(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 205276926 U
(45)授权公告日 2016.06.01

(21)申请号 201520908424.8

(22)申请日 2015.11.13

(73)专利权人 华能山东石岛湾核电有限公司
地址 264312 山东省威海市荣成市府前街9号

(72)发明人 王海军 朱龙云

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007
代理人 高安娜

(51)Int.Cl.
E04H 1/12(2006.01)
E04B 2/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

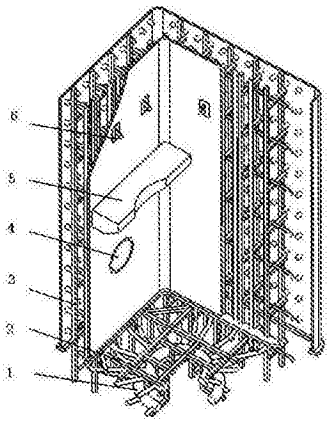
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块

(57)摘要

本实用新型属于高温气冷堆技术，具体涉及一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块。它包括墙体结构、底部结构、屏蔽冷却水系统、蒸发器支撑埋件和贯穿安装在墙体结构上的贯穿件；墙体结构包括外墙和内墙，外墙和内墙的内壁上设有支承角钢，内墙上设有屏蔽冷却水管，内壁纵向和横向固定设有抗剪钉，内墙和外墙之间、垂直于支承角钢方向设有若干个平行的支承横梁。墙体结构由外墙和内墙组成，材料选择Q345-C钢板，同时由支承角钢、抗剪钉、支承横梁形成的钢结构有效减少了内外墙之间绑扎的钢材，节省了成本，更为重要的是稳定性较好。支承埋件采用箱体结构，内部设计筋板，单独整体加工，避免了与水管钢筋的交叉施工，降低了施工难度，提高了施工精度。



CN 205276926 U

1.一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：它包括墙体结构(3)、墙体结构下方的底部结构(2)、底部结构(2)下方的屏蔽冷却水系统(1)、设在墙体结构(3)内的蒸发器支撑埋件(5)和贯穿安装在墙体结构(3)上的贯穿件(4)；所述的墙体结构(3)包括外墙(307)和内墙(303)，所述的外墙(307)和内墙(303)的内壁上均间隔一定距离的固定设有若干个平行的支承角钢(305)，所述的内墙(303)上设有屏蔽冷却水管(304)，所述内墙(303)的内壁纵向和横向每间隔一定的距离固定设有抗剪钉(302)，所述的内墙(303)和外墙(307)的墙体上设有连接孔，所述的内墙和外墙之间、垂直于支承角钢(305)方向设有若干个平行的支承横梁(306)。

2.如权利要求1所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的底部结构(2)包括底部外墙(208)和底部内墙(206)，所述底部外墙(208)下设有外墙支承钢架(2010)，所述底部内墙(206)外安装内墙支承钢架(207)，底部外墙(208)的底部外侧设有外墙支承平台(209)，底部内墙(206)底部内侧设有内墙支承平台(205)，所述的底部结构(2)还包括设在底部内墙(206)底部的井字支架(204)，井字支架(204)底部固定设有第一联箱(202)和第二联箱(203)。

3.如权利要求2所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的第一联箱(202)和第二联箱(203)通过F型支架(201)固定在井字支架(204)底部，所述的F型支架(201)由若干个倒置的F型支腿组成，所述的第一联箱(202)和第二联箱(203)分别固定在F型支架(201)上，所述的井字支架(204)焊接在F型支架(201)上。

4.如权利要求2所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的底部内墙(206)和底部外墙(208)为分别墙体结构(3)中的 内墙(303)和外墙(307)的向下延伸部分。

5.如权利要求2所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的内墙支承钢架(207)、外墙支承钢架(2010)分别为墙体结构(3)中的支承角钢(305)向内墙和外墙下方的延伸部分。

6.如权利要求1所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的蒸发器支承埋件(5)的主体为固定设在内墙(303)上的箱体(501)，其内部交叉固定设有筋板(502)，所述的筋板(502)上加工有灌浆孔(503)，所述箱体(501)与内墙(303)焊接为一体。

7.如权利要求1～6任意一项所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的支承横梁(306)为槽钢或者角钢，两端焊接在内墙和外墙的支承角钢(305)上。

8.如权利要求1～6任意一项所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的支承横梁(306)上绑扎钢筋(301)。

9.如权利要求1～6任意一项所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述内墙和外墙材料为Q345-C钢板。

10.如权利要求1～6任意一项所述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，其特征在于：所述的内墙(303)上固定设有吊耳(6)，其位置与支承角钢(305)的位置相对应。

一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块

技术领域

[0001] 本实用新型属于高温气冷堆核电技术，具体涉及一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室。

背景技术

[0002] 高温气冷堆核电站设置有屏蔽冷却水系统，屏蔽冷却水系统由管路、阀门等设备组成，用于在机组的运行阶段对蒸发器舱室和压力容器舱室进行冷却。

[0003] 按照现有技术，蒸发器舱室的施工与屏蔽冷却水系统施工交叉进行，屏蔽冷却水系统分成4个模块进行施工，待模块施工完毕后，进行舱室钢筋的绑扎和模板支设，而后进行混凝土浇筑，将蒸发器舱室与舱室屏蔽冷却水系统浇筑为一体。

[0004] 现有的蒸汽发生器舱室的设计在这种施工技术下存在以下问题：由于现有舱室钢筋模块的配置，而屏蔽冷却水系统的设计只考虑屏蔽冷却水管道阀门的配置问题，在交叉施工时出现了问题，舱室设计和屏蔽冷却水系统设计存在许多冲突的地方，使得设计变更增多，导致施工难度大，造成人力物力的浪费，影响了施工进度且增加了高温堆的经济成本；另外，蒸发器支承埋件吊装于屏蔽冷却水支承框架上，使得支承埋件达到设计要求的调整精度异常困难；还可能存在以下问题，屏蔽冷却水系统和舱室钢筋、贯穿件及预埋件的交叉施工所造成的累积误差易造成部分设备及管道(如主给水系统与蒸发器的接口管道)无法完成安装，增加了施工质量的控制难度。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种稳定性好、现场施工难度低、精度高的高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块。

[0006] 本实用新型的技术方案如下：

[0007] 一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块，它包括墙体结构、墙体结构下方的底部结构、底部结构下方的屏蔽冷却水系统、设在墙体结构内的蒸发器支撑埋件和贯穿安装在墙体结构上的贯穿件；所述的墙体结构包括外墙和内墙，所述的外墙和内墙的内壁上均间隔一定距离的固定设有若干个平行的支承角钢，所述的内墙上设有屏蔽冷却水管，所述内墙的内壁纵向和横向每间隔一定的距离固定设有抗剪钉，所述的内墙和外墙的墙体上设有连接孔，所述的内墙和外墙之间、垂直于支承角钢方向设有若干个平行的支承横梁。

[0008] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的底部结构包括底部外墙和底部内墙，所述底部外墙下设有外墙支承钢架，所述底部内墙外安装内墙支承钢架，底部外墙的底部外侧设有外墙支承平台，底部内墙底部内侧设有内墙支承平台，所述的底部结构还包括设在底部内墙底部的井字支架，井字支架底部固定设有第一联箱和第二联箱。

[0009] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的第一联箱和第二联箱通过F型支架固定在井字支架底部，所述的F型支架由若干个倒置的F型支腿组成，所述

的第一联箱和第二联箱分别固定在F型支架上，所述的井字支架焊接在F型支架上。

[0010] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的底部内墙和底部外墙为分别墙体结构中的内墙和外墙的向下延伸部分。

[0011] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的内墙支承钢架、外墙支承钢架分别为墙体结构中的支承角钢向内墙和外墙下方的延伸部分。

[0012] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的蒸发器支承埋件的主体为固定设在内墙上的箱体，其内部交叉固定设有筋板，所述筋板上加工有灌浆孔，所述箱体与内墙焊接为一体。

[0013] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的支承横梁为槽钢或者角钢，两端焊接在内墙和外墙的支承角钢上。

[0014] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的支承横梁上绑扎钢筋。

[0015] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述内墙和外墙材料为Q345-C钢板。

[0016] 在上述的一种高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块中：所述的内墙上固定设有吊耳，其位置与支承角钢的位置相对应。

[0017] 本实用新型的有益效果在于：

[0018] 1)墙体结构由外墙和内墙组成，材料选择Q345-C钢板，同时由支承角钢、抗剪钉、支承横梁形成的钢结构有效减少了内外墙之间绑扎的钢材，节省了成本，更为重要的是稳定性较好。

[0019] 进一步的，在支承横梁上绑扎钢筋，作为墙体的加强结构，进一步加强了墙体的稳定性。

[0020] 2)屏蔽冷却水管道固定于内墙壁上，能够有效地降低舱室混凝土的温度，效果将优于现设计。

[0021] 3)蒸发器支承埋件采用箱体结构，内部设计筋板，可单独整体加工完成，避免了与水管钢筋的交叉施工，降低了施工难度，提高了施工精度。

[0022] 另外，筋板上设计灌浆孔，自密实混凝土利用该结构将箱体结构与墙体浇筑在一起，这样的埋件结构既能保证施工的精度，又能保证强度符合安全要求。

[0023] 4)贯穿件直接定位安装在墙体结构上，省去了贯穿件的安装工序，这些工序的去除避免了交叉施工造成的接口多等现象，降低了现场施工难度。

[0024] 5)吊耳设计于墙体结构的内墙上，与支承角钢的位置相对应，均布于四壁，吊装时能够有效克服吊装变形问题，降低了模块的就位难度，提高了施工精度。

附图说明

[0025] 图1为高温气冷堆核电站蒸汽发生器舱室模块结构示意图；

[0026] 图2为底部结构示意图；

[0027] 图3为F型支架示意图；

[0028] 图4为墙体结构示意图；

[0029] 图5为蒸发器支承埋件示意图；

[0030] 图中：1.屏蔽冷却水系统；2.底部结构；3.墙体结构；4.贯穿件；5.蒸发器支撑埋件；6.吊耳；

[0031] 201.F型支架；202.第一联箱；203.第二联箱；204.井字支架；205.内墙支承平台；206.底部内墙；207.内墙支承钢架；208.底部外墙；209.外墙支承平台；2010.外墙支承钢架；

[0032] 301.钢筋；302.抗剪钉；303.内墙；304.屏蔽冷却水管；305.支承角钢；306.支承横梁；307.外墙；308.连接孔；

[0033] 501.箱体；502.筋板；503.灌浆孔；504.螺纹孔。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0035] 如图1所示，蒸汽发生器舱室模块包括的主体为墙体结构3，由四面墙面围成。底部结构2安装在墙体结构3的下方，屏蔽冷却水系统1安装在底部结构2下方。在墙体结构3内部安装蒸发器支撑埋件5。墙体结构3的墙面上安装贯穿件4。墙体结构3的内侧上安装吊耳6。

[0036] 下面具体描述每部分的结构。

[0037] 如图2所示，底部结构2包括底部外墙208和底部内墙206，底部外墙208下方安装外墙支承钢架2010，底部内墙206外安装内墙支承钢架207，底部外墙208的底部外侧安装外墙支承平台209，底部内墙206底部内侧安装内墙支承平台205。底部结构2还包括安装在底部内墙206底部的井字支架204，井字支架204底部通过F型支架201固定安装第一联箱202和第二联箱203。

[0038] 图3所示的F型支架示意图，F型支架201由6个倒置的F型支腿组成，第一联箱202和第二联箱203分别安装在F型支架201上，井字支架204焊接在F型支架201上。F型支架201支撑两个联箱的同时，也支撑井字支架204。

[0039] 井字支架204是内墙支承平台的主要组成部分，起支撑和平衡作用；内墙支承平台205由槽钢焊接而成，主要是起到支撑内墙和屏蔽冷却水系统管道作用；内墙支承钢架207由槽钢和角钢焊接而成，主要作用为支撑内墙支承平台，且与外墙支承钢架连为一体，保持整个平台的稳定性；外墙支承平台209由槽钢焊接而成，主要是起到支撑外墙和屏蔽冷却水系统管道作用；外墙支承钢架2010由槽钢和角钢焊接而成，与墙体内的钢结构焊接为一体，主要作用为支撑外墙支承平台。

[0040] 如图4所示，墙体结构包括外墙307和内墙303，在外墙307和内墙303的内壁上间隔一定距离的焊接若干个平行的支承角钢305，在内墙303的内壁纵向和横向每间隔一定的距离焊接抗剪钉302，能够有效地防止混凝土空鼓。屏蔽冷却水管304用U型卡环固定在内墙303上。在内墙303和外墙307的墙体上开取一定数量的孔洞，作为连接孔308，是本蒸发器模块与外接墙体及贯穿件连接的接口部位，连接孔308的位置根据外接墙体、楼板及屏蔽冷却水管的位置而确定。

[0041] 内墙303和外墙307向下延伸到底部结构，作为底部结构的底部内墙206和底部外墙208。支承角钢305向墙体下方延伸，延伸到底部结构作为内外墙体的支承钢架207、2010。

[0042] 在内墙和外墙之间、垂直于支承角钢305方向安装若干个平行的支承横梁306。支承横梁306为槽钢或者角钢，两端焊接在内墙和外墙的支承角钢305上。这样的支承结构稳

定性较好。

[0043] 为了进一步加强墙体的稳定性，支承横梁306上绑扎钢筋301，作为墙体的加强结构。内墙和外墙可以是高强度、耐耐高温的钢板，材料为Q345-C。

[0044] 如图5所示，蒸发器支承埋件5的主体为箱体501，该箱体501安装在内墙303上，为对称的斜五边形箱体。箱体501内部交叉焊接筋板502，上述的筋板502可以直接与墙体的钢筋301焊接为一体。筋板502上加工有灌浆孔503。箱体501直接与内墙303焊接为一体，然后通过自密实混凝土将箱体结构与墙体浇筑在一起，既能保证施工的精度，又能保证强度符合安全要求。

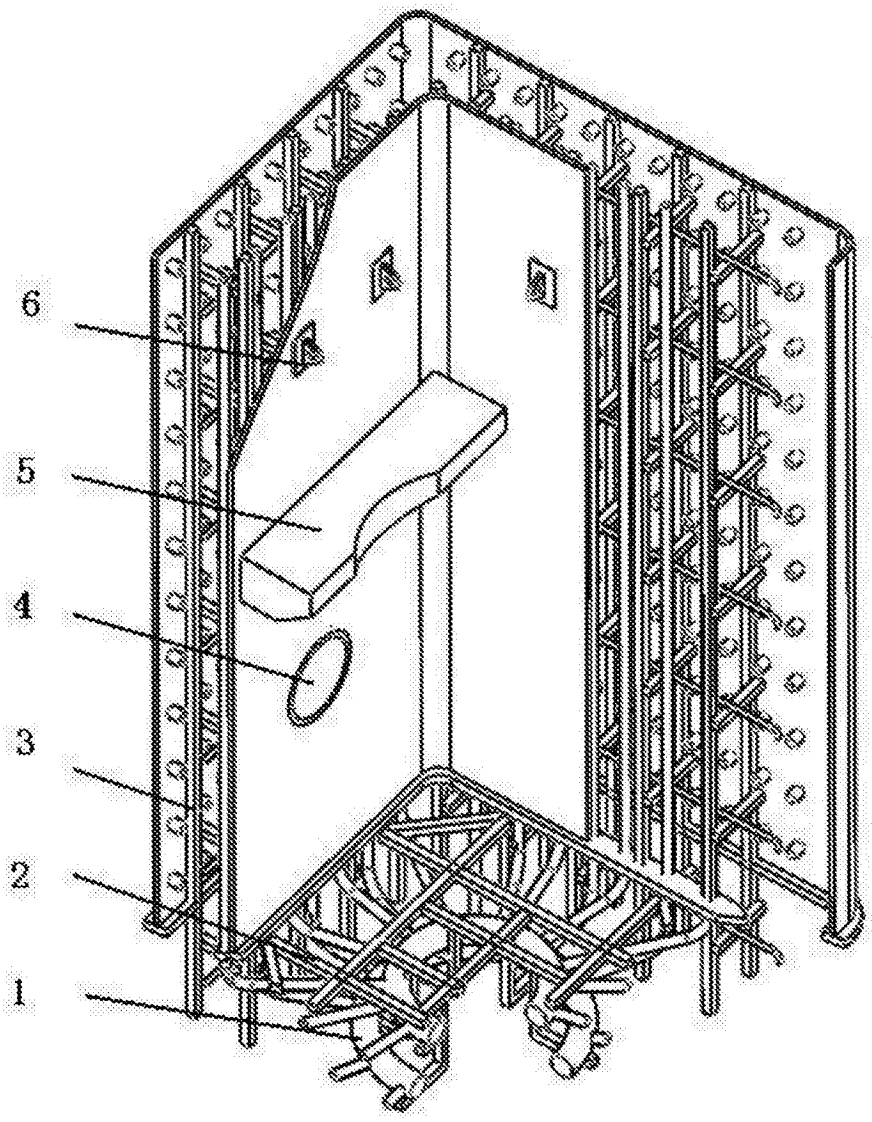


图1

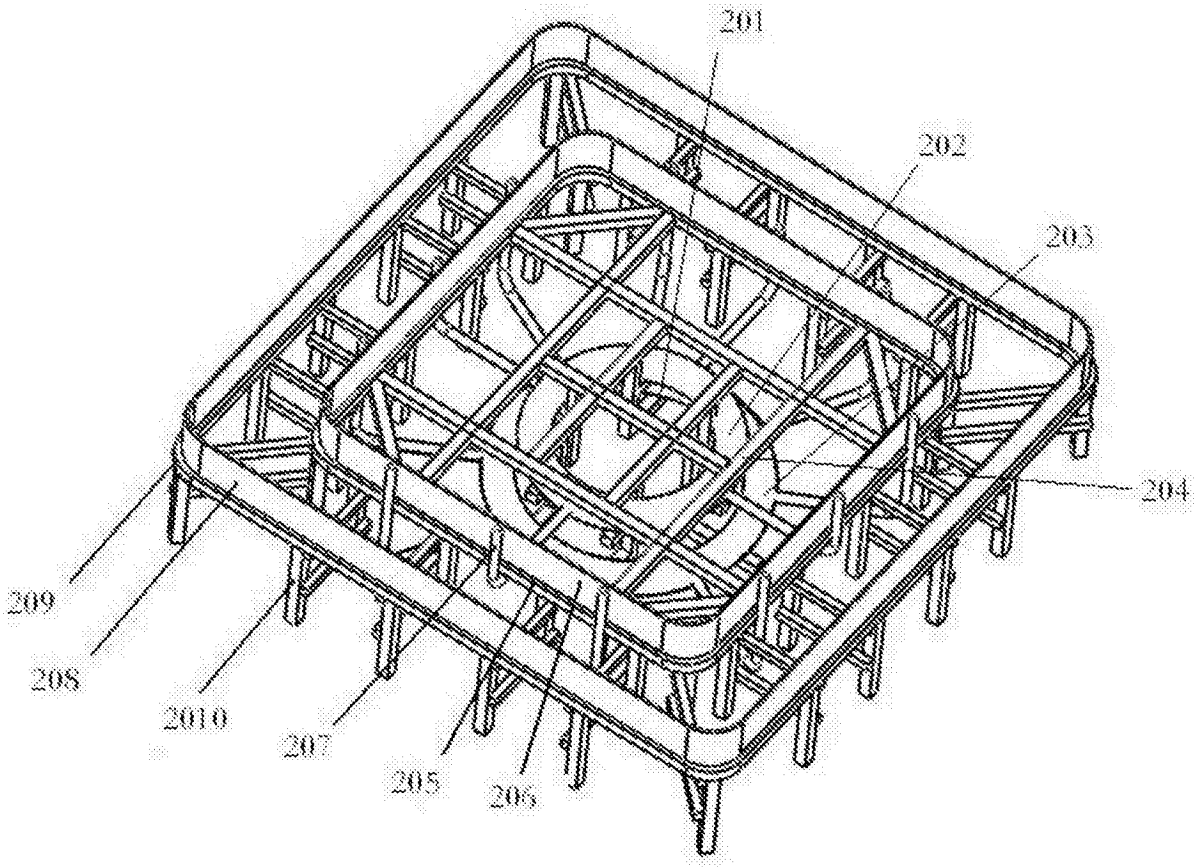


图2

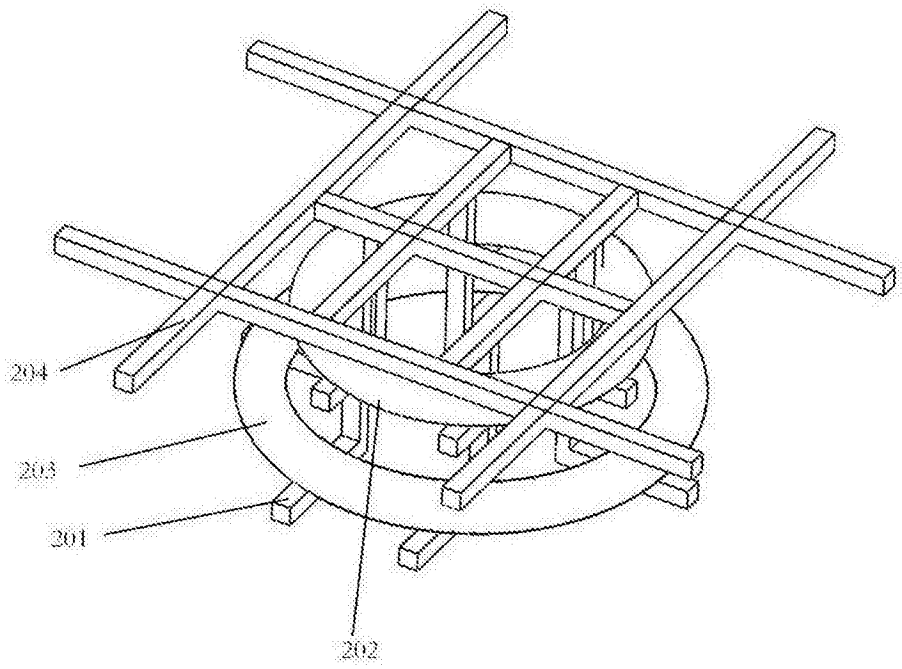


图3

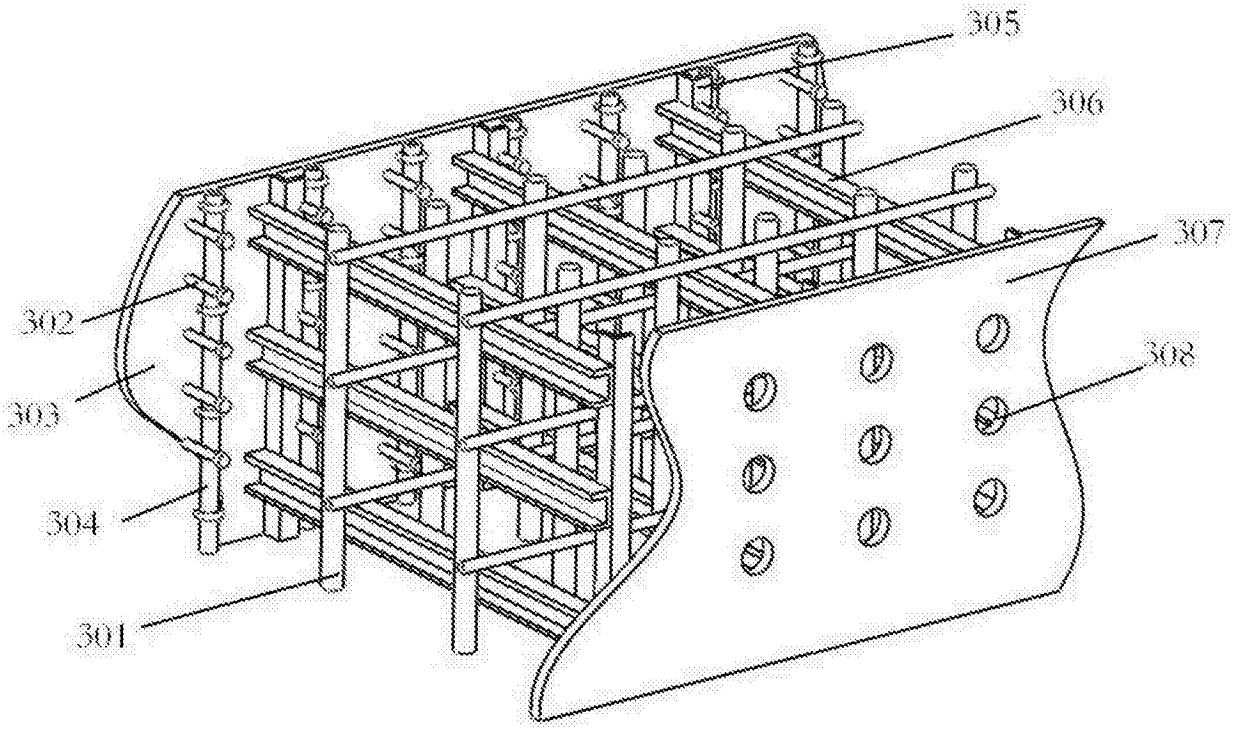


图4

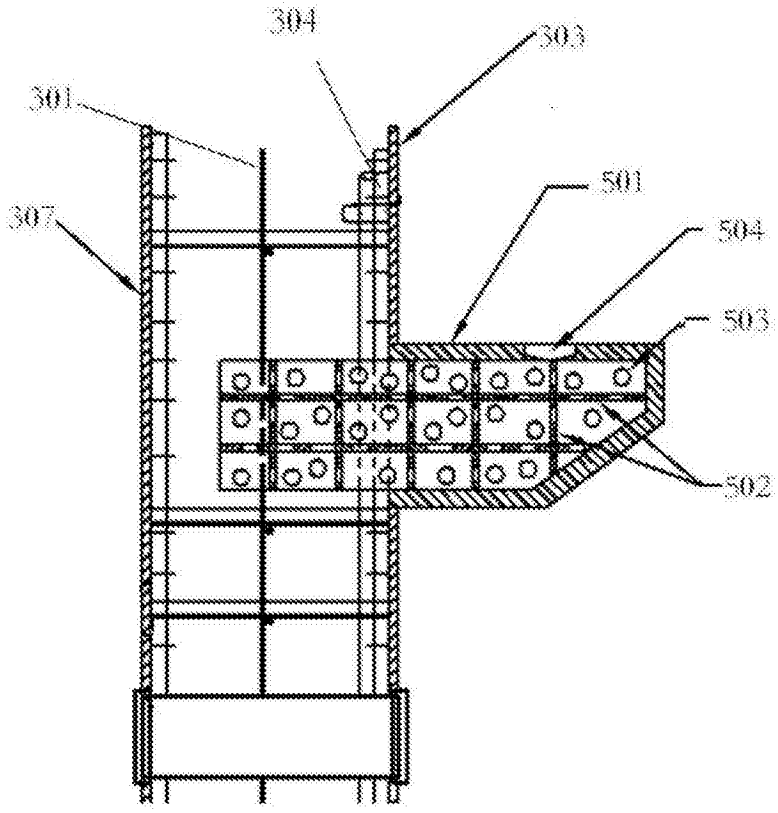


图5