(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205531511 U
(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620061291.X

(22)申请日 2016.01.22

(73)专利权人 中国五洲工程设计集团有限公司
地址 100053 北京市西城区西便门内大街85号
专利权人 北京嘉普元丰科技发展有限公司

(72)发明人 朱伟亮 许良 丁大益 舒畅

(74)专利代理机构 北京联创佳为专利事务所（普通合伙） 11362
代理人 郭防

(51)Int.Cl.
E04H 5/12(2006.01)

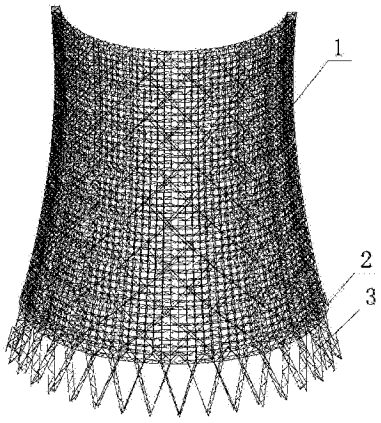
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔

(57)摘要

本实用新型公开了一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，包括底部格构柱、转换桁架和上部双层塔筒，转换桁架安装在底部格构柱上部，上部双层塔筒安装在转换桁架的上部；上部双层塔筒包括由正交设置的格构圈梁和格构立柱组成的格构框架，格构框架上设有子结构安装位，子结构安装位内安装有次结构；还包括外斜撑和内斜撑，外斜撑和内斜撑均倾斜设置，外斜撑连接上部双层塔筒的外层塔筒上的节点，内斜撑连接上部双层塔筒的内层塔筒上的节点。本实用新型采用双曲线外形，热工性能良好；与混凝土薄壳塔比，自重轻，基础处理简单，施工便捷；与单层网壳钢塔相比，结构构件以拉压受力为主，充分发挥材料的强度，用钢量低，同样用钢量下结构刚度大。



CN 205531511 U

1.一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，包括底部格构柱(3)、转换桁架(2)和上部双层塔筒(1)，转换桁架(2)安装在底部格构柱(3)上部，上部双层塔筒(1)安装在转换桁架(2)的上部；上部双层塔筒(1)包括由正交设置的格构圈梁(5)和格构立柱(6)组成的格构框架，格构框架上设有子结构安装位(4)，子结构安装位(4)内安装有次结构(7)；还包括外斜撑(10)和内斜撑(11)，外斜撑(10)和内斜撑(11)均倾斜设置，外斜撑(10)连接上部双层塔筒(1)的外层塔筒上的节点，内斜撑(11)连接上部双层塔筒(1)的内层塔筒上的节点。

2.根据权利要求1所述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，次结构(7)包括水平桁架(9)和竖直桁架(8)，水平桁架(9)和竖直桁架(8)正交设置，水平桁架(9)和竖直桁架(8)均和格构框架铰接连接。

3.根据权利要求1或2所述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，外斜撑(10)和内斜撑(11)均从上部双层塔筒(1)的顶部到上部双层塔筒(1)的底部连续设置，外斜撑(10)和内斜撑(11)均经过子结构安装位(4)的两个对角。

4.根据权利要求3所述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，底部格构柱(3)是X形交叉平面桁架、X形交叉四管立体桁架、人字形四管立体桁架或八字形四管立体桁架。

5.根据权利要求3所述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，所述外斜撑(10)是刚性支撑或柔性支撑。

6.根据权利要求3所述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，所述内斜撑(11)是刚性支撑或柔性支撑。

7.根据权利要求3所述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，转换桁架(2)成圆环状，转换桁架(2)是四管立体桁架。

8.根据权利要求3所述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，其特征在于，底部格构柱(3)和转换桁架(2)通过焊接球节点相连。

一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及冷却塔，特别是涉及一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔。

背景技术

[0002] 目前，国内大型冷却塔多采用双曲线钢筋混凝土薄壳结构。这种结构型式因其运行可靠性高、防腐蚀性能好，使用寿命长而被广泛应用。目前已可以设计直径超过150m，高度200m左右的大型冷却塔。随着钢结构技术的发展，大型干式自然通风钢结构冷却塔较混凝土结构有了越来越多的技术优势。其自重轻，施工简单、速度快，抗震、抗风性能优良，综合造价低，环保方面，钢塔使用寿命结束后钢材可以重新回收利用，诸多因素使钢塔的优势更为突出。

[0003] 专利号是201110330021.6的中国专利公开了一种电厂用大型双曲线型钢结构冷却塔，该塔采用直线斜立柱交叉组成的单层网壳结构，沿高度分布加劲环加强层增加单层网壳的抗侧刚度。斜柱以为压弯受力为主，用钢量大，单层网壳钢结构需做刚接节点，构造及施工复杂。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于，提供一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，采用双曲线外形，热工性能良好，基础处理简单，施工便捷，用钢量低，与单层网壳结构相比，同样用钢量下结构刚度大，可实现构件现场拼装，施工简单，速度快，结构抗震、抗风性能优良。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型采用如下的技术方案：

[0006] 一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，包括底部格构柱、转换桁架和上部双层塔筒，转换桁架安装在底部格构柱上部，上部双层塔筒安装在转换桁架的上部；上部双层塔筒包括由正交设置的格构圈梁和格构立柱组成的格构框架，格构框架上设有子结构安装位，子结构安装位内安装有次结构；还包括外斜撑和内斜撑，外斜撑和内斜撑均倾斜设置，外斜撑连接上部双层塔筒的外层塔筒上的节点，内斜撑连接上部双层塔筒的内层塔筒上的节点。设置斜撑可以提供更好的抗侧刚度，可应用于更高的钢结构冷却塔；格构框架加次结构的结构形式受力明确。安装方面：格构框架加次结构的形式可以先将格构框架安装好，然后次结构地面拼装后，统一吊装，可以加快安装速度。

[0007] 前述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔中，次结构包括水平桁架和竖直桁架，水平桁架和竖直桁架正交设置，水平桁架和竖直桁架均和格构框架铰接连接。

[0008] 前述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔中，外斜撑和内斜撑均从上部双层塔筒的顶部到上部双层塔筒的底部连续设置，外斜撑和内斜撑均经过子结构安装位的两个对角。

[0009] 前述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔中，底部格构柱是X形交叉

平面桁架、X形交叉四管立体桁架、人字形四管立体桁架或八字形四管立体桁架。

[0010] 前述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔中，所述外斜撑是刚性支撑或柔性支撑。

[0011] 前述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔中，所述内斜撑是刚性支撑或柔性支撑。

[0012] 前述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔中，转换桁架成圆环状，转换桁架是四管立体桁架。

[0013] 前述的一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔中，底部格构柱和转换桁架通过焊接球节点相连。

[0014] 与现有技术相比，本实用新型采用双曲线外形，热工性能良好；与混凝土薄壳塔比，自重轻，基础处理简单，施工便捷；与单层网壳钢塔相比，结构构件以拉压受力为主，充分发挥材料的强度，用钢量低，同样用钢量下结构刚度大；通过合理的连接节点设计，可实现构件现场拼装，施工简单、速度快，并且抗震、抗风性能优良。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型的一种实施例的结构示意图；

[0016] 图2是格构框架的一种实施例的结构示意图；

[0017] 图3是次结构的布置方式示意图；

[0018] 图4是次结构的一种实施例的结构示意图；

[0019] 图5是外斜撑和内斜撑的一种实施例的结构示意图；

[0020] 图6是转换桁架的一种实施例的结构示意图。

[0021] 附图标记：1-上部双层塔筒，2-转换桁架，3-底部格构柱，4-子结构安装位，5-格构圈梁，6-格构立柱，7-次结构，8-竖直桁架，9-水平桁架，10-外斜撑，11-内斜撑。

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的说明。

具体实施方式

[0023] 本实用新型的实施例：如图1、图2和图3所示，一种双曲线外形格构框架加斜撑钢结构冷却塔，包括底部格构柱3、转换桁架2和上部双层塔筒1，转换桁架2安装在底部格构柱3上部，上部双层塔筒1安装在转换桁架2的上部；上部双层塔筒1包括由正交设置的格构圈梁5和格构立柱6组成的格构框架，格构框架上设有子结构安装位4，子结构安装位4内安装有次结构7；还包括外斜撑10和内斜撑11，外斜撑10和内斜撑11均倾斜设置，外斜撑10连接上部双层塔筒1的外层塔筒上的节点，内斜撑11连接上部双层塔筒1的内层塔筒上的节点。

[0024] 具体的，如图4所示，次结构7包括水平桁架9和竖直桁架8，水平桁架9和竖直桁架8正交设置，水平桁架9和竖直桁架8均和格构框架铰接连接。

[0025] 如图5所示，外斜撑10和内斜撑11均从上部双层塔筒1的顶部到上部双层塔筒1的底部连续设置，外斜撑10和内斜撑11均经过子结构安装位4的两个对角。

[0026] 如图1所示，本实施例中底部格构柱3是X形交叉平面桁架，底部格构柱3还可以选用X形交叉四管立体桁架、人字形四管立体桁架或八字形四管立体桁架。底部格构柱3还可以选用如图2所示的四管立体桁架。所述外斜撑10和内斜撑11均可以选用刚性支撑或柔性

支撑，具体如：斜杆和/或钢拉索杆，采用高强螺栓和/或销轴现场拼装，此种拼装方式施工简单、安装速度快。如图6所示，转换桁架2成圆环状，转换桁架2是四管立体桁架。底部格构柱3和转换桁架2通过焊接球节点相连。

[0027] 本实用新型的一种实施例的工作原理：格构框架采用相贯焊接节点，按运输能力在工厂分段预加工，现场采用法兰螺栓连接；次结构中竖向桁架工厂加工，水平桁架化整为零，各杆件采用高强螺栓或销轴现场拼装；斜杆或拉索也采用高强螺栓或销轴现场拼装。施工简单、速度快。

[0028] 计算分析表明，本实用新型的双曲线格构框架加斜撑钢结构冷却塔热工性能良好；与单层网壳相比，本冷却塔的结构构件以拉压受力为主，充分发挥材料的强度，用钢量低，杆件拉压受力是全截面均匀受力，同样用钢量下结构刚度大；通过合理的连接节点设计，可实现构件现场拼装，施工简单，速度快；结构抗震抗风性能优良。

[0029] 在实际工程设计中，应根据工艺条件，拟合合理的双曲线；根据场地条件、抗震设防烈度、风荷载和塔高等因素选择合适的结构型式、构件截面和节点类型，建立结构空间模型，采用有限元分析软件进行结构静力分析、地震反应谱分析、时程分析补充计算、结构整体及局部的屈曲分析，必要的情况下进行结构非线性分析；根据分析结果选择合适的结构型式，进行结构整体及构件截面设计。通过计算分析及研究发现，本实用新型的双曲线格构框架加斜撑钢结构冷却塔，热工性能良好，用钢量小，结构刚度大，施工简单、速度快，结构抗震、抗风性能优良。可以广泛应用于各行业的自然通风冷却塔设计。

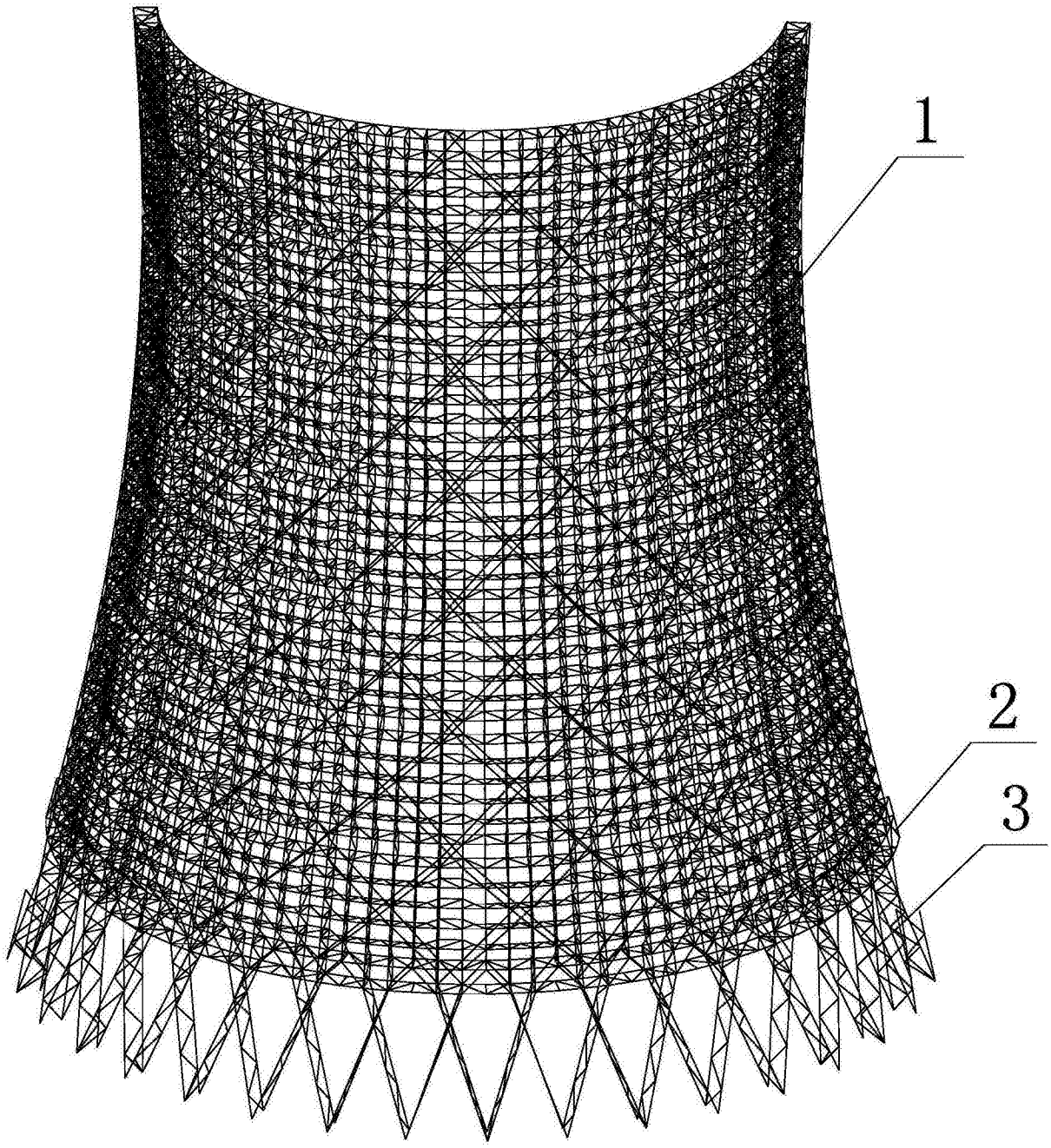


图1

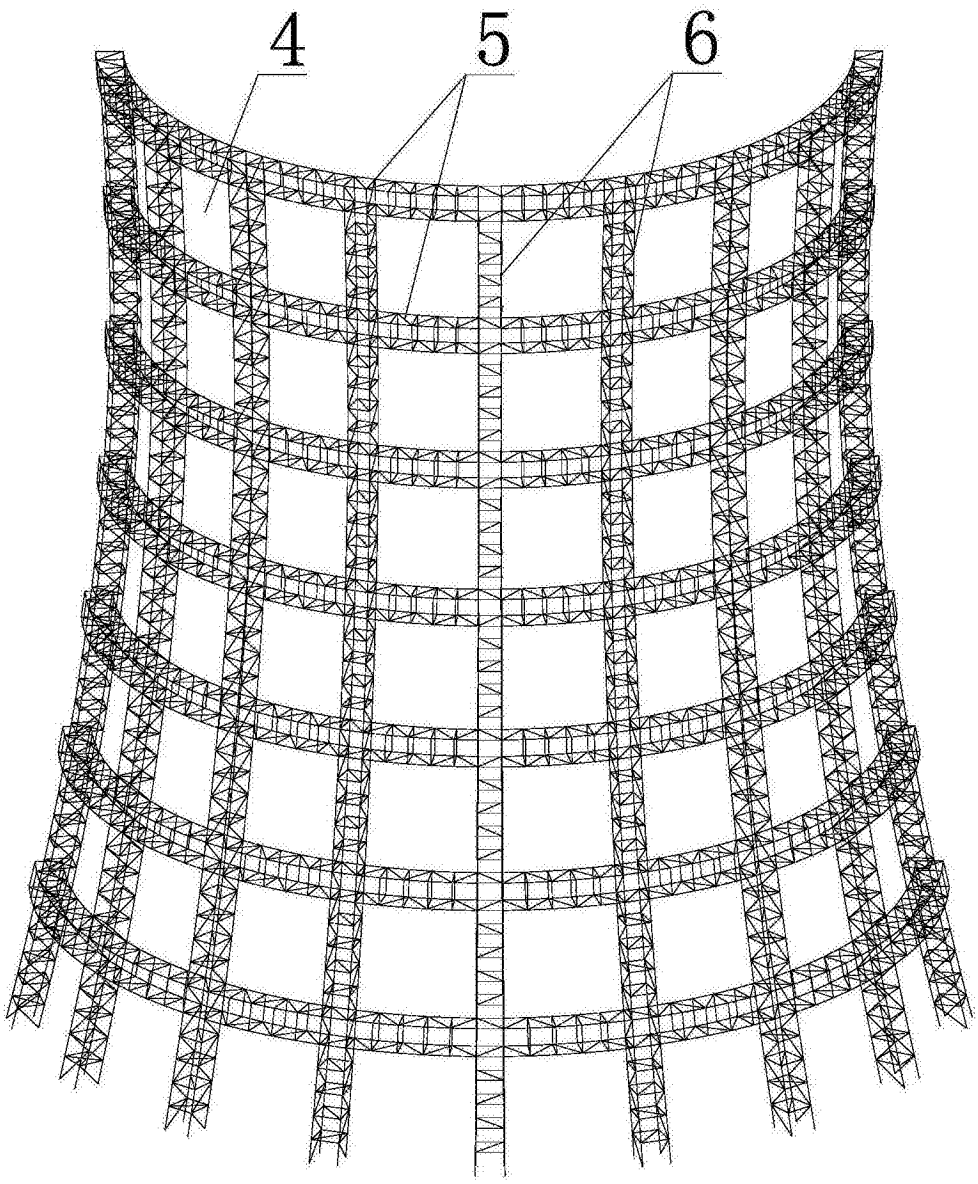


图2

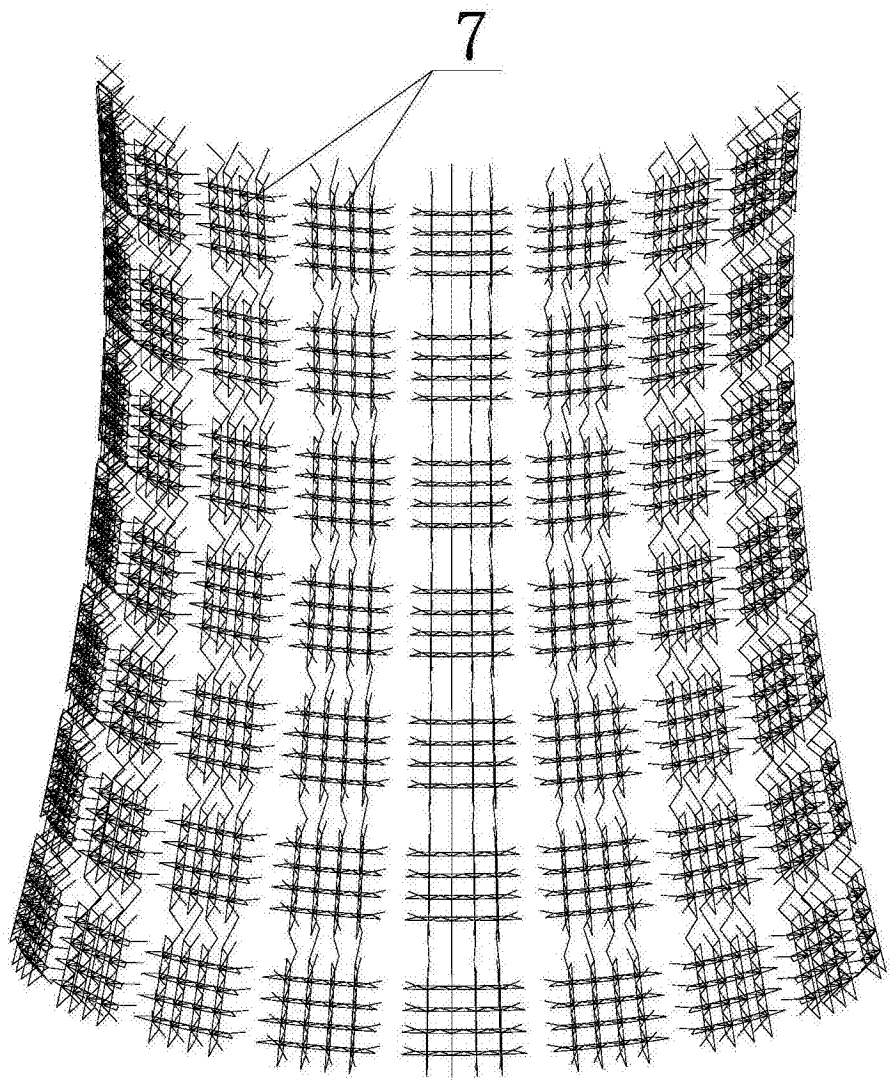


图3

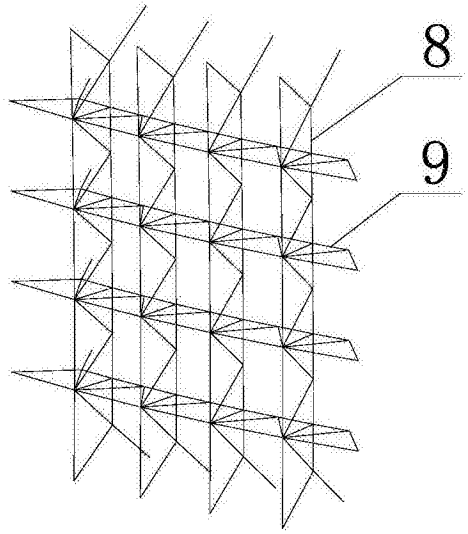


图4

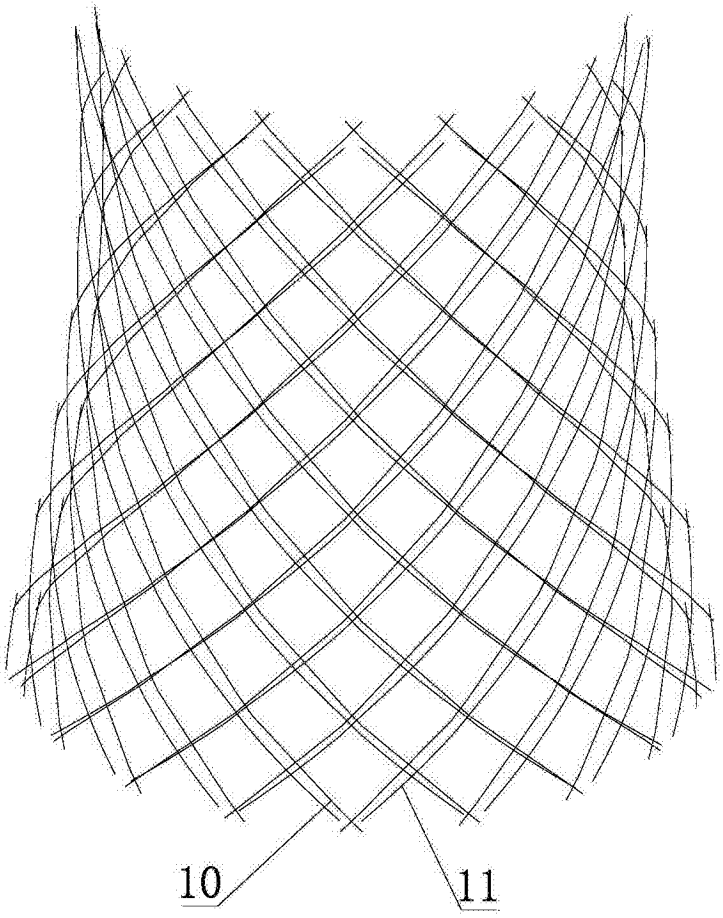


图5

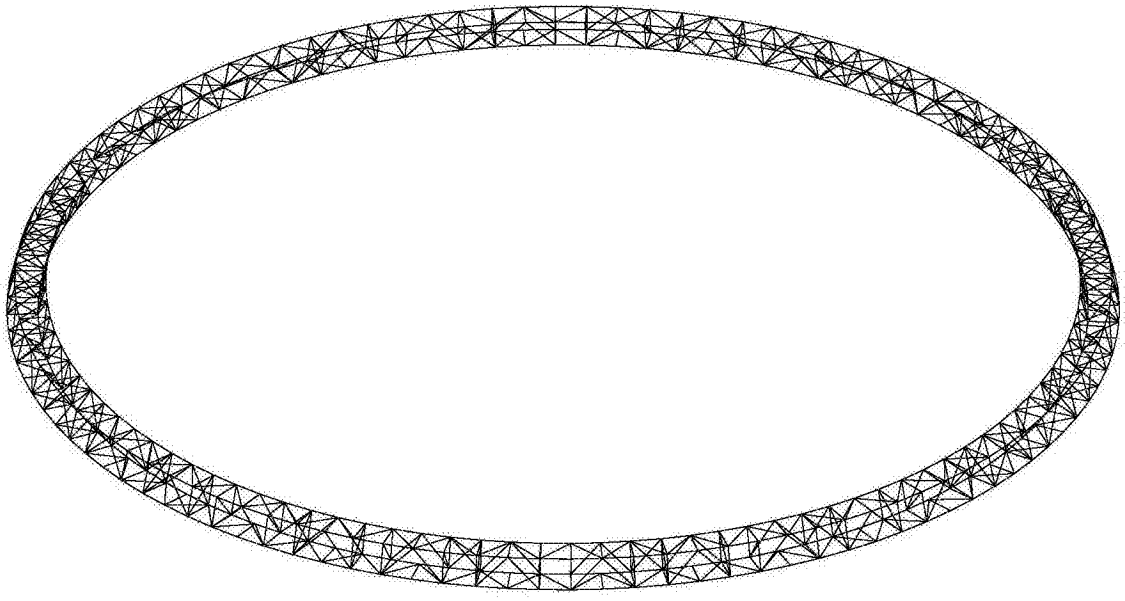


图6