(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 108755962 A
(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810601523.X

(22)申请日 2018.06.12

(71)申请人 西安建筑科技大学
地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

(72)发明人 杨勇 孙东德 于云龙 薛亦聪 冯世强 冯映雪

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 段俊涛

(51)Int.Cl.
E04B 1/30(2006.01)
E04B 1/58(2006.01)
E04C 3/34(2006.01)
E04C 3/32(2006.01)

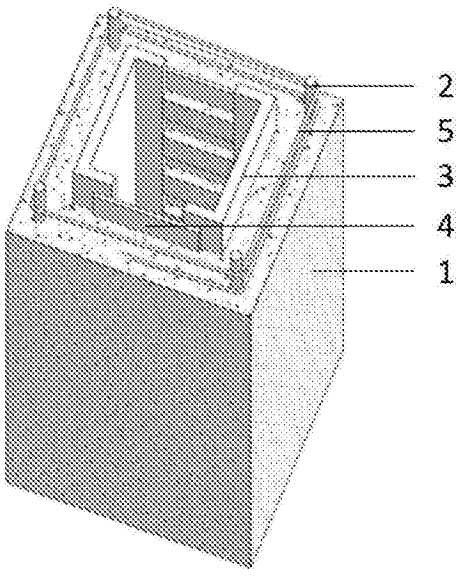
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱及施工方法

(57)摘要

一种部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，采用预制装配的思想，包括预制高性能混凝土空心柱；沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱中的纵筋和型钢；沿柱长方向等间距铺设于型钢上的钢板；等间距铺设于预制高性能混凝土空心柱横截面上的箍筋，其中纵筋和型钢均位于箍筋的包围之中；本发明还提供了其施工方法，预制高性能混凝土空心柱可对内部型钢产生环向约束力，提高其承载能力，内部型钢与钢板焊接形成矩形环状空心结构，免去了在施工过程中的内部支模步骤，并能有效减轻结构的自重，提高了结构的整体性能和抗震性能，并改善构件在运输和吊装过程中变形能力，降低了吊装难度，实现预制型钢混凝土构件受力性能和使用性能全面增强提高。



CN 108755962 A

1.一种部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，其特征在于，包括：

预制高性能混凝土空心柱(1)；

沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱(1)中的纵筋(2)；

沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱(1)中的型钢(3)；

等间距铺设于预制高性能混凝土空心柱(1)中的型钢(3)上的钢板(4)；

等间距铺设于预制高性能混凝土空心柱(1)横截面上的箍筋(5)，其中纵筋(2)和型钢(3)均位于箍筋(5)的包围之中。

2.根据权利要求1所述部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，其特征在于，所述型钢(3)为槽钢。

3.根据权利要求1所述部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，其特征在于，所述型钢(3)由两个槽钢呈翼缘肢尖向内构成。

4.根据权利要求1或2或3所述部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，其特征在于，所述型钢(3)在柱长方向上，伸出预制高性能混凝土空心柱(1)的两端。

5.根据权利要求1或2或3所述部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，其特征在于，所述钢板(4)通过焊缝连接方式沿柱长方向等间距布置在型钢(3)上，形成矩形环状空心结构。

6.根据权利要求1所述部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，其特征在于，所述箍筋(5)为焊接复合箍筋或连续螺旋高强箍筋。

7.权利要求1所述部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱的施工方法，其特征在于，步骤如下：

1)在工厂，将钢板(4)通过焊缝连接方式沿柱长方向布置在型钢(3)上，形成矩形环状空心结构。

2)在工厂，在钢板(4)与型钢(3)形成的矩形环状空心结构中放置带有局部凸起的钢模板，浇筑高性能混凝土空心柱(1)，并置入纵筋(2)和箍筋(4)，完成预制部分；

3)在现场，安装带有纵筋(2)、型钢(3)、钢板(4)和箍筋(5)的预制高性能混凝土空心柱(1)；

4)在现场，将型钢(3)和钢板(4)通过开孔钢板焊缝连接和高强螺栓连接与组合柱或钢柱直接连接，或与混凝土柱过渡连接；通过外伸钢梁与梁进行连接。

一种部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域，特别涉及一种部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱及施工方法。

背景技术

[0002] 型钢混凝土结构(常译为Steel Reinforced Concrete Structure，简称SRC结构)，它是把型钢埋入混凝土中，并配有适量的纵向钢筋和箍筋的一种结构形式。配置的纵向钢筋和箍筋主要是构造所需，构件的承载能力主要依靠型钢部分。在型钢混凝土结构构件的截面中，型钢的配置可分为实腹式和空腹式两大类。作为一种重要的新型结构体系，它兼有普通混凝土结构和钢结构共同的优点：与钢筋混凝土结构相比，由于在截面中配置了型钢，型钢混凝土结构具有承载能力高、抗震性能好、截面尺寸小、施工速度快等显著优势；与钢结构相比，由于型钢外部包裹有钢筋混凝土，型钢混凝土结构具有刚度大、造价低、稳定性好、防火、防锈蚀能力好等突出优点。因此，从受力性能、经济成本、耐久性能和耐火性能等方面的综合分析比较，型钢混凝土结构兼具钢筋混凝土结构和钢结构二者的优点，具有显著性能优势。

[0003] 型钢混凝土结构现广泛用于超高层和大跨度结构等重要建筑中，如中国尊、上海金茂大厦、深圳地王大厦、上海环球金融中心、CCTV新台址、国贸三期主楼等标志性建筑，而在量大面广的一般高层建筑和多层建筑中却较少使用型钢混凝土结构，其最主要原因是型钢混凝土结构现场施工工序繁多且构造连接复杂。正是由于施工复杂这一突出缺点，导致型钢混凝土结构的推广应用受到极大制约，致使型钢混凝土结构优异的综合性能得不到充分发挥。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱及施工方法，基于预制装配的思想，本发明属于在工厂预制的PSRC空心柱，可在施工现场安装，最后通过外伸钢梁与梁、板进行连接，适合于不同工程情况需求，具有施工简便、成本低廉、性能优良的特点。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0006] 一种部分预制装配空腹型钢混凝土空心柱，包括：

[0007] 预制高性能混凝土空心柱1；

[0008] 沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱1中的纵筋2；

[0009] 沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱1中的型钢3；

[0010] 等间距铺设于预制高性能混凝土空心柱1中的型钢3上的钢板4；

[0011] 等间距铺设于预制高性能混凝土空心柱1横截面上的箍筋5，其中纵筋2和型钢3均位于箍筋5的包围之中。

[0012] 所述型钢3为槽钢。

[0013] 所述型钢3由两个槽钢呈翼缘肢尖向内构成。

[0014] 所述型钢3在柱长方向上，伸出预制高性能混凝土空心柱1的两端。

[0015] 所述钢板4通过焊缝连接方式沿柱长方向等间距布置在型钢3上，形成矩形环状空心结构。

[0016] 所述箍筋5为焊接复合箍筋或连续螺旋高强箍筋。

[0017] 本发明还提供了所述部分预制装配型钢混凝土空心柱的施工方法，步骤如下：

[0018] 1在工厂，将钢板4通过焊缝连接方式沿柱长方向布置在型钢3上，形成矩形环状空心结构。

[0019] 2在工厂，在钢板4与型钢3形成的矩形环状空心结构中放置带有局部凸起的钢模板，浇筑高性能混凝土空心柱1，并置入纵筋2和箍筋5，完成预制部分；

[0020] 3在现场，安装带有纵筋2、型钢3、钢板4和箍筋5的预制高性能混凝土空心柱1；

[0021] 4在现场，将型钢3和钢板4通过开孔钢板焊缝连接和高强螺栓连接与组合柱或钢柱直接连接，或与混凝土柱过渡连接；通过外伸钢梁与梁进行连接。

[0022] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0023] 1)施工简便。在工厂完成预制装配空腹型钢混凝土空心柱的制作，预制构件中型钢与钢板形成矩形环状空心结构，免去了在施工过程中的内部支模步骤，在工地通过将预制部分的型钢与节点或钢柱通过开孔钢板焊缝连接和高强螺栓连接(或与混凝土柱过渡连接)，即完成PSRC空心柱施工安装。与传统SRC柱相比，施工安装免去了现场绑扎钢筋、支模、拆模和架设柱下临时支撑等步骤。经合理设计，PSRC空心柱的施工安装将同钢柱一样方便和快捷，施工性能将大为提高。

[0024] 2)性能增强。PSRC空心柱对内部型钢产生了环向约束力，承载能力提高，且内部型钢与钢板焊接形成矩形环状空心结构，结构自重有效降低，整体性能和抗震性能得到提高；并且在实际工程应用中，柱中混凝土强度不限制梁和楼板的混凝土选择，选用不同特性的混凝土，能有效提升结构的使用功能需求。

[0025] 3)施工质量好。传统SRC柱现场施工，由于施工工序多、施工难度大，常出现质量问题，如SRC柱腹板中混凝土振捣差不密实而强度不足和柱中钢筋易错位等，施工质量不易控制；而PSRC空心柱采用工厂预制，混凝土浇筑振捣方便并且可采用蒸汽养护，混凝土强度有保证施工质量易于控制，尤其当采用高性能混凝土时，PSRC空心柱在施工质量控制方面优势更加明显。

[0026] 总体来讲，采用预制装配技术的PSRC空心柱与传统SRC柱相比，施工工序简化和施工难度降低，长期制约传统SRC柱推广应用的关键难题得到有效解决，并且能有效提升和充分发挥传统SRC柱在受力性能、耐久性能、耐火性能和经济性能等方面的显著优势，其可以广泛应用于各类钢筋混凝土和钢结构建筑中，尤其适用于重荷载、大跨度或复杂、不规则的高层建筑和超高层建筑。因此，对PSRC空心柱开展深入研究以促进其推广应用具有深远的工程实际意义。

附图说明

[0027] 图1是本发明预制装配型钢混凝土空心柱的结构示意图1。

[0028] 图2是本发明预制装配型钢混凝土空心柱的骨架示意图2。

[0029] 图3是本发明预制装配型钢混凝土空心柱的横截面示意图1。

[0030] 图4是本发明预制装配型钢混凝土空心柱的横截面示意图2。

[0031] 图5是本发明预制装配型钢混凝土空心柱的施工示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0033] 本发明预制装配型钢混凝土空心柱，如图1、图2、图3和图4所示，包括：

[0034] 预制高性能混凝土空心柱1，沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱1中的纵筋2，沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱1中的型钢3，沿柱长方向设置于预制高性能混凝土空心柱1中的型钢3上的钢板4，等间距铺设于预制高性能混凝土空心柱1横截面上的箍筋5，其中纵筋2和型钢3均位于箍筋5的包围之中，型钢3由两个工字钢呈十字交错构成，型钢3在柱长方向上，伸出预制高性能混凝土空心柱1的两端，钢板4通过焊缝连接方式沿柱长方向布置在型钢3上，形成环形蜂窝状空心结构。箍筋5为焊接复合箍筋或连续螺旋高强箍筋。

[0035] 本发明预制高性能混凝土空心柱1、纵筋2、型钢3、钢板4和箍筋5在工厂一次性预制成型，得到预制装配型钢混凝土空心柱，如图2所示。将成型的预制装配型钢混凝土空心柱运送至施工现场与梁、柱等拼接。本发明采用预制装配的思想，可获得更好的整体性能。

[0036] 其中：

[0037] 1)高性能混凝土空心柱1所基于的高性能混凝土，可提高预制装配型钢混凝土空心柱的抗裂性能、耐久性能和耐火性能。

[0038] 2)在预制型钢骨架部分外伸小段型钢，在施工安装时与预埋梁外伸型钢用高强螺栓进行连接，可方便预制装配型钢混凝土柱与梁连接。

[0039] 参考图5，本发明具体施工方法为：

[0040] 1)在工厂，将钢板4通过焊缝连接方式沿柱长方向布置在型钢3上，形成矩形环状空心结构。

[0041] 2)在工厂，向钢板4与型钢3形成的矩形环状空心结构中浇筑高性能混凝土(用内模板置于型钢与钢板结合面，预留出空心部分)，并置入纵筋2和箍筋5，完成预制部分；

[0042] 3)在现场，安装带有纵筋2、型钢3、钢板4和箍筋5的预制高性能混凝土空心柱1；

[0043] 4)在现场，将型钢3和钢板4通过开孔钢板焊缝连接和高强螺栓连接与组合柱或钢柱直接连接，或与混凝土柱过渡连接；通过外伸钢梁与梁进行连接。

[0044] 综上，本发明预制装配空腹型钢混凝土空心柱采用高性能混凝土，有较好的耐久性和延性，预制高性能混凝土空心柱可对内部型钢产生环向约束力，提高其承载能力，同时型钢对预制高性能混凝土空心柱部分提供一定的防止侧向破坏的作用。

[0045] 本发明内部型钢与钢板焊接形成矩形环状空心结构，有效减轻结构自重，并改善了构件在运输与吊装过程中的变形，降低了吊装难度，实现预制型钢混凝土构件受力性能和使用性能全面增强，是一种新型高效的预制装配型钢混凝土空心柱技术。本发明所提出的部分预制型钢混凝土空心柱技术具有施工方便、适用性广、结构自重轻、抗震性能好等诸多显著性能优势，可以广泛应用建筑、厂房、桥梁等各种钢筋混凝土工程结构，应用前景广泛，具有重要的工程实践意义和社会经济效益。

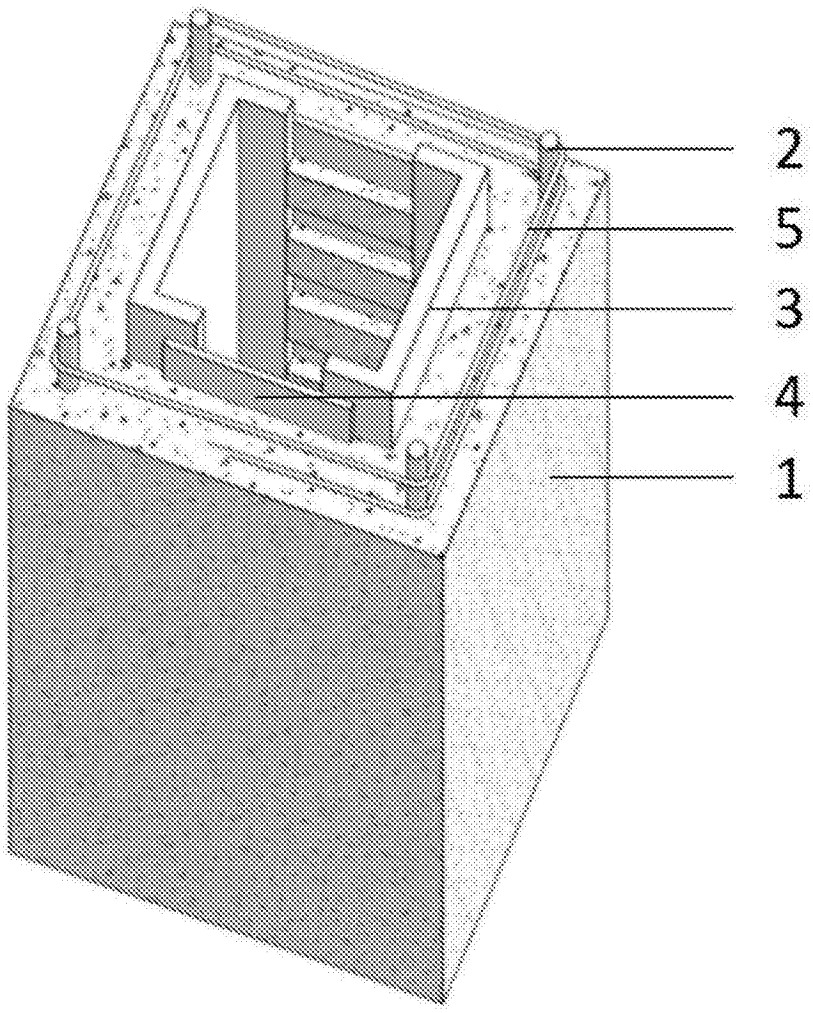


图1

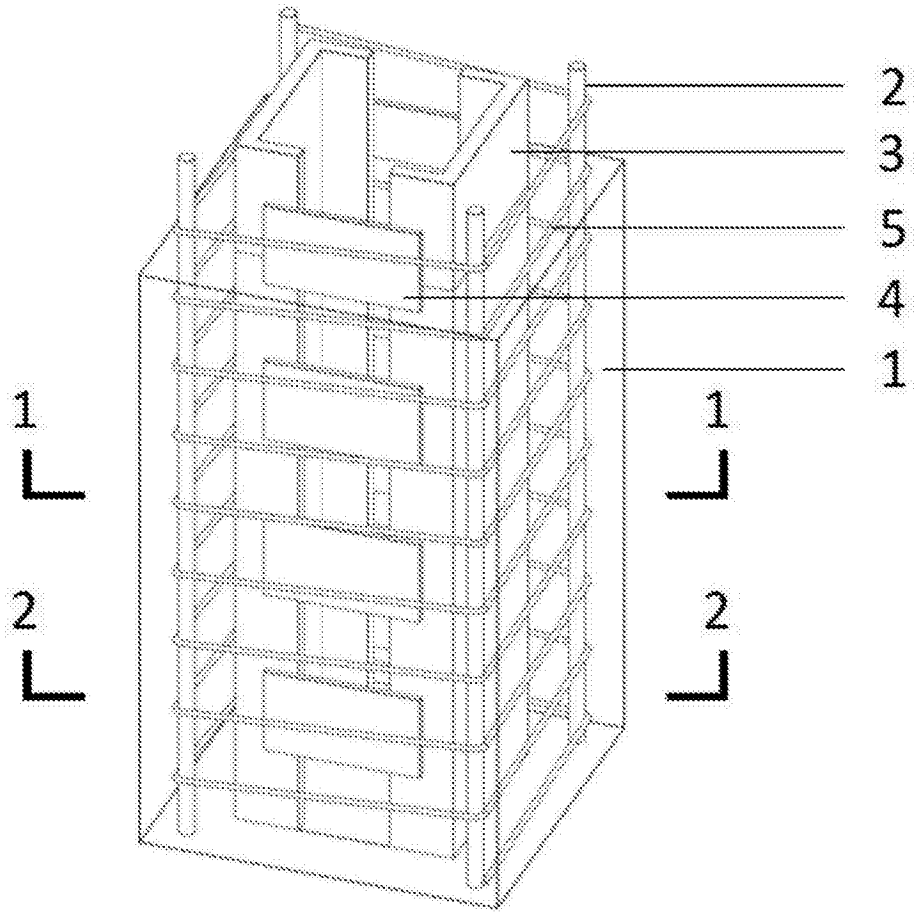


图2

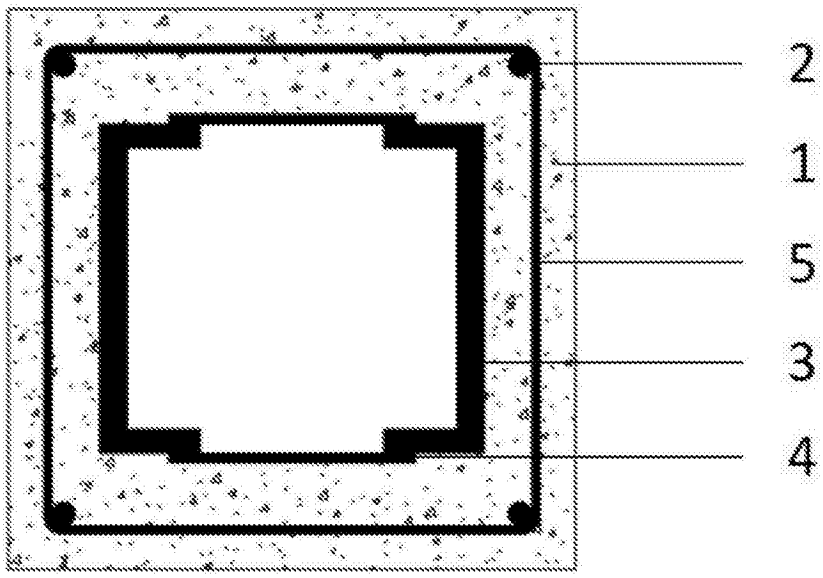


图3

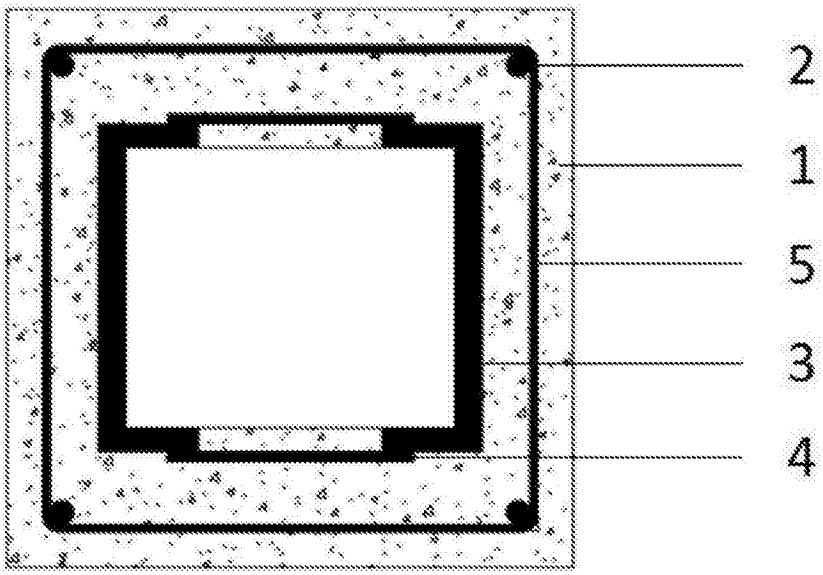
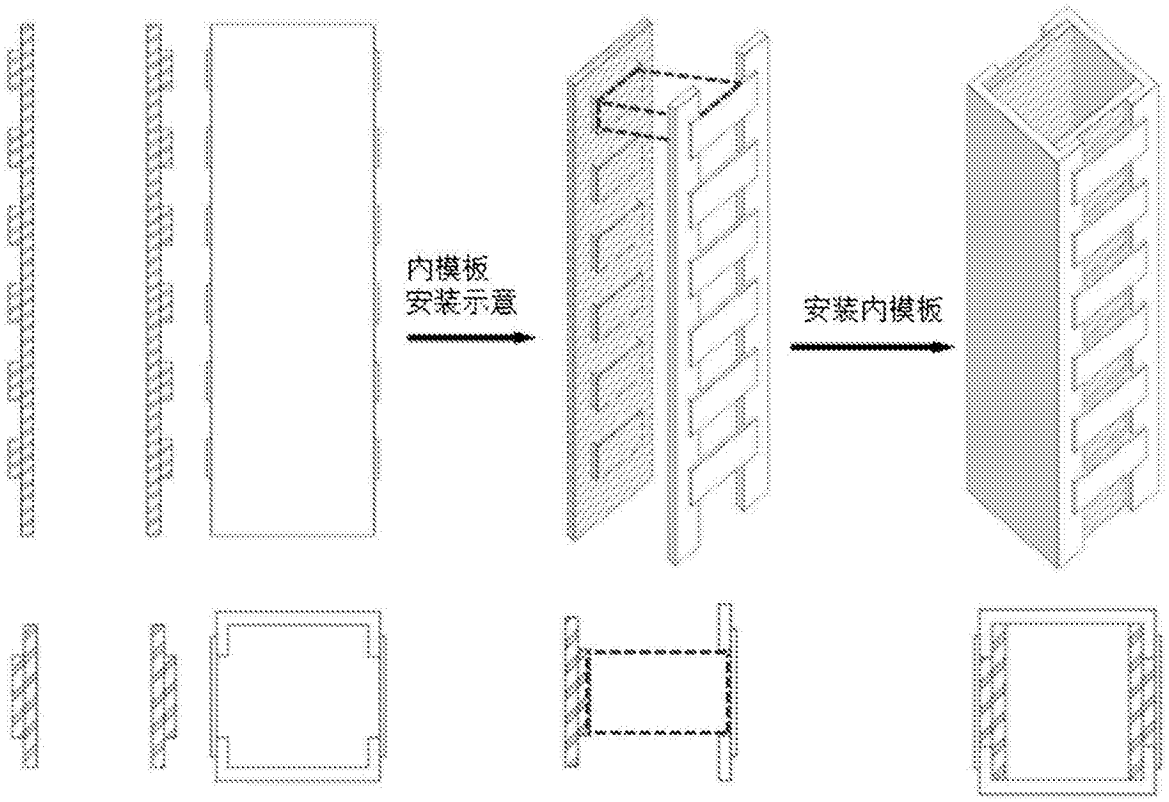


图4



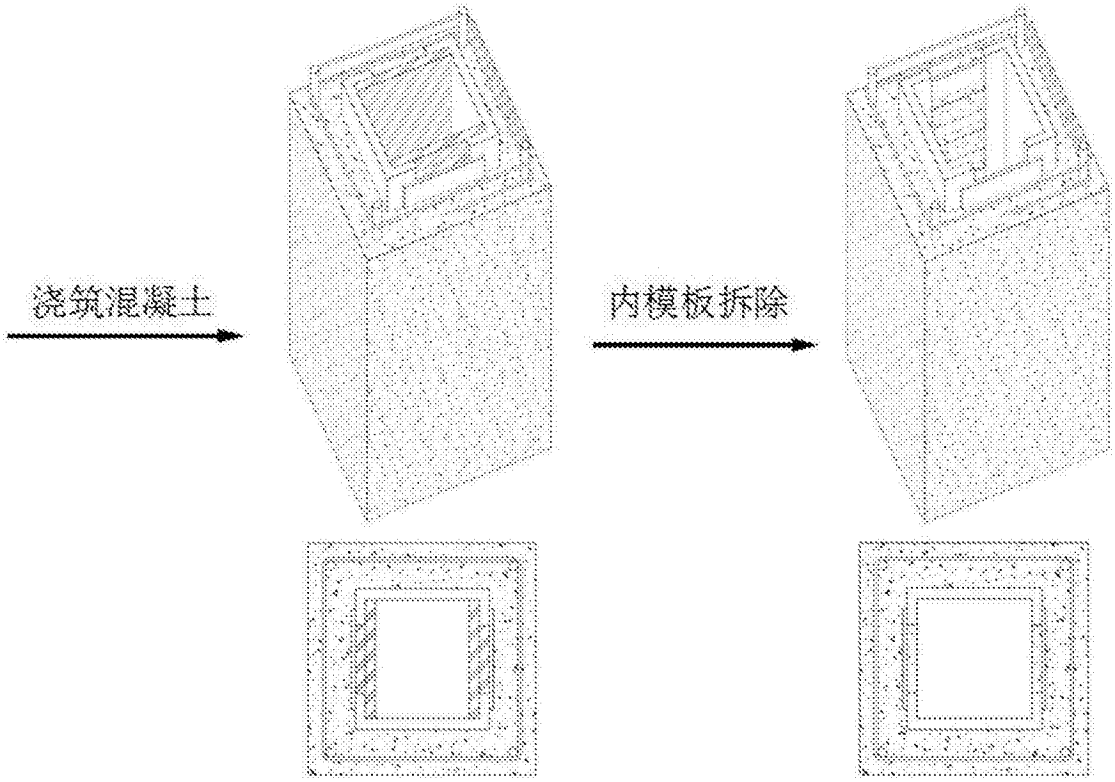


图5