

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710063862.9

[51] Int. Cl.

E04B 1/02 (2006.01)

E04B 1/18 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 2/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月15日

[11] 公开号 CN 101016754A

[22] 申请日 2007.2.13

[21] 申请号 200710063862.9

[71] 申请人 冯葆纯

地址 100081 北京市海淀区中关村南小街 40
号 2 号楼 301 室

共同申请人 朱恒杰

[72] 发明人 冯葆纯 朱恒杰

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 徐 宁

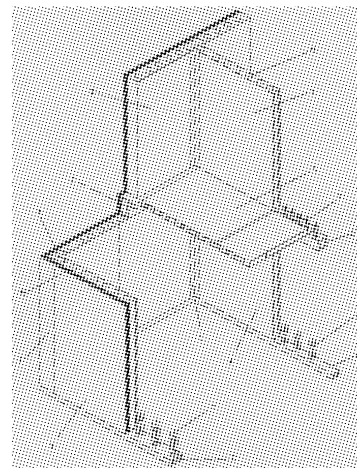
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种预制空芯承重墙板建筑结构体系及施工方法

[57] 摘要

本发明涉及一种预制空芯承重墙板建筑结构体系及施工方法,该体系包括现浇注的钢筋混凝土立柱和圈梁,设置在所述立柱和圈梁之间的预制内、外墙板和楼板,以及设置在最顶部的屋面板;其特征在于:所述外墙板为具有保温功能的承重板,所述内墙板为轻质钢筋混凝土承重板,所述内、外墙板内间隔设置有上下贯通的空芯孔,所述空芯孔的上、下端内,分别插设并浇注固定有预制在所述圈梁钢筋上的锚栓钢筋;所述内、外墙板靠近立柱一侧的第一个空芯孔内,垂向间隔插入有若干预制在所述立柱钢筋上的锚连钢筋,且所述该空芯孔内浇注满混凝土。本发明可在 8 度抗震裂度设防区内建设 6 层 18m 高建筑,在 7 度抗震裂度设防区内建设 7 层 21m 高建筑,在 6 度抗震裂度设防区内建设 8 层 24m 高建筑。



1、一种预制空芯承重墙板建筑结构体系，它包括现浇注的钢筋混凝土立柱和圈梁，设置在所述立柱和圈梁之间的预制内、外墙板和楼板，以及设置在最顶部的屋面板；其特征在于：

所述外墙板为具有保温功能的承重板，其包括一泡沫塑料保温层，所述保温层的内、外表面垂向间隔设置有若干道贯通的燕尾槽，所述保温层的外表面浇注有一嵌入所述燕尾槽的增强轻质混凝土面层，所述混凝土面层的中间夹设有一加强层，所述保温层的内表面浇注有一嵌入所述燕尾槽的钢筋混凝土承重结构层，所述承重结构层内间隔设置有垂向贯通的空芯孔，所述保温层的两侧端部分别凹进所述混凝土面层和承重结构层，形成一贯通的凹槽，所述承重结构层的两侧端部分别设置一贯通槽；

所述内墙板为轻质钢筋混凝土承重板，所述内墙板内间隔设置有上下贯通的空芯孔，所述内墙板两侧端部分别设置一贯通槽；

所述内、外墙板的空芯孔上、下两端内，分别插设并浇注固定有预制在所述圈梁钢筋上的锚栓钢筋；

所述内、外墙板靠近立柱一侧的第一个空芯孔内，垂向间隔插入有若干预制在所述立柱钢筋上的锚连钢筋，且所述该空芯孔内浇注满混凝土。

2、如权利要求1所述的一种预制空芯承重墙板建筑结构体系，其特征在于：所述内、外墙板与所述立柱连接的第一个空芯孔内，设置有一根连接上、下所述圈梁中钢筋的通长的加强钢筋，且从所述立柱每一层钢筋的的上、下分别引出一套固在所述加强筋上的钢筋环。

3、如权利要求1所述的一种预制空芯承重墙板建筑结构体系，其特征在于：在所述内、外墙板的顶部两侧分别埋设一用于吊装的吊环。

4、如权利要求2所述的一种预制空芯承重墙板建筑结构体系，其特征在于：在所述内、外墙板的顶部两侧分别埋设一用于吊装的吊环。

5、如权利要求1或2或3或4所述的一种预制空芯承重墙板建筑结构体系，其特征在于：所述混凝土面层内设置的加强层为钢丝网片或玻璃短纤维网片。

6、一种预制空芯承重墙板建筑结构体系的施工方法，包括以下步骤：

(1) 用常规方法绑扎最底层圈梁钢筋，同时，与内、外墙板的每个空芯孔位置对应，在圈梁钢筋上绑扎一簇顶部凸出所述圈梁一长度的锚栓钢筋，并用常规方法浇注出钢筋混凝土最底部圈梁；

(2) 用常规方法绑扎立柱钢筋，同时与相邻的内、外墙板侧面的每一个横向通孔的位置对应，在所述立柱钢筋上绑扎一簇凸出所述立柱一长度的锚连钢筋，然后通过吊装设备将所述内、外墙板吊装到位，使所述内、外墙板上的空芯孔插设在下层圈梁顶部的所述锚栓钢筋上，同时将立柱钢筋上的所述锚连钢筋插入所述内、外墙板侧面的横向通孔中，并用常规方法浇注出钢筋混凝土立柱以及各空芯孔；靠近所述立柱的第一个空芯孔内的浇满混凝土，但留出从上面插设锚栓钢筋的长度，其余各空芯孔内仅浇注少量混凝土，以将下层锚栓钢筋与所述内、外墙板固定成一体；

(3) 除步骤(2)中靠近所述立柱的第一个空芯孔外，在所有内、外墙板顶部的空芯孔内塞入一泡沫塑料块，在相邻所述外墙板之间的凹槽内插设泡沫塑料条；在用常规方法绑扎所述内、外墙板顶部的圈梁钢筋时，对应每一所述空芯孔，分别在其上绑扎一族上、下分别凸出所述圈梁一长度的锚栓钢筋，然后用常规方法浇注钢筋混凝土圈梁，此时混凝土会流入所述空芯孔内，靠近所述立柱的第一个空芯孔被注满，而其它空芯孔中的混凝土将被塞设的泡沫塑料块挡住；同时混凝土会流入各相邻内、外墙板间的贯通槽中，使所述锚栓钢筋与内、外墙板，以及各所述内、外墙板间固定成一体；

(4) 用常规方法在圈梁上铺设楼板，然后重复步骤2~3，直至达到预定高度，按常规方法铺设屋面板。

7、如权利要求6所述的一种预制空芯承重墙板建筑结构体系的施工方法，其特征在于：所述锚栓钢筋和锚连钢筋凸出的长度为25~35cm。

8、如权利要求6和7所述的一种预制空芯承重墙板建筑结构体系的施工方法，其特征在于：在所述内、外墙板与所述立柱相邻的第一个空芯孔内，设置一根通长的加强钢筋，所述加强钢筋的两端与上、下层圈梁的钢筋连接，同时从所述立柱每一层钢筋的上、下分别引出一钢筋环套固在所述加强筋上。

一种预制空芯承重墙板建筑结构体系及施工方法

技术领域

本发明涉及一种建筑结构体系及施工方法，特别是关于一种预制空芯承重墙板建筑结构体系及施工方法。

背景技术

现有一般的建筑结构体系可分为两种类型：一是框架结构体系，二是墙承重结构体系，墙承重结构体系中又分为砌块承重结构和现浇注钢筋混凝土承重墙结构。砌块承重结构施工速度慢，相对工期长，整体性差，保温也不好，因此目前多用于六层以下的小型建筑，在现有大型建筑中很少使用。现有技术中应用较多的是现浇注钢筋混凝土承重墙的结构，该种结构承重强度好，整体性强，适用于高层建筑，但其现场施工复杂，耗费钢材和资金较多，不适合六层以下的小型建筑使用。在以往的技术中，承重墙也曾采用整块预制板，通过预制板甩出的钢筋与现浇注钢筋混凝土柱、梁之间钢筋的连接固定形成墙承重结构。但这种用于承重墙的整块预制板，不但造价高（高于现浇注钢筋混凝土承重墙的造价），而且规格种类相对较少，无法适应现代建筑设计发展的需要，目前已基本被淘汰。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的是提供一种重量轻，整体性和强度好，施工速度快捷方便的预制空芯承重墙板建筑结构体系及其施工方法。

为实现上述目的，本发明采取以下技术方案：一种预制空芯承重墙板建筑结构体系，它包括现浇注的钢筋混凝土立柱和圈梁，设置在所述立柱和圈梁之间的预制内、外墙板和楼板，以及设置在最顶部的屋面板；其特征在于：所述外墙板为具有保温功能的承重板，其包括一泡沫塑料保温层，所述保温层的内、外表面垂向间隔设置有若干道贯通的燕尾槽，所述保温层的外表面浇注有一嵌入所述燕尾槽的增强轻质混凝土面层，所述混凝土面层的中间夹设有一加强层，所述保温层的内表面浇注有一嵌入所述燕尾槽的钢筋混凝土承重结构层，所述承重结构层内间隔设置有垂向贯通的空芯孔，所述保温层的两侧端部分别凹进所述混凝土面层和承重结构层，形成一贯通的凹槽，所述承重结构层的两侧端部分别设置一贯通槽；所述内墙板为轻质钢筋混凝土承重板，所述内墙板内间隔设置有上下贯通的空芯孔，所述内墙板两侧端部分别设置一贯通槽；所述内、外墙板的空芯孔上、下两端内，分别插设并浇注固定有预制在所述圈梁钢筋上的锚栓钢筋；所述内、

外墙板靠近立柱一侧的第一个空芯孔内，垂向间隔插入有若干预制在所述立柱钢筋上的锚连钢筋，且所述该空芯孔内浇注满混凝土。

所述内、外墙板与所述立柱连接的第一个空芯孔内，设置有一根连接上、下所述圈梁中钢筋的通长的加强钢筋，且从所述立柱每一层钢筋的上、下分别引出一套固在所述加强筋上的钢筋环。

在所述内、外墙板的顶部两侧分别埋设一用于吊装的吊环。

所述混凝土面层内设置的加强层为钢丝网片或玻璃短纤维网片。

一种预制空芯承重墙板建筑结构体系的施工方法，包括以下步骤：（1）用常规方法绑扎最底层圈梁钢筋，同时，与内、外墙板的每个空芯孔位置对应，在圈梁钢筋上绑扎一簇顶部凸出所述圈梁一长度的锚栓钢筋，并用常规方法浇注出钢筋混凝土最底部圈梁；（2）用常规方法绑扎立柱钢筋，同时与相邻的内、外墙板侧面的每一个横向通孔的位置对应，在所述立柱钢筋上绑扎一簇凸出所述立柱一长度的锚连钢筋，然后通过吊装设备将所述内、外墙板吊装到位，使所述内、外墙板上的空芯孔插设在下层圈梁顶部的所述锚栓钢筋上，同时将立柱钢筋上的所述锚连钢筋插入所述内、外墙板侧面的横向通孔中，并用常规方法浇注出钢筋混凝土立柱以及各空芯孔；靠近所述立柱的第一个空芯孔内的浇满混凝土，但留出从上面插设锚栓钢筋的长度，其余各空芯孔内仅浇注少量混凝土，以将下层锚栓钢筋与所述内、外墙板固定成一体；（3）除步骤（2）中靠近所述立柱的第一个空芯孔外，在所有内、外墙板顶部的空芯孔内塞入一泡沫塑料块，在相邻所述外墙板之间的凹槽内插设泡沫塑料条；在用常规方法绑扎所述内、外墙板顶部的圈梁钢筋时，对应每一所述空芯孔，分别在其上绑扎一族上、下分别凸出所述圈梁一长度的锚栓钢筋，然后用常规方法浇注钢筋混凝土圈梁，此时混凝土会流入所述空芯孔内，靠近所述立柱的第一个空芯孔被注满，而其它空芯孔中的混凝土将被塞设的泡沫塑料块挡住；同时混凝土会流入各相邻内、外墙板间的贯通槽中，使所述锚栓钢筋与内、外墙板，以及各所述内、外墙板间固定成一体；（4）用常规方法在圈梁上铺设楼板，然后重复步骤 2~3，直至达到预定高度，按常规方法铺设屋面板。

所述锚栓钢筋和锚连钢筋凸出的长度为 25~35cm。

在所述内、外墙板与所述立柱相邻的第一个空芯孔内，设置一根通长的加强钢筋，所述加强钢筋的两端与上、下层圈梁的钢筋连接，同时从所述立柱每一层钢筋的上、下分别引出一钢筋环套固在所述加强筋上。

本发明由于采取以上技术方案，其具有以下优点：1、本发明中的外墙板为预

制的具有保温功能的承重板，其具有高效保温材料夹芯，没有热桥，属复合保温承重墙板，其传热系数 k 值为 $0.45-0.6w/(m^2 \cdot k)$ ，保温节能效果显著，可达到北京地区节能 65% 的要求。2、本发明中的外墙板采取保温层整体复合，结构新颖合理，整体性强，热胀冷缩变形小，不易开裂，使用寿命可与本发明建筑结构体系同步达到 50 年。3、本发明中的承重内、外墙板自重轻，比现有一般建筑承重墙体的自重轻 47%-69%，比现浇钢筋混凝土剪力墙节省钢筋 40% 以上，比一般轻钢结构、轻板建筑的工程成本低 20%；其原料可部分采用工业废料，有利于降低生产成本和环境保护，节约材料。4、本发明中的承重内、外墙板采取工厂化预制生产，产品规格准确，易于实现标准化；其现场安装可实现机械化，施工速度快，工期短，效率高，有利于降低工程成本，经济效果显著。5、本发明在现浇钢筋混凝土立柱和圈梁上设置的锚连钢筋和锚栓钢筋构造，可有效地保证上、下层内、外承重墙板和楼层板的连接，可提高本发明建筑结构体系的空间整体刚度、抗风和抗震性能。6、本发明建筑结构体系为混凝土结构，属不燃性材料，耐火性能优良，耐火极限在 2.5 小时以上，耐久适用，安全可靠，使用年限不少于 50 年。本发明可适合于在 8 度抗震裂度设防区内建设 6 层 18m 高建筑，在 7 度抗震裂度设防区内建设 7 层 21m 高建筑，在 6 度抗震裂度设防区内建设 8 层 24m 高建筑。

附图说明

图 1 是本发明建筑结构体系示意图

图 2 是本发明外墙板结构示意图

图 3 是本发明外墙上吊环设置示意图

图 4 是本发明内墙板结构示意图

图 5 是本发明外墙板与 L 形立柱、T 形立柱连接示意图

图 6 是本发明外墙板与矩形立柱连接示意图

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明进行详细的描述。

如图 1 所示，本发明的建筑结构体系包括现浇注钢筋混凝土立柱 1、圈梁 2，设置在立柱 1 和圈梁 2 之间的预制内、外墙板 3、4 和楼板 5，以及设置在最顶部的屋面板（图中未示出）。

如图 2、图 3 所示，本发明的外墙板 4 为预制的具有保温功能的承重板，其包括一泡沫塑料保温层 41，在保温层 41 的内、外表面垂向间隔设置有若干道贯通的燕尾槽 42。在保温层 41 的外表面浇注有一层嵌入燕尾槽 42 的增强轻质混凝土面层 43，在混凝土面层 43 的中间夹设有一层钢丝网片或玻璃短纤维网片作为加强层

44。在保温层 41 的内表面浇注有嵌入燕尾槽 42 的钢筋混凝土承重结构层 45，承重结构层 45 内间隔设置有垂向贯通的空芯孔 46。

上述外墙板 4 的实施例中，保温层 41 的两侧端部分别凹进混凝土面层 43 和空芯承重结构层 44，形成一贯通的凹槽 47。在承重结构层 44 的两侧端部分别设置一贯通槽 48。另外在承重结构层 45 的顶部两侧分别预制一与承重结构层 45 内钢筋连接在一起的吊环 49，以在施工中吊装使用。

上述外墙板 4 的实施例中，保温层 41 可以采用现成的模塑聚苯乙烯泡沫塑料板（EPS 板）、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板（XPS 板）、聚胺酯泡沫塑料板（PU 板）或酚醛泡沫塑料板（PF 板）等材料。混凝土面层 43 可以采用发泡水泥或轻骨料混凝土。外墙板 4 整体厚度、宽度、高度可以根据需要设置不同的规格，其承重结构层 45 内设置的空芯孔 46 数量和空芯孔 46 的直径也是可以根据需要而变化的。例如本实施例的规格为厚 27cm，宽 80cm，高 260cm，承重结构层 45 内设置有五个空芯孔 46，空芯孔 46 的直径为 11cm。外墙板 4 的高度根据使用预制板的房间高度，在 260~320cm 之间变化。另外混凝土面层 43 中的钢丝网片或玻璃短纤维网片加强层 44，是在浇注混凝土面层 43 之前预先或浇注过程中设置的，待浇注混凝土面层 43 后，与混凝土面层 43 固定成一体。

如图 4 所示，本发明的内墙板 3 也是用轻质混凝土浇注的预制承重板，轻质混凝土可采用发泡水泥（CL10 或 CL7.5）等现有技术中使用的各种轻骨料混凝土。内墙板 3 内间隔设置有若干上下贯通的空芯孔 31，在内墙板 3 的两侧端部分别设置有一贯通槽 32，在内墙板 3 顶部两侧也设置有用于吊装的吊环（图中未示出）。轻质混凝土浇注的钢筋混凝土承重板，其

如图 1 所示，本发明的立柱 1 或圈梁 2 在外表面的暴露部分也采用与外墙板 3 类似的保温措施，进行保温处理，并使其表面与外墙板 3 表面一致。另外在一些内、外墙板 3、4 的左侧或者右侧表面，间隔设置一些连通第一个空芯孔的横向通孔（图中为示出），以在施工安装时，将连接在立柱钢筋上凸出锚连钢筋 6 的插入。各横向通孔之间的间距在 30cm 左右，第一个和最后一个横向通孔与顶、底面之间的距离稍长一些，以避开圈梁 2 上锚栓钢筋 7 的插入。

使用本发明内、外墙板 3、4 的建筑体系，其施工方法与现有技术相比，有相同之处，也有不同之处，下面简单介绍如下：

- 1、用常规方法绑扎最底层的圈梁 2（亦称地梁、基础圈梁）钢筋，同时，与内、外墙板 3、4 的每个空芯孔 31、46 位置对应，在圈梁 2 钢筋上绑扎一簇高出圈梁 30cm 左右的锚栓钢筋 7，并用常规方法浇注出钢筋混凝土最底层的圈梁 2，

使锚栓钢筋 7 固定在圈梁 2 顶部；

2、用常规方法绑扎立柱 1 钢筋，同时与相邻的内、外墙板 3、4 侧面的每一个横向通孔的位置对应，在立柱 1 钢筋上绑扎一簇凸出立柱 30cm 左右的锚连钢筋 6，然后通过吊装设备将内、外墙板 3、4 吊装到位，使内、外墙板 3、4 上的空芯孔 31、46 插设在下层圈梁 2 顶部的锚栓钢筋 7 上，同时将立柱 1 钢筋上的锚连钢筋 6 插入内、外墙板 3、4 侧面的横向通孔中，并用常规方法浇注出钢筋混凝土立柱 1 以及各空芯孔 31、46；靠近立柱的第一个空芯孔 31、46 内的混凝土留设一定距离不注满，以保留从上面插设锚栓钢筋 7 的余地，而其余各空芯孔 31、46 内仅浇注少量混凝土，以将下层的锚栓钢筋 6 与内外墙板 3、4 固定成一体，而其余空芯孔腔内仍处于空芯状态，以减轻整体重量；

3、在所有内、外墙板 3、4 顶部的空芯孔 31、46 内塞入一泡沫塑料块（不包括步骤 2 所述靠近立柱的第一个空芯孔），在相邻两外墙板 4 之间的凹槽 47 内插设泡沫塑料条；在用常规方法绑扎内、外墙板 3、4 顶部的圈梁 2 钢筋时，在每一个空芯孔 31、46 内分别插入一族锚栓钢筋 7 并与圈梁 2 钢筋绑扎在一起，锚栓钢筋 7 在圈梁 2 的底部和顶部分别高出 30cm 左右，然后用常规方法浇注钢筋混凝土圈梁 2，此时混凝土会流入空芯孔 31、46 内，靠近立柱 1 第一个空芯孔 31、46 被注满，而其它空芯孔 31、46 中的混凝土将被塞设的泡沫塑料块挡住；同时混凝土会流入各相邻内、外墙板 3、4 间的贯通槽 48 中，使锚栓钢筋 7 与内、外墙板 3、4，以及各内、外墙板 3、4 间固定成一体；

4、用常规方法在圈梁 2 上铺设楼板 5，然后重复步骤 2~3，直至达到预定高度，按常规方法铺设屋面板。

上述实施例中，如图 5、图 6 所示，为了使立柱 1 与内、外墙板 3、4 之间的连接更加牢固，可以在与立柱 1 相邻的第一个空芯孔 31、46 内，设置一根通长的加强钢筋 8，该加强钢筋 8 的两端与上、下层的圈梁钢筋连接，同时从立柱 1 每一层钢筋的上、下分别引出一钢筋环 9 套固在加强筋 8 上。这样，一旦浇注成型后，相互之间的连接更加牢固。

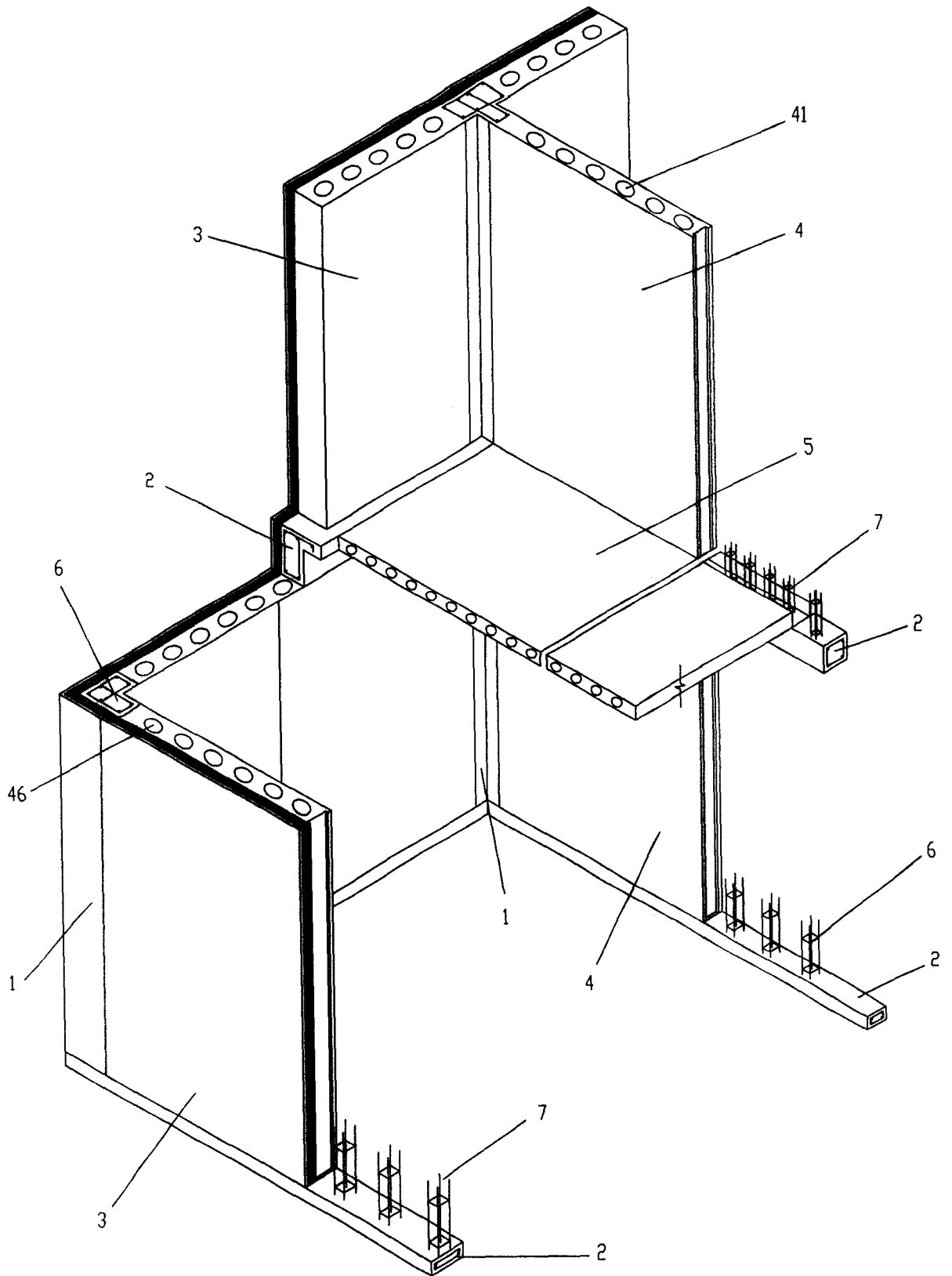


图 1

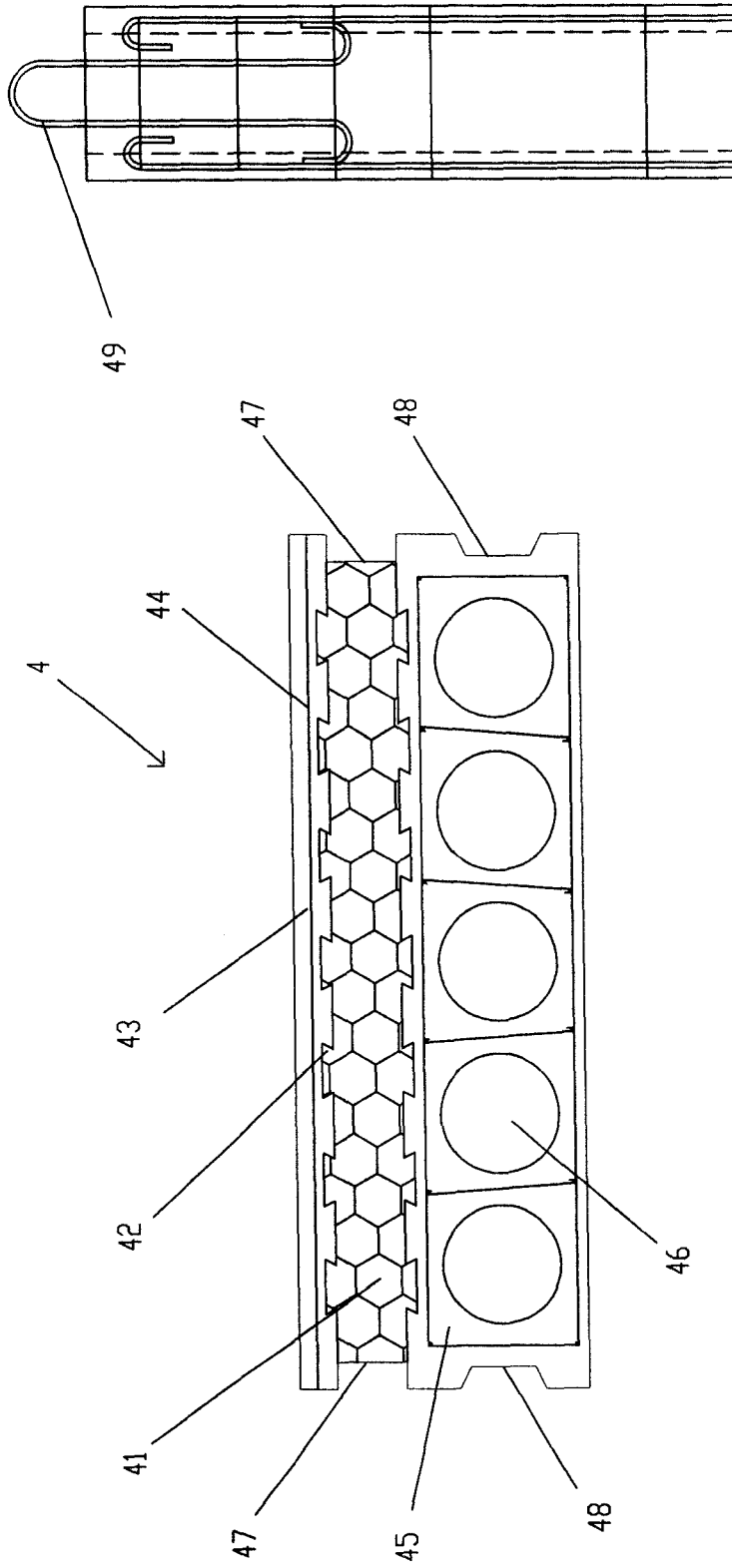


图 2

图 3

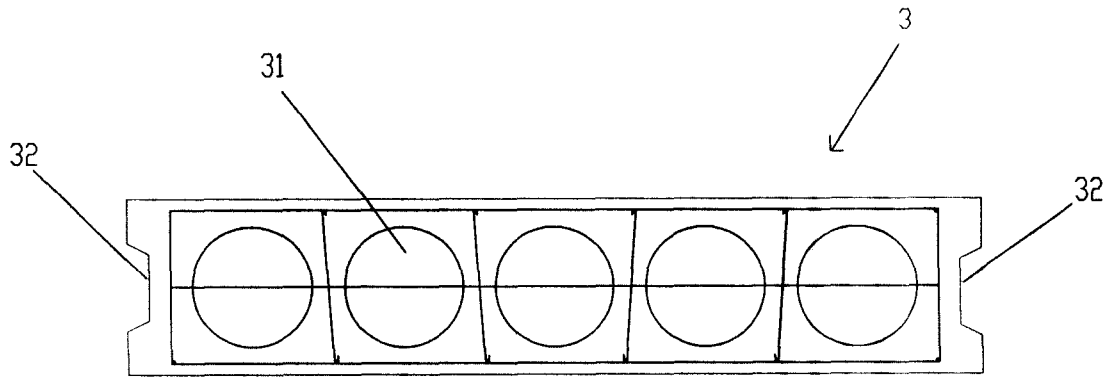


图 4

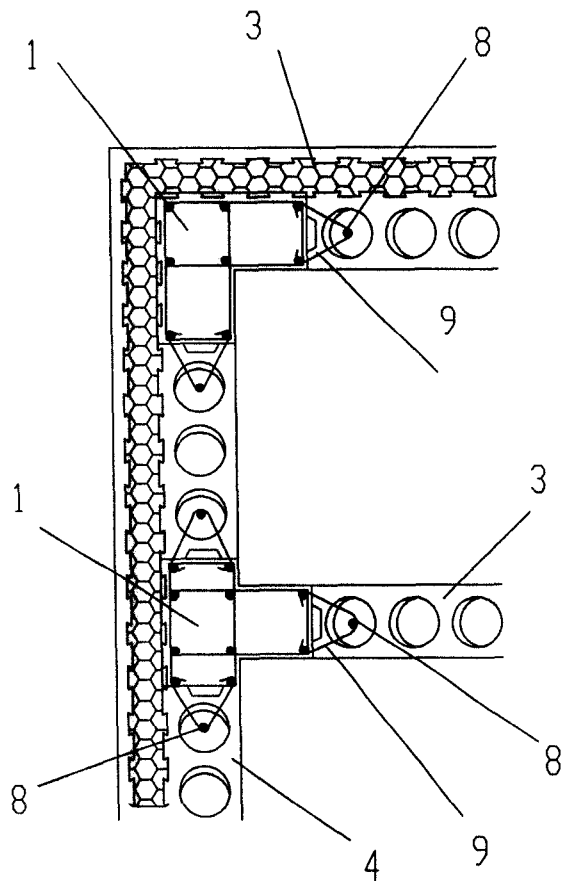


图 5

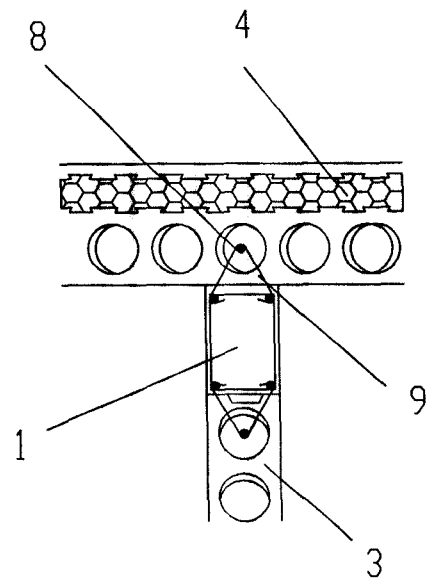


图 6