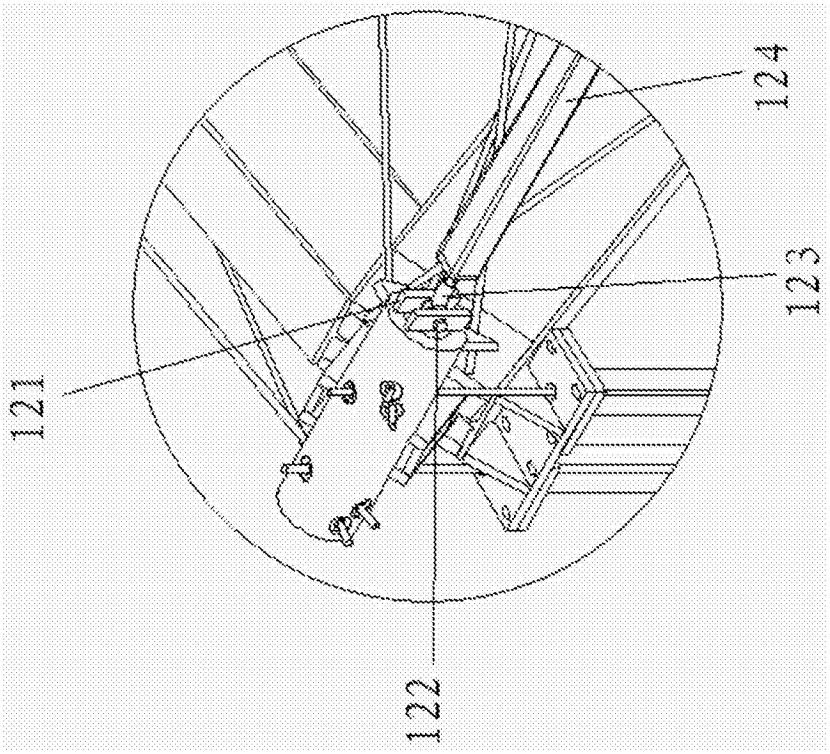


图5-3

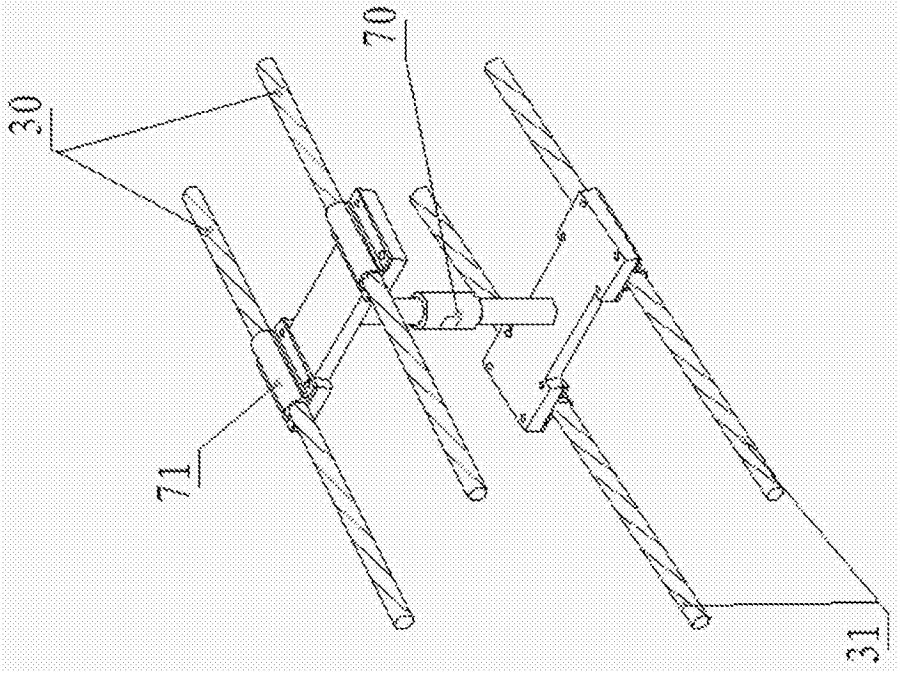


图6

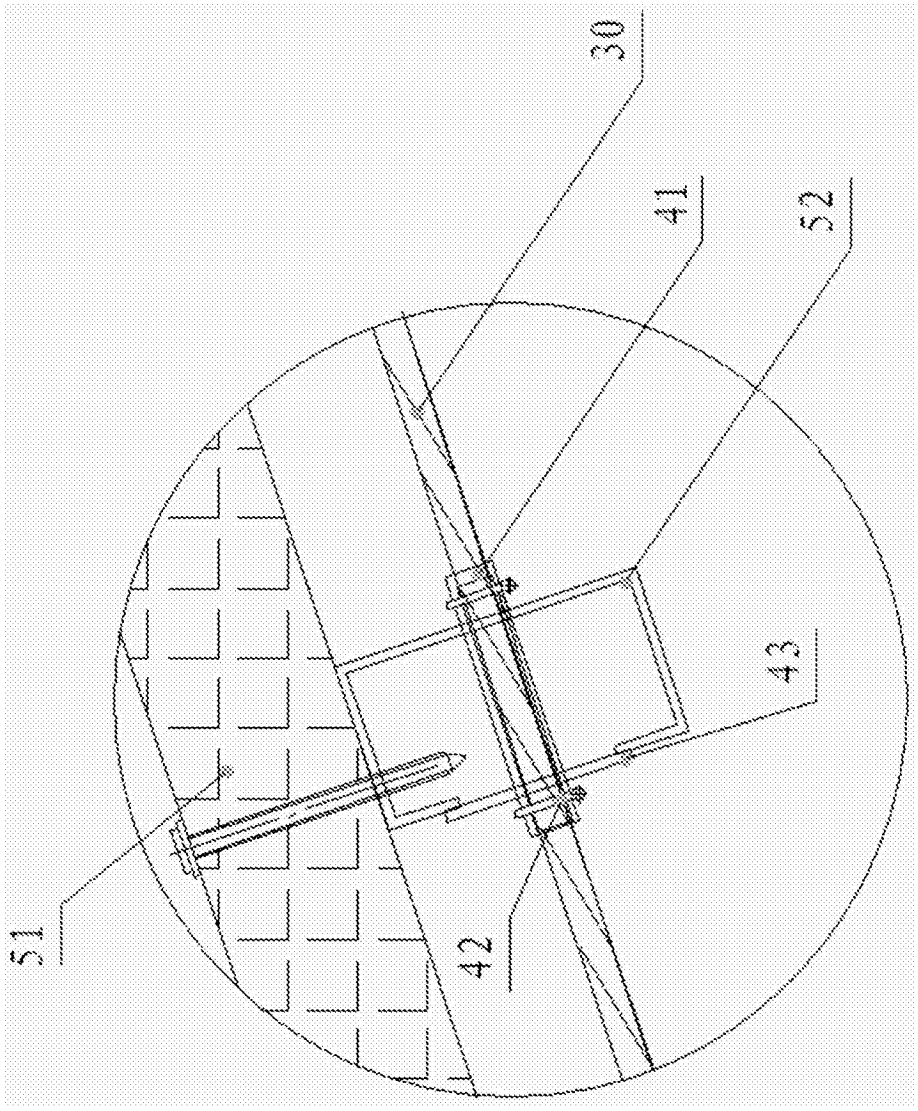


图7

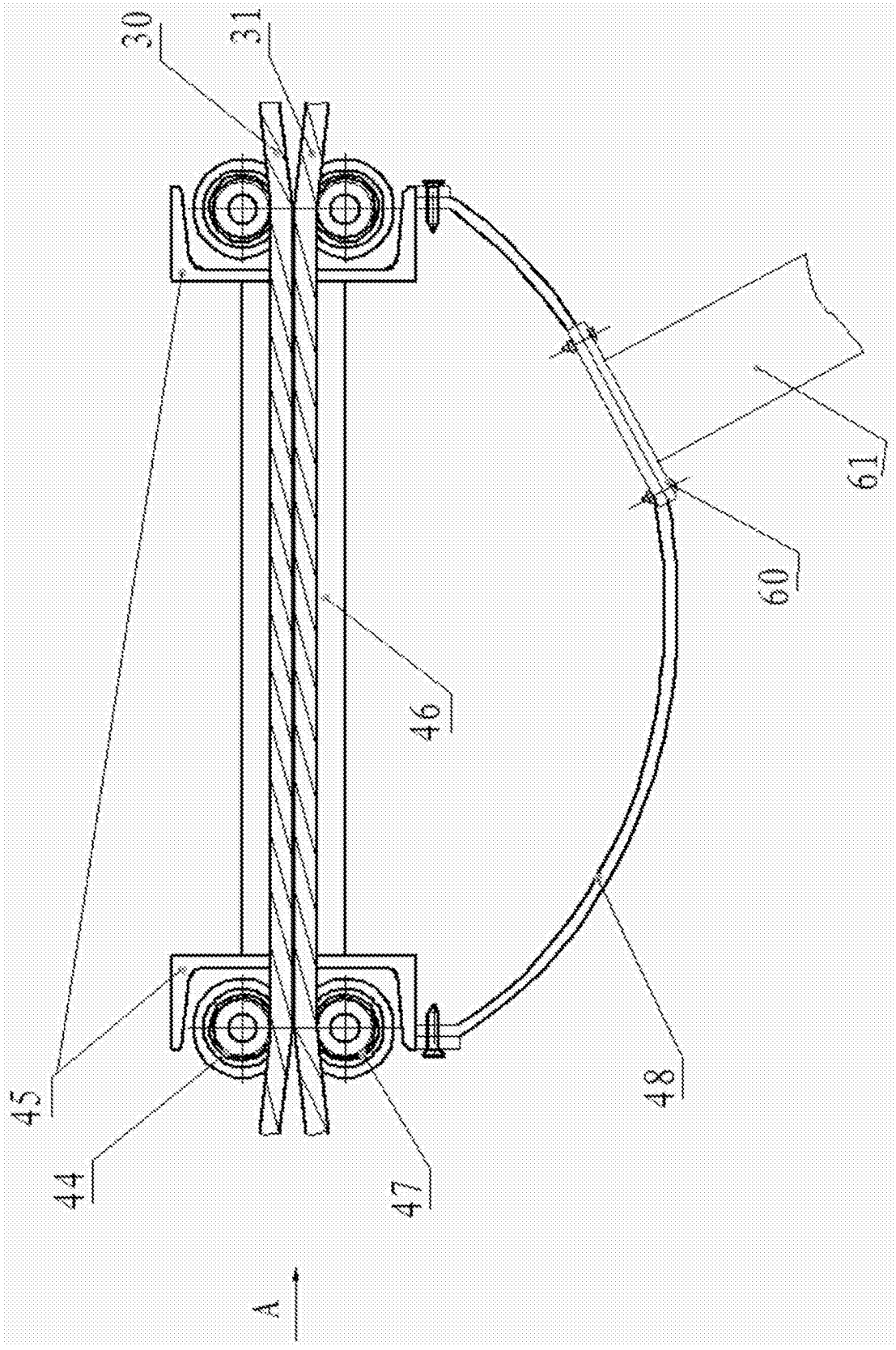


图8

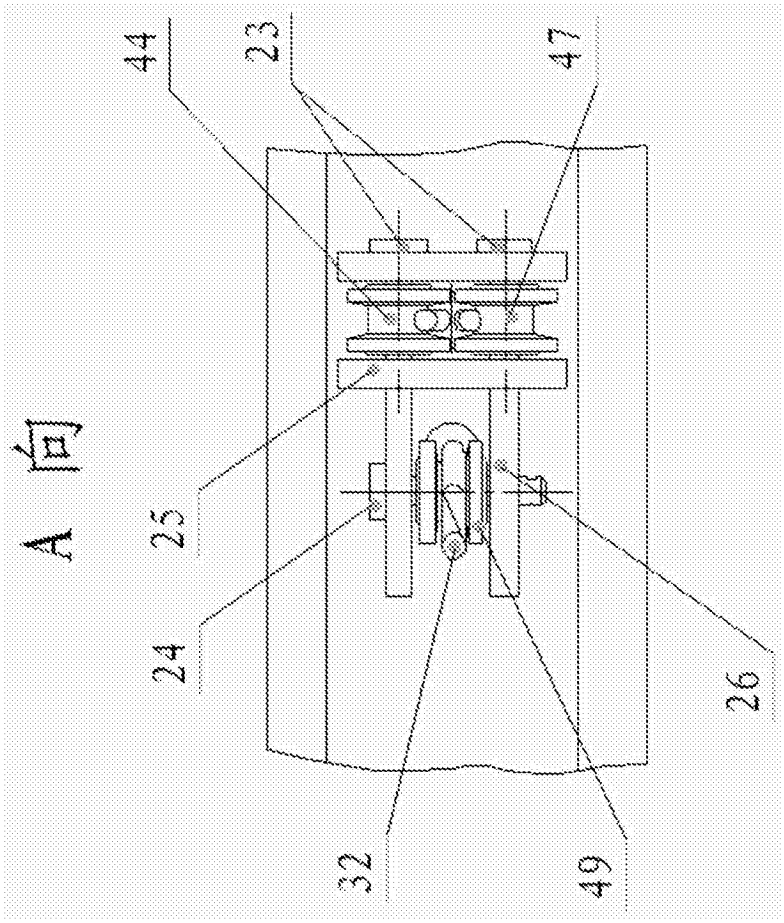


图8-1

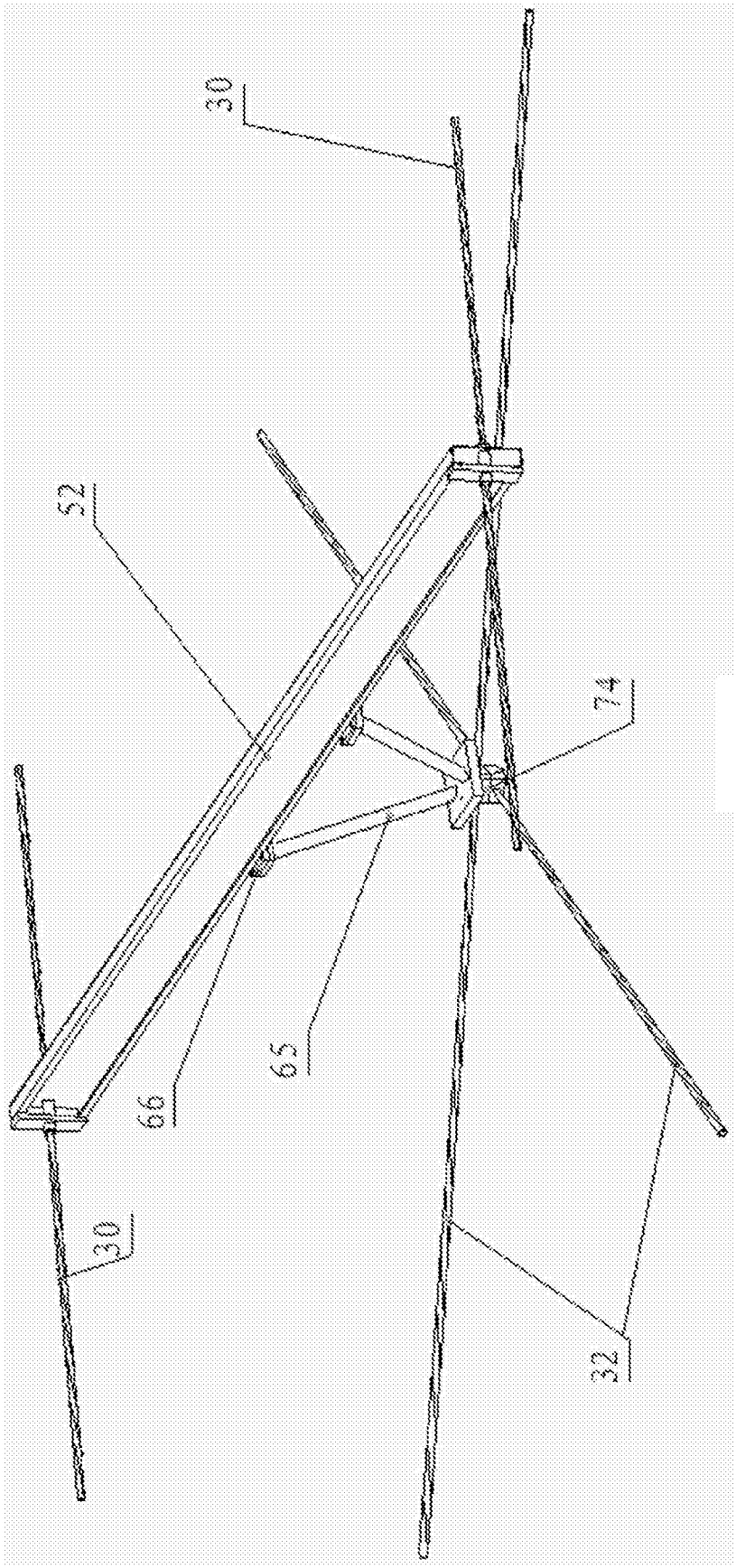


图9

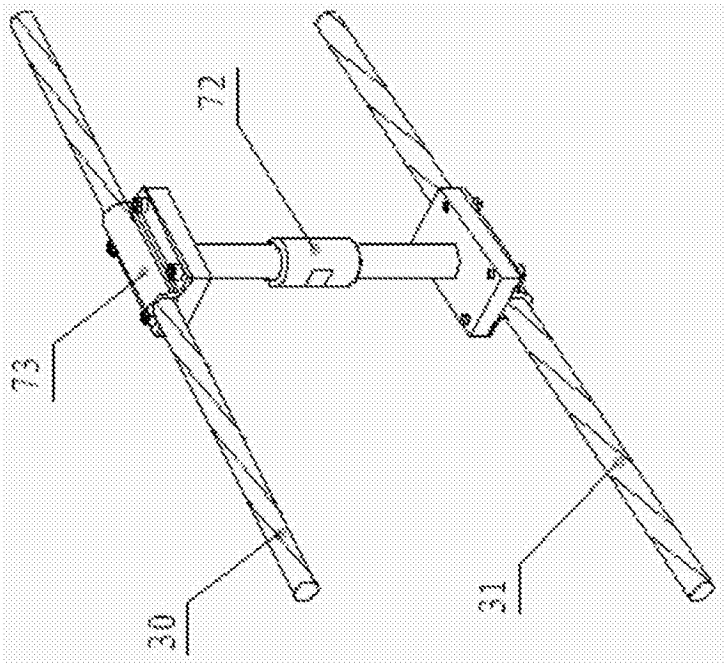


图10

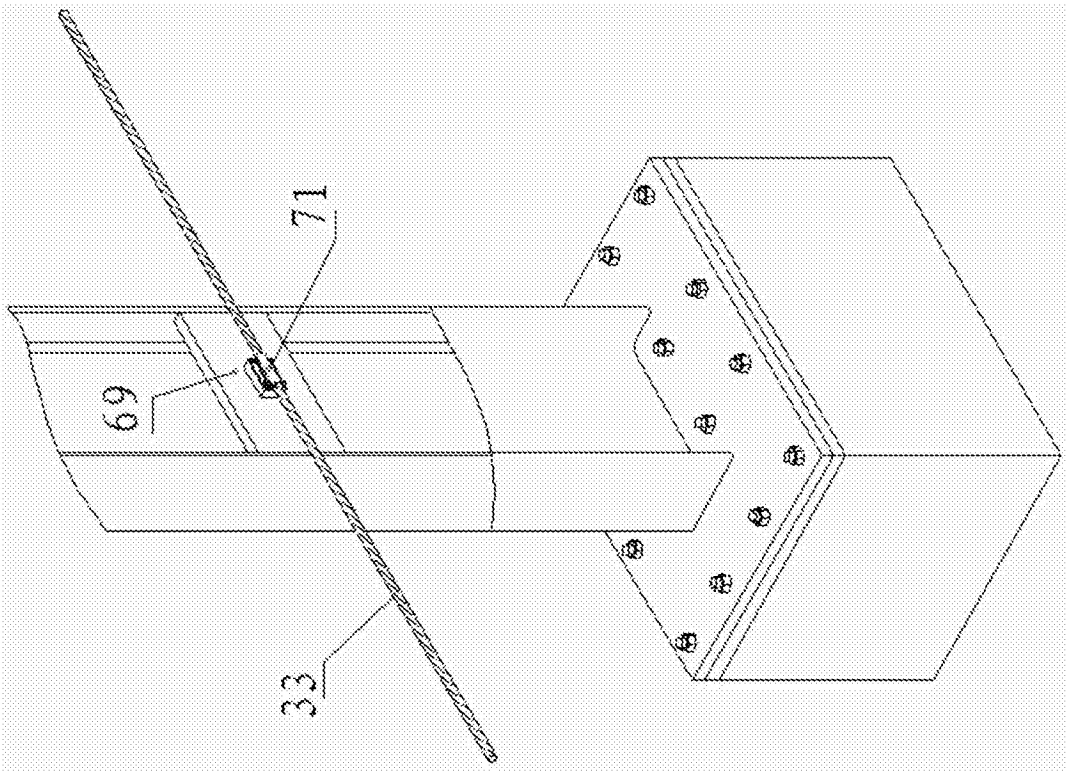


图11

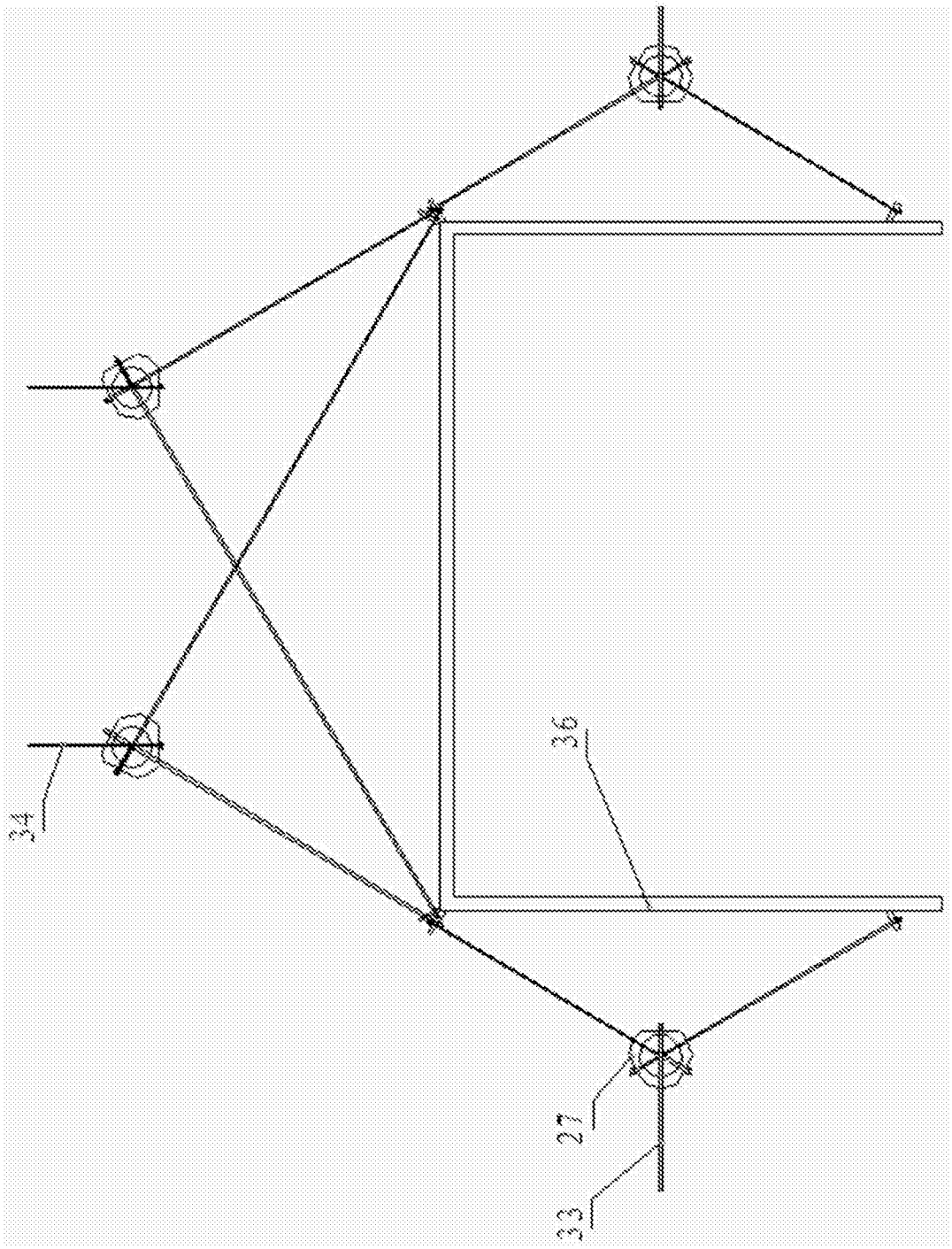


图12

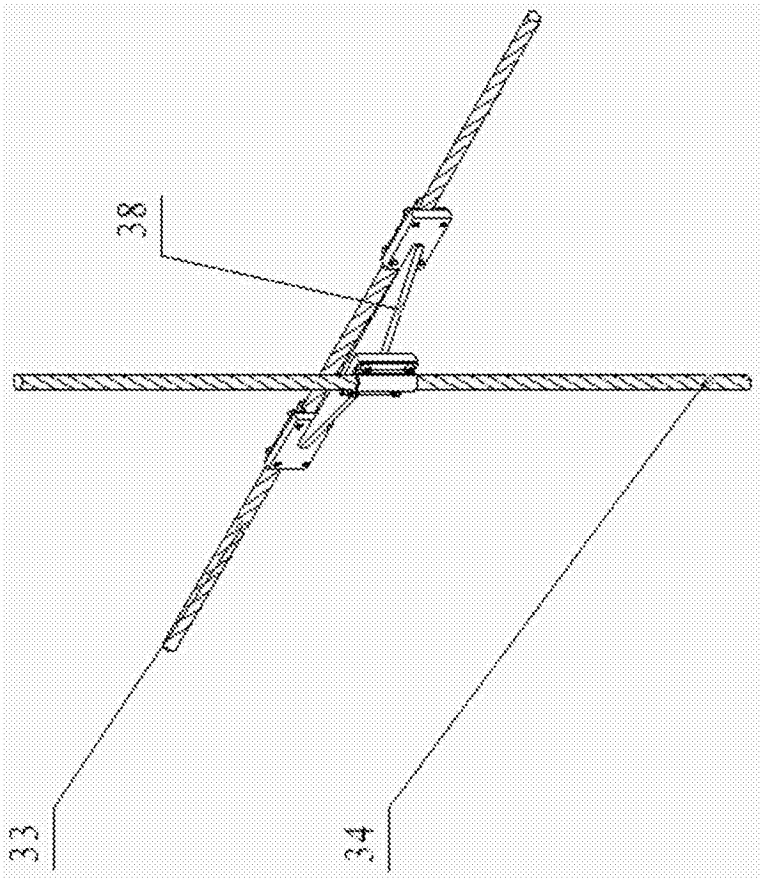


图13

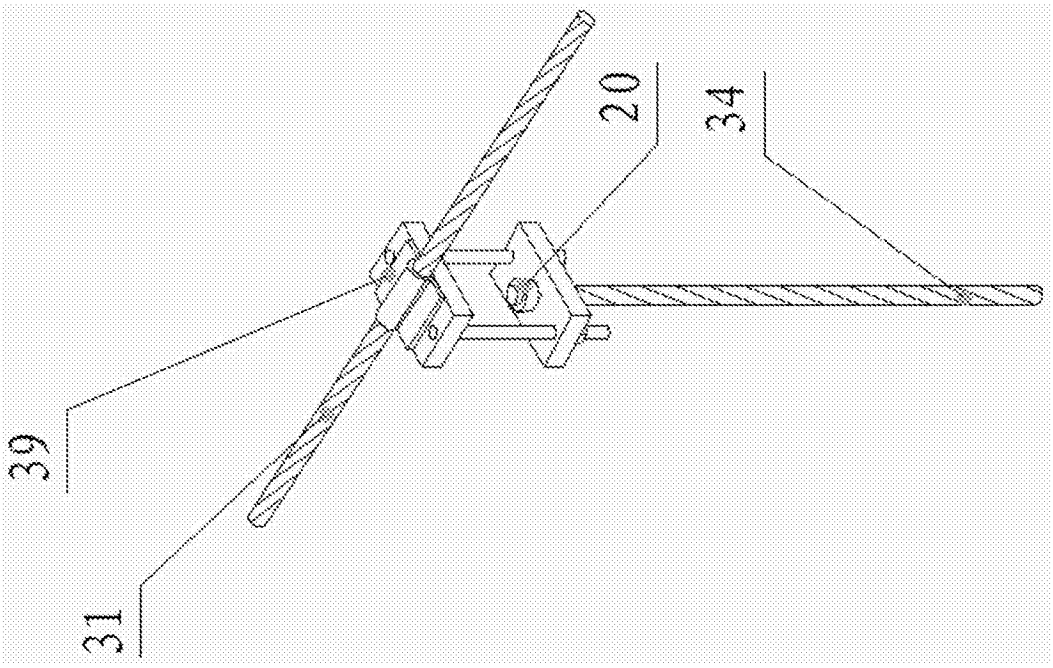


图14

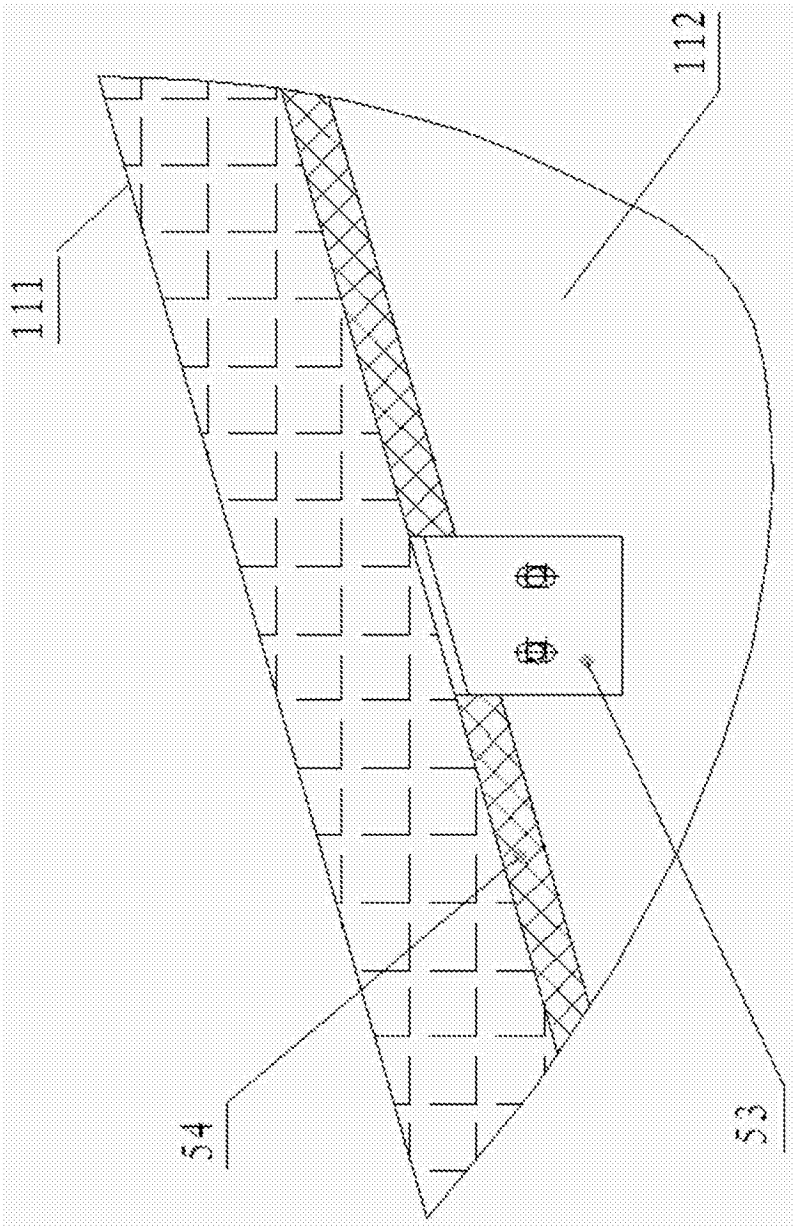


图15

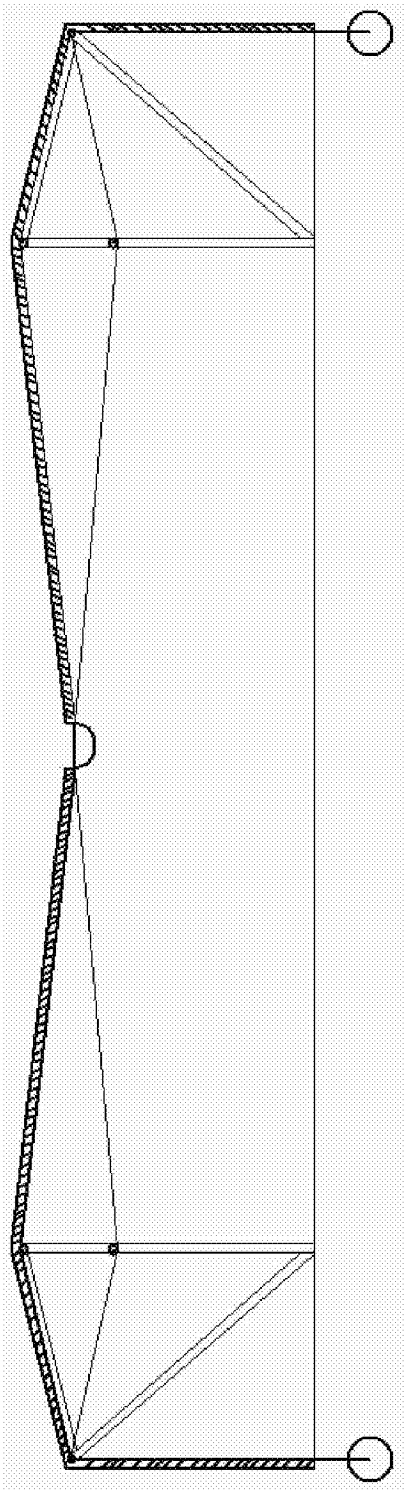


图16

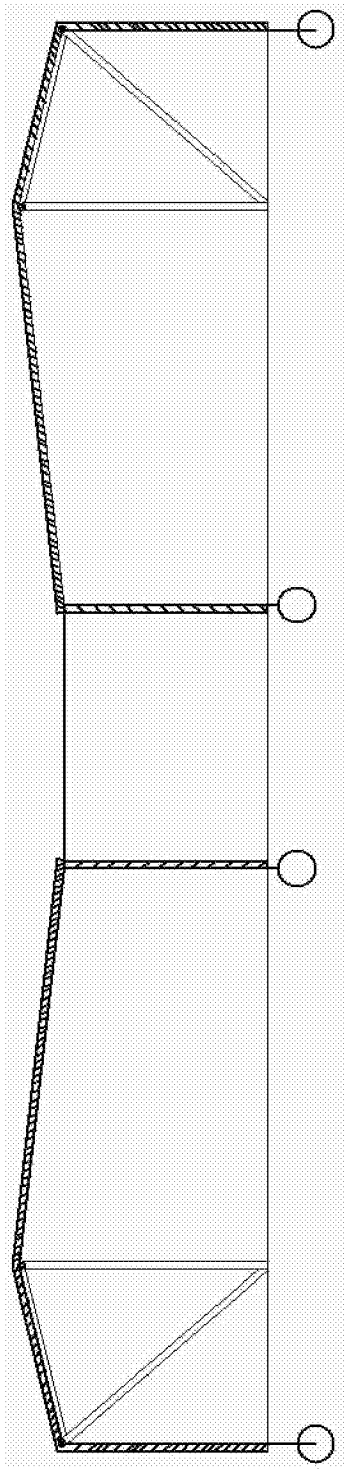


图17

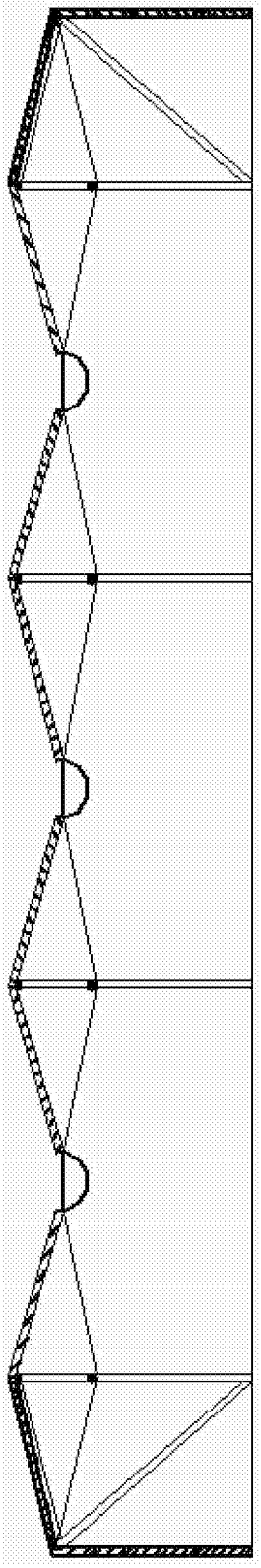


图18

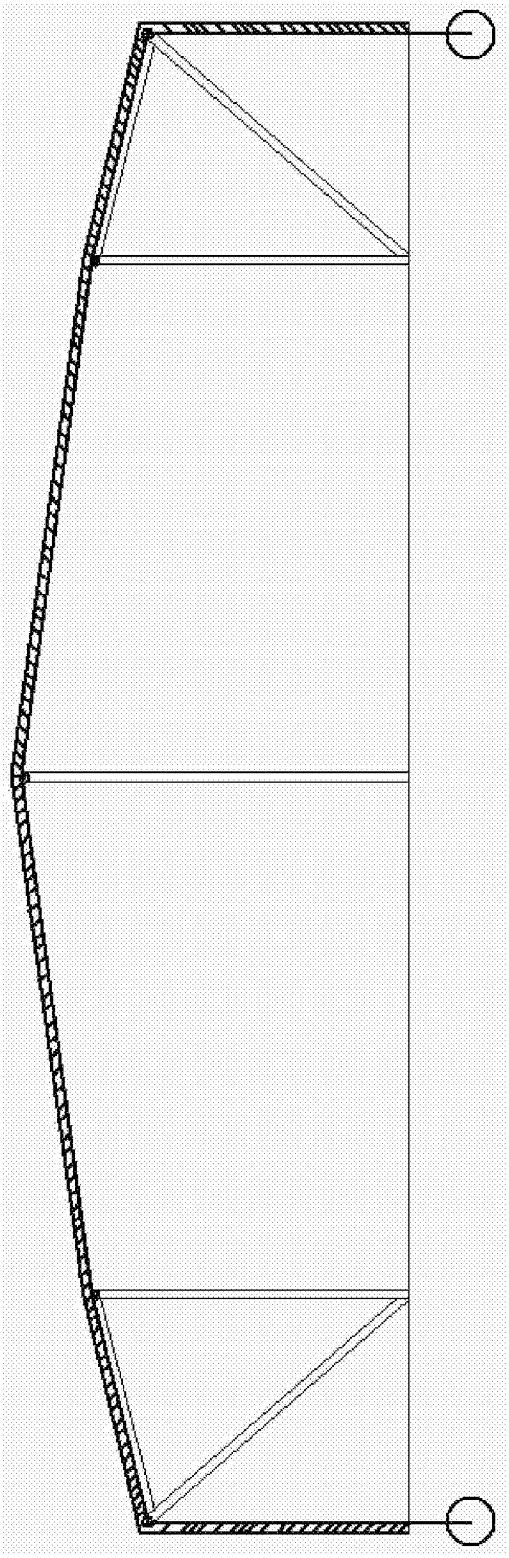


图19