



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105952061 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201610477808.8

E02D 5/20(2006.01)

(22)申请日 2016.06.24

审查员 吕鸣鹤

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105952061 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72)发明人 张宏 张军军 刘子洁 刘春

刘盾 吴京 冯世虎

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

E04G 5/06(2006.01)

E04B 2/84(2006.01)

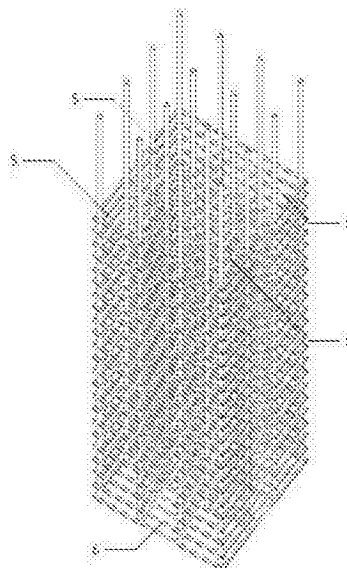
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

预制剪力墙钢筋笼构件、柱钢筋笼构件及制造装配方法

(57)摘要

本发明公开了一种预制剪力墙钢筋笼构件、柱钢筋笼构件及制造装配方法,包括多个预制边缘约束构件、与所述预制边缘约束构件连接的钢筋网片和安装设置在所述钢筋网片外侧的免拆模,钢筋网片沿剪力墙的墙面处设置,将所有预制边缘约束构件连接在一起,免拆网通过定位固定件与钢筋网片连为一体。本发明能够实现现有构件和工艺无法完成的超大型构件装配和钢筋混凝土大结构空间民用建筑,简化了工序,减少了高空作业,降低了转运成本,提高了效率,现场定位便捷,工艺可控。



1. 一种预制钢筋笼构件,其特征在于,该构件为预制剪力墙钢筋笼构件或预制地下连续墙钢筋笼构件,包括多个预制边缘约束构件(1)、与所述预制边缘约束构件(1)连接的钢筋网片(2)和安装设置在所述钢筋网片(2)外侧的免拆模(3),钢筋网片(2)沿剪力墙或地下连续墙的墙面处设置,将所有预制边缘约束构件(1)围绕在内并连接在一起,所述免拆模(3)通过定位固定件与钢筋网片(2)连为一体,该预制钢筋笼构件为T形、L形、H形或Z形结构;

所述T形结构和H形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件(1),一种位于腹板构件和翼板构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于腹板构件与翼板构件相交处,由四个上述钢筋构件构成,其中一个钢筋构件位于腹板构件与翼板构件交汇连接区域,其余三个紧邻该钢筋构件的三个侧面设置,所述四个钢筋构件在腹板方向和翼板方向分别通过水平箍筋(4)连接为一体;

所述L形结构和Z形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件(1),一种位于构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于L形相交处,由三个上述钢筋构件通过水平箍筋(4)两两连接而成,其中一个钢筋构件位于构件的L形交汇连接区域,其余两个紧邻该钢筋构件的两个侧面设置。

2. 一种剪力墙,其特征在于,该剪力墙由权利要求1所述预制钢筋笼构件中的预制剪力墙钢筋笼构件经浇筑混凝土后形成。

3. 一种地下连续墙,其特征在于,该地下连续墙由权利要求1所述预制钢筋笼构件中的预制地下连续墙钢筋笼构件经浇筑混凝土后形成。

4. 一种预制钢筋笼构件制造装配方法,其特征在于,该方法用以制造装配预制剪力墙钢筋笼构件或预制地下连续墙钢筋笼构件,包括以下步骤:

1) 在工厂制作预制边缘约束构件(1)、钢筋网片(2)、免拆模(3);

2) 按照剪力墙或地下连续墙的设计和配筋要求,将多个预制边缘约束构件(1)分布定位,然后将钢筋网片(2)沿剪力墙或地下连续墙的墙面处设置,并与每个预制边缘约束构件(1)连接,从而将所有预制边缘约束构件(1)连接在一起,得到T形、L形、H形或Z形结构的构件;

所述T形结构和H形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件(1),一种位于腹板构件和翼板构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于腹板构件与翼板构件相交处,由四个上述钢筋构件构成,其中一个钢筋构件位于腹板构件与翼板构件交汇连接区域,其余三个紧邻该钢筋构件的三个侧面设置,所述四个钢筋构件在腹板方向和翼板方向分别通过水平箍筋(4)连接为一体;

所述L形结构和Z形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件(1),一种位于构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于L形相交处,由三个上述钢筋构件通过水平箍筋(4)两两连接而成,其中一个钢筋构件位于构件的L形交汇连接区域,其余两个紧邻该钢筋构件的两个侧面设置;

3) 将免拆模(3)沿着钢筋网片(2)外侧布设,采用定位固定件将构件两侧相对的免拆模(3)连为一体。

预制剪力墙钢筋笼构件、柱钢筋笼构件及制造装配方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程领域,涉及一种预制剪力墙构件、预制柱构件及装配方法。

背景技术

[0002] 钢筋混凝土结构由于整体性、耐久性、防火性能及抗震性能好等优势而被广泛应用。现有钢筋混凝土结构主要包括在施工现场架设模板,配置钢筋,浇捣混凝土而筑成的整体式钢筋混凝土结构,以及采用在工厂或施工现场预先制成的钢筋混凝土构件,现场工位上拼装成整体的钢筋混凝土结构。两种做法均涉及到结构或构件内部钢筋配置问题,现有配筋技术也主要分为两种:

[0003] 一种是现场架设模板后,工人以此为工作平台采用全手工配筋,工人高空作业安全风险高,手工操作效率低且精度不易控制,配筋尺寸偏差大,形成的钢筋混凝土结构常出现钢筋外露或混凝土保护层厚度不均匀等质量缺陷,甚至因人工配筋过程中发生的漏筋、错筋等问题,导致最终浇筑形成的钢筋混凝土结构承载力降低或丧失。

[0004] 另一种是工地或工厂预制钢筋混凝土梁、柱、板等构件,转运至现场就位后对连接节点部位进行人工配筋。为满足预制混凝土构件连接强度要求,连接节点的配筋复杂且钢筋密集,手工作业空间十分局促,施工难度大,钢筋连接质量和强度难以保证,进而影响钢筋混凝土结构整体的强度和稳定性。

[0005] 现有PC构件(全预制钢筋混凝土构件)自重大,转运、吊装、定位困难,现场需搭建临时辅助支撑设施;装配过程中,竖向节点需采用浆锚连接,技术要求高,注浆施工工艺和质量控制措施复杂;横向节点需采用模板支护现浇、预埋钢板焊接、高强螺栓连接等方式连接,工艺复杂,成本高、可靠性差,不符合国家现行《混凝土结构设计规范》,须通过相关部门组织的专家论证或鉴定后才能使用。

发明内容

[0006] 技术问题:本发明提供一种能够实现现有构件和工艺无法完成的超大型构件装配和钢筋混凝土大结构空间民用建筑,简化了工序,减少了高空作业,降低了转运成本,提高了效率,现场定位便捷,工艺可控的预制剪力墙钢筋笼构件、柱钢筋笼构件及制造装配方法。

[0007] 技术方案:本发明的预制剪力墙钢筋笼构件,包括多个预制边缘约束构件、与所述预制边缘约束构件连接的钢筋网片和安装设置在所述钢筋网片外侧的免拆模,钢筋网片沿剪力墙或地下连续墙的墙面处设置,将所有预制边缘约束构件围绕在内并连接在一起,免拆模通过定位固定件与钢筋网片连为一体。

[0008] 进一步的,本发明的预制剪力墙钢筋笼构件中,该构件为一字形、T形、L形、H形或Z形结构。

[0009] 进一步的,本发明的预制剪力墙钢筋笼构件中,T形结构和H形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件,一种位于腹板构件和翼板构件外侧边缘处,是由竖向配筋

和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于腹板构件与翼板构件相交处,由四个上述钢筋构件构成,其中一个钢筋构件位于腹板构件与翼板构件交汇连接区域,其余三个紧邻该钢筋构件的三个侧面设置,四个钢筋构件在腹板方向和翼板方向分别通过水平箍筋连接为一体。

[0010] 进一步的,本发明的预制剪力墙钢筋笼构件中,L形结构和Z形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件,一种位于构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于L形相交处,由三个上述钢筋构件通过水平箍筋两两连接而成,其中一个钢筋构件位于构件的L形交汇连接区域,其余两个紧邻该钢筋构件的两个侧面设置。

[0011] 本发明的剪力墙,由上述预制剪力墙钢筋笼构件经浇筑混凝土后形成。

[0012] 本发明的预制剪力墙钢筋笼构件,基本组成和结构与上述剪力墙相同,包括多个预制边缘约束构件、与上述预制边缘约束构件连接的钢筋网片和安装设置在所述钢筋网片外侧的免拆模,钢筋网片沿地下连续墙的墙面处设置,将所有预制边缘约束构件围绕在内并连接在一起,免拆模通过定位固定件与钢筋网片连为一体。

[0013] 进一步的,本发明的预制地下连续墙钢筋笼构件中,该构件为一字形、T形、L形、H形或Z形结构。

[0014] 进一步的,本发明的预制地下连续墙钢筋笼构件中,T形结构和H形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件,一种位于腹板构件和翼板构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于腹板构件与翼板构件相交处,由四个上述钢筋构件构成,其中一个钢筋构件位于腹板构件与翼板构件交汇连接区域,其余三个紧邻该钢筋构件的三个侧面设置,四个钢筋构件在腹板方向和翼板方向分别通过水平箍筋连接为一体。

[0015] 进一步的,本发明的预制地下连续墙钢筋笼构件中,L形结构和Z形结构的构件中,包括两种类型的预制边缘约束构件,一种位于构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于L形相交处,由三个上述钢筋构件通过水平箍筋两两连接而成,其中一个钢筋构件位于构件的L形交汇连接区域,其余两个紧邻该钢筋构件的两个侧面设置。

[0016] 本发明的地下连续墙,由上述预制地下连续墙钢筋笼构件经浇筑混凝土后形成。

[0017] 本发明的预制柱钢筋笼构件,包括钢筋组件和免拆模,所述免拆模沿柱的柱面处布设,将钢筋组件围绕在内并与之连为一体,所述预制柱钢筋笼构件采用以下两种结构中的一种:

[0018] a) 仅设置一个钢筋组件,所述钢筋组件是由竖向配筋和箍筋连接而成的一个钢筋构件,免拆模直接沿钢筋组件外侧布设并通过定位固定件与箍筋连接,从而将免拆模和钢筋组件连为一体;

[0019] b) 设置多个钢筋组件,同时设置有将所述多个钢筋组件约束在内并连为一体的外部箍筋,所述钢筋组件是由竖向配筋和箍筋连接而成的一个钢筋构件,或由竖向配筋和卡件连接而成的一个钢筋构件,免拆模沿所述外部箍筋外侧布设并通过定位固定件与之连接,从而将免拆模与钢筋组件连为一体。

[0020] 本发明的钢筋混凝土柱,由上述预制柱钢筋笼构件经浇筑混凝土后形成。

[0021] 本发明的预制剪力墙钢筋笼构件制造装配方法,包括以下步骤:

[0022] 1) 在工厂制作预制边缘约束构件、钢筋网片、免拆模;

[0023] 2) 按照剪力墙的设计和配筋要求,将多个预制边缘约束构件分布定位,然后将钢筋网片沿剪力墙的墙面处设置,并与每个预制边缘约束构件连接,从而将所有预制边缘约束构件连接在一起;

[0024] 3) 将免拆模沿着钢筋网片外侧布设,采用定位固定件将钢筋组件两侧相对的免拆模连为一体。

[0025] 本发明的预制地下连续墙钢筋笼构件制造装配方法,包括以下步骤:

[0026] 1) 在工厂制作预制边缘约束构件、钢筋网片、免拆模;

[0027] 2) 按照地下连续墙的设计和配筋要求,将多个预制边缘约束构件分布定位,然后将钢筋网片沿地下连续墙的墙面处设置,并与每个预制边缘约束构件连接,从而将所有预制边缘约束构件连接在一起;

[0028] 3) 将免拆模沿着钢筋网片外侧布设,采用定位固定件将钢筋组件两侧相对的免拆模连为一体。

[0029] 本发明的预制柱钢筋笼构件制造装配方法,包括以下步骤:

[0030] 1) 在工厂制作钢筋组件、免拆模;

[0031] 2) 将钢筋组件分布定位,然后将免拆模沿着柱的柱面处设置,并与钢筋组件连接为一体;

[0032] 对于仅设置一个钢筋组件的预制柱钢筋笼构件,直接将免拆模沿钢筋组件外侧布设并与箍筋连接即可,对于设置多个钢筋组件的预制柱钢筋笼构件,则需要按照柱的设计和配筋要求,将多个钢筋组件分布定位,然后设置外部箍筋,将所有钢筋组件约束在内并连接为一体,最后沿外部箍筋外侧设置免拆模,并将其与外部箍筋连接;

[0033] 3) 采用定位固定件将构件两侧相对的免拆模连为一体。

[0034] 有益效果:本发明与现有技术相比,具有以下优点:

[0035] 本发明采用在工厂工业化生产制作基本配件,制造出预制边缘约束构件或钢筋组件作为基本单元,然后以这些基本单元为基础,安装连接钢筋网片和免拆模,形成一个完整的预制剪力墙钢筋笼构件或预制柱钢筋笼构件。本发明采用基本配件制作、构件分级装配、大构件现场组装的技术路线,将工业化流水生产与现场组装相结合,实现了大构件,满足大空间的施工要求,不再受限于工厂制作和运输环节的尺寸、重量等因素,能够实现现有构件和工艺无法完成的超大型构件装配,实现大结构空间钢筋混凝土民用建筑。本发明通过组件和构件化的钢筋配筋,组件工厂化生产,装配刚性钢筋笼构件,运用多级装配形成刚性大钢筋笼结构体,实现分工协作的新型工业化建造。

[0036] 本发明把工业化生产小构件(钢筋组件等)分级装配,最终形成具有刚性的大构件,与模板系统相结合后,进行后续结构体施工,简化了后续安装工序、减少高空作业,能够满足现有国家钢筋混凝土配筋规范,实现钢筋分步式安装组合。此外,由于小构件能够和便于运输,本发明降低了转运成本,提高了效率,避免了运输中的损伤。

[0037] 本发明工艺方法中,现场组装后再吊装到工位上定位工装(设置在定位支撑系统上),实现刚性构件的整体组合,形成大的结构体,通过再次进行分步式钢筋连接,在满足国家规范的前提下,形成了整体大结构空间,从而实现大空间混凝土结构的钢筋装配工程。本

发明便于施工调配,大幅提高了装配质量、效率和定位支撑精度,简化了工序,降低了装配工艺难度。本发明采用了预组装系统的概念,自重轻,可以形成更大尺度的构件;自身具有足够刚性,适合整体运输、吊装;能够稳定自承重,只需设置简单的辅助支撑架,现场定位便捷,工艺可控。

[0038] 本发明预制剪力墙钢筋笼构件由预制边缘约束构件、钢筋网片、免拆模构成,预制柱钢筋笼构件由钢筋组件和免拆模构成,自重轻,可以形成更大尺寸的构件;自身具有足够刚性,适合整体运输、吊装;能够稳定自承重,只需设置简单辅助支撑,现场定位便捷。

[0039] 本发明预制剪力墙钢筋笼构件中,预制边缘约束构件独立设置,通过一次整体安装的钢筋网片将所有预制边缘约束构件连接在一起,避免了逐个绑扎连接预制边缘约束构件,大大提高了安装效率,简化了工序,降低了劳动强度。

[0040] 免拆模的设置,让混凝土中部分游离水渗滤掉,降低表面水灰比,提高混凝土构件表面强度;改变了模具的容器效应,降低了对模具的侧压力;免拆钢网模板,增强了混凝土构件表面的抗裂性能。

[0041] 本发明提供的预制钢筋笼构件设置了免拆网模,所述免拆网模上设置有开孔,可使浇筑的混凝土游离水部分渗滤掉,降低保护层混凝土的水灰比,从而提高了保护层混凝土强度;所述免拆网模上设置的开孔减弱了传统模板的容器效应,降低了现浇混凝土对模板的侧压力;所述免拆网模同时起到了类似网格布的约束增强作用,提高了剪力墙表面的混凝土保护层抗裂性能,并进而提升钢筋混凝土剪力墙构件的耐久性。

附图说明

[0042] 图1为预制剪力墙钢筋笼构件结构中边缘处预制边缘约束构件示意图;

[0043] 图2为钢筋网片示意图;

[0044] 图3a为L形剪力墙示意图,图3b为T形剪力墙示意图,图3c为H形剪力墙示意图,图3d为Z形剪力墙示意图;

[0045] 图4为T形和H形预制剪力墙钢筋笼构件结构中相交处预制边缘约束构件示意图。

[0046] 图5为L形和Z形预制剪力墙钢筋笼构件结构中相交处预制边缘约束构件示意图;

[0047] 图6为设置一个钢筋组件的预制柱钢筋笼构件示意图;

[0048] 图7为设置多个钢筋组件的预制柱钢筋笼构件示意图。

[0049] 图中有:预制边缘约束构件1、钢筋网片2、免拆模3、水平箍筋4、钢筋组件5、外部箍筋6。

具体实施方式

[0050] 下面结合实施例和说明书附图对本发明作进一步的说明。

[0051] 本发明的预制剪力墙钢筋笼构件,为一字形、T形、L形、H形或Z形结构,包括多个预制边缘约束构件1、与所述预制边缘约束构件1连接的钢筋网片2和安装设置在所述钢筋网片2外侧的免拆模3,每个预制边缘约束构件1独立设置,钢筋网片2沿剪力墙的墙面处设置,将所有预制边缘约束构件1连接组装在一起,所述免拆模3通过定位固定件与钢筋网片2连为一体。其中免拆模3采用免拆网模或免拆模板。

[0052] 一种实施例中,预制边缘约束构件1由多个竖向配筋、环绕在多个竖向配筋外的螺

旋箍筋连接而成。优选实施例中,螺旋箍筋的上下螺距取100mm,纵筋与螺旋箍筋焊接为一体,钢筋网片的网格间距200mm,每3个网格组成一组,每组对应设置一个定位固定件将相对的两个钢筋网片连接起来。

[0053] 本发明中,预制边缘约束构件1的纵筋与螺旋箍筋之间,以及钢筋网片2与预制边缘约束构件1之间,均可采用焊接、绑扎等可能的连接形式。具体连接工艺中,可以采用手工焊接或绑扎,也可使用手持焊接机或绑扎机进行半机械化的装配。

[0054] 本发明的预制剪力墙钢筋笼构件和预制地下连续墙钢筋笼构件中,外表面免拆模之间的连接方式有两种:一种是适用于免拆网模的内固法,另一种是外固法,适用于网模之外的其他模板。为了控制构件定型精度,也可以将内固法和外固法结合起来,即在采用内固法的钢筋笼构件中,同时在构件外侧增加用外固法连接的临时定型定位框架,在浇注成型之后,拆除临时定型定位框架。

[0055] 本发明预制剪力墙钢筋笼构件实施例中,可以采用一字形、T形、L形、H形或Z形等结构。相应的,预制边缘约束构件1的结构分两种:

[0056] 对于T形结构和H形结构的构件,包括以下两种类型的预制边缘约束构件1,一种位于腹板构件和翼板构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于腹板构件与翼板构件相交处,由四个上述钢筋构件通过水平箍筋4连接而成,其中一个钢筋构件位于腹板构件与翼板构件交汇连接区域,其余三个紧邻该钢筋构件的三个侧面设置,在腹板方向上的两个钢筋构件通过水平箍筋4连接在一起,在翼板方向上的三个钢筋构件也通过水平箍筋4连接在一起。

[0057] 对于L形结构和Z形结构的构件,包括以下两种类型的预制边缘约束构件1,一种位于构件外侧边缘处,是由竖向配筋和螺旋箍筋连接而成的一个钢筋构件,另一种位于L形相交处,由三个上述钢筋构件通过水平箍筋4两两连接而成,其中一个钢筋构件位于构件的L形交汇连接区域,其余两个紧邻该钢筋构件的两个侧面设置。

[0058] 本发明的预制地下连续墙钢筋笼构件实施例中,其基本结构,即部件组成、各部件的位置关系和连接关系均与上述预制剪力墙钢筋笼构件各实施例相同。

[0059] 本发明的预制柱钢筋笼构件,包括钢筋组件5、沿柱的柱面处布设的免拆模3,免拆模3通过定位固定件与钢筋组件5连为一体。其中,钢筋组件5可以是由钢筋或型钢制作而成。

[0060] 预制柱钢筋笼构件的一种实施例中,采用以下结构:仅设置一个钢筋组件5,所述钢筋组件5是由竖向配筋和箍筋连接而成的一个钢筋构件,免拆模3直接沿钢筋组件5外侧布设并与箍筋连接,从而将免拆模3和钢筋组件5连为一体。这种预制柱钢筋笼构件在使用粗箍筋时,可以采用以下的配筋网片钢筋笼构件整体成型法制造:将竖向配筋和箍筋连接成十字交叉的网状构件,将所述网状构件进行折弯,两端连接形成桶装构件,即得到预制柱钢筋笼构件。

[0061] 预制柱钢筋笼构件的另一种实施例中,按照柱的设计和配筋要求设置多个钢筋组件5,同时设置有约束所述多个钢筋组件5的外部箍筋6,所述钢筋组件5是由竖向配筋和箍筋连接而成的一个钢筋构件,或由竖向配筋和卡件连接而成的一个钢筋构件,免拆模3与所述外部箍筋6连接,从而将免拆模3与所有钢筋组件5连为一体。

[0062] 与上述预制剪力墙钢筋笼构件类似的,钢筋组件5内部配件的连接,以及钢筋组件

5与外部箍筋6之间的连接,均可采用焊接、绑扎等可能的连接形式。具体连接工艺中,可以采用手工焊接或绑扎,也可使用手持焊接机或绑扎机进行半机械化的装配。

[0063] 预制柱钢筋笼构件设置多个钢筋组件5的优选实施例中,在柱角设置4个钢筋组件5,由外部箍筋6连为一体。当然,在本发明预制柱钢筋笼构件设置多个钢筋组件5的方案中,不局限于这一具体实施例,在符合柱的设计和配筋要求前提下,还包括其他数量的钢筋组件5和具体布置形式。

[0064] 本发明的预制柱钢筋笼构件中,外表面免拆模之间的连接方式有两种:一种是适用于免拆网模的内固法,另一种是外固法,适用于网模之外的其他模板。为了控制构件定型精度,也可以将内固法和外固法结合起来,即在采用内固法的钢筋笼构件中,同时在构件外侧增加用外固法连接的临时定型定位框架,在浇注成型之后,拆除临时定型定位框架。

[0065] 本发明的预制剪力墙钢筋笼构件、预制地下连续墙钢筋笼构件、预制柱钢筋笼构件不仅应用于工业和民用建筑中,也可应用到市政工程的构筑物中。

[0066] 本发明的预制剪力墙钢筋笼构件、预制地下连续墙钢筋笼构件、预制柱钢筋笼构件,均在工厂中进行工业化生产小构件(钢筋组件等),然后在施工现场将这些小构件(钢筋组件等)装配成独立的预制剪力墙钢筋笼构件、预制地下连续墙钢筋笼构件或预制柱钢筋笼构件,再将其吊装至建筑设计的位置,单独进行混凝土浇筑成型,得到剪力墙、地下连续墙、或柱,或者与预制梁钢筋笼构件、预制楼板钢筋笼构件等连接后,进一步形成更为完整的预制组合钢筋笼构件后,进行混凝土浇筑成型。

[0067] 上述实施例仅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,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和等同替换,这些对本发明权利要求进行改进和等同替换后的技术方案,均落入本发明的保护范围。

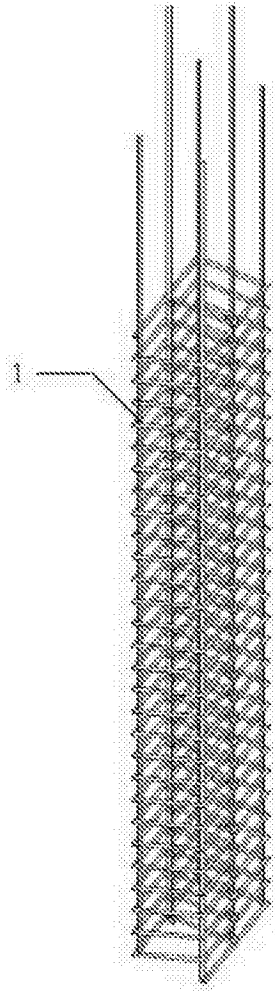


图1

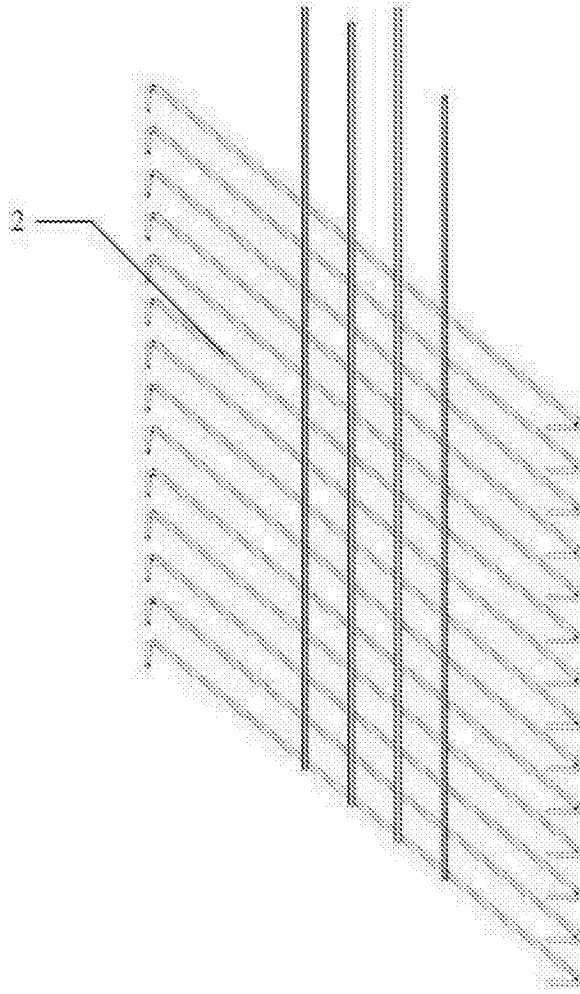


图2

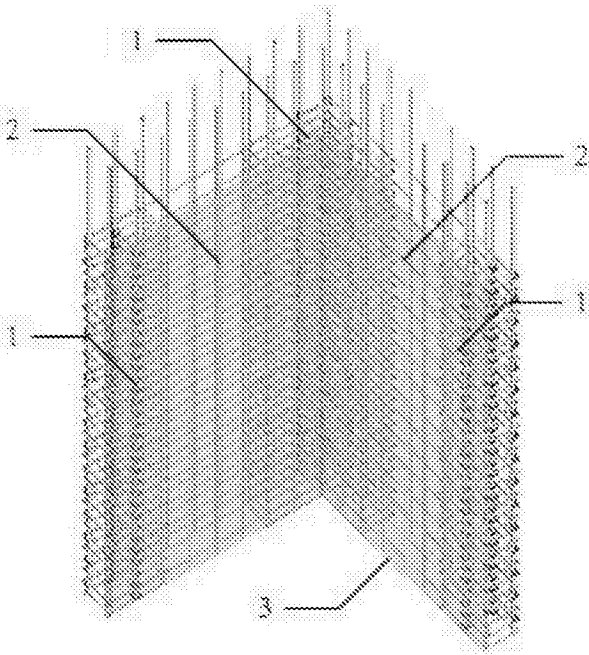


图3a

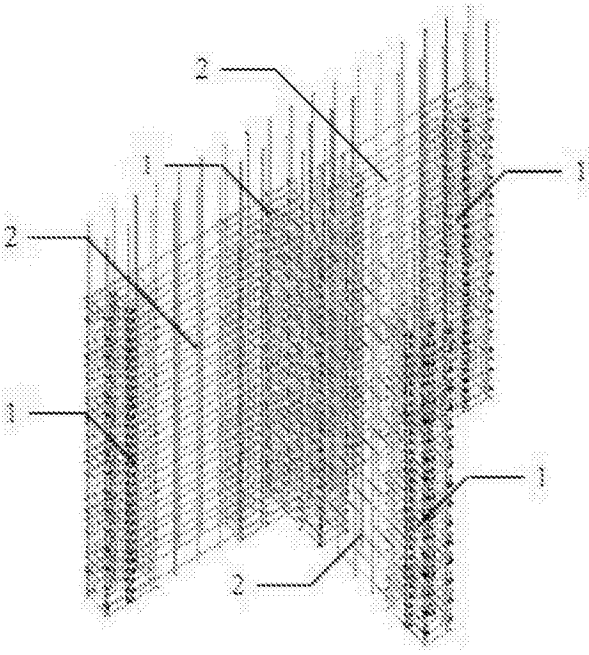


图3b

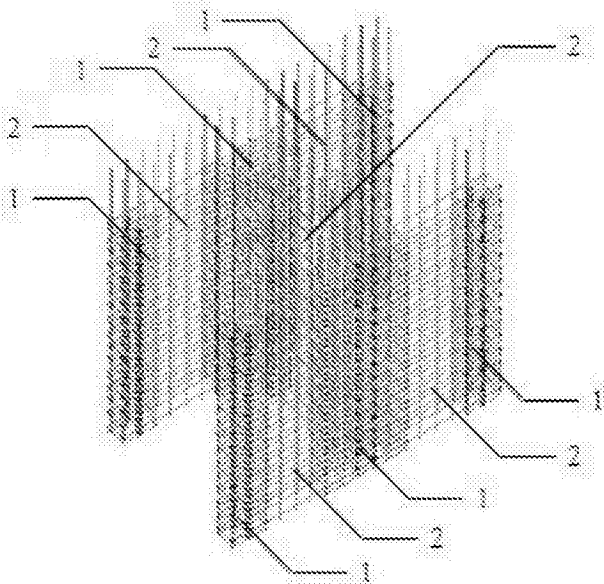


图3c

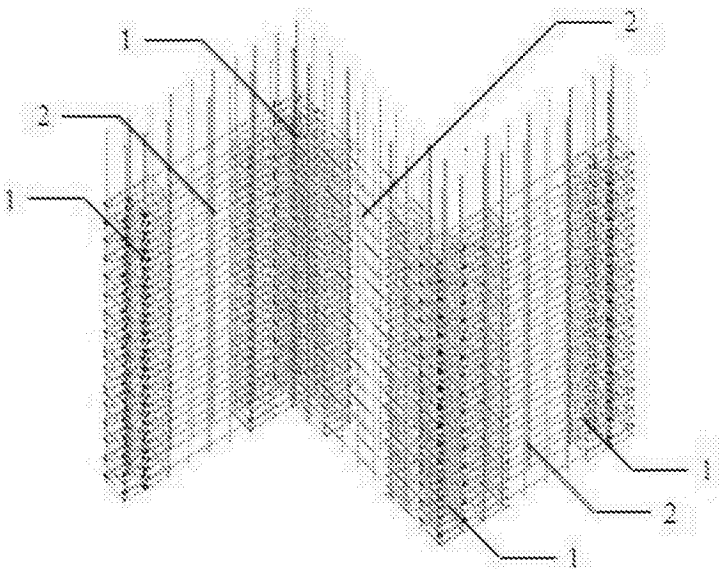


图3d

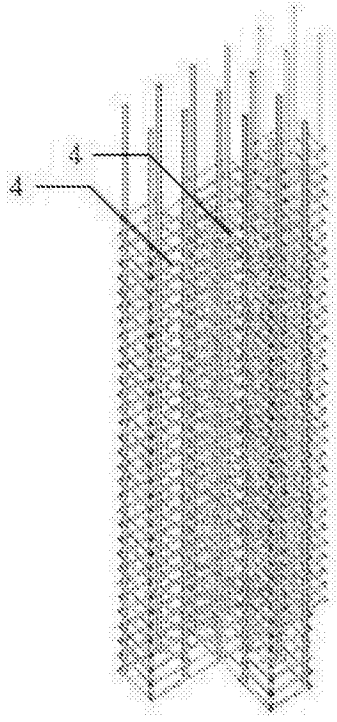


图4

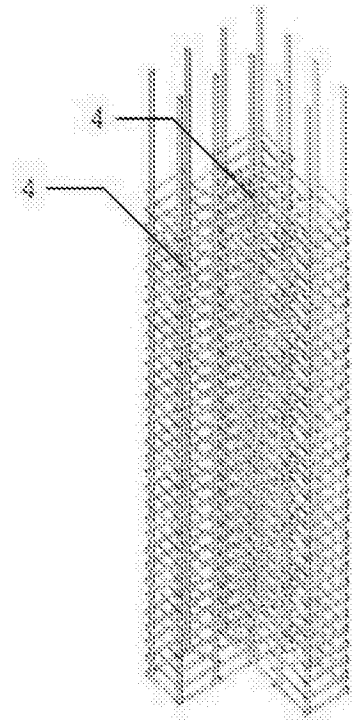


图5

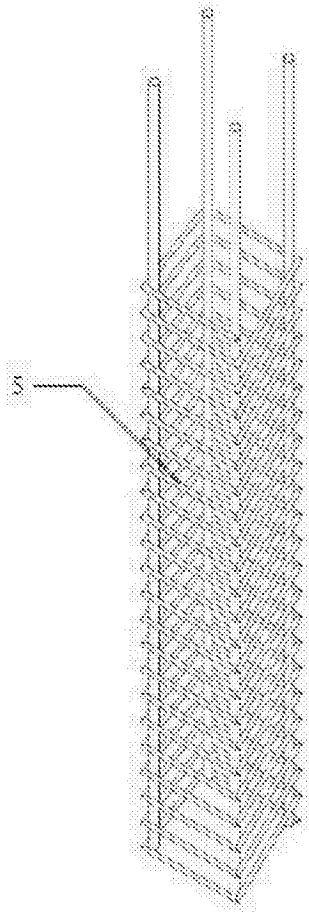


图6

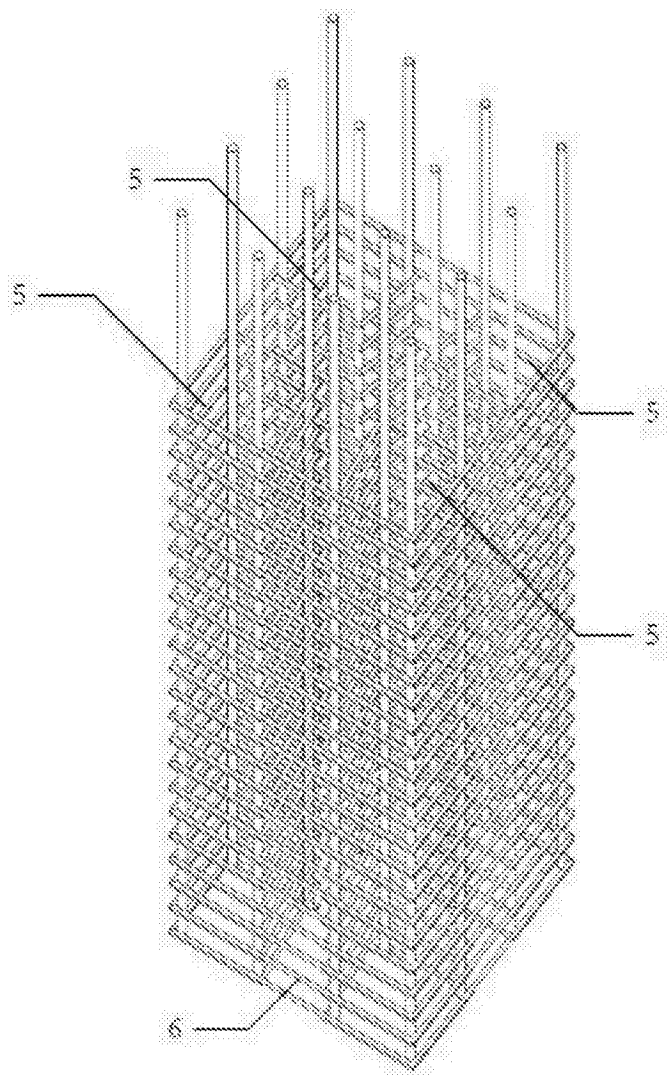


图7