(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216713538 U
(45)授权公告日 2022.06.10

(21)申请号 202123233978.7

(22)申请日 2021.12.21

(73)专利权人 华东建筑设计研究院有限公司
地址 200002 上海市黄浦区汉口路151号

(72)发明人 王瑞峰 周健 朱希

(74)专利代理机构 上海盈盛知识产权代理事务所(普通合伙) 31294
专利代理师 赵娟娟

(51)Int.Cl.
E04B 7/10(2006.01)

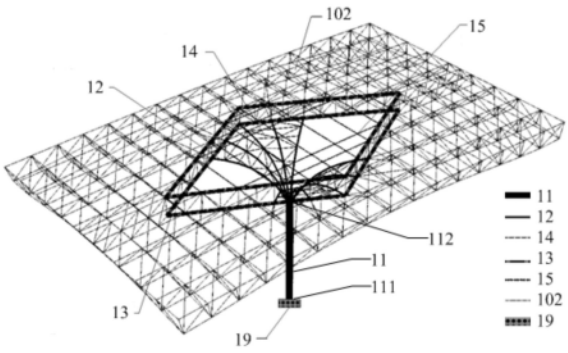
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种大跨度钢结构屋盖体系

(57)摘要

本实用新型提供了一种大跨度钢结构屋盖体系,每个支承结构中自支承结构本体延伸出多个朝向外侧张开的分叉柱;分叉柱的顶端通过围合构件连为整体,围合构件的围合范围内可以设置大面积天窗;多个支承结构通过大跨空间结构连成一体,支承结构的底部采用铰接形式固定在下部主体结构或基础位置,可以使得支承结构柱身纤细。所述大跨度钢结构屋盖体系,受力清晰、施工方便,满足支承结构柱身纤细、底部连接节点简化、且可在支承结构的顶端设置大面积天窗的建筑需求,可以实现建筑结构一体化表达,适应建筑效果多样性、通透性,且各构件的制作、安装技术安全可靠、适应性强。



CN 216713538 U

1.一种大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,包括:

多个支承结构,每一所述支承结构包括:支承结构本体、自所述支承结构本体延伸出的多个分叉柱以及设置于所有所述分叉柱的远离所述支承结构本体的一端的围合构件,其中,每一所述分叉柱远离所述支承结构本体的一端朝向外侧张开,所述围合构件分别与每一所述分叉柱刚性连接以围合所有所述分叉柱;

每一所述支承结构的底部采用铰接形式固定在下部主体结构或基础位置;所有所述支承结构之间通过大跨空间结构连成一体。

2.根据权利要求1所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述支承结构本体包括相对的第一端部与第二端部,所有所述分叉柱自所述支承结构本体的第二端部向远离所述支承结构本体的一侧延伸。

3.根据权利要求2所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述第二端部的直径大于或等于所述第一端部的直径,所述分叉柱的直径小于所述第二端部的直径。

4.根据权利要求2所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述支承结构本体的直径自第一端部向第二端部逐渐增大。

5.根据权利要求1所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述多个分叉柱沿所述支承结构本体的径向成对分布。

6.根据权利要求1所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,相邻两分叉柱之间刚性连接或铰接有多个连接杆。

7.根据权利要求1所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述围合构件的结构采用平面桁架、立体桁架或钢梁的任意其中之一,所述围合构件的平面形状采用圆形或多边形。

8.根据权利要求1所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述围合构件的围合范围内设置有柱顶天窗支承构件,所述柱顶天窗支承构件用于承托天窗。

9.根据权利要求8所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述柱顶天窗支承构件包括设置于所述围合构件的至少部分围合范围内的多个水平拉通构件。

10.根据权利要求1所述的大跨度钢结构屋盖体系,其特征在于,所述大跨空间结构采用网架或桁架。

一种大跨度钢结构屋盖体系

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑工程技术领域，尤其涉及一种大跨度钢结构屋盖体系。

背景技术

[0002] 随着我国空间结构技术的不断发展，大跨度空间结构被广泛应用于机场航站楼、体育馆、会展中心等公共场所的建筑设计中，建筑造型也愈加丰富。大跨度钢结构屋盖具有自重轻、承载性能好、节省材料的特点。同时钢结构屋盖布置灵活，对建筑造型适应性较好，容易满足建筑外观效果和使用功能要求。为了营造高大通透的空间效果，建筑师往往要求更大的柱距、更远的悬挑、更加纤细的柱身和更多的结构外露，因此在关注安全性、经济性的同时，更需要注重对建筑意向的表达。

[0003] 现有的大跨度钢结构屋盖一般通过球铰支座置于混凝土或钢结构的支承结构上，这种支承方式无法满足建筑在支承结构的柱顶设置天窗的需求。同时，现有的大跨度钢结构屋盖的抗侧刚度通常来源于支承结构与下部主体结构或基础的刚性连接，这使得支承结构的下部截面通常较大，且连接节点较为复杂，一定程度上影响了建筑效果。

[0004] 因此，有必要提出一种新型的大跨度钢结构屋盖体系，能够在满足结构受力安全性的基础上，实现支承结构柱身纤细以及在支承结构顶部设置天窗，实现建筑结构一体化表达。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是，提供一种大跨度钢结构屋盖体系，可以在满足结构受力安全性的基础上，可实现支承结构柱身纤细、底部连接节点简化、且可在支承结构顶部设置天窗，实现建筑结构一体化表达。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型一实施例提供了一种大跨度钢结构屋盖体系，包括：多个支承结构，每一所述支承结构包括：支承结构本体、自所述支承结构本体延伸出的多个分叉柱以及设置于所有所述分叉柱的远离所述支承结构本体的一端的围合构件，其中，每一所述分叉柱远离所述支承结构本体的一端朝向外侧张开，所述围合构件分别与每一所述分叉柱刚性连接以围合所有所述分叉柱；每一所述支承结构的底部采用铰接形式固定在下部主体结构或基础位置；所有所述支承结构之间通过大跨空间结构连成一体。

[0007] 本实用新型，大跨度钢结构屋盖体系的每个支承结构中自支承结构本体延伸出多个朝向外侧张开的分叉柱；分叉柱的顶端通过围合构件连为整体，围合构件的围合范围内可以设置大面积天窗；多个支承结构通过大跨空间结构连成一体，支承结构的底部采用铰接形式固定在下部主体结构或基础位置，可以使得支承结构柱身纤细。所述大跨度钢结构屋盖体系，受力清晰、施工方便，满足支承结构柱身纤细、底部连接节点简化、且可在支承结构的顶端设置大面积天窗的建筑需求，可以实现建筑结构一体化表达，适应建筑效果多样性、通透性，且各构件的制作、安装技术安全可靠、适应性强。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0009] 图1为本实用新型一实施例提供的大跨度钢结构屋盖体系的架构示意图；

[0010] 图2为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的局部放大示意图；

[0011] 图3为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的俯视图；

[0012] 图4为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的立面图；

[0013] 图5为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的受力原理图。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0015] 需要说明的是，本实用新型文件中涉及的术语“包括”和“具有”以及它们的变形，意图在于覆盖不排他的包含。术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序，除非上下文有明确指示，应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换。另外，在不冲突的情况下，本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本实用新型的概念。

[0016] 请一并参阅图1～图5，其中，图1为本实用新型一实施例提供的大跨度钢结构屋盖体系的架构示意图，图2为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的局部放大示意图，图3为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的俯视图，图4为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的立面图，图5为图1所示大跨度钢结构屋盖体系的受力原理图，图中采用不同线型示意不同组件。

[0017] 如图1～图4所示，本实施例所述的大跨度钢结构屋盖体系10包括：多个支承结构101以及大跨空间结构102。每一所述支承结构101包括：支承结构本体11、自所述支承结构本体11延伸出的多个分叉柱12以及设置于所有所述分叉柱12的远离所述支承结构本体11的一端的围合构件13。其中，每一所述分叉柱12远离所述支承结构本体11的一端朝向外侧张开；所述围合构件13分别与每一所述分叉柱12刚性连接以围合所有所述分叉柱12。每一所述支承结构101的底部采用铰接形式固定在下部主体结构或基础位置(未图示)，所有所述支承结构101之间通过所述大跨空间结构102连成一体。需要说明的是，本实施例中的支承结构本体11的形式、分叉柱12的分布、围合构件13的结构及形状、大跨空间结构102的结构等均可以根据建筑需求自适应选取。

[0018] 在本实施例中，支承结构本体11顶部向上逐步朝向外侧张开(朝向外侧弯曲或呈伞状等)形成多个分叉柱12，多个分叉柱12的顶部通过围合构件13连为整体，由此形成一个标准的支承结构101。支承结构101主要的柱顶弯矩由设置于分叉构件12顶端的围合构件13承担，另一小部分弯矩可通过由围合构件13与分叉构件12所形成的抵抗力偶承担，从而构

成一个“梁柱刚接”的节点。所述大跨度钢结构屋盖体系10的竖向力通过分叉柱12、支承结构本体11往下传递至下部主体结构，解决竖向支承刚度问题，且可以在直观可以感受到的范围内实现柱身的纤细化。同时，在围合构件13所形成的围合范围内可以设置大面积天窗；支承结构底部采用铰接形式固定在下部主体结构或基础位置，多个支承结构通过大跨空间结构连成一体，简化了支承结构底部与下部主体结构的连接节点、且可以实现建筑结构一体化表达，适应建筑效果多样性、通透性。所述大跨度钢结构屋盖体系10的各构件的制作、安装技术安全可靠、适应性强。

[0019] 在一些实施例中，所述支承结构本体11包括相对的第一端部111与第二端部112，所有所述分叉柱12自所述支承结构本体11的第二端部112向远离所述支承结构本体11的一侧延伸。也即，支承结构101可以采用直柱型支承结构本体11+分叉柱12的形式，以满足上刚下铰的支承条件以及上大下小的弯矩图分布需求，优化材料利用。需要说明的是，支承结构101可从支承结构本体11的柱脚位置直接形成多个分叉柱12并自下而上逐步张开。

[0020] 接上述实施例，所述支承结构本体11的第二端部112的直径可以大于或等于其第一端部111的直径，所述分叉柱12的直径小于所述第二端部112的直径。或者，所述支承结构本体11的直径自第一端部111向第二端部112逐渐增大。也即，支承结构本体11截面可以采用等截面形式或者从上至下逐渐收小截面形式。由于支承结构101的弯矩图的分布为上大下小，故支承结构101的截面可以上大下小：支承结构101的上端通过张开的多个分叉柱12实现较大弯矩，支承结构101的下端可以采用比传统支承结构柱身直径较小的支承结构本体11，从而在满足弯矩图的分布的基础上，在直观可以感受到的范围内实现柱身的纤细化。

[0021] 在一些实施例中，所述多个分叉柱12沿所述支承结构本体11的径向成对分布。径向成对分布的分叉柱12可提高支承结构101的整体刚度，使得支承结构101承载力均衡、荷载传力路径明确，且造型美观。可选地，多个分叉柱12与围合构件13在相交处的高度相等，可增加支承结构101的整体性，使变形协调统一。

[0022] 在一些实施例中，相邻两分叉柱12之间刚性连接或铰接有多个连接杆14。相邻两分叉柱12之间的连接杆14的设置可以协调分叉柱12各部分的变形，使相邻的两个分叉柱12协同工作，可增强支承结构101的空间整体性、稳定性以及整体刚度。

[0023] 在一些实施例中，所述围合构件13的结构采用平面桁架、立体桁架或钢梁的任意其中之一；所述围合构件13的平面形状采用圆形或多边形。平面桁架、立体桁架或钢梁等结构的围合构件13，刚度大、承载力高，提升了装配化程度，施工简便。围合构件13的平面形状可以根据建筑需求自适应选取圆形、四边形或其它任意多边形）。在围合构件13所形成的围合范围内，柱顶弯矩“绕开”待设天窗区域，可实现在支承结构101的顶端设置大面积天窗的建筑需求；同时，围合构件13的平面形状便于天窗的安装。

[0024] 在一些实施例中，所述围合构件13的围合范围内设置有柱顶天窗支承构件，所述柱顶天窗支承构件用于承托天窗。具体地，所述柱顶天窗支承构件包括设置于所述围合构件13的至少部分围合范围内的多个水平拉通构件15。也即，在围合构件13所形成的围合范围内，可根据建筑开设天窗的需求，布置一定数量的水平拉通构件1515；水平拉通构件15既可以承托天窗，又可以传递拉压力，增强支承结构101的空间整体性、稳定性以及整体刚度。多个水平拉通构件15可以采用双向设置方式，同一方向的多个水平拉通构件15可以平行设置且间隔相同；水平拉通构件15可以结合天窗划格，可疏可密，在有承托天窗需求区域之外

的围合范围内可不布置水平拉通构件15，故可以满足在支承结构101的顶端设置大面积天窗的建筑需求。水平拉通构件15的截面的形式在满足传递拉压力和水平受弯的基础上，其变化也比较灵活丰富，最终达到通透的建筑效果。当围合构件13采用桁架结构时，水平拉通构件15一般固定连接在围合构件13远离分叉柱12的一侧，以便于天窗的安装。

[0025] 在本实施例中，每一所述支承结构101的底部采用球铰支座19固定在下部主体结构或基础位置。需要说明的是，每一所述支承结构101的底部也可采用销轴连接或其它铰接形式，以实现与下部主体结构或基础位置的固定连接。

[0026] 在本实施例中，所述大跨空间结构102采用网架结构。需要说明的是，所述大跨空间结构102的结构也可以采用桁架结构以将多个支承结构101连接形成一个连续的整体，以形成所述大跨度钢结构屋盖体系10。

[0027] 如图5所示，本实施例所述的大跨度钢结构屋盖体系10，其支承结构101的支承结构本体11与分叉柱12刚性连接、分叉柱12与围合构件13刚性连接，多个支承结构101之间通过大跨空间结构102刚性连接(相邻两围合构件13之间通过大跨空间结构102刚性连接从而实现相邻两支承结构101之间的刚性连接)，从而在大跨度钢结构屋盖体系10的上部构成一个“梁柱刚接”的刚接节点51；大跨度钢结构屋盖体系10的下部，支承结构101与下部主体结构或基础铰接，构成一个铰接节点52。也即，所述大跨度钢结构屋盖体系10的工作原理为可以简化为梁柱刚接、柱底铰接的多跨刚架的受力原理。大跨度钢结构屋盖体系10主要的柱顶弯矩由围合构件13承担，另一小部分弯矩可通过由围合构件13与分叉柱12所形成的抵抗力偶承担，如图中箭头所示。

[0028] 抵抗水平力时，抗侧刚度的来源是多个连接在一起的支承结构101提供的刚度，水平力的传递则利用大跨空间结构102的平面内刚度。抵抗竖向力时，大跨空间结构102呈现多跨连续梁受弯的受力性能，弯矩在支承结构101处连续，从而可以降低跨中的结构高度，竖向力通过分叉柱12、支承结构本体11往下传递至下部主体结构或基础。

[0029] 根据以上内容可以看出，本实施例提供的大跨度钢结构屋盖体系，每个支承结构中自支承结构本体延伸出多个朝向外侧张开的分叉柱；分叉柱的顶端通过围合构件连为整体，围合构件的围合范围内可以设置大面积天窗；多个支承结构通过大跨空间结构连成一体，支承结构的底部采用铰接形式固定在下部主体结构或基础位置，可以使得支承结构柱身纤细。所述大跨度钢结构屋盖体系，受力清晰、施工方便，满足支承结构柱身纤细、底部连接节点简化、且可在支承结构的顶端设置大面积天窗的建筑需求，可以实现建筑结构一体化表达，适应建筑效果多样性、通透性，且各构件的制作、安装技术安全可靠、适应性强。

[0030] 需要说明的是，上述各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同/相似的部分互相参见即可。

[0031] 以上所述仅是本实用新型的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

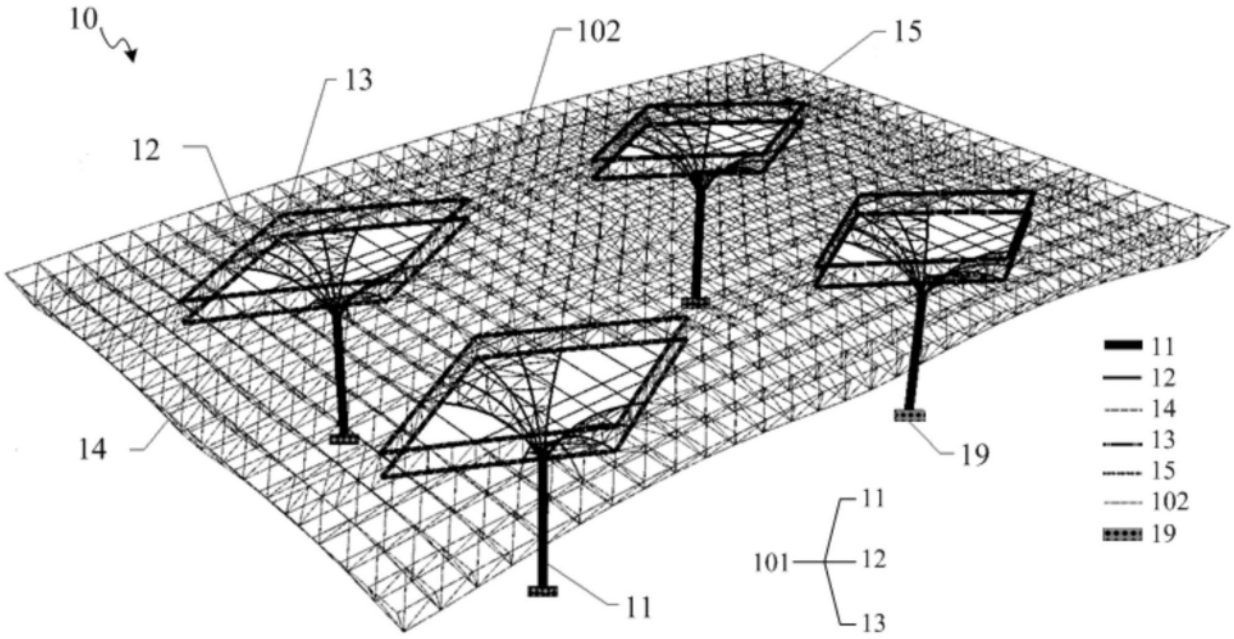

10
102
15
13
12
14
19
11
101
11
12
13
11
12
14
13
15
102
19

图1

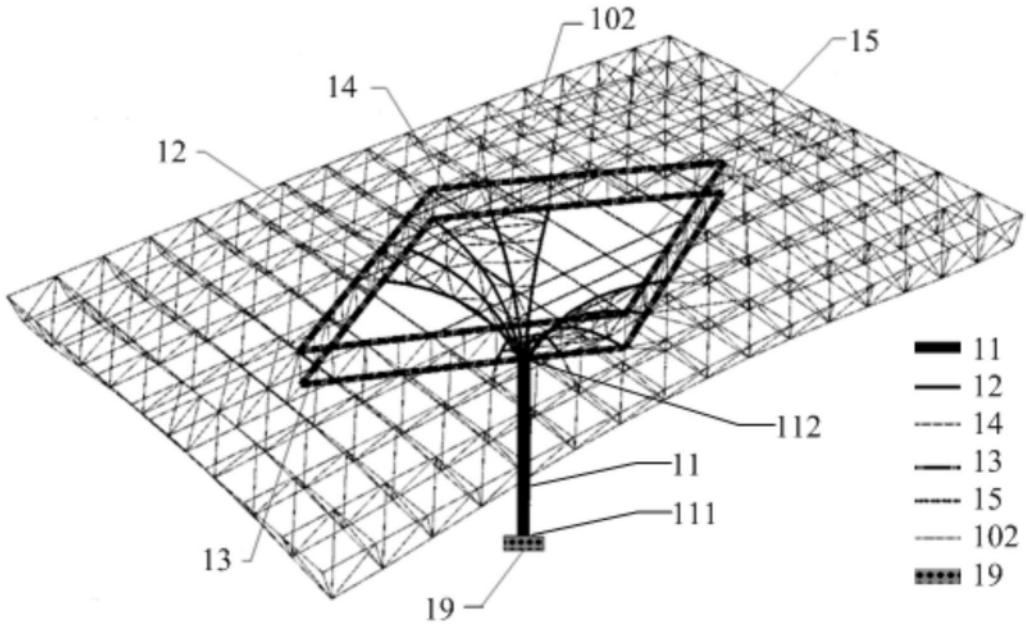

102
15
14
12
112
11
111
13
19
11
12
14
13
15
102
19

图2

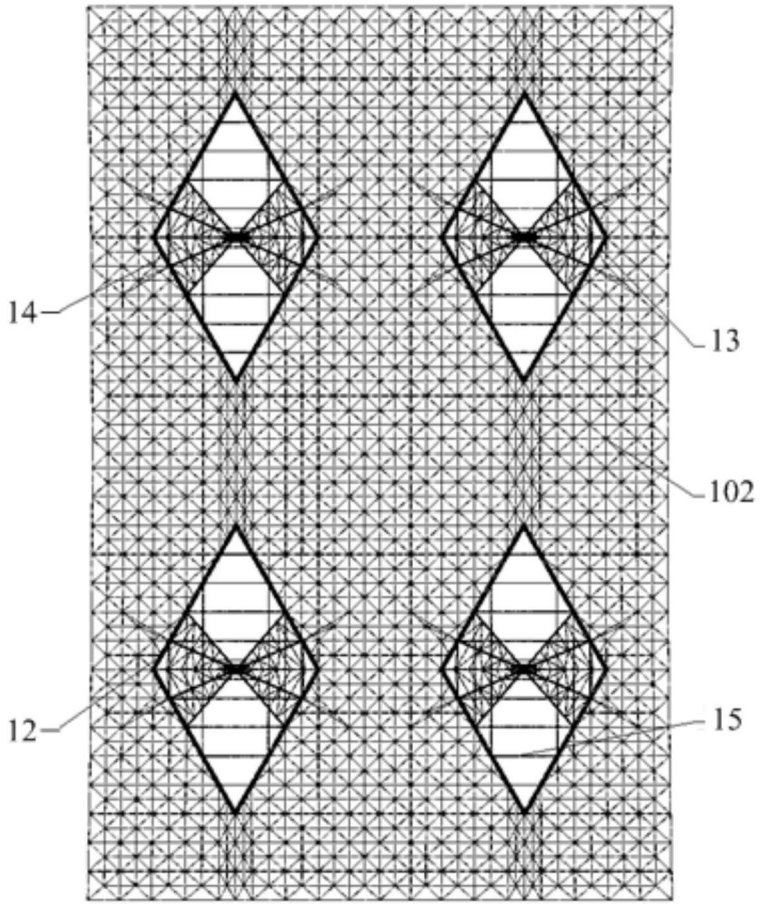


图3

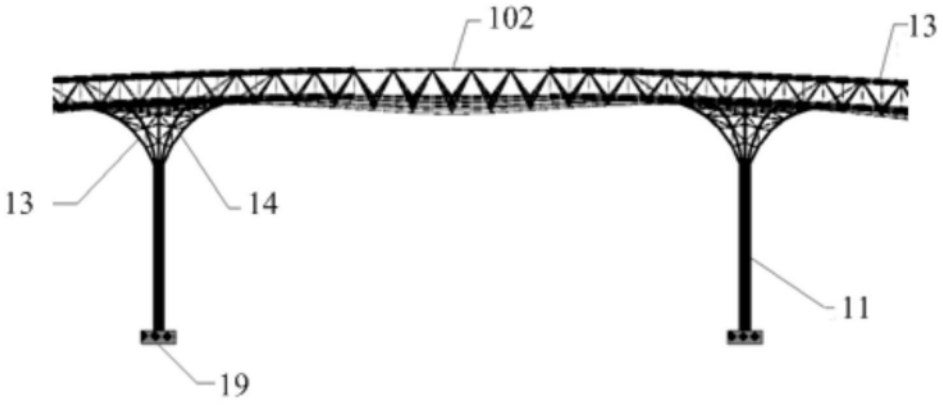


图4

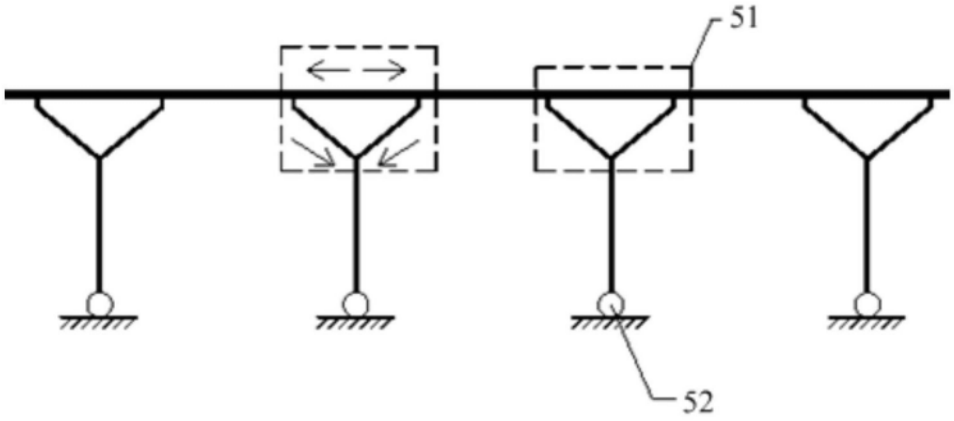


图5