(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 210086032 U
(45)授权公告日 2020.02.18

(21)申请号 201920363323.5

(22)申请日 2019.03.21

(73)专利权人 华南理工大学
地址 510640 广东省广州市天河区五山路381号
专利权人 广东水电二局股份有限公司
广东盖特奇新材料科技有限公司

(72)发明人 杨医博 陈勇 谢祥明 刘福财 郭文瑛 汪永剑 张信祯 李光舜 姚楚康 李斌 肖敏 王恒昌 赵轩进 罗家豪

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 罗啸秋

(51)Int.Cl.
E01D 19/02(2006.01)
E02D 29/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

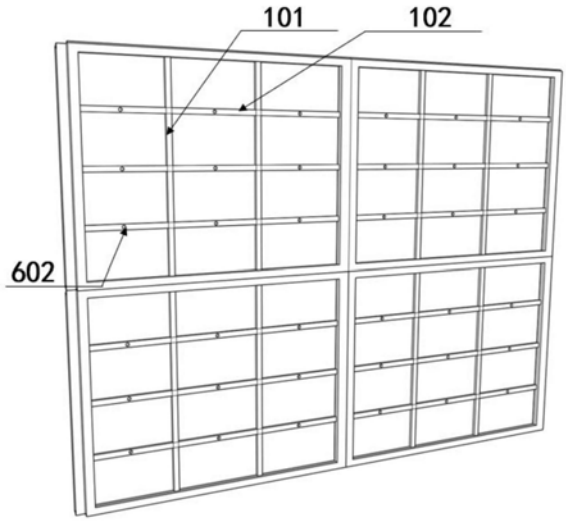
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种超高性能混凝土组合式永久模板

(57)摘要

本实用新型属于建筑材料技术领域，公开了一种超高性能混凝土组合式永久模板。所述永久模板的外侧为平面或曲面，内侧带肋；四个边部加厚，并设置企口，企口搭接处为憎水表面；企口搭接后模板外侧形成外小内大的填缝槽。本实用新型的高性能混凝土组合式永久模板四边均采用企口设计，一方面大幅增加了外界物质的渗透路径长度；另一方面企口搭接面为憎水表面，在安装前再涂覆憎水膏体，能有效防止外界物质的渗入，能有效提高耐久性。采用超高性能混凝土作为填缝剂，且填缝槽和螺栓孔尺寸为外小内大，能够有效防止超高性能混凝土填缝剂的脱出，提高结构耐久性。



CN 210086032 U

1.一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述永久模板的外侧为平面或曲面，内侧带肋；四个边部加厚，并设置企口，企口搭接处为憎水表面；企口搭接后模板外侧形成填缝槽。

2.根据权利要求1所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述永久模板的边部厚度为30~80mm，边部与肋间区域厚度不低于15mm且不大于肋的厚度，肋为横向、纵向或斜向设置，肋的高度不超过边部的高度。

3.根据权利要求1所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述永久模板内侧边部与肋间区域撒布碎石或压制凹痕，碎石或凹痕的投影面积占边部与肋间区域面积的1%~50%。

4.根据权利要求3所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述碎石的公称粒径为16~31.5mm，碎石的投影面积占边部与肋间区域面积的10%~20%，碎石部分嵌入模板中；所述凹痕为直径为10~30mm的圆形，凹痕投影面积占边部与肋间区域面积的10%~20%，凹痕的深度为5~10mm，且凹痕处的模板厚度不低于10mm。

5.根据权利要求1所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述永久模板上边部和下边部的企口设置为对应的一个弧形凸起和凹槽，形成卡槽，其高度或深度为10~30mm；所述永久模板左边部和右边部的企口设置为对应的一个矩形或梯形的凸起和凹下，其长度为20~100mm。

6.根据权利要求1所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：企口搭接后模板外侧形成的填缝槽为外小内大，外侧的宽度为5~15mm。

7.根据权利要求1所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述永久模板主体材料为不锈钢钢丝网或纤维网增强的超高性能混凝土，肋和边部材料为不锈钢钢筋、纤维筋、高强钢筋或预应力钢筋增强的超高性能混凝土。

8.根据权利要求2所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述永久模板的四个角部各设置一个螺栓孔，螺栓孔为外小内大设计，螺栓孔位置内侧设计圆形加强筋，并通过配筋与两侧肋连接成整体，螺栓孔位置的板厚度与肋一致。

9.根据权利要求7所述的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其特征在于：所述永久模板的肋上安装预埋螺母，预埋螺母与肋中的钢筋连接。

一种超高性能混凝土组合式永久模板

技术领域

[0001] 本实用新型属于建筑材料技术领域，具体涉及一种超高性能混凝土组合式永久模板。

背景技术

[0002] 模板工程伴随着混凝土工程的发展而发展，在国内外都已有相当长的历史。而永久模板，又称一次性消耗模板，即在现浇混凝土结构浇筑后模板不再拆除，其中永久模板作为保护层或与现浇结构叠合后组合成共同受力构件。它具有施工工序简化、操作简便、改善了劳动条件、不用或少用模板支撑、节约模板支拆用工量和加快施工进度等优点，目前主要材质是钢材、纤维增强塑料等。虽然永久模板生产成本比传统模板要高，但综合考虑劳动量的减少，材料损耗的减少，工期的缩短，建筑物耐久性的增强，长期维修费用的降低和节能环保等因素，使用新型永久性模板的工程总费用更低。因而永久性模板有很好的发展前景。

[0003] 在海洋等氯盐环境下的混凝土结构，目前主要采用抗海水腐蚀混凝土提高其使用寿命。但在腐蚀特别严重的潮汐区和浪溅区，由于水流冲刷和干湿循环，抗海水腐蚀混凝土结构会较早破坏，影响结构整体寿命。

[0004] 另一方面，由于抗海水腐蚀混凝土需要采用优质原材料，特别是优质掺和料，其可获得性较差，导致很多工程难以采用这一技术措施。还有很多大体积混凝土结构，其内部并不需要高的抗氯离子性能，但如果采用抗海水腐蚀混凝土，则需要全部采用，造成材料的浪费和较高的造价。

[0005] 考虑到海洋环境下结构耐久性不好主要是内部钢筋锈蚀和外部混凝土破坏，为进一步提高海洋环境下结构寿命，提出采用超高性能混凝土永久模板作为结构外表层，内部采用普通混凝土的思路，从而降低造价和优质原材料的消耗，物尽其用。

[0006] 超高性能混凝土是20世纪末研发的一种高性能水泥基材料，最初是1993年法国研制的活性粉末混凝土(RPC)，目前超高性能混凝土在国外主要用于建造公路桥梁、结构维修加固等。

[0007] 采用超高性能混凝土制备永久模板，能够充分发挥超高性能混凝土的优点，并解决抗海水腐蚀混凝土在潮汐区和浪溅区耐久性偏低的问题，是超高性能混凝土应用的一个很好用途，也是世界上的前沿课题。

[0008] 对于超高性能混凝土用作混凝土结构的永久模板，目前只有少量的概念性设计和实验研究，其形式也只是简单的板状或整体式的模板。

[0009] 在实际工程中，除部分小规格的柱可采用整体式永久模板外，大量的桥墩、墩柱、挡墙等建构筑物由于体积太大，无法采用整体式永久模板，必须采用组合式永久模板。然而，组合式永久模板在使用时，不可避免会存在模板拼缝，模板拼缝部位是结构构件受力的薄弱环节，其导致的渗漏也是影响结构耐久性的主要问题，如何有效解决这一问题是超高性能混凝土组合式永久模板能否使用的关键问题之一。此外，组合式永久模板与内部混凝土能否有良好连接，避免产生脱空造成内部联通通道，也对保障混凝土结构耐久性至关重

要。

实用新型内容

[0010] 针对以上现有技术存在的缺点和不足之处，本实用新型的目的在于提供一种超高性能混凝土组合式永久模板。

[0011] 本实用新型目的通过以下技术方案实现：

[0012] 一种超高性能混凝土组合式永久模板，所述永久模板的外侧为平面或曲面，内侧带肋；四个边部加厚，并设置企口，企口搭接处为憎水表面；企口搭接后模板外侧形成填缝槽。

[0013] 进一步的，所述永久模板的边部厚度为30～80mm，边部与肋间区域厚度不低于15mm且不大于肋的厚度，肋为横向、纵向或斜向设置，肋的高度不超过边部的高度。

[0014] 进一步地，所述永久模板内侧边部与肋间区域撒布碎石或压制凹痕，碎石或凹痕的投影面积占边部与肋间区域面积的1％～50％。通过撒布碎石或压制凹痕，可以在永久模板内侧形成凹凸表面，以增加永久模板和后浇混凝土的粘结。

[0015] 进一步的，所述碎石的公称粒径为16～31.5mm，碎石的投影面积占边部与肋间区域面积的10％～20％，碎石部分嵌入模板中；所述凹痕为直径为10～30mm的圆形，凹痕投影面积占边部与肋间区域面积的10％～20％，凹痕的深度为5～10mm，且凹痕处的模板厚度不低于10mm。

[0016] 进一步地，所述永久模板上边部和下边部的企口设置为对应的一个弧形凸起和凹槽，形成卡槽，其高度或深度为10～30mm；所述永久模板左边部和右边部的企口设置为对应的一个矩形或梯形的凸起和凹下，其长度为20～100mm。

[0017] 进一步地，企口搭接后模板外侧形成的填缝槽为外小内大，外侧的宽度为5～15mm。

[0018] 进一步的，所述永久模板主体材料为不锈钢钢丝网或纤维网增强的超高性能混凝土，肋和边部材料为不锈钢钢筋、纤维筋、高强钢筋或预应力钢筋增强的超高性能混凝土。

[0019] 进一步的，所述永久模板的四个角部各设置一个螺栓孔，螺栓孔为外小内大设计，螺栓孔位置内侧设计圆形加强筋，并通过配筋与两侧肋连接成整体，螺栓孔位置的板厚度与肋一致。

[0020] 进一步的，所述永久模板的肋上安装预埋螺母，预埋螺母与肋中的钢筋连接，预防脱出。预埋螺母用于安装剪力键，以进一步增加抗剪性能。剪力键长度不低于5cm，剪力键在模板安装前安装好。

[0021] 本实用新型的超高性能混凝土组合式永久模板具有如下优点及有益效果：

[0022] (1)超高性能混凝土永久模板本身强度高，耐久性好，能有效保护内部混凝土。

[0023] (2)模板采用带肋设计，质量较轻，方便运输和安装，可进行各方向的拼接，工程适应性好。

[0024] (3)模板四边均采用企口设计，一方面大幅增加了外界物质的渗透路径长度；另一方面企口搭接处为憎水表面，安装前再涂覆憎水膏体，能有效防止外界物质的渗入，能有效提高耐久性。

[0025] (4)采用超高性能混凝土作为填缝剂，且填缝槽和螺栓孔尺寸为外小内大，能够有

效防止超高性能混凝土填缝剂的脱出，防止海水等外界物质的渗透。

[0026] (5)模板边部与肋间区域采用撒布碎石的方法形成内表面的凹凸，使得模板和内部混凝土结合紧密，有效避免模板脱空造成的渗透路径，提高结构耐久性。这一方法得到的模板内表面上嵌固有一定数量的碎石，后浇筑的混凝土将嵌固的碎石包裹其中，成为一体，有效解决了内部混凝土和外部模板的脱空问题。与传统的制备凹凸槽、凹凸花纹、增设剪力钉等方式相比，无需模板，且施工方便，成本低廉。

[0027] (6)模板边部与肋间区域也可采用压制凹痕的方法增加内表面的凹凸，使得模板和内部混凝土结合紧密，有效避免模板脱空造成的渗透路径，提高结构耐久性。与传统的浇筑凹凸花纹的方式相比，压制凹痕的模板面不需要模板，没有压制凹痕的部位表面粗糙，且压制凹痕时，凹痕附近的混凝土会凸起，进一步增加粗糙度。

附图说明

[0028] 图1为实施例1的超高性能混凝土组合式永久模板拼接后的整体结构示意图；

[0029] 图2为实施例1的超高性能混凝土组合式永久模板的内侧结构示意图；

[0030] 图3为图2中的局部放大结构示意图；

[0031] 图4为实施例1的超高性能混凝土永久模板的外侧结构示意图；

[0032] 图5为图4中左侧面的局部放大结构示意图；

[0033] 图6为实施例1的超高性能混凝土永久模板上下边部的企口搭接后模板外侧形成的填缝槽放大图；

[0034] 图7为实施例1的超高性能混凝土永久模板左右边部的企口搭接后模板外侧形成的填缝槽放大图；

[0035] 图8为实施例1中超高性能混凝土永久模板内侧凹痕的结构示意图；

[0036] 图9为实施例2中超高性能混凝土永久模板内侧碎石的结构示意图；

[0037] 图10为实施例2中超高性能混凝土永久模板的螺栓孔结构配筋示意图。

具体实施方式

[0038] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述，但本实用新型的实施方式不限于此。

[0039] 实施例1

[0040] 本实施例的一种超高性能混凝土组合式永久模板，其结构示意图如图1～5所示。所述永久模板的外侧为平面，尺寸为900×600mm，平面厚度15mm，平面材料为有机纤维网增强的超高性能混凝土；内侧带肋，肋为横纵设置，纵向设置2条肋101，横向设置3条肋102，肋的宽度为30mm，肋的高度不超过边部的高度；四个边部厚度为30mm，并设置企口，企口搭接处为憎水表面；永久模板上边部和下边部的企口设置为对应的一个半圆形的凸起401和凹槽402，形成卡槽，其高度或深度为10mm。左边部和右边部的企口设置为对应的一个矩形的凸起403和凹下404，其长度为20mm。企口搭接后模板外侧形成填缝槽501，填缝槽501的尺寸为外小内大，外侧的宽度5mm，内侧的宽度7mm，填缝槽的深度5mm。肋和边部材料为玻璃纤维筋增强的超高性能混凝土，保护层厚度10mm。本实施例超高性能混凝土永久模板上下边部的企口搭接后模板外侧形成的填缝槽放大图如图6所示；左右边部的企口搭接后模板外侧

形成的填缝槽放大图如图7所示。

[0041] 所述永久模板内侧边部与肋间区域压制凹痕200，形成凹凸表面，其结构示意图如图8所示，以增加永久模板和后浇混凝土的粘结。压制凹痕为圆形，圆的直径为10mm，凹痕投影面积占永久模板边部和肋间区域面积的10％，凹痕的深度为5mm。

[0042] 所述永久模板的内侧每条横向肋上进一步安装3个直径20mm的预埋螺母602，用于安装剪力键，以进一步增加抗剪性能。预埋螺母与内部肋中的玻璃纤维筋连接，预防脱出。剪力键长度8cm，剪力键在模板安装前安装好。

[0043] 本实施例的超高性能混凝土具有超高强度和超高耐久性，抗压强度145MPa，电量值18C，超高性能混凝土含有PVA有机纤维增强抗裂性。

[0044] 上述超高性能混凝土组合式永久模板在建筑物混凝土浇筑中的应用，所述应用过程为：永久模板安装前在企口憎水搭接面涂覆憎水膏体，再将相邻的超高性能混凝土永久模板通过企口搭接的形式形成建筑物的模板，然后在建筑物的模板内浇筑混凝土，待混凝土浇筑完后，在永久模板的填缝槽和螺栓孔中填充超高性能混凝土填缝剂，完成浇筑。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例的一种超高性能混凝土组合式永久模板，所述永久模板的外侧为平面，尺寸为3000×2400mm，平面厚度30mm，平面材料为不锈钢钢丝网增强的超高性能混凝土；内侧带肋，肋为横纵设置，纵向设置2条肋，横向设置3条肋，肋的宽度为40mm，肋的高度不超过边部的高度；四个边部厚度为50mm，并设置企口，企口搭接处为憎水表面；永久模板上边部和下边部的企口设置为对应的一个半圆形的凸起和凹槽，形成卡槽，其高度或深度为20mm。左边部和右边部的企口设置为对应的一个矩形的凸起和凹下，其长度为50mm。企口搭接后模板外侧形成填缝槽，填缝槽的尺寸为外小内大，外侧的宽度5mm，内侧的宽度7mm，填缝槽的深度10mm。肋和边部材料为高强钢筋增强的超高性能混凝土，钢筋保护层厚度10mm。

[0047] 所述永久模板的边部和肋间区域撒布碎石300，形成凹凸表面，其结构示意图如图9所示，以增加永久模板和后浇混凝土的粘结，撒布碎石的公称粒径为19～26.5mm，碎石的投影面积占永久模板边部和肋间区域面积的15％，撒布碎石后对混凝土施加振动，以使得碎石嵌入混凝土中。

[0048] 所述永久模板的内侧每条横向肋上进一步安装3个直径20mm的预埋螺母，用于安装剪力键，以进一步增加抗剪性能。预埋螺母与内部肋中的高强钢筋连接，预防脱出。剪力键长度8cm，剪力键在模板安装前安装好。

[0049] 所述永久模板的四个角部各设置一个螺栓孔601，螺栓孔为外小内大设计，螺栓孔的位置在高度方向的1/6处，宽度方向的1/5处，螺栓孔位置设计圆形加强筋，并通过配筋与两侧的纵向肋和横向肋连接成整体，螺栓孔位置的板厚度与肋一致，其配筋示意图如图10所示。

[0050] 本实施例的超高性能混凝土具有超高强度和超高耐久性，抗压强度155MPa，电量值15C，超高性能混凝土含有不锈钢钢纤维增强抗裂性。

[0051] 上述超高性能混凝土组合式永久模板在建筑物混凝土浇筑中的应用，所述应用过程为：永久模板安装前在企口憎水搭接面处涂覆憎水膏体，再将相邻的超高性能混凝土永久模板通过企口搭接的形式形成建筑物的模板，然后在建筑物的模板内浇筑混凝土，待混凝土浇筑完后，在永久模板的填缝槽和螺栓孔中填充超高性能混凝土填缝剂，完成浇筑。

[0052] 实施例3

[0053] 本实施例的一种超高性能混凝土组合式永久模板，所述永久模板的外侧为平面，尺寸为4500×2400mm，平面厚度40mm，平面材料为不锈钢钢丝网增强的超高性能混凝土；内侧带肋，肋为横纵设置，纵向设置2条肋，横向设置5条肋，肋的宽度为50mm，肋的高度与边部的高度一致；四个边部厚度为80mm，并设置企口，企口搭接处为憎水表面；永久模板上边部和下边部的企口设置为对应的一个弧形的凸起和凹槽，形成卡槽，其高度或深度为30mm。左边部和右边部的企口设置为对应的一个矩形的凸起和凹下，其长度为100mm。企口搭接后模板外侧形成填缝槽，填缝槽的尺寸为外小内大，外侧的宽度8mm，内侧的宽度10mm，填缝槽的深度10mm。肋和边部材料为预应力钢筋增强的超高性能混凝土，钢筋保护层厚度15mm。

[0054] 所述永久模板内侧边部与肋间区域压制凹痕，形成凹凸表面，以增加永久模板和后浇混凝土的粘结。压制凹痕为圆形，圆的直径为20mm，凹痕投影面积占永久模板边部和肋间区域面积的20％，凹痕的深度为10mm。

[0055] 所述永久模板的内侧每条横向肋上进一步安装4个直径20mm的预埋螺母，用于安装剪力键，以进一步增加抗剪性能。预埋螺母与肋中的预应力钢筋连接，预防脱出。剪力键长度8cm，剪力键在模板安装前安装好。

[0056] 所述永久模板的四个角部各设置一个螺栓孔，螺栓孔为外小内大设计，螺栓孔的位置在高度方向的1/6处，宽度方向的1/5处，螺栓孔位置设计圆形加强筋，并通过配筋与两侧的纵向肋和横向肋连接成整体，螺栓孔位置的板厚度与肋一致。

[0057] 本实施例的超高性能混凝土组合式永久模板具有超高强度和超高耐久性，抗压强度165MPa，电量值12C，含有不锈钢钢纤维增强抗裂性。

[0058] 上述超高性能混凝土组合式永久模板在建筑物混凝土浇筑中的应用，所述应用过程为：永久模板安装前在企口憎水搭接处涂覆憎水膏体，再将相邻的超高性能混凝土永久模板通过企口搭接的形式形成建筑物的模板，然后在建筑物的模板内浇筑混凝土，待混凝土浇筑完后，在永久模板的填缝槽和螺栓孔中填充超高性能混凝土填缝剂，完成浇筑。

[0059] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式，但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制，其它的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本实用新型的保护范围之内。

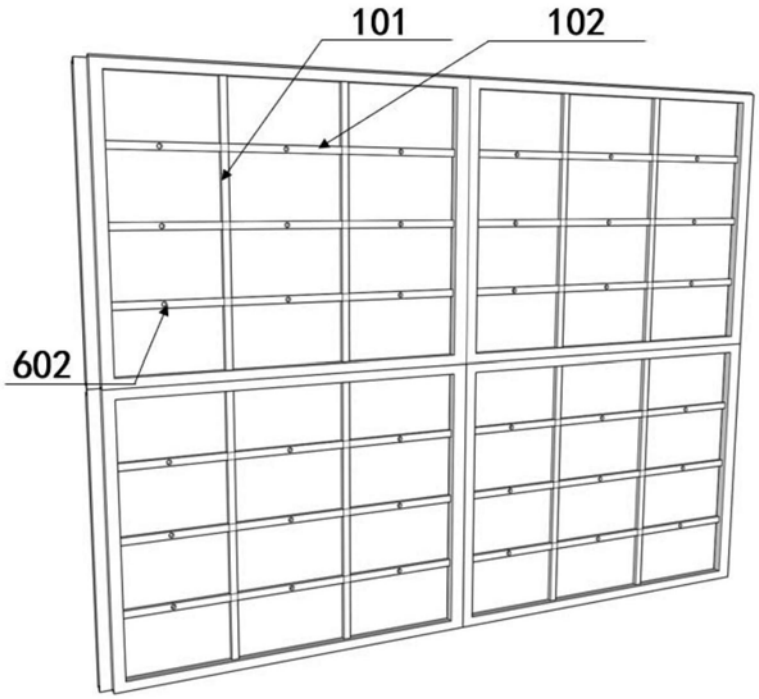


图1

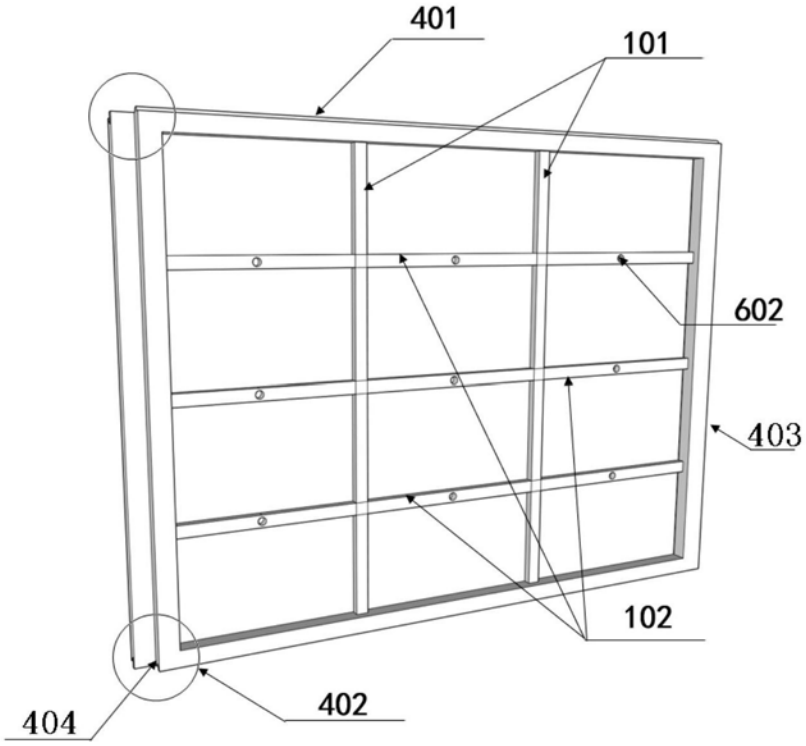


图2

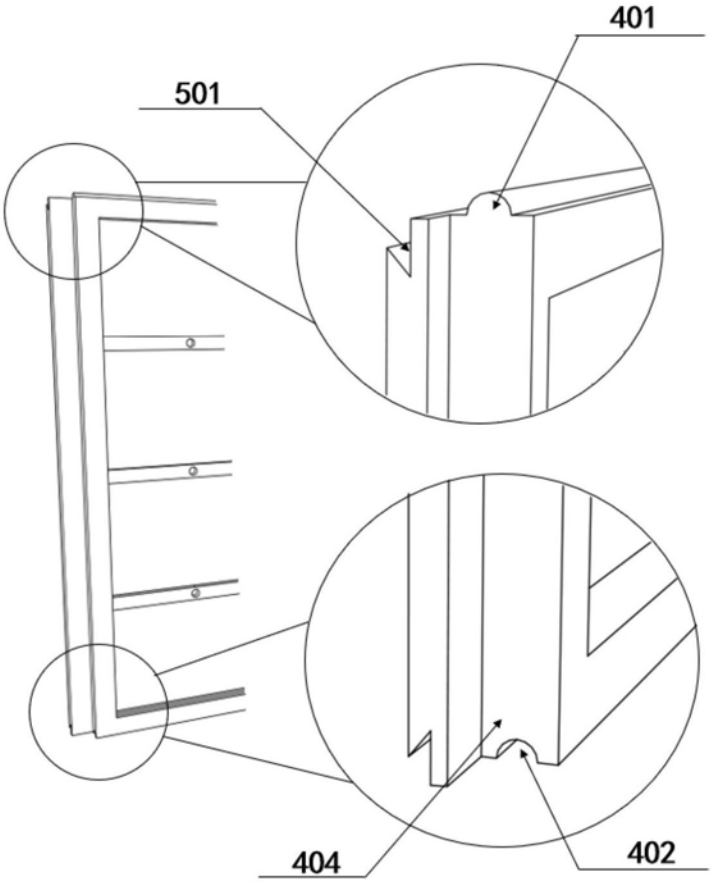


图3

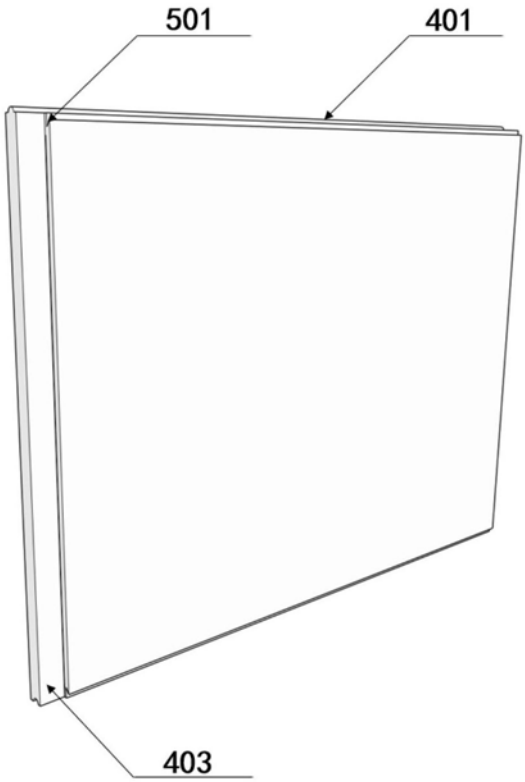


图4

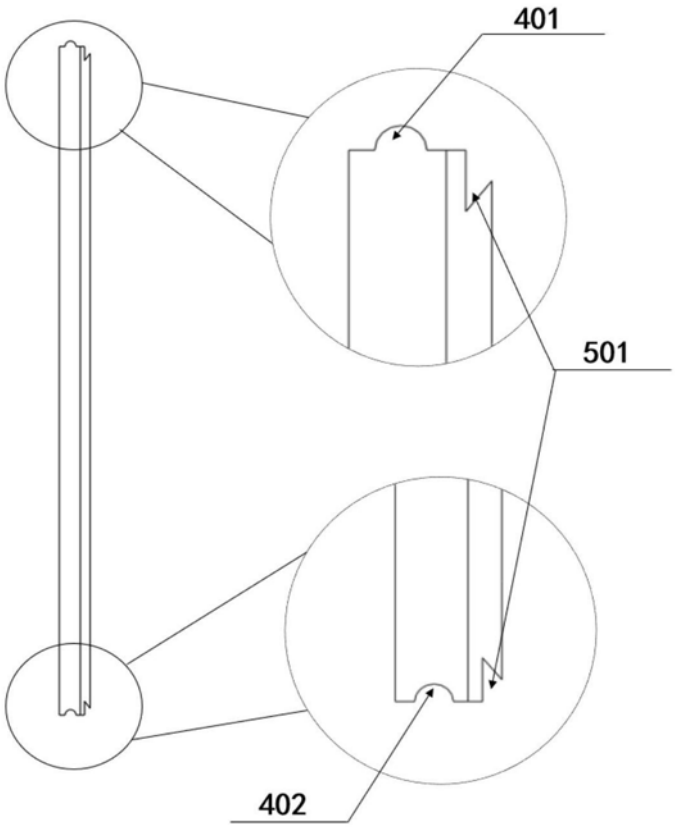


图5

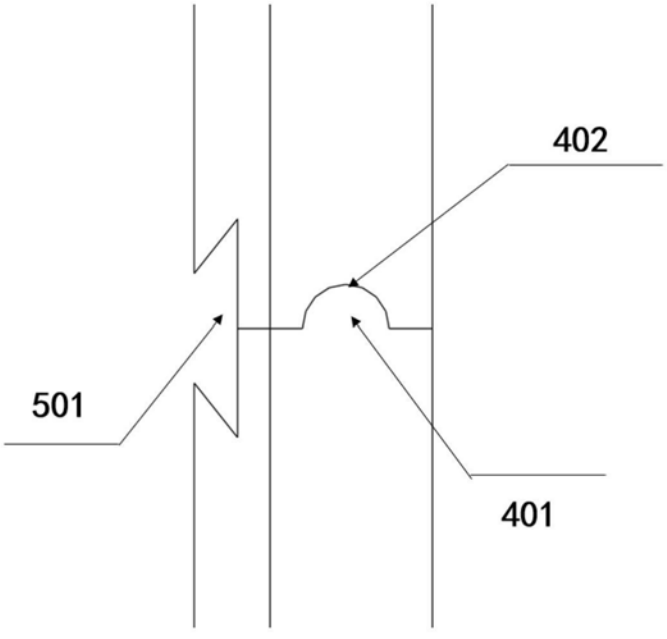


图6

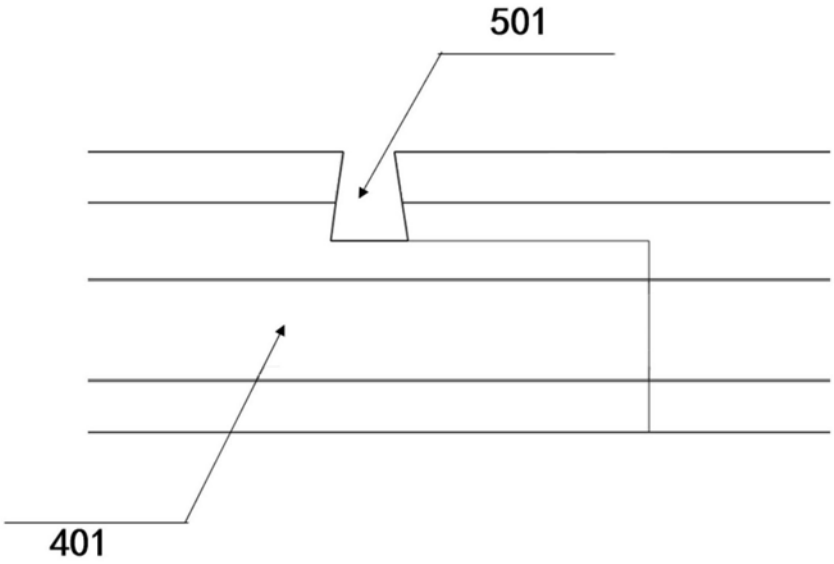


图7

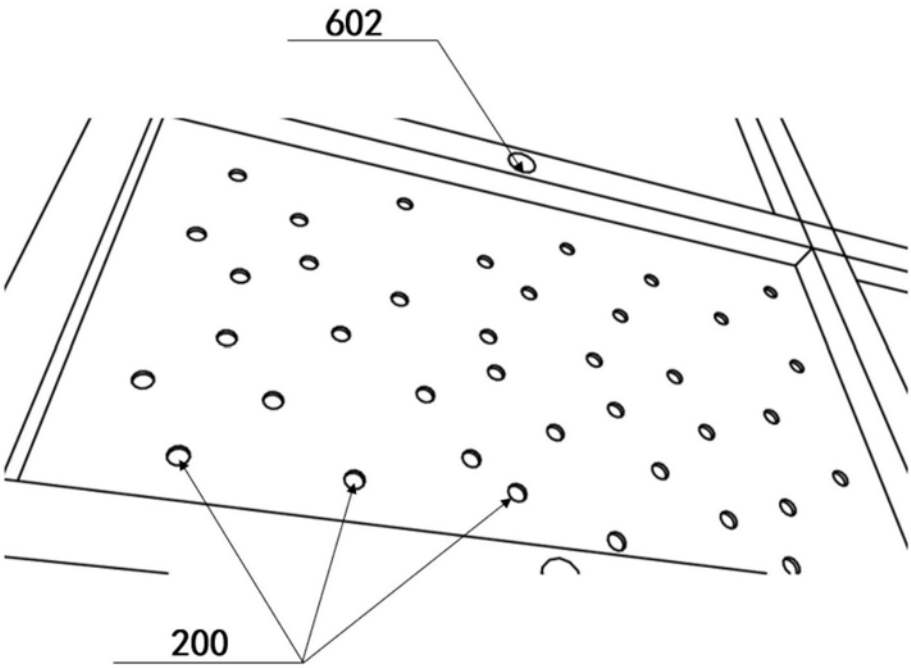


图8

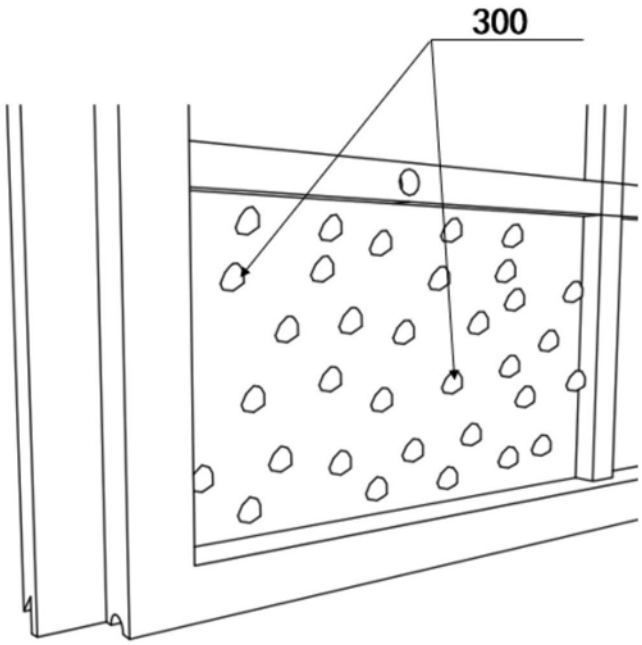


图9

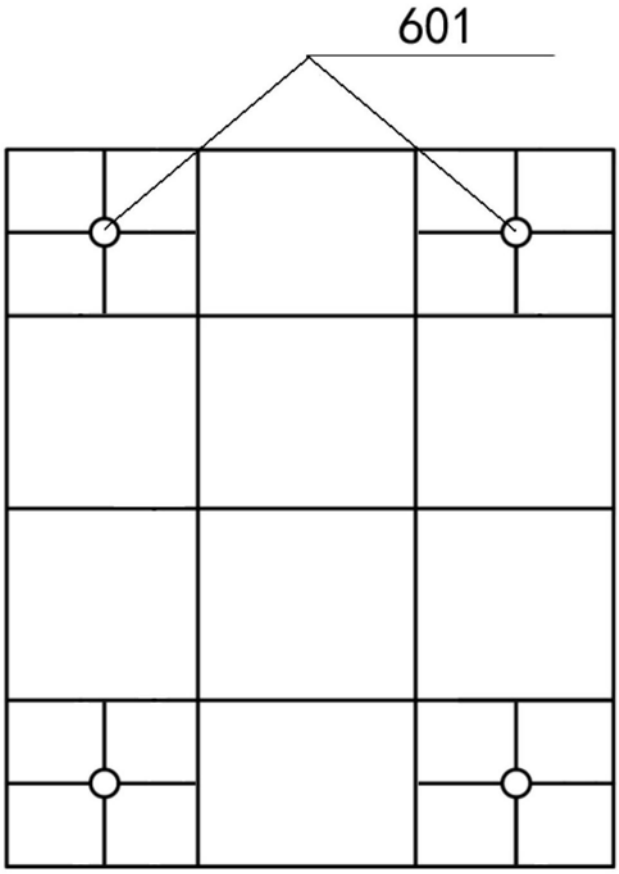


图10