(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 107246085 A
(43)申请公布日 2017.10.13

(21)申请号 201710374441.1

(22)申请日 2017.05.24

(71)申请人 湖南大学
地址 410082 湖南省长沙市岳麓区麓山南路1号湖南大学

(72)发明人 汪梦甫 汪帜辉 刘泽龙

(51)Int.Cl.
E04B 2/56(2006.01)
E04B 2/64(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

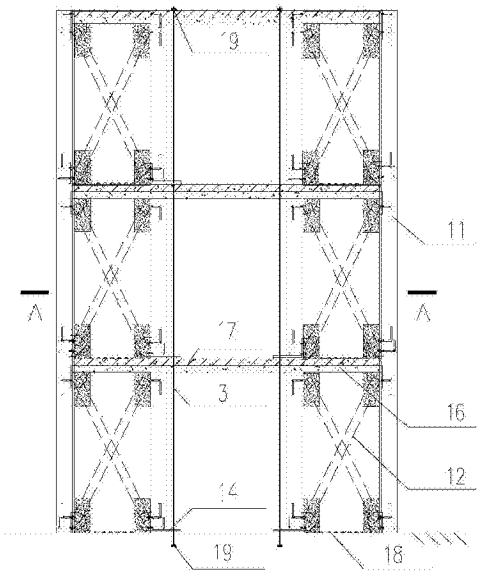
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

内藏无粘结钢板暗支撑预应力自复位混凝土剪力墙

(57)摘要

一种具有自复位能力的组合剪力墙,包括现浇外边框柱,现浇U型套箍暗柱,内置连梁,中部底部开水平短缝但保持正常连接的自复位剪力墙体,两侧混凝土空心墙体,两侧混凝土空心墙体中内藏无粘结X型低屈服钢板支撑等构件。所述混凝土空心墙体和底部开水平短缝自复位剪力墙体通过通过现浇U型套箍暗柱连结。所述混凝土空心墙体下层与楼板通过齿槽连接,混凝土空心墙体上层通过墙体竖向钢筋与暗梁、楼板中钢筋相连并现浇混凝土形成整体。所述的无粘结内藏防钢板暗支撑呈X形,表面涂覆了无粘结材料,X形钢板暗支撑和现浇边框柱、现浇暗柱、内置连梁构成内置桁架。与现有自复位剪力墙相比,本发明承载能力大、耗能能力强且具有明显的多重抗震防线。



CN 107246085 A

1.一种具有自复位能力的组合剪力墙,它由现浇外边框柱,现浇U型套箍暗柱,内置连梁,中部为底部开水平短缝但保持正常连接的自复位剪力墙体,两侧为钢筋混凝土空心墙体,两侧钢筋混凝土空心墙体中内藏无粘结X型低屈服钢板支撑等构件及这些构件间的有机连接组成。所述钢筋混凝土空心墙体包括钢筋混凝土墙体外壳、墙体四角缺口、墙体空腔、墙体格构钢筋支架、与中部墙体连结的墙体外壳外伸水平U型钢筋;所述中部区域为底部开水平短缝的自复位剪力墙体,墙体与基础连接处的两端对称设置水平短缝,连接处中间部位保持正常连接,同时在墙体内设置涂有防腐油脂、外包PE护套的竖向预应力筋,无黏结预应力筋在混凝土浇注完成后进行张拉并应用预应力锚具锚固;所述外边框柱为现浇柱,边框柱型式采用普通混凝土柱或者核心钢管混凝土柱或者型钢混凝土柱等组合柱;所述内置连梁,是指连结现浇边框柱与现浇套箍暗柱的梁。

2.根据权利要求1所述钢筋混凝土空心墙体和中部区域内置竖向无粘结后张拉预应力筋的底部开水平短缝剪力墙体通过其外伸水平U型钢筋形成U型环,连接的U型环相互搭接形成矩形平面,在矩形平面四角配置竖向受力钢筋,现浇形成连结两片混凝土墙片竖向拼缝的U型套箍暗柱。

3.根据权利要求1所述钢筋混凝土空心墙体下部与基础或楼板仅通过齿槽连接,钢筋混凝土空心墙体上部通过墙体竖向钢筋与暗梁、楼板中钢筋相连并现浇混凝土形成整体。

4.根据权利要求1所述的内藏无粘结钢板支撑呈X形,表面涂覆了无粘结材料,置于楼层高度范围之两边墙体空腔中,钢筋混凝土墙体外墙板作为其侧向约束构件,X形钢板暗支撑分别和现浇边框柱的预埋件或连接板、现浇套箍暗柱的预埋件或连接板通过螺栓连结或焊接,与内置连梁一起构成内置桁架。

内藏无粘结钢板暗支撑预应力自复位混凝土剪力墙

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构领域，涉及一般建筑物构造，具体涉及在地震区建造的混凝土结构体系，特别涉及钢筋混凝土墙体的组成与节点的连接方法。

背景技术

[0002] 传统自复位混凝土剪力墙在墙体与基础之间无钢筋贯通，只通过预应力筋将墙体与基础连接，这种剪力墙在卸载后残余变形很小，自复位能力很强，可以在中震或大震时通过墙体底部的抬升减轻墙体的破坏。然而传统自复位混凝土剪力墙也存在本身不具备耗能能力、剪力墙与基础之间缺乏可靠有效的连接装置来承担竖向荷载和水平剪力的缺点。目前的改进自复位混凝土剪力墙主要有两种型式：其一是在传统自复位混凝土剪力墙基础上，在剪力墙底部的两端脚部、中部位置设置竖向耗能部件，这种改进型式的剪力墙显著提高了传统自复位混凝土剪力墙的耗能能力，但抗侧能力仍然较差，必须要增设墙侧混凝土剪力键与墙内钢棒剪力键承担底部水平剪力的作用；当这种改进型式剪力墙与传统自复位混凝土剪力墙应用于框架-剪力墙结构体系时，框架部分必定是抵抗地震的第一道防线，这明显不符合结构抗震设计保证生命安全的基本理念，其应用应局限于框架结构的抗震加固及以框架结构为主体的弱框架-剪力墙结构体系。其二是在墙体与基础连接处的两端对称设置水平缝且在两端脚部设置竖向耗能部件，连接处中间部位保持正常连接，同时在墙体内设置无黏结预应力钢绞线，剪力墙中间正常连接通过钢筋与混凝土的共同作用一定程度的增强了整片剪力墙抗侧移能力，无黏结预应力钢绞线通过在弹性范围内变形为剪力墙提供自复位能力；这种改进型剪力墙具有承载与消能功能，是一种集承载与耗能功能于一体的功能集成体系，但作为结构体系的抵抗地震的第一道防线，其承载能力仍显不足，同时也未形成有效的多道抗震防线。

[0003] 因此，研制开发一种能作为框架-结构体系抵抗地震的第一道防线、承载能力与一般混凝土剪力墙相当、耗能能力与自复位能力明显优于一般混凝土剪力墙的预应力自复位混凝土剪力墙就显得既迫切而且特别有意义。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术存在的不足，提出了一种内藏无粘结钢板支撑预应力自复位混凝土剪力墙，包括外边框柱、中部为底部水平缝较短的自复位剪力墙体、两侧为钢筋混凝土空心墙体、两侧钢筋混凝土空心墙体中内藏无粘结X型低屈服钢板支撑等构件及这些构件间的连接构造。这种自复位混凝土剪力墙的特点是：墙体两侧钢筋混凝土空心墙体参与承担竖向荷载，外包的钢筋混凝土墙板可以有效地约束内藏钢板支撑，提高了内藏钢板支撑的抗屈曲能力，进而提高了剪力墙的侧向承载力，改善了剪力墙的耗能性能，同时能减薄剪力墙厚度；增设的边柱与楼板暗梁、无粘结钢板暗支撑构成耗能框架，使剪力墙具有多重抗震防线的构造特征，改善了剪力墙的整体延性；墙体的自复位能力仍然通过中部墙体内置竖向的无粘结后张拉预应力筋来保证。

[0005] 本发明所采用的技术方案是一种具有自复位能力的组合剪力墙，它由现浇外边框柱，现浇U型套箍暗柱，内置连梁，中部为底部开水平短缝但保持正常连接的自复位剪力墙体，两侧为钢筋混凝土空心墙体，两侧钢筋混凝土空心墙体中内藏无粘结X型低屈服钢板支撑等构件及这些构件间的有机连接组成。

[0006] 所述两侧钢筋混凝土空心墙体包括钢筋混凝土墙体外壳、墙体四角缺口、墙体空腔、墙体外壳连接的格构钢筋支架、与中部墙体连结的墙体外壳外伸水平U型钢筋；

[0007] 所述的钢筋混凝土空心墙体采用预制形式或现浇形式；

[0008] 所述外边框柱为现浇柱，边框柱型式采用普通混凝土柱或者核心钢管混凝土柱或者型钢混凝土柱等组合柱；

[0009] 所述中部区域为底部开水平短缝的自复位剪力墙体，墙体与基础连接处的两端对称设置水平短缝，连接处中间部位保持正常连接，同时在墙体内设置涂有防腐油脂、外包PE护套的竖向预应力筋，无黏结预应力筋在混凝土浇注完成后进行张拉并应用预应力锚具锚固；

[0010] 所述底部开水平短缝自复位剪力墙体采用现浇形式或预制形式，墙体两侧外伸水平U 型钢筋；

[0011] 所述钢筋混凝土空心墙体和中部区域内置竖向无粘结后张拉预应力筋的底部开水平短缝剪力墙体通过其外伸水平U型钢筋形成U型环，连接的U型环相互搭接形成矩形平面，在矩形平面四角配置竖向受力钢筋，现浇形成连结两片混凝土墙片竖向拼缝的U型套箍暗柱；

[0012] 所述内置连梁，是指连结现浇边框柱与现浇套箍暗柱的梁；

[0013] 所述钢筋混凝土空心墙体下部与基础或楼板仅通过齿槽连接，钢筋混凝土空心墙体上部通过墙体竖向钢筋与暗梁、楼板中钢筋相连并现浇混凝土形成整体；

[0014] 所述齿槽应用高阻尼砂浆填充；

[0015] 所述无粘结内藏钢板暗支撑呈X形，表面涂覆了无粘结材料，置于楼层高度范围之两边墙体空腔中，钢筋混凝土墙体外墙板作为其侧向约束构件，两片X形钢板暗支撑分别和现浇边框柱的预埋件或连接板、现浇暗柱的预埋件或连接板过螺栓连结或焊接，与暗梁一起构成内置桁架。

[0016] 本发明具有如下显著优点：

[0017] (1)无粘结内藏钢板支撑预应力自复位混凝土剪力墙的耗能能力强，相比目前已有自复位混凝土剪力墙，本发明通过无粘结内藏X形钢板暗支撑耗能并承担水平与竖向荷载，其内置桁架为该类剪力墙的第一道抗震防线，具有明显的多道抗震防线特征。

[0018] (2)无粘结内藏防屈曲钢板支撑预应力自复位混凝土剪力墙与基础之间的连接简单可靠；目前已有的大多数自复位混凝土剪力墙与基础之间缺乏可靠有效的连接装置来承担竖向荷载和水平剪力，本发明通过中部区域预制剪力墙体保持正常连接可以有效地传递墙体的竖向荷载和水平剪力。

[0019] 本发明可用于高烈度地震区的重要建筑结构中，不仅能够有效减轻墙体的破坏，而且耗能能力强，施工方便，造价合理，震后可恢复性好，易于修复，具有良好的应用前景。

附图说明

[0020] 图1是本发明内藏无粘结钢板支撑预应力自复位混凝土剪力墙正立面示意图。

[0021] 图2是图1中A-A剖面放大示意图。

[0022] 图3是本发明剪力墙水平缝、缺口及齿槽示意图。

[0023] 图4是本发明中部底部水平缝较短剪力墙体、两侧预制钢筋混凝土空心墙示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明：

[0025] 本发明所采用的技术方案是一种具有自复位能力的组合剪力墙，它由现浇外边框柱，内置连梁，中部为底部开水平短缝但保持正常连接的自复位剪力墙体，两侧为钢筋混凝土空心墙体，两侧钢筋混凝土空心墙体中内藏无粘结X型低屈服钢板支撑等构件及这些构件间的有机连接组成。

[0026] 所述两侧钢筋混凝土空心墙体包括钢筋混凝土墙体外壳15、墙体四角缺口10、墙体空腔20、墙体外壳15连接的格构钢筋支架4、与中部墙体连结的墙体外壳外伸水平U型钢筋5；

[0027] 所述的钢筋混凝土空心墙体21采用预制形式或现浇形式；

[0028] 所述外边框柱为现浇柱9，边框柱型式采用普通混凝土柱或者核心钢管混凝土柱或者型钢混凝土柱等组合柱；

[0029] 所述中部区域为底部开水平短缝的自复位剪力墙体13，墙体与基础连接处的两端对称设置水平短缝14，连接处中间部位保持正常连接，同时在墙体内设置涂有防腐油脂、外包PE 护套2的竖向预应力筋3，无黏结预应力筋3在混凝土浇注完成后进行张拉并应用预应力锚具 19锚固；

[0030] 所述底部开水平短缝自复位剪力墙体13采用现浇形式或预制形式，墙体两侧外伸水平U型钢筋5；

[0031] 所述钢筋混凝土空心墙体21和中部区域内置竖向无粘结后张拉预应力筋3的底部开水平短缝剪力墙体13通过其外伸水平U型钢筋5形成U型环，连接的U型环相互搭接形成矩形平面，在矩形平面四角配置竖向受力钢筋6，现浇形成连结两片混凝土墙片竖向拼缝的U型套箍暗柱8；

[0032] 所述内置连梁16，是指连结现浇边框柱与现浇套箍暗柱的梁；

[0033] 所述钢筋混凝土空心墙体21下层与基础或楼板17仅通过齿槽7连接，钢筋混凝土空心墙体21上层通过墙体竖向钢筋1与暗梁16、楼板17中钢筋相连并现浇混凝土形成整体；

[0034] 所述齿槽7应用高阻尼砂浆18填充；

[0035] 所述无粘结内藏钢板暗支撑12呈X形，表面涂覆了无粘结材料，置于楼层高度范围之两边墙体空腔20中，钢筋混凝土墙体外墙板15作为其侧向约束构件，两片X形钢板暗支撑12分别和现浇边框柱9的预埋件或连接板11、现浇暗柱8的预埋件或连接板11过螺栓连结或焊接，与暗梁16一起构成内置桁架。

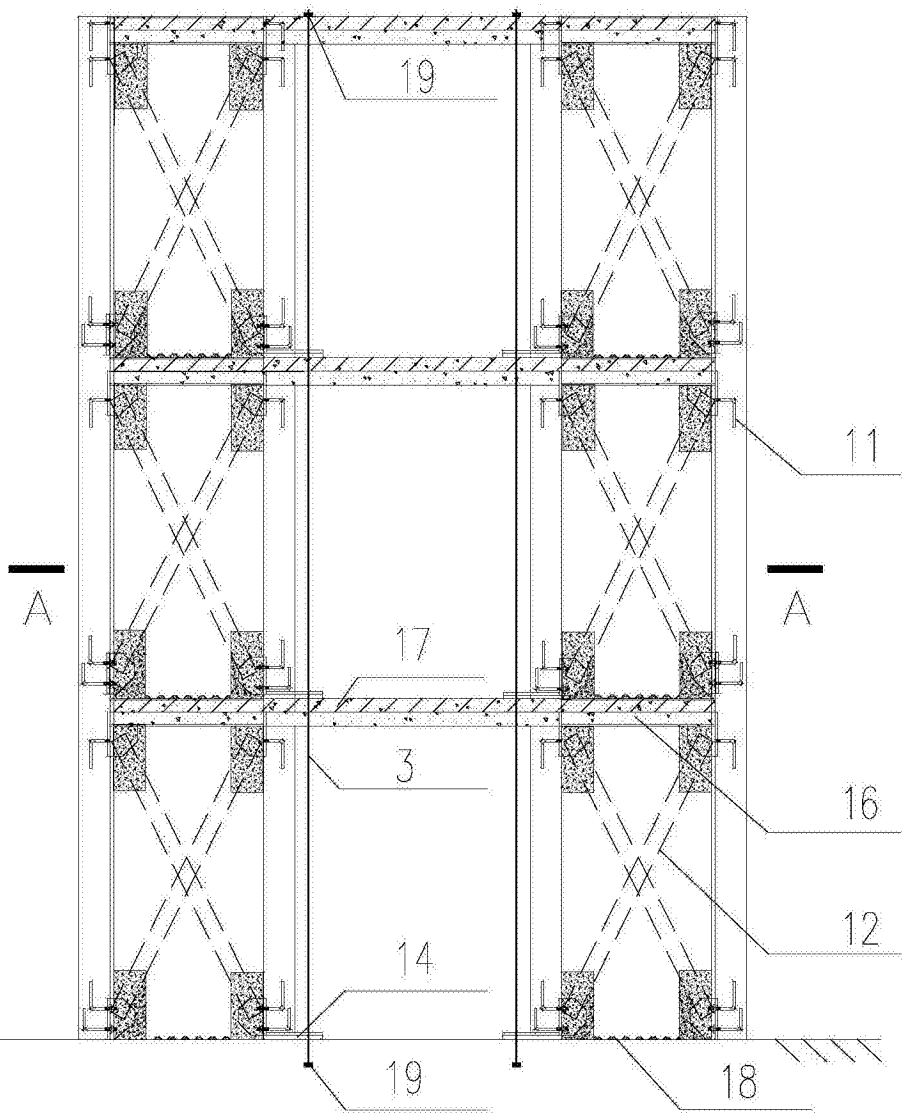


图1

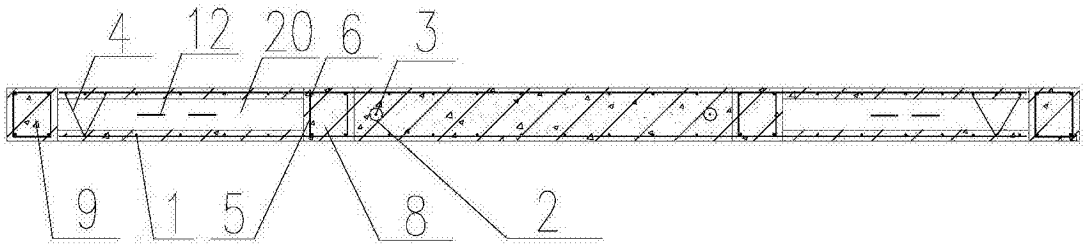


图2

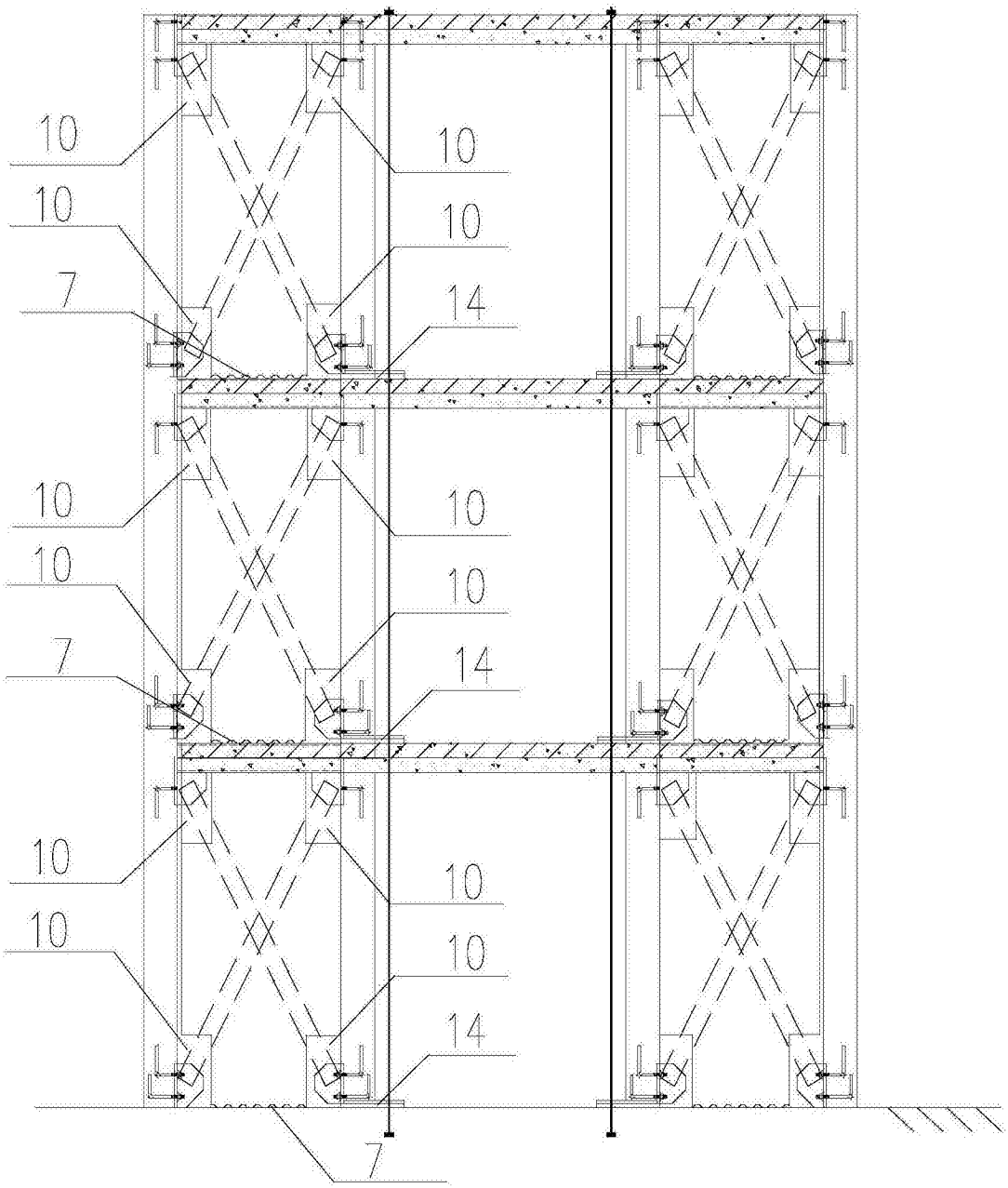


图3

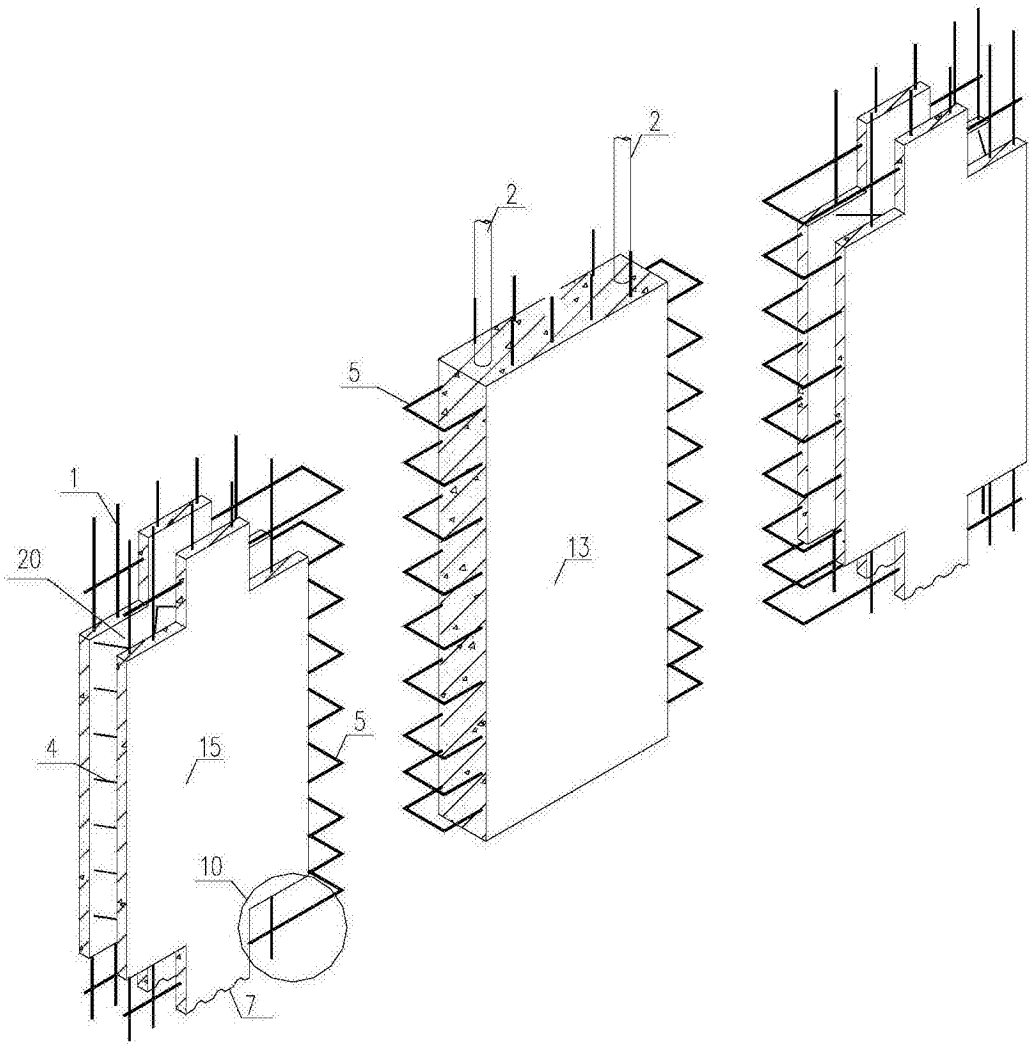


图4