(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104632246 A
(43)申请公布日 2015.05.20

(21)申请号 201410439122.0

(22)申请日 2014.09.01

(71)申请人 北车建设工程有限责任公司
地址 100078 北京市丰台区芳城区一区 15 号

(72)发明人 李勇

(51)Int.Cl.
E21D 11/00(2006.01)
E21D 20/00(2006.01)

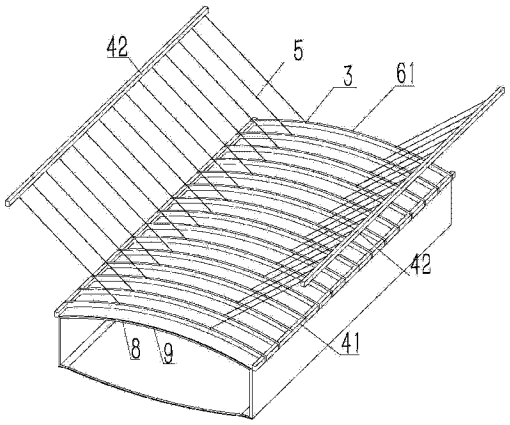
权利要求书1页 说明书2页 附图8页

(54)发明名称

一种大跨度地下结构

(57)摘要

本发明涉及一种大跨度地下结构，其顶板包括主要受力构件(拱肋、梁或索)，其主要受力构件两端支撑在冠梁上，其特征是，在主要受力构件中部设置节点，通过预应力吊索(或吊杆)将这些节点张拉于顶板斜上方的锚固梁上。本发明有效地减小了顶板中主要受力构件两端的应力集中、减小了构件内力、减小了构件的截面，增强了构件的承载能力，从而增强了结构的承载能力。本发明适用于暗挖大跨度地下结构。



CN 104632246 A

1. 一种大跨度地下结构，其顶板包括主要受力构件（拱肋 61、梁 62 或索 63），主要受力构件的两端支撑在冠梁 41 上，其特征在于：在主要受力构件中部设置节点 3，通过预应力吊索 5（或吊杆）将这些节点 3 张拉于顶板斜上方的锚固梁 42 上。

2. 根据权利要求 1 所述的大跨度地下结构，其特征在于顶板主要受力构件采用拱肋 61 或梁 62 时，采用钢筋混凝土或拼装钢结构。

3. 根据权利要求 1 所述的大跨度地下结构，其特征在于主要受力构件（拱肋 61、梁 62 或索 63）之间设置次要受力构件 7。

4. 根据权利要求 1 所述的大跨度地下结构，其特征在于这种结构的还包括初支 8（喷射混凝土支护或喷网支护）和二次衬砌 9。

5. 根据权利要求 1 所述的大跨度地下结构，其特征在于吊索 5（或吊杆）中的预应力大小可以根据顶变的变形量测数据进行调整。

一种大跨度地下结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地下结构，尤其涉及一种暗挖大跨度地下结构。

背景技术

[0002] 地下结构的支护体系由岩体和支护结构组成，支护结构的结构类型包括拱形结构、矩形框架结构、梁板结构、索结构等。对大跨度地下结构，其顶板采用拱肋、梁或索为主要受力构件时，主要受力构件（拱肋、梁或索）由于跨度较大，存在如下缺点：（1）构件（拱肋、梁或索）两端应力集中过大，需要较大的地基承载力；（2）构件的内力过大；（3）构件的截面尺寸过大；（4）结构的承载能力相对较小。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足，本发明旨在提供一种大跨度地下结构，其顶板中主要受力构件（拱肋、梁或索）的两端应力集中相对较小、构件内力相对较小、构件的截面尺寸相对较小、结构的承载力相对较大。

[0004] 本发明采用的技术方案是：一种大跨度地下结构，其顶板包括主要受力构件（拱肋 61、梁 62 或索 63），主要受力构件的两端支撑在冠梁 41 上，在其中部设置节点 3，通过预应力吊索 5（或吊杆）将这些节点 3 张拉于顶板斜上方的锚固梁 42 上。通过对这些节点有力的悬吊，减小了构件的计算跨度。

[0005] 进一步地，主要受力构件为拱肋 61 或梁 62 时，由钢筋混凝土或拼装钢结构构成。

[0006] 进一步地，在主要受力构件（拱肋 61、梁 62 或索 63）之间设置次要受力构件 7。

[0007] 进一步地，这种大跨度地下结构包括初支 8（喷射混凝土支护或喷网支护）和二次衬砌 9。

[0008] 进一步地，这种结构的吊索 5（或吊杆）中的预应力大小可以调整。

[0009] 本结构的实现布骤：

（1）在结构顶板主要受力构件的两端暗挖小导洞 1，结构顶板斜上方暗挖小导洞 2；

（2）在两个小导洞 1 之间，纵向间隔一定距离开设横向小导洞 11，其中，结构顶板采用拱肋 61、梁 62 或索 63 时，对应地开设拱形横向小导洞、直线形横向小导洞或悬链形横向小导洞；在横向小导洞 11 设置节点 3 处至小导洞 2 处开设倾斜小导洞 21；

（3）在小导洞 1 中浇筑冠梁 41，小导洞 2 中浇筑锚固梁 42，进一步地，可以在小导洞 1 和小导洞 2 外侧壁打设锚杆，上述锚杆连接在冠梁 41 和锚固梁 42 上；

（4）在横向小导洞 11 里设置主要受力构件，主要受力构件的两端支承在冠梁 41 上；倾斜小导洞 21 中设置吊索 5，吊索 5 的一端连接在主要受力构件的节点 3 上，另一端连接在锚固梁 42 上；具体地，当主要受力构件为拱肋 61 或梁 62 时，主要受力构件采用钢筋混凝土或装配式构件，先建好主要受力构件，后再张拉吊索 5；当主要受力构件为索 63 时，先张紧索 63，后张拉吊索 5；

（5）进一步地，可以回填横向小导洞 11、倾斜小导洞 21；可以在主要受力构件之间设置

小拱、小梁、索作为次要受力构件 7 ；

（6）在顶部结构的保护下，开挖顶板下方土层，可以采用喷射混凝土或喷网对结构顶板进一步支护 8，边开挖边对侧墙部位初支 8，最后对结构施以二衬 9。

[0010] 本发明的有益效果是，通过在顶板的主要受力构件中部设置节点，对主要受力构件进行了的悬吊，减小了构件的计算跨度，增强了主要受力构件的承载能力，具体地表现在主要受力构件两端应力集中程度、构件的内力、构件的截面尺寸得到了减小，结构的承载能力相对较大。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明第一较佳实施例的轴侧图。

[0012] 图 2 ～ 6 为本发明第一较佳实施例的施作过程。

[0013] 图 7 为本发明的第二较佳实施例。

[0014] 图 8 为本发明的第三较佳实施例。

[0015] 图 9 为本发明的第四较佳实施例。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0017] 图 1 为本发明的第一较佳实施例，一种大跨度地下结构，其顶板包括主要受力构件拱肋 61，构件两端支撑在冠梁 41 上，构件中部设置节点 3，通过预应力吊索 5（或吊杆）将这些节点 3 张拉于顶板斜上方的锚固梁 42 上。通过对这些节点的悬吊，减小了构件的计算跨度。

[0018] 进一步地，顶板采用拱肋 61 可以采用钢筋混凝土或拼装钢结构 ；这种结构还包括初支 8（喷射喷混凝土支护或喷网支护）和二次衬砌结构。根据拱顶的变形量测数值可调整吊索 5（或吊杆）的张力。

[0019] 图 2 ～ 6 为本发明第一较佳实施例的施作过程。第一步，如图 2 所示，暗挖顶板主要受力构件两端小导洞 1，开挖顶板斜上方小导洞 2 ；第二步，如图 3 所示，在两个小导洞 1 之间，纵向间隔一定距离开设横向小导洞 11，在横向小导洞 11 设置节点 3 处至小导洞 2 处开设倾斜小导洞 21 ；第三步，如图 4 所示，在小导洞 1 施作冠梁 41，在小导洞 2 施作锚固梁 42，进一步地，可以在施作冠梁 41 和锚固梁 42 前在小导洞 1 或小导洞 2 外侧打设锚杆，锚杆端头连接在冠梁 41 或锚固梁 42 里 ；在横向小导洞 11 中施作拱肋 61，可以采用钢筋混凝土或拼装钢结构，拱肋 61 两端支承在冠梁 41 上 ；在倾斜小导洞 21 中施作吊索 5（或吊杆），吊索 5 的一端连接在拱肋 61 的节点 3，另一端连接在锚固梁 42 上，对吊索 5 施过预应力 ；第四步，如图 5 所示，小量开挖顶板下部土体，对顶部进行初支 8（喷射混凝土或喷网支护）；第五步，大面积开挖顶板下部土体，边开挖边对侧墙进行初支 8，最后对结构进行二次衬砌 9。

[0020] 图 7 为本发明的第二较佳实施例，与第一较佳实施例不同之处在于，主要受力构件之间设置了次要受力构件 7，这些次要受力构件可以是小拱、次梁或索。图 8 为本发明的第三较佳实施例，与第一较佳实施例不同之处在于，顶板的主要受力构件为梁 62。图 9 为本发明的第四较佳实施例，与第一较佳实施例不同之处在于，顶板的主要受力构件为索 63。

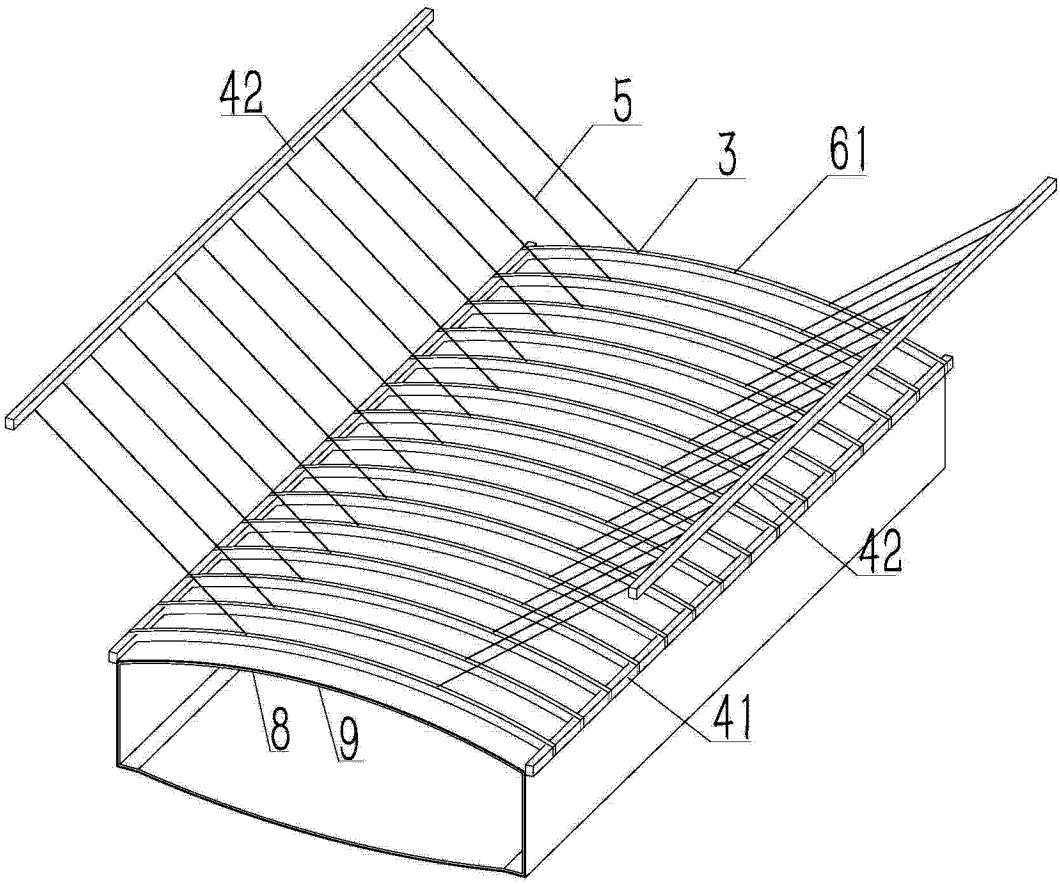


图 1

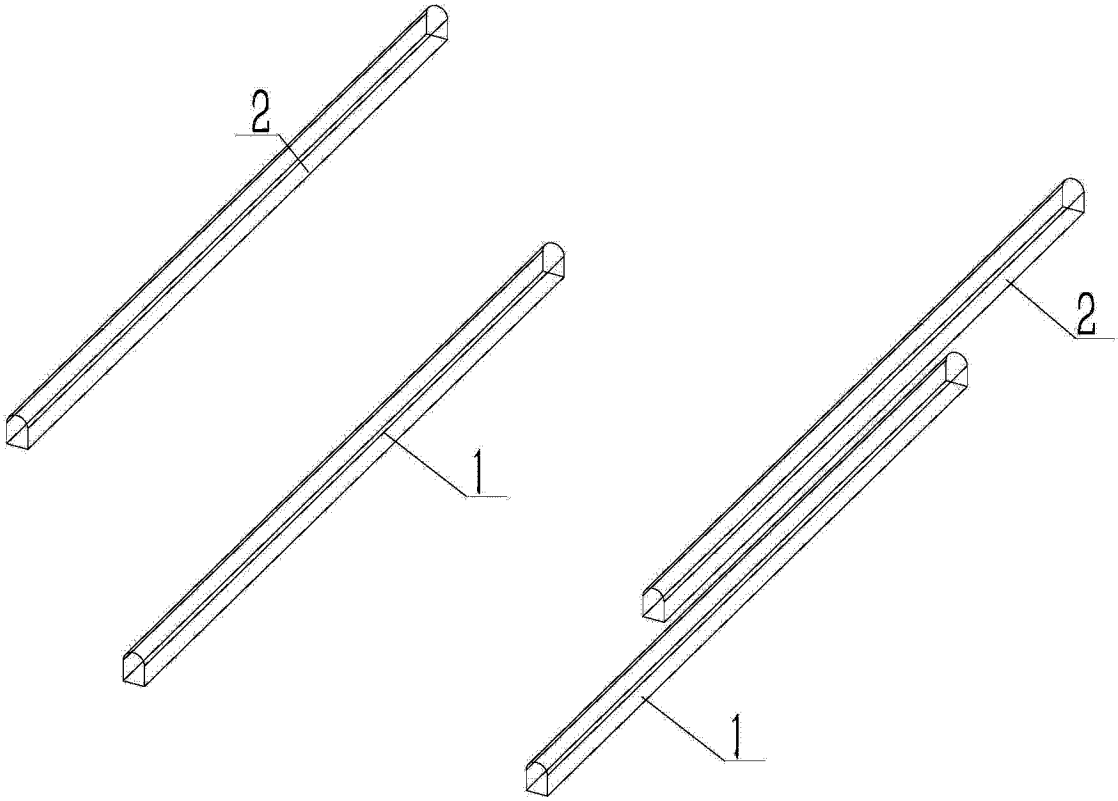


图 2

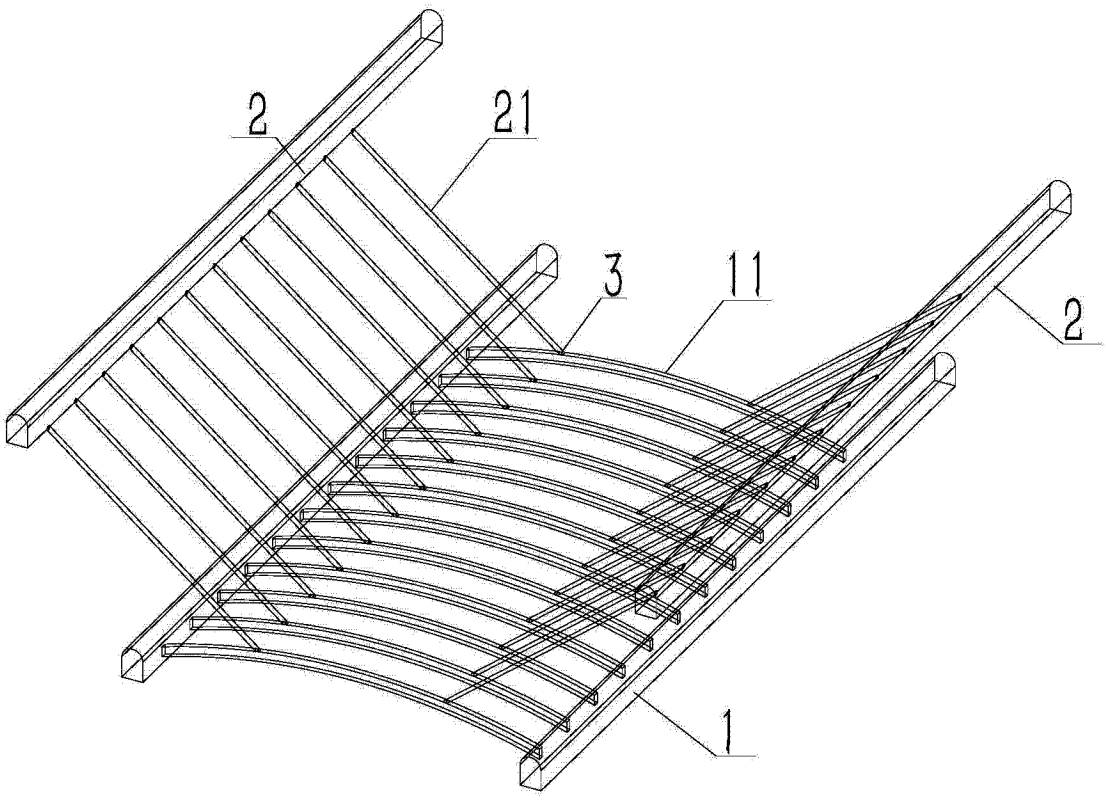


图 3

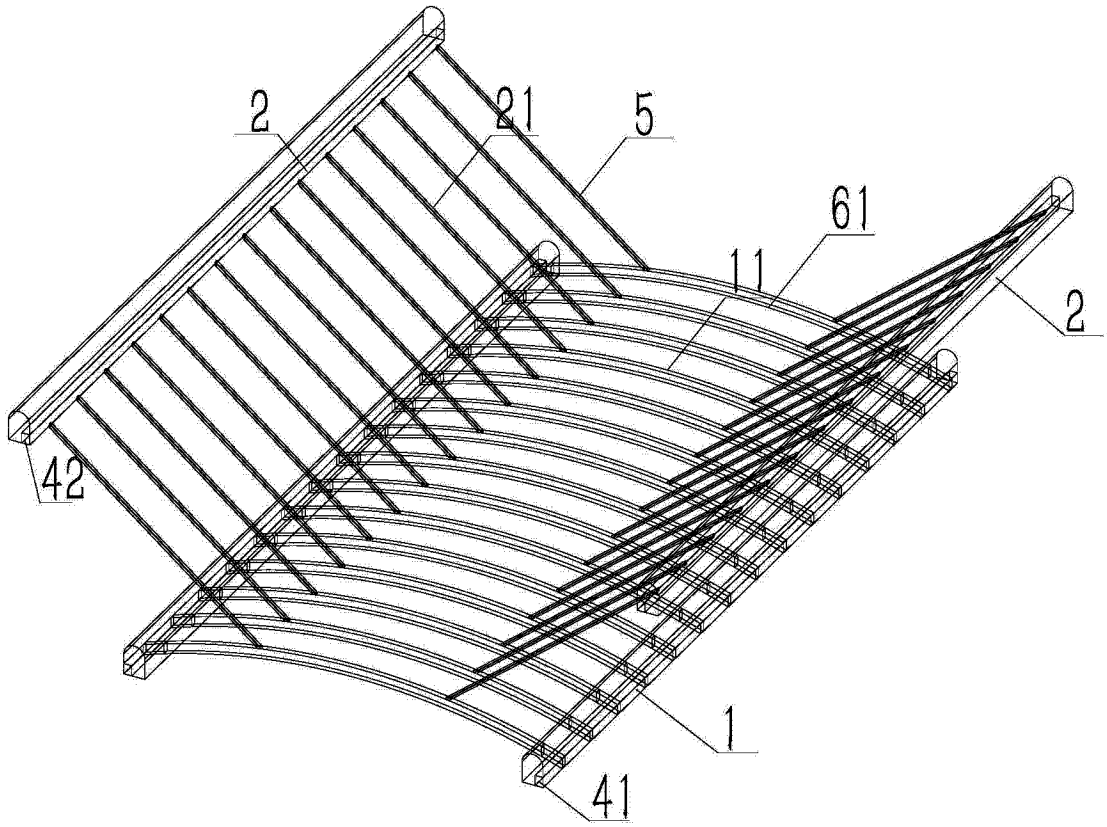


图 4

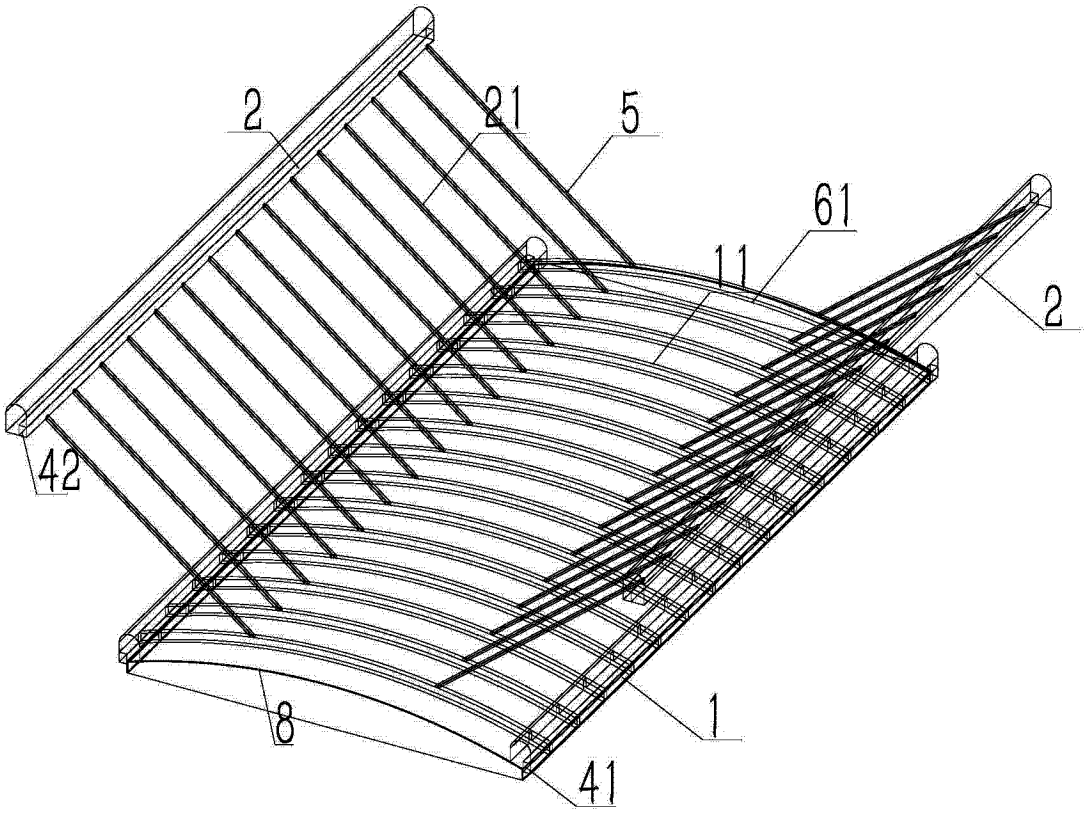


图 5

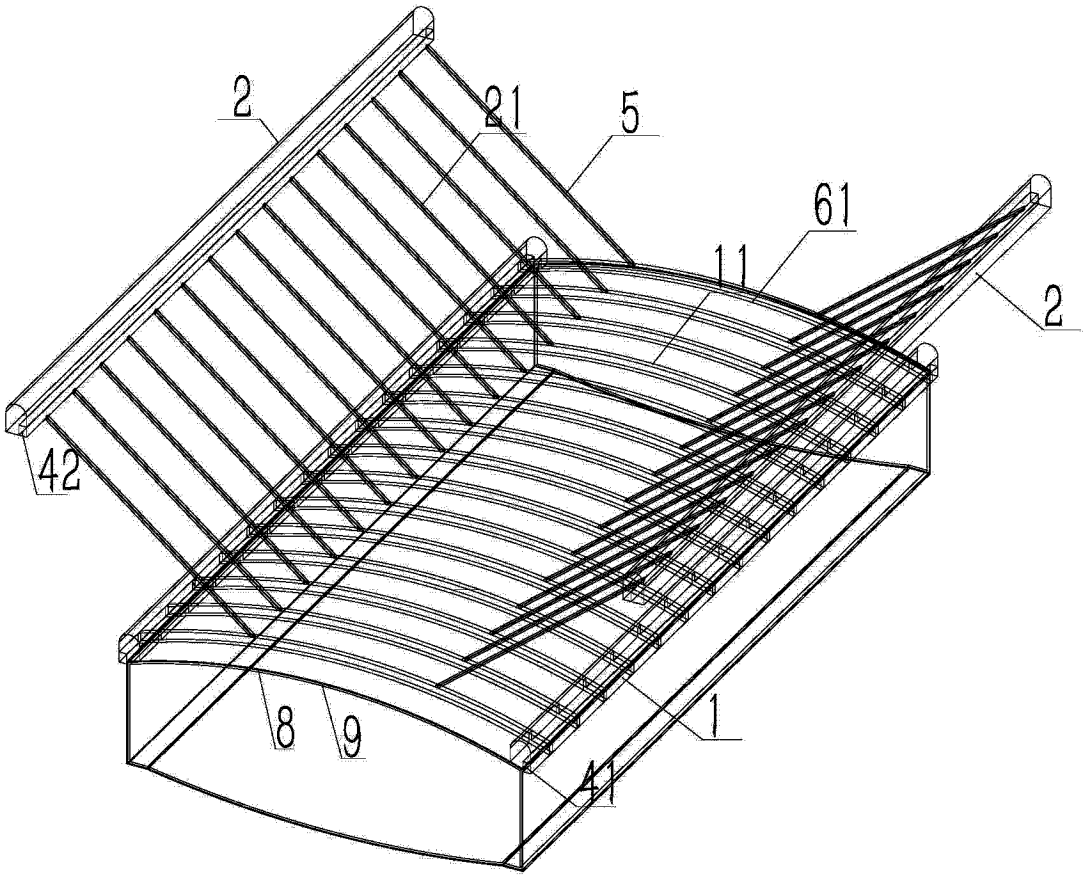


图 6

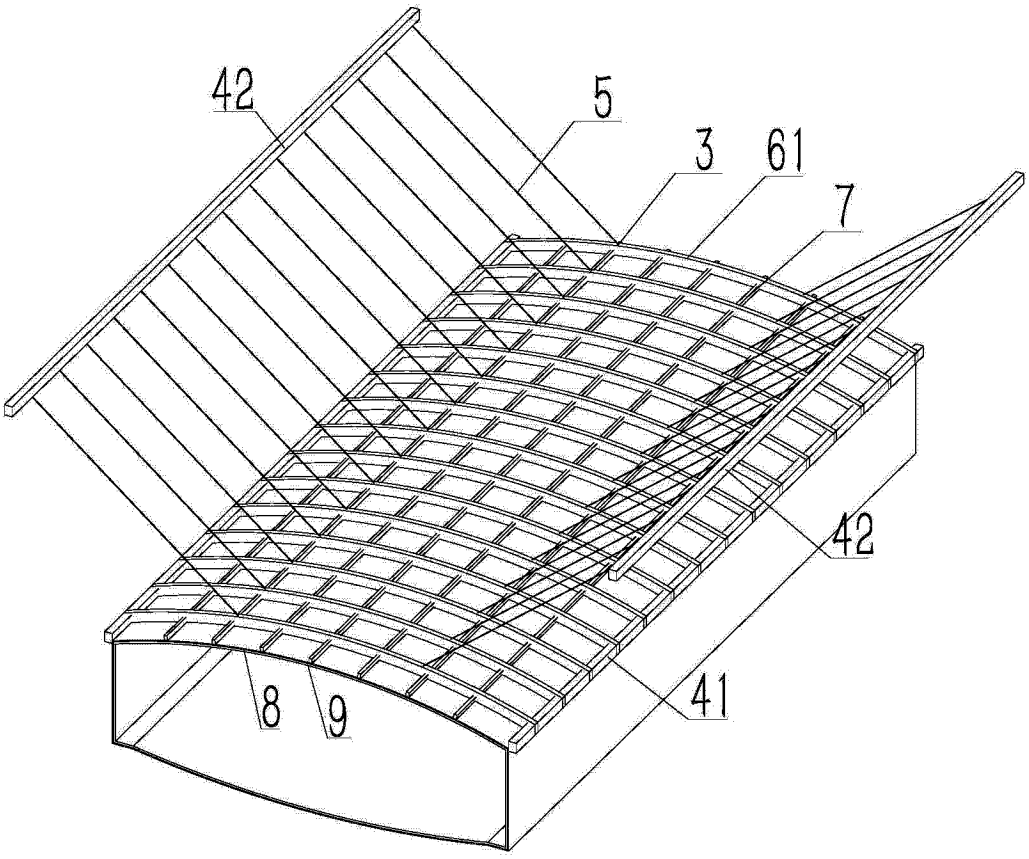


图 7

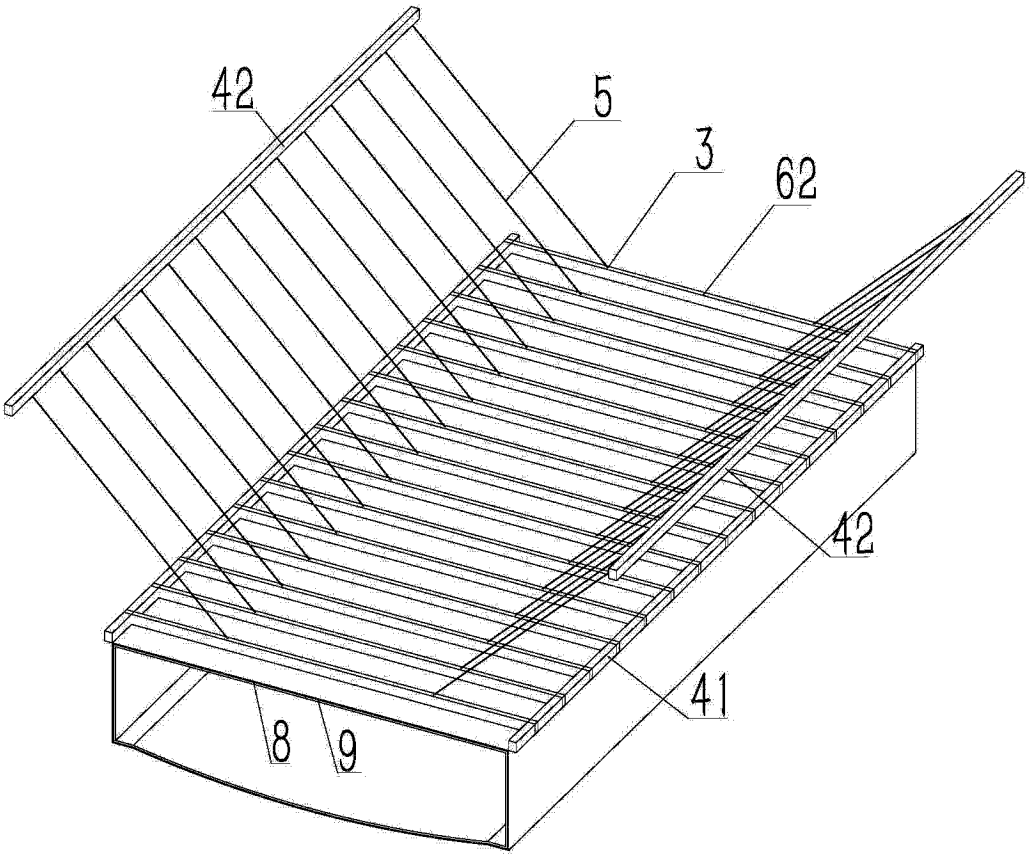


图 8

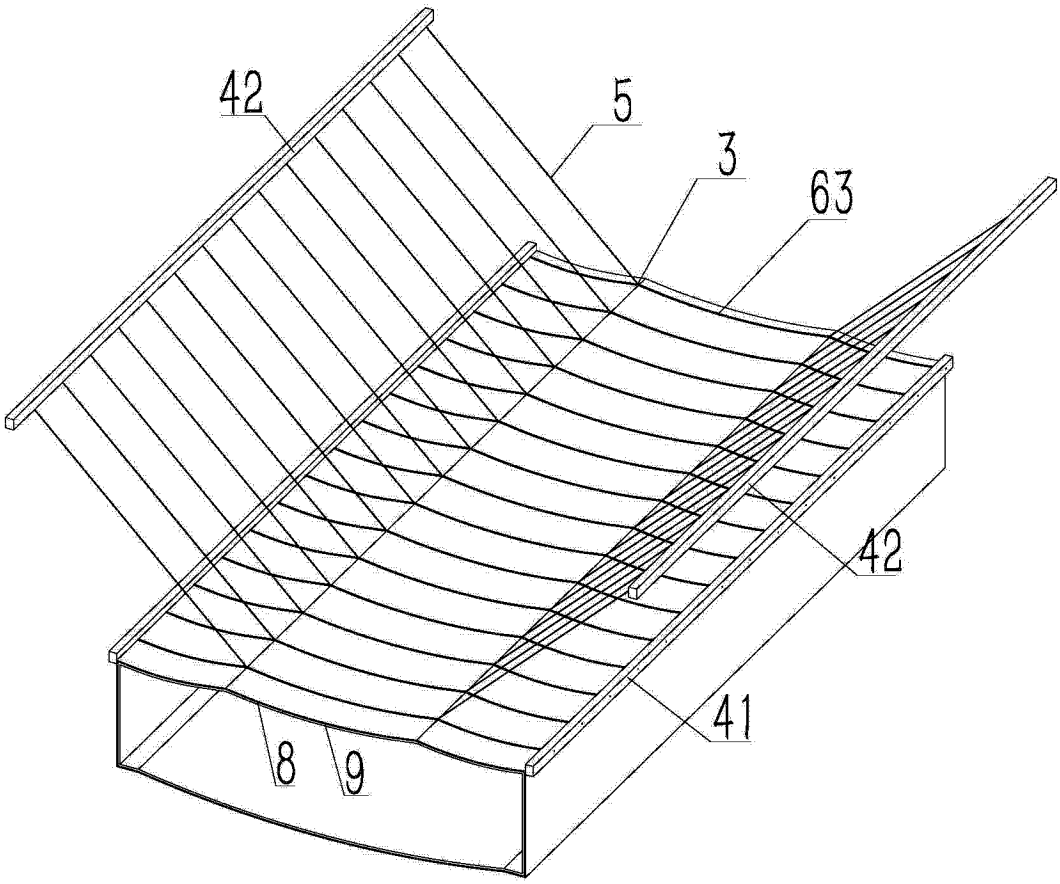


图 9