(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 107288256 A
(43)申请公布日 2017.10.24

(21)申请号 201710536088.2

(22)申请日 2017.07.04

(71)申请人 山东大学
地址 250061 山东省济南市历下区经十路17922号山东大学千佛山校区土建与水利学院

(72)发明人 侯和涛 罗建良 季可凡 刘锦伟 曲冰 邱灿星

(74)专利代理机构 北京恩赫律师事务所 11469
代理人 赵文成

(51)Int.Cl.
E04C 2/288(2006.01)
B28B 23/02(2006.01)
B28B 23/00(2006.01)
B28B 7/24(2006.01)
B28B 7/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

轻质复合保温外墙板、专用模具及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种轻质复合保温外墙板、专用模具及其制作方法，属于建筑结构领域。所述轻质复合保温外墙板包括保温芯板、位于所述保温芯板两侧的钢筋网以及浇注在所述钢筋网上的混凝土层，所述保温芯板上设置有多个通长的保温芯板肋，所述混凝土层上设置有多个与所述保温芯板肋交错的且相互配合的混凝土肋，相邻的保温芯板肋之间穿插有与所述钢筋网连接的抗剪连接件。本发明自重小、刚度大，并且能够提高其节能效果。



CN 107288256 A

1.一种轻质复合保温外墙板，包括保温芯板、位于所述保温芯板两侧的钢筋网以及浇注在所述钢筋网上的混凝土层，其特征在于，所述保温芯板上设置有多个通长的保温芯板肋，所述混凝土层上设置有多个与所述保温芯板肋交错的且相互配合的混凝土肋，相邻的保温芯板肋之间穿插有与所述钢筋网连接的抗剪连接件。

2.根据权利要求1所述的轻质复合保温外墙板，其特征在于，所述保温芯板肋和混凝土肋的截面形状为梯形、锯齿形或波浪形。

3.根据权利要求2所述的轻质复合保温外墙板，其特征在于，所述保温芯板由XPS、EPS、聚苯颗粒砂浆、岩棉、玻璃丝绵或聚氨酯保温材料制成，所述混凝土层由轻骨料混凝土制成。

4.根据权利要求1至3中任一所述的轻质复合保温外墙板，其特征在于，所述抗剪连接件与保温芯板的水平面之间的夹角为30°～90°。

5.根据权利要求4所述的轻质复合保温外墙板，其特征在于，所述轻质复合保温外墙板上设置有门或窗洞口，所述门或窗洞口的四周设置有加强筋，所述混凝土层的外部四周设置有企口。

6.一种用于制作权利要求1至5中任一所述的轻质复合保温外墙板的专用模具，其特征在于，包括底模板、两个相互平行的端模板、和两个相互平行的立模板，所述立模板和端模板分别与所述底模板的四个侧边连接。

7.根据权利要求6所述的专用模具，其特征在于，两个立模板之间设置有若干与所述底模板连接的隔板，所述隔板与端模板相对应的两端设置有凹槽，所述端模板的内侧壁上设置有与所述凹槽相配合的凸台。

8.根据权利要求7所述的专用模具，其特征在于，所述立模板的两侧设置有防止所述专用模具变形和侧倒的支架。

9.利用权利要求7或8中任一所述的专用模具制作权利要求1至5中任一所述的轻质复合保温外墙板的方法，其特征在于，包括：

步骤1：参数计算：根据实际工程的需求，综合考虑工作环境的作用，计算确定所述保温芯板和混凝土层的尺寸，确定所述保温芯板肋和混凝土肋的截面形式，所述工作环境包括风荷载、地震作用和温度应力荷载；

步骤2：制作保温芯板：根据计算的保温芯板的尺寸、保温芯板肋的截面形式，采用保温材料制作所述保温芯板或者从工厂定制所述保温芯板；

步骤3：绑扎钢筋网架芯板：将所述抗剪连接件穿插在相邻的保温芯板肋之间，并确定所述钢筋网与保温芯板之间的距离，之后将所述钢筋网与抗剪连接件连接，形成钢筋网架芯板；

步骤4：支设底模板、一侧的端模板和一侧的立模板：首先根据支设所述底模板，然后将一个端模板和一个立模板分别固定在所述底模板的两个相互垂直的侧边上；

步骤5：钢筋网架芯板定位：先将所述钢筋网架芯板侧立着放入已经固定好的底模板与立模板内，并且使所述保温芯板肋成竖向布置，然后根据所述混凝土层的厚度，控制好所述钢筋网架芯板与立模板之间的距离；

步骤6：支设另一侧的立模板和端模板：将另一个立模板固定在所述底模板上，在保证所述专用模具内的净尺寸分别为所述轻质复合保温外墙板的厚度、高度和宽度的前提下，

最后将另一个端模板固定在所述底模板上；

步骤7：浇注混凝土层：从所述专用模具上方从上往下浇注混凝土，浇注完成后将混凝土层表面收面抹平，之后进行养护；

步骤8：脱模：待混凝土达到预计强度后，对所述轻质复合保温外墙板进行脱模。

10.根据权利要求9所述的方法，其特征在于，当使用专用模具同时浇筑多个所述轻质复合保温外墙板时，所述步骤5中，依次将所述钢筋网架芯板和隔板侧立着放入已经固定好的底模板与立模板内，并且使所述保温芯板肋成竖向布置，使所述隔板的凹槽与端模板的凸台相配合，直至所有的钢筋网架芯板和隔板放置完毕。

轻质复合保温外墙板、专用模具及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑结构领域，特别是指一种轻质复合保温外墙板、专用模具及其制作方法。

背景技术

[0002] 随着人口的增多，资源短缺的情况越来越严重，节能环保的理念已经深入人心。建材耗能在社会耗能中占有很大的比重，其在整个社会二氧化碳的总排放量中占到了50％，因此建筑节能势在必行。而钢结构绿色住宅体系建筑节能能够达65％以上，与之相配套的墙板围护体系显得尤为重要。

[0003] 复合外墙板主要用于钢结构建筑和混凝土结构建筑等领域，目前，带保温层的预制复合外墙板主要为以XPS、EPS板等有机材料作为保温夹心层，两侧为等厚度的钢筋混凝土面板，通过一定形式的连接件组成复合保温外墙板。由于外墙板防火和受力性能的需求，传统的复合外墙板两侧钢筋混凝土面板厚度不能太薄(≥50mm)，使得复合外墙板自重较大，增加了结构的荷载和地震力，不利于抗震，并且增加了生产、运输与安装成本。

[0004] 目前，复合外墙板的生产主要以平模生产为主，平模生产占用模台面积大，生产效率低，而常用的立模机模板刚度小，不能用于生产大型混凝土墙板。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种自重小、刚度大，并且能够提高其节能效果的轻质复合保温外墙板、专用模具及其制作方法。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明提供技术方案如下：

[0007] 一种轻质复合保温外墙板，包括保温芯板、位于所述保温芯板两侧的钢筋网以及浇注在所述钢筋网上的混凝土层，其特征在于，所述保温芯板上设置有多个通长的保温芯板肋，所述混凝土层上设置有多个与所述保温芯板肋交错的且相互配合的混凝土肋，相邻的保温芯板肋之间穿插有与所述钢筋网连接的抗剪连接件。

[0008] 进一步的，所述保温芯板肋和混凝土肋的截面形状为梯形、锯齿形或波浪形。

[0009] 进一步的，所述保温芯板由XPS、EPS、聚苯颗粒砂浆、岩棉、玻璃丝绵或聚氨酯保温材料制成，所述混凝土层由轻骨料混凝土制成。

[0010] 进一步的，所述抗剪连接件与所述保温芯板的水平面之间的夹角为30°～90°。

[0011] 进一步的，所述轻质复合保温外墙板上设置有门或窗洞口，所述门或窗洞口的四周设置有加强筋，所述混凝土层的外部四周设置有企口。

[0012] 一种用于制作上述轻质复合保温外墙板的专用模具，包括底模板、两个相互平行的端模板和两个相互平行的立模板，所述立模板和端模板分别与所述底模板的四个侧边连接。

[0013] 进一步的，两个立模板之间设置有若干与所述底模板连接的隔板，所述隔板与端模板相对应的两端设置有凹槽，所述端模板的内侧壁上设置有与所述凹槽相配合的凸台。

[0014] 进一步的，所述立模板的两侧设置有防止所述专用模具变形和侧倒的支架。

[0015] 利用上述专用模具制作上述轻质复合保温外墙板的方法，包括：

[0016] 步骤1：参数计算：根据实际工程的需求，综合考虑工作环境的作用，计算确定所述保温芯板和混凝土层的尺寸，确定所述保温芯板肋和混凝土肋的截面形式，所述工作环境包括风荷载、地震作用和温度应力荷载；

[0017] 步骤2：制作保温芯板：根据计算的所述保温芯板的尺寸、所述肋板保温芯板肋的截面形式，采用保温材料制作所述保温芯板或者从工厂定制所述保温芯板；

[0018] 步骤3：绑扎钢筋网架芯板：将所述抗剪连接件穿插在相邻的保温芯板肋之间，并确定所述钢筋网与保温芯板之间的距离，之后将所述钢筋网与抗剪连接件连接，形成钢筋网架芯板；

[0019] 步骤4：支设底模板、一侧的端模板和一侧的立模板：首先支设所述底模板，然后将一个立模板和一个端模板分别固定在所述底模板的两个相互垂直的侧边上；

[0020] 步骤5：钢筋网架芯板定位：先将所述钢筋网架芯板侧立着放入已经固定好的所述底模板与立模板内，并且使所述保温芯板肋成竖向布置，然后根据所述混凝土层的厚度，控制好所述钢筋网架芯板与立模板之间的距离；

[0021] 步骤6：支设另一侧的立模板和端模板：将另一个立模板固定在所述底模板上，在保证所述专用模具内的净尺寸分别为所述轻质复合保温外墙板的厚度、高度和宽度的前提下，最后将另一个端模板固定在所述底模板上；

[0022] 步骤7：浇注混凝土层：从所述专用模具上方从上往下浇注混凝土，浇注完成后将混凝土层表面收面抹平，之后进行养护；

[0023] 步骤8：脱模：待混凝土达到预计强度后，对所述轻质复合保温外墙板进行脱模。

[0024] 进一步的，当使用专用模具同时浇筑多个所述轻质复合保温外墙板时，所述步骤5中，依次将所述钢筋网架芯板和隔板侧立着放入已经固定好的底模板与立模板内，并且使所述保温芯板肋成竖向布置，使所述隔板的凹槽与端模板的凸台相配合，直至所有的钢筋网架芯板和隔板放置完毕。

[0025] 本发明具有以下有益效果：

[0026] 与现有技术相比，本发明的轻质复合保温外墙板采用带肋的保温芯板、钢筋网和带肋的混凝土层的组合形式，只在抗剪连接件的部位提供混凝土肋进行包裹，其余部位填充保温芯板，在保证保温外墙板强度的前提下降低了外墙板的自重，增加了保温效果，节约了运输成本。并且由于保温芯板和混凝土层均设置有肋，本发明的轻质复合保温外墙板与不带肋的保温外墙板（即均一厚度的保温外墙板）在抗弯刚度、承载力基本一致的情况下，本发明的轻质复合保温外墙板比不带肋的保温外墙板的混凝土用量减少约20～40％，节能效果提高约5～20％。

附图说明

[0027] 图1为本发明的轻质复合保温外墙板的横向剖视图，其中保温芯板肋的截面形式为梯形；

[0028] 图2为本发明的轻质复合保温外墙板的横向剖视图，其中保温芯板肋的截面形式为锯齿形；

[0029] 图3为本发明的轻质复合保温外墙板的横向剖视图，其中保温芯板的肋板的截面为波浪形；

[0030] 图4为本发明的轻质复合保温外墙板的纵向剖视图，其中抗剪连接件与保温芯板的水平面的夹角为45°；

[0031] 图5为本发明的轻质复合保温外墙板的外部结构示意图；

[0032] 图6为本发明的专用模具的结构示意图；

[0033] 图7为采用本发明的专用模具同时制作多个本发明的轻质复合保温外墙板的结构示意图；

[0034] 图8为自作本发明的轻质复合保温外墙板上部企口的企口成型工具的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0036] 一方面，本发明提供一种轻质复合保温外墙板，如图1至图5所示，包括保温芯板1、位于保温芯板1两侧的钢筋网3以及浇注在钢筋网3上的混凝土层2，保温芯板1上设置有多个通长的保温芯板肋1-1，混凝土层2上设置有多个与保温芯板肋1-1交错的且相互配合的混凝土肋2-1，相邻的保温芯板肋1-1之间穿插有与钢筋网3连接的抗剪连接件4。

[0037] 本发明的轻质复合保温外墙板采用带肋的保温芯板、钢筋网和带肋的混凝土层的组合形式，只在抗剪连接件的部位提供混凝土肋进行包裹，其余部位填充保温芯板，在保证保温外墙板强度的前提下降低了外墙板的自重，增加了保温效果，节约了运输成本。并且由于保温芯板和混凝土层均设置有肋，本发明的轻质复合保温外墙板与不带肋板的保温外墙板(即均一厚度的保温外墙板)在抗弯刚度、承载力基本一致的情况下，本发明的轻质复合保温外墙板比不带肋的保温外墙板的混凝土用量减少约20～40％，节能效果提高约5～20％。

[0038] 优选的，保温芯板肋1-1和混凝土肋2-1的截面可以为梯形，如图1所示；也可以为锯齿形，如图2所示；或者还可以为波浪形，如图3所示。

[0039] 为了增加本发明的轻质复合保温外墙板的保温性能以及减轻其重量，保温芯板1优选由XPS、EPS、聚苯颗粒砂浆、岩棉、玻璃丝绵或聚氨酯等保温材料制成，混凝土层2优选由轻骨料混凝土制成。

[0040] 进一步的，抗剪连接件4与保温芯板1的水平面之间的夹角优选为30°～90°。该角度范围内能够保证抗剪连接件4在本发明的轻质复合保温外墙板起到承受剪力的作用。其中图4为抗剪连接件4与保温芯板1之间的水平面之间的夹角为45°时的外墙板的结构示意图，图1至3为抗剪连接件4与保温芯板1之间的水平面之间的夹角为90°时的外墙板的结构示意图。

[0041] 为了使本发明的轻质复合保温外墙板适用于不同的建筑位置，轻质复合保温外墙板上可以设置有门或窗洞口以便于门或窗的安装，此外，应在门或窗洞口的四周设置有加强筋以保证外墙板的牢固性。图5为带窗洞口6的轻质复合保温外墙板的结构示意图。

[0042] 为了便于外墙板的安装和后期防水构造措施，混凝土层的外部四周设置有企口5。

其中，混凝土层外部的左右企口为凹形企口，如图1至图3所示，混凝土层外部的上下企口分别为挡水和滴水结构；如图4所示，挡水结构和滴水结构为轻质复合外墙板的上部边缘和下部边缘设置有凸起，并且上部边缘的凸起与下部边缘的凸起相互对称。

[0043] 另一方面，本发明提供一种用于制作上述轻质复合保温外墙板的专用模具，如图6至图8所示，包括底模板7、两个相互平行的端模板8和两个相互平行的立模板9，立模板9和端模板8分别与底模板7的四个侧边连接。

[0044] 本发明的专用模具采用立体放置，并从上部对本发明的轻质复合保温外墙板进行混凝土浇注，能够保证混凝土填满保温芯板肋的各个间隙，并且占用场地空间小，使得原本有限的生产车间得以充分利用。

[0045] 作为本发明的一种改进，两个立模板9之间优选设置有若干与底模板7连接的隔板10，隔板10与端模板8相对应的两端设置有凹槽10-1，端模板8的内侧壁上设置有与凹槽10-1相配合的凸台8-1。隔板10的设置使得本发明的专用模具能够同时浇注多个本发明的轻质复合保温外墙板，在占用场地小的前提下，生产效率得到很大的提高。

[0046] 此外，在浇注轻质复合保温外墙板时，为了能够同时浇注出轻质复合保温外墙板四周的企口，可以在底模板7上设置能够形成轻质复合保温墙板下部企口的梯形模条；在端模板8上设置能够形成轻质复合保温墙板左右企口的梯形模条。

[0047] 轻质复合保温外墙板上部的企口可以在对轻质复合保温外墙板浇注的过程中，待混凝土初凝后，使用上部企口成型工具12将多余混凝土刮去，形成轻质复合保温外墙板上部的企口，上部企口成型工具12的结构如图8所示。

[0048] 进一步的，为了保证采用本发明的专用模具浇注外墙板时的稳定性，以及防止立模板胀模，立模板9的两侧优选设置有防止专用模具变形和侧倒的支架11。

[0049] 再一方面，本发明提供一种利用上述专用模具制作上述轻质复合保温外墙板的方法，包括：

[0050] 步骤1：参数计算：根据实际工程的需求，综合考虑工作环境的作用，计算确定保温芯板1和混凝土层2的尺寸，确定保温芯板肋1-1和混凝土肋2-1的截面形式，其中工作环境包括风荷载、地震作用和温度应力荷载；

[0051] 步骤2：制作保温芯板：根据计算的保温芯板1的尺寸、保温芯板肋1-1的截面形式，采用保温材料制作保温芯板1或者从工厂定制保温芯板1；

[0052] 步骤3：绑扎钢筋网架芯板：将抗剪连接件4穿插在相邻的保温芯板肋1-1之间，并确定钢筋网3与保温芯板1之间的距离，之后将钢筋网3与抗剪连接件4连接，形成钢筋网架芯板；

[0053] 步骤4：支设底模板、一侧的端模板和一侧的立模板：首先支设底模板7，然后将一个端模板8和一个立模板9固定在底模板7上；

[0054] 步骤5：钢筋网架芯板定位：先将钢筋网架芯板侧立着放入已经固定好的底模板7与立模板9内，并且使保温芯板肋1-1成竖向布置，然后根据混凝土层2的厚度，控制好钢筋网架芯板与立模板9之间的距离；

[0055] 本步骤中，竖向设置的保温芯板肋1-1可以使得混凝土更顺畅地从上往下进行浇注，使得浇筑后的混凝土层更加密实。此外，可以采用模数卡条来控制钢筋网架芯板与立模板9之间的距离，底模板7与立模板9、端模板8与底模板7和立模板9之间均可以采用螺栓固

定。

[0056] 步骤6:支设另一侧的立模板和端模板:将另一个立模板9固定在底模板7上,在保证专用模具内的净尺寸分别为轻质复合保温外墙板的厚度、高度和宽度的前提下,最后另一个将端模板8固定在底模板7上;

[0057] 步骤7:浇注混凝土层:从专用模具上方从上往下浇注混凝土,浇注完成后将混凝土层表面收面抹平,之后进行养护;

[0058] 本步骤中,为保证在浇筑过程中混凝土层的密实,优选采用自密实混凝土,在浇筑过程中也可以采用振动棒进行侧边振捣。

[0059] 当在混凝土初凝后采用上部企口成型工具12制作轻质复合保温外墙板上部的企口时,可以将上部企口成型工具12两侧的翼板12-1搁置立模板9上,之后使上部企口成型工具12顺着立模板9的长度方向(及图7中的箭头方向)移动,由此,轻质复合保温外墙板上部的企口(挡水结构)即可成型。

[0060] 步骤8:脱模:待混凝土达到预计强度后,对轻质复合保温外墙板进行脱模。

[0061] 本步骤之后,可以采用行车将成型后的轻质复合保温外墙板运至相应的位置进行存放。

[0062] 本发明采用上述专用模具对轻质复合保温外墙板进行立体浇注,能够保证混凝土填满保温芯板肋的各个间隙,并且占用场地空间小,使得原本有限的生产车间得以充分利用。

[0063] 优选的,当使用本发明的专用模具同时浇筑多个轻质复合保温外墙板时,上述步骤5中,可以依次将钢筋网架芯板和隔板10侧立着放入已经固定好的底模板7与立模板9内,并且使保温芯板肋1-1成竖向布置,使隔板10的凹槽10-1与端模板8的凸台8-1相配合,直至所有的钢筋网架芯板和隔板10放置完毕。

[0064] 在放置钢筋网架芯板和隔板时,应当遵循以下原则:先放入第一个钢筋网架芯板,之后将一个隔板10放入钢筋网架芯板与立模板9之间,并使得第一个钢筋网架芯板位于立模板9与隔板10之间,待控制好钢筋网架芯板与立模板9之间的距离以及钢筋网架芯板与隔板10之间的距离后,再放入一个钢筋网架芯板,之后再放入一个隔板10,直至所有的钢筋网架芯板和隔板布置完毕。

[0065] 此外,为了使隔板10更加稳定的固定在本发明的专用模具中,隔板10的凹槽10-1与端模板8的凸台8-1优选为过盈配合。

[0066] 进一步的,上述步骤5中,若轻质复合保温外墙板上开有门或窗洞口6,则将门或窗洞口6的模板随钢筋网架芯板一起置于已经固定好的底模板7与一侧的立模板9内并固定;若轻质复合保温外墙板内设置预埋件或预埋套管,则将预埋件或预埋套管设置在钢筋网架芯板上的相应位置。门、窗、预埋件或预埋套管的设置可以使本发明的轻质复合保温外墙板的适用范围和位置更加广泛,外墙板后期安装更加快捷,使得施工现场的湿作业量大大减少。

[0067] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0068] 1、本发明的轻质复合保温外墙板的内部两侧为带肋的钢筋混凝土面板,在抗弯刚度、承载力与不带肋的保温外墙板(即均一厚度的保温外墙板)基本一致的情况下,比不带肋的保温外墙板的混凝土用量减少约20%-40%;

[0069] 2、本发明的轻质复合保温外墙板的保温芯板为带肋的保温板，比均一厚度的保温板节能效果提高约5-20％。

[0070] 3、使用两个以上的立模板的专用模具进行浇筑时，多块保温外墙板可同时浇筑，相比传统的平躺浇筑效率更高，占用空间小，使原本有限的生产车间得以充分利用。

[0071] 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

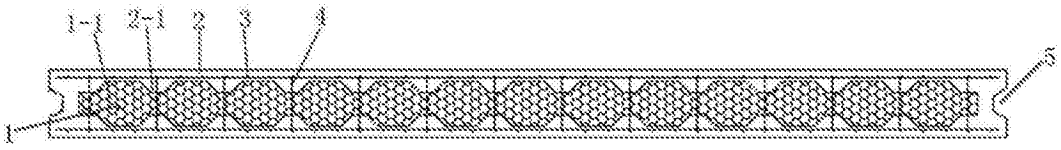

图1

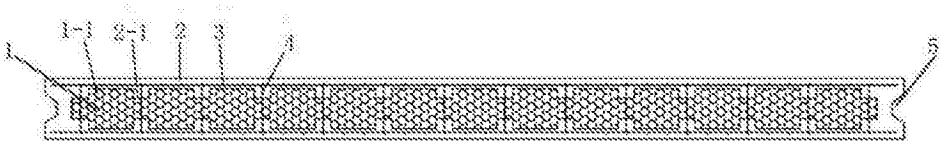

图2

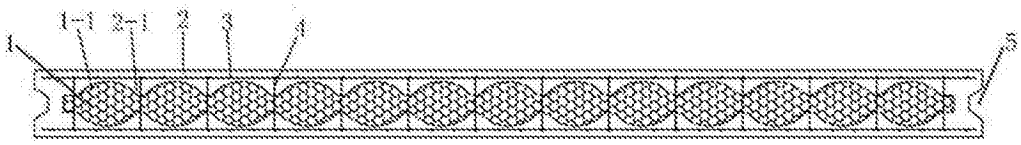

图3

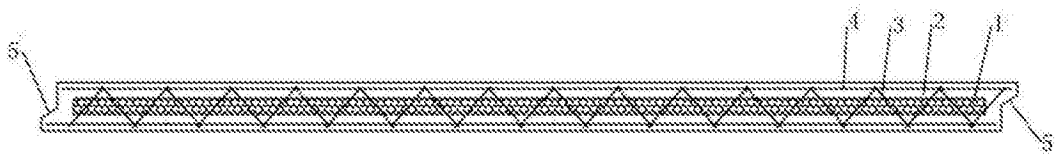

图4

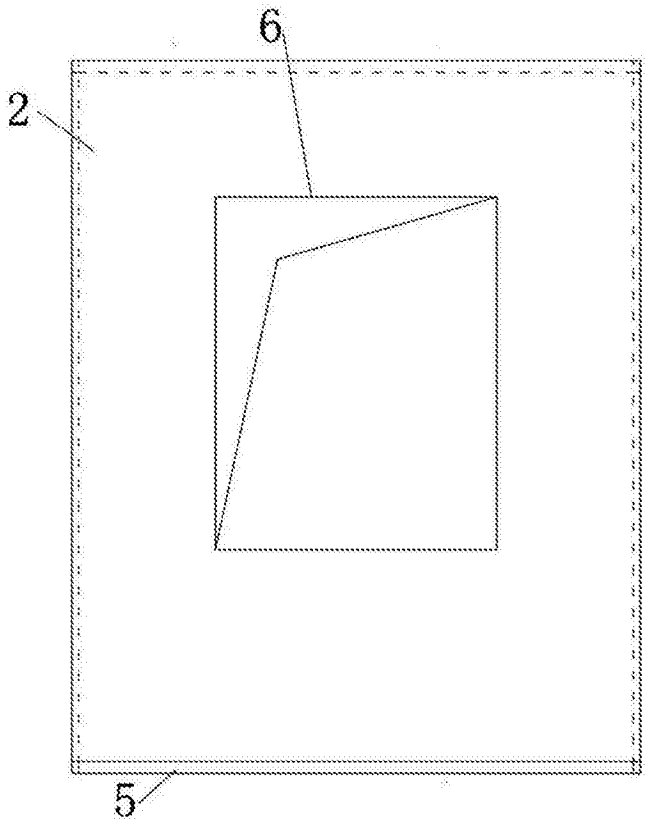

图5

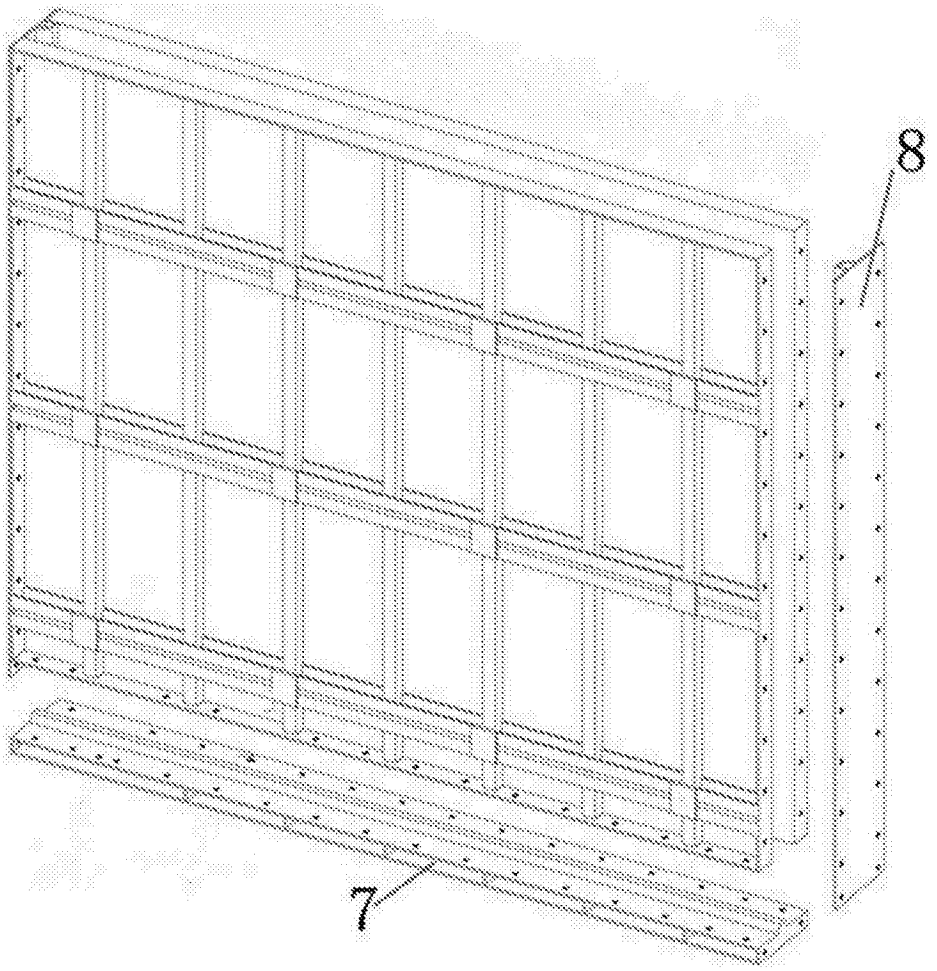

图6

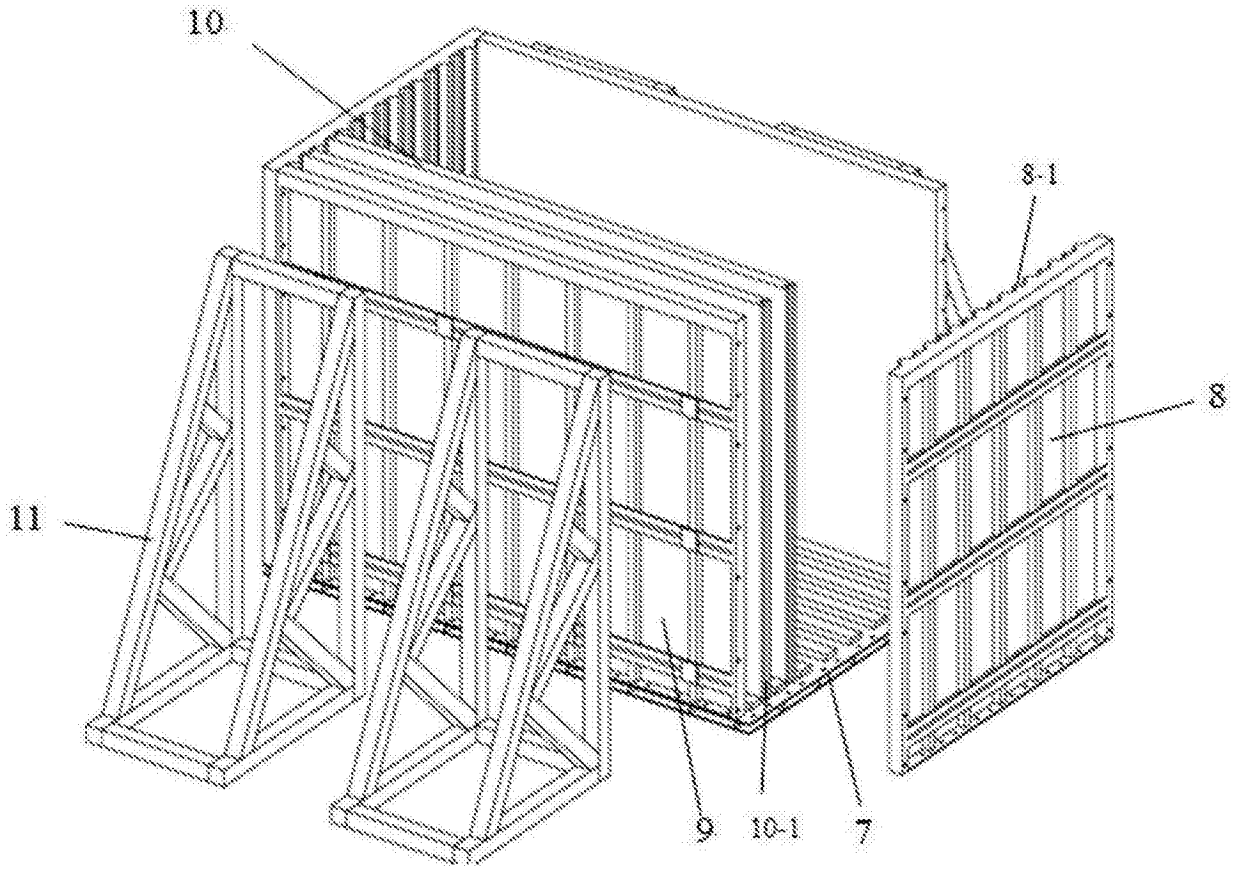

图7

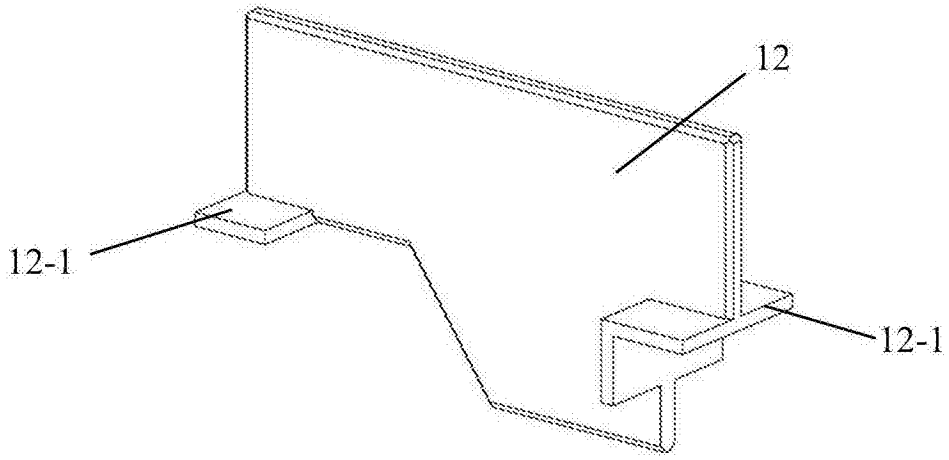

图8