(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119332803 A
(43)申请公布日 2025.01.21

(21)申请号 202411766481.7

(22)申请日 2024.12.04

(71)申请人 北京城建集团有限责任公司
地址 100089 北京市海淀区北太平庄路18号

(72)发明人 周黎君 徐北辰 王昕 刘振宁 刘云飞 赵小永 焦平 曹正龙 任立强 王旭松 刘海宇 李雷克 张岩鹏 成少璞 贺洪明 王鑫 刘芳延 赵宇虹 贾子健

(74)专利代理机构 北京国序知识产权代理有限公司 11895
专利代理师 周禹希

(51)Int.Cl.
*E04B 1/18*(2006.01)
*E04B 1/19*(2006.01)
*E04B 1/24*(2006.01)
*E04G 21/00*(2006.01)
*E04B 7/00*(2006.01)
*E04B 1/00*(2006.01)

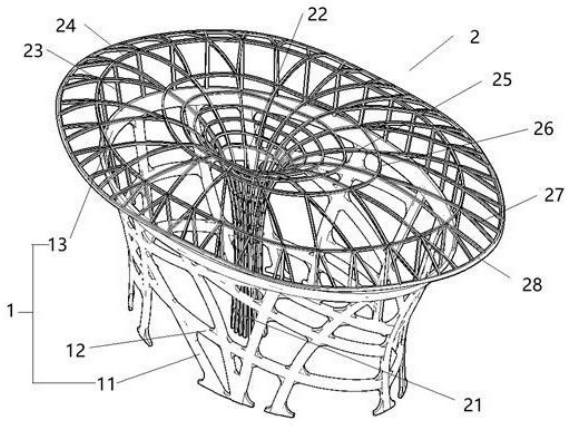
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构及其施工方法,包括中央环状网格钢结构和中央荷叶伞钢结构,中央环状网格钢结构呈沿竖向贯通的筒状结构且筒壁呈网格钢结构,中央环状网格钢结构的顶部具有环形的连系支撑钢梁,中央荷叶伞钢结构包括中心筒柱段、中心筒立柱顶部环梁、若干的支撑立柱、立柱主环梁、若干的径向主梁、环向支撑梁以及分叉悬挑梁以及悬挑环梁,整体构成“泉从石出”的独特造型,并且,中央环状网格钢结构呈椭圆形,中心筒柱段位于中央环状网格钢结构的椭圆形的长轴上且与椭圆形的中心点具有间距,结构造型上形成了非常规的椭圆构造且偏心的中央荷叶伞钢结构,具有异形造型的独特造型并且有利于钢结构的稳定和施工。




CN 119332803 A

1.一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:包括中央环状网格钢结构(1)和中央荷叶伞钢结构(2),所述中央环状网格钢结构(1)呈沿竖向贯通的筒状结构且筒壁呈网格钢结构,中央环状网格钢结构(1)的顶部具有环形的连系支撑钢梁(11),中央荷叶伞钢结构(2)包括中心筒柱段(21)、中心筒立柱顶部环梁(22)、若干的支撑立柱(23)、立柱主环梁(24)、若干的径向主梁(25)、环向支撑梁(26)以及分叉悬挑梁(27)以及悬挑环梁(28),中心筒柱段(21)位于中央环状网格钢结构(1)内侧,中心筒柱段(21)由若干环状排列的立杆形成的竖筒状,中心筒立柱顶部环梁(22)位于中心筒柱段(21)的顶部,支撑立柱(23)位于连系支撑钢梁(11)顶端,立柱主环梁(24)呈环形布置在支撑立柱(23)的顶端,若干的径向主梁(25)分别呈弧状自中心筒立柱顶部环梁(22)顶部伸至支撑立柱(23)顶端形成荷叶状,径向主梁(25)的最高点在水平方向位于中心筒立柱顶部环梁(22)与支撑立柱(23)的之间,环向支撑梁(26)设置在径向主梁(25)之间的形成若干的环形梁,分叉悬挑梁(27)位于支撑立柱(23)形成的环形外侧,分叉悬挑梁(27)呈顶点在立柱主环梁(24)上的V形,悬挑环梁(28)呈环形连接在分叉悬挑梁(27)的末端,俯视方向上,中央环状网格钢结构(1)呈椭圆形,中心筒柱段(21)位于中央环状网格钢结构(1)的椭圆形的长轴上且与椭圆形的中心点具有间距。

2.根据权利要求1所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:所述立柱主环梁(24)与最顶部的环向支撑梁(26)之间的径向主梁(25)呈顶点在环向支撑梁(26)上的V形结构。

3.根据权利要求2所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:所述环向支撑梁(26)在高度方向上呈波浪起伏状。

4.根据权利要求3所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:所述中心筒柱段(21)的立杆在俯视方向上形成椭圆形。

5.根据权利要求4所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:所述中心筒柱段(21)在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状。

6.根据权利要求5所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:所述中心筒柱段(21)的立杆之间通过连接板连接。

7.根据权利要求1所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:所述中央环状网格钢结构(1)包括若干的斜柱(12),斜柱(12)之间设置若干的斜梁(13)。

8.根据权利要求7所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:所述中央环状网格钢结构(1)在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状。

9.根据权利要求8所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,其特征在于:中央环状网格钢结构(1)距离中心筒柱段(21)较远的一端顶部的悬挑长度大于中央环状网格钢结构(1)距离中心筒柱段(21)较近的一端顶部的悬挑长度。

10.根据权利要求1-9任一项所述的一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构的施工方法,包括以下步骤,

步骤一、自下而上分段施工中央环状网格钢结构(1)的斜柱(12)和斜梁(13);

步骤二、施工连系支撑钢梁(11);

步骤三、在连系支撑钢梁(11)的平面内施工屋面层混凝土结构,连系支撑钢梁(11)内侧镂空形成采光天窗;

步骤四、施工支撑立柱(23)和立柱主环梁(24)；

步骤五、施工中心筒柱段(21)、中心筒立柱顶部环梁(22)；

步骤六、施工支撑立柱(23)距离中心筒柱段(21)较近位置的径向主梁(25)，然后吊装相邻的径向主梁(25)，再吊装径向主梁(25)之间的环向支撑梁(26)的一截，重复吊装径向主梁(25)和环向支撑梁(26)的一截完成径向主梁(25)和环向支撑梁(26)的吊装；

步骤七、吊装分叉悬挑梁(27)和悬挑环梁(28)在环形方向整体分段吊装。

# 一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构及其施工方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于钢结构建筑领域,特别涉及一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构及其施工方法。

## 背景技术

[0002] 钢结构建筑相比传统的混凝土建筑而言,用钢板或型钢替代了钢筋混凝土,强度更高,抗震性更好。并且由于构件可以工厂化制作,现场安装,因而大大减少工期。由于钢材的可重复利用,可以大大减少建筑垃圾,更加绿色环保,因而被世界各国广泛采用,应用在工业建筑和民用建筑中。

[0003] 对于机场来说,相比于传统的方形桁架钢结构,异型钢结构越来越符合建筑的造型装饰要求,一些外观磅礴大气的建筑更是成为一座城市的标杆,例如航站楼的综合交通换乘中心,异形钢结构能够给人印象深刻,因此需要独特的造型以及配套的施工方案。

## 发明内容

[0004] 本发明提供了一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构及其施工方法,用以解决背景技术提到的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构,包括中央环状网格钢结构和中央荷叶伞钢结构,所述中央环状网格钢结构呈沿竖向贯通的筒状结构且筒壁呈网格钢结构,中央环状网格钢结构的顶部具有环形的连系支撑钢梁,中央荷叶伞钢结构包括中心筒柱段、中心筒立柱顶部环梁、若干的支撑立柱、立柱主环梁、若干的径向主梁、环向支撑梁以及分叉悬挑梁以及悬挑环梁,中心筒柱段位于中央环状网格钢结构内侧,中心筒柱段由若干环状排列的立杆形成的竖筒状,中心筒立柱顶部环梁位于中心筒柱段的顶部,支撑立柱位于连系支撑钢梁顶端,立柱主环梁呈环形布置在支撑立柱的顶端,若干的径向主梁分别呈弧状自中心筒立柱顶部环梁顶部伸至支撑立柱顶端形成荷叶状,径向主梁的最高点在水平方向位于中心筒立柱顶部环梁与支撑立柱的之间,环向支撑梁设置在径向主梁之间的形成若干的环形梁,分叉悬挑梁位于支撑立柱形成的环形外侧,分叉悬挑梁呈顶点在立柱主环梁上的V形,悬挑环梁呈环形连接在分叉悬挑梁的末端,俯视方向上,中央环状网格钢结构呈椭圆形,中心筒柱段位于中央环状网格钢结构的椭圆形的长轴上且与椭圆形的中心点具有间距。

[0006] 优选的,所述立柱主环梁与最顶部的环向支撑梁之间的径向主梁呈顶点在环向支撑梁上的V形结构。

[0007] 优选的,所述环向支撑梁在高度方向上呈波浪起伏状。

[0008] 优选的,所述中心筒柱段的立杆在俯视方向上形成椭圆形。

[0009] 优选的,所述中心筒柱段在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状。

[0010] 优选的,所述中心筒柱段的立杆之间通过连接板连接。

[0011] 优选的,所述中央环状网格钢结构包括若干的斜柱,斜柱之间设置若干的斜梁。

[0012] 优选的,所述中央环状网格钢结构在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状。

[0013] 优选的,中央环状网格钢结构距离中心筒柱段较远的一端顶部的悬挑长度大于中央环状网格钢结构距离中心筒柱段较近的一端顶部的悬挑长度。

[0014] 一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构的施工方法,包括以下步骤,

步骤一、自下而上分段施工中央环状网格钢结构的斜柱和斜梁;

步骤二、施工连系支撑钢梁;

步骤三、在连系支撑钢梁的平面内施工屋面层混凝土结构,连系支撑钢梁内侧镂空形成采光天窗;

步骤四、施工支撑立柱和立柱主环梁;

步骤五、施工中心筒柱段、中心筒立柱顶部环梁;

步骤六、施工支撑立柱距离中心筒柱段较近位置的径向主梁,然后吊装相邻的径向主梁,再吊装径向主梁之间的环向支撑梁的一截,重复吊装径向主梁和环向支撑梁的一截完成径向主梁和环向支撑梁的吊装;

步骤七、吊装分叉悬挑梁和悬挑环梁在环形方向整体分段吊装,完成施工。

[0015] 本发明的有益效果体现在:1、本申请设计了一种石从泉出造型的钢结构造型,应用在机场的综合交通换乘中心,沿竖向贯通的筒状结构且筒壁呈网格钢结构的中央环状网格钢结构构成了“石”造型,中央荷叶伞钢结构构成了“泉”造型,结合中央荷叶伞钢结构包括中心筒柱段、中心筒立柱顶部环梁、若干的支撑立柱、立柱主环梁、若干的径向主梁、环向支撑梁以及分叉悬挑梁以及悬挑环梁,且径向主梁的最高点在水平方向位于中心筒立柱顶部环梁与支撑立柱的之间,整体构成“泉从石出”的独特造型,并且,中央环状网格钢结构呈椭圆形,中心筒柱段位于中央环状网格钢结构的椭圆形的长轴上且与椭圆形的中心点具有间距,结构造型上形成了非常规的椭圆构造且偏心的中央荷叶伞钢结构,具有异形造型的独特造型并且有利于钢结构的稳定和施工,此外,中央空间弯扭状网格钢结构的外侧可以在高度方向上浇筑若干层的混凝土平台楼板,由于申请的结构能够靠自身达到结构稳定,可实现“劲混分离”的施工理念,减少本申请的钢结构与周边楼板的交叉施工的影响,一举两得;

2、径向主梁的末端呈V型分叉,能够支撑在两根支撑立柱上,整体的稳定性比较高;

3、环向支撑梁在高度方向上呈波浪起伏状不仅进一步提高了造型的特色并且结构稳定性的应力情况较好,整体的稳定性较好。

[0016] 4、中心筒柱段的立杆在俯视方向上形成椭圆形,中心筒柱段在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状以及中心筒柱段的立杆之间通过连接板连接,使得中心筒柱段造型独特新颖,结构稳定性高;

5、中央环状网格钢结构可以采用斜柱和斜梁的结构形式,造型更加接近自然;

6、本造型中,连系支撑钢梁的平面内施工屋面层混凝土结构,将整体进行分开,更加能够体现宏观造型,施工步骤合理,分段合理,顺序合理,能够安全生产,稳定推进,保证了施工质量和施工安全。

[0017] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解;本发明的主要目的和其它优点可通过在说明书中

所特别指出的方案来实现和获得。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明实施例的整体结构立体示意图；

图2是本发明实施例的整体结构侧视示意图；

图3是本发明实施例的整体结构俯视示意图。

[0019] 附图标记：1、中央环状网格钢结构；11、连系支撑钢梁；12、斜柱；13、斜梁；2、中央荷叶伞钢结构；21、中心筒柱段；22、中心筒立柱顶部环梁；23、支撑立柱；24、立柱主环梁；25、径向主梁；26、环向支撑梁；27、分叉悬挑梁；28、悬挑环梁。

## 具体实施方式

[0020] 以下通过实施例来详细说明本发明的技术方案，以下的实施例仅仅是示例性的，仅能用来解释和说明本发明的技术方案，而不能解释为对本发明技术方案的限制。

[0021] 结合图1-3，一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构，包括中央环状网格钢结构1和中央荷叶伞钢结构2，中央环状网格钢结构1呈沿竖向贯通的筒状结构且筒壁呈网格钢结构，中央环状网格钢结构1的顶部具有环形的连系支撑钢梁11，中央荷叶伞钢结构2包括中心筒柱段21、中心筒立柱顶部环梁22、若干的支撑立柱23、立柱主环梁24、若干的径向主梁25、环向支撑梁26以及分叉悬挑梁27以及悬挑环梁28，中心筒柱段21位于中央环状网格钢结构1内侧，中心筒柱段21由若干环状排列的立杆形成的竖筒状，中心筒立柱顶部环梁22位于中心筒柱段21的顶部，支撑立柱23位于连系支撑钢梁11顶端，立柱主环梁24呈环形布置在支撑立柱23的顶端，若干的径向主梁25分别呈弧状自中心筒立柱顶部环梁22顶部伸至支撑立柱23顶端形成荷叶状，径向主梁25的最高点在水平方向位于中心筒立柱顶部环梁22与支撑立柱23的之间，环向支撑梁26设置在径向主梁25之间的形成若干的环形梁，分叉悬挑梁27位于支撑立柱23形成的环形外侧，分叉悬挑梁27呈顶点在立柱主环梁24上的V形，悬挑环梁28呈环形连接在分叉悬挑梁27的末端，俯视方向上，中央环状网格钢结构1呈椭圆形，中心筒柱段21位于中央环状网格钢结构1的椭圆形的长轴上且与椭圆形的中心点具有间距。

[0022] 作为本实施例的优选方案，立柱主环梁24与最顶部的环向支撑梁26之间的径向主梁25呈顶点在环向支撑梁26上的V形结构。

[0023] 作为本实施例的优选方案，环向支撑梁26在高度方向上呈波浪起伏状。

[0024] 作为本实施例的优选方案，中心筒柱段21的立杆在俯视方向上形成椭圆形。

[0025] 作为本实施例的优选方案，中心筒柱段21在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状。

[0026] 作为本实施例的优选方案，中心筒柱段21的立杆之间通过连接板连接。

[0027] 作为本实施例的优选方案，中央环状网格钢结构1包括若干的斜柱12，斜柱12之间设置若干的斜梁13。

[0028] 作为本实施例的优选方案，中央环状网格钢结构1在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状。

[0029] 作为本实施例的优选方案，中央环状网格钢结构1距离中心筒柱段21较远的一端顶部的悬挑长度大于中央环状网格钢结构1距离中心筒柱段21较近的一端顶部的悬挑长

度。

[0030] 一种结合荷叶和网格钢结构的异形钢结构的施工方法,包括以下步骤,

步骤一、自下而上分段施工中央环状网格钢结构1的斜柱12和斜梁13;

步骤二、施工连系支撑钢梁11;

步骤三、在连系支撑钢梁11的平面内施工屋面层混凝土结构,连系支撑钢梁11内侧镂空形成采光天窗;

步骤四、施工支撑立柱23和立柱主环梁24;

步骤五、施工中心筒柱段21、中心筒立柱顶部环梁22;

步骤六、施工支撑立柱23距离中心筒柱段21较近位置的径向主梁25,然后吊装相邻的径向主梁25,再吊装径向主梁25之间的环向支撑梁26的一截,重复吊装径向主梁25和环向支撑梁26的一截完成径向主梁25和环向支撑梁26的吊装;

步骤七、吊装分叉悬挑梁27和悬挑环梁28在环形方向整体分段吊装,完成施工。

[0031] 本发明的有益效果体现在:1、本申请设计了一种石从泉出造型的钢结构造型,应用在机场的综合交通换乘中心,沿竖向贯通的筒状结构且筒壁呈网格钢结构的中央环状网格钢结构1构成了“石”造型,中央荷叶伞钢结构2构成了“泉”造型,结合中央荷叶伞钢结构2包括中心筒柱段21、中心筒立柱顶部环梁22、若干的支撑立柱23、立柱主环梁24、若干的径向主梁25、环向支撑梁26以及分叉悬挑梁27以及悬挑环梁28,且径向主梁25的最高点在水平方向位于中心筒立柱顶部环梁22与支撑立柱23的之间,整体构成“泉从石出”的独特造型,并且,中央环状网格钢结构1呈椭圆形,中心筒柱段21位于中央环状网格钢结构1的椭圆形的长轴上且与椭圆形的中心点具有间距,结构造型上形成了非常规的椭圆构造且偏心的中央荷叶伞钢结构2,具有异形造型的独特造型并且有利于钢结构的稳定和施工,此外,中央空间弯扭状网格钢结构的外侧可以在高度方向上浇筑若干层的混凝土平台楼板,由于申请的结构能够靠自身达到结构稳定,可实现“劲混分离”的施工理念,减少本申请的钢结构与周边楼板的交叉施工的影响,一举两得;

2、径向主梁25的末端呈V型分叉,能够支撑在两根支撑立柱23上,整体的稳定性比较高;

3、环向支撑梁26在高度方向上呈波浪起伏状不仅进一步提高了造型的特色并且结构稳定性的应力情况较好,整体的稳定性较好。

[0032] 4、中心筒柱段21的立杆在俯视方向上形成椭圆形,中心筒柱段21在高度方向上呈中部最细的小蛮腰状以及中心筒柱段21的立杆之间通过连接板连接,使得中心筒柱段21造型独特新颖,结构稳定性高;

5、中央环状网格钢结构1可以采用斜柱12和斜梁13的结构形式,造型更加接近自然;

6、本造型中,连系支撑钢梁11的平面内施工屋面层混凝土结构,将整体进行分开,更加能够体现宏观造型,施工步骤合理,分段合理,顺序合理,能够安全生产,稳定推进,保证了施工质量和施工安全。

[0033] 以上所述仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内所想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

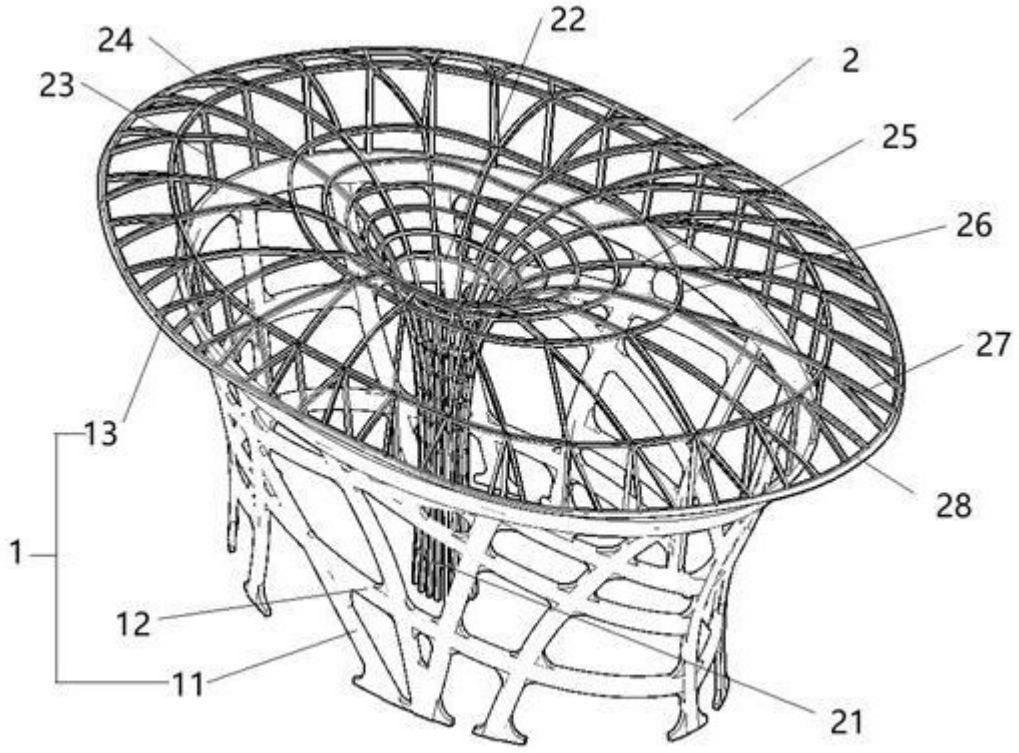



图 1

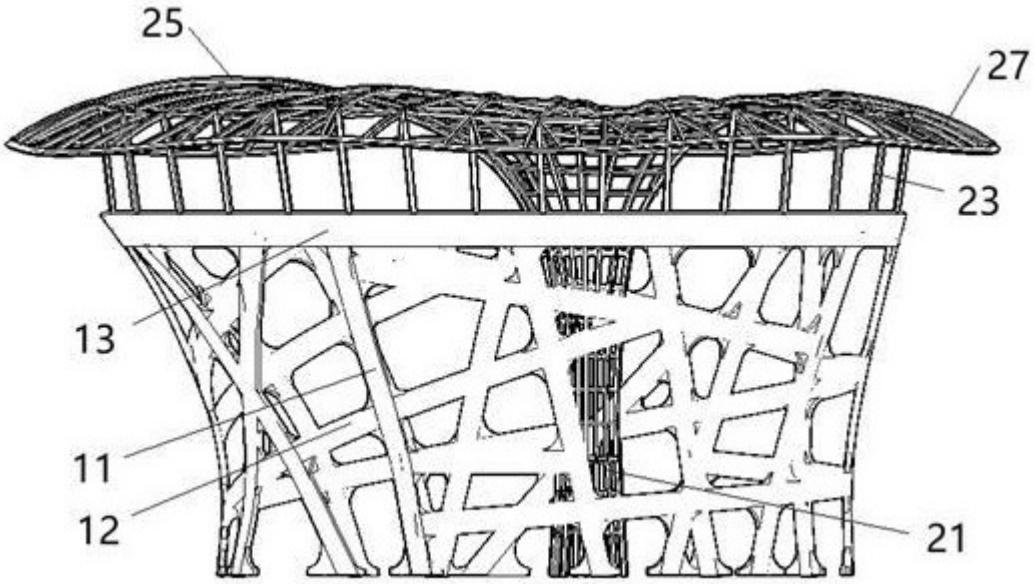



图 2

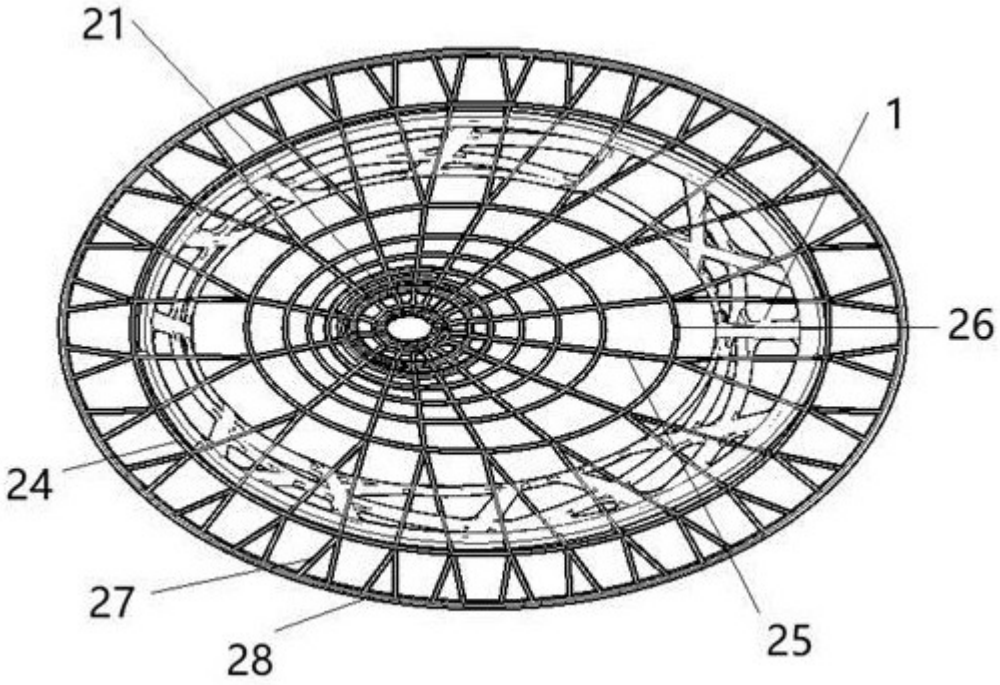



图 3