

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局(43) 国际公布日
2018 年 12 月 27 日 (27.12.2018)

(10) 国际公布号

W O 2018/233440 A 1

- (51) 国际专利分类号：
E04B 1/21 (2006.01) E04B 1/58 (2006.01)
E04B 1/22 (2006.01) E04G 21/12 (2006.01)
E04B 1/38 (2006.01)
- (21) 国际申请号： PCT/CN201 8/088 161
- (22) 国际申请日： 2018 年 5 月 24 日 (24.05.2018)
- (25) 申请语言： 中文
- (26) 公布语言： 中文
- (30) 优先权：
201710482150.4 2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017) CN
- (71) 申请人：中国建筑股份有限公司 (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LIMITED) [CN/CN]；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。中建工程研究院有限公司 (CHINA STATE CONSTRUCTION ACADEMY CORPORATION LIMITED) [CN/CN]；中国北京市顺义区林河工业开发区林河大街 15 号, Beijing 101300 (CN)。
- (72) 发明人：郭海山 (GUO, Haishan)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。齐虎 (QI, Hu)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。刘康 (LIU, Kang)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。王冬雁 (WANG, Dongyan)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。李黎明 (LI, Liming)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。田力达 (TIAN, Lida)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。耿娇 (GENG, Jiao)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。李明 (LI, Ming)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。张海涛 (ZHANG, Haitao)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。李桐 (LI, Tong)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。杨晓杰 (YANG, Xiaojie)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。范昕 (FAN, Xin)；中国北京市朝阳区安定路 5 号院 3 号楼, Beijing 100029 (CN)。侯学颖 (HOU, Xueying)；中国北

(54) Title: NODE CONNECTION STRUCTURE FOR PRESTRESSED PREFABRICATED CONCRETE FRAME AND CONSTRUCTION METHOD THEREOF

(54) 发明名称：预应力装配式混凝土框架节点连接结构及其施工方法

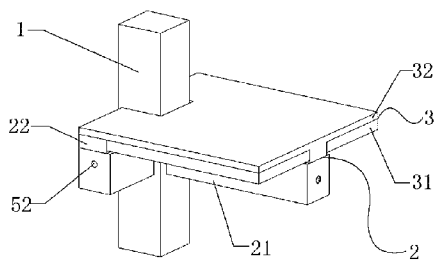


图 1

(57) Abstract: A node connection structure for a prestressed prefabricated concrete frame comprises a precast concrete column (1), a precast composite concrete beam (2), a composite floor (3), a temporary support (4) provided under a node, a bundle of post-tensioned steel bars (5), a bending-resistant energy-dissipating steel bar (6), and a shear-reinforced high-strength steel bar (7). The precast concrete column (1) and the precast composite concrete beam (2) are connected by means of the bundle of post-tensioned steel bars (5), the bending-resistant energy-dissipating steel bar (6), and the shear-reinforced high-strength steel bar (7). A post-cast layer (22) of the precast composite concrete beam (2) and a post-cast layer (32) of the composite floor (3) are formed integrally by casting. A high-strength gap-filling bonding material (8) is filled in a gap between the precast composite concrete beam (2) and the precast concrete column (1). The bending-resistant energy-dissipating steel bar (6) and the shear-reinforced high-strength steel bar (7) are arranged inside the post-cast layer (22) at an upper portion of the precast composite concrete beam (2). The bending-resistant energy-dissipating bar (6) is positioned above the shear-reinforced high-strength steel bar (7). Also provided is a construction method of the node connection structure for a prestressed prefabricated concrete frame. The node connection structure can be constructed very efficiently and has good shock and progressive collapse resistance, such that reconstruction can be performed efficiently after occurrence of an earthquake.



1

2018/233440

京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN), 曾涛 (ZENG, Tao); 中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。蒋立红 (JIANG, Lihong); 中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。

(74) 代理人: 北京中建联合知识产权代理事务所 (普通合伙) (ZJLH INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM (GENERAL PARTNER)); 中国北京市西城区车公庄大街甲4号物华大厦313室, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种预应力装配式混凝土框架节点连接结构, 包括预制混凝土柱 (1)、预制混凝土叠合梁 (2) 和叠合楼板 (3), 还包括设置在节点下方的临时支撑 (4) 和连接预制混凝土柱 (1) 和预制混凝土叠合梁 (2) 的后张预应力钢筋束 (5)、抗弯耗能钢筋 (6) 与抗剪高强钢筋 (7); 预制混凝土叠合梁 (2) 的梁后浇层 (22) 与叠合楼板 (3) 的板后浇层 (32) 一体浇筑而成; 预制混凝土叠合梁 (2) 与预制混凝土柱 (1) 之间的梁柱接缝内填筑高强灌缝粘结材料 (8); 抗弯耗能钢筋 (6) 和抗剪高强钢筋 (7) 铺设在预制混凝土叠合梁 (2) 上部的梁后浇层 (22) 内, 抗弯耗能钢筋 (6) 位于抗剪高强钢筋 (7) 上方。一种预应力装配式混凝土框架节点连接结构的施工方法。该节点连接结构可高效施工, 具有良好的抗震性能和抗连续倒塌能力, 便于震后修复。

预应力装配式混凝土框架节点连接结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及装配式混凝土框架结构技术领域，特别是涉及一种预应力装配式混凝土框架节点连接结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 装配式混凝土框架结构体系由于其施工速度快、社会环境效益好等优点被广泛应用，其抗震性能主要有预制构件之间的连接节点决定。

[0003] 目前，国内的装配式混凝土框架结构体系主要采用两种方式，一种是半干式的，梁柱在节点连接处断开，分段预制梁柱构件，而梁柱的连接节点区域在施工现场现浇形成装配整体式的结构体系，这种节点的连接结构施工复杂，难度较大；一种是干式的，主要应用在厂房结构中，在预制柱上设置支撑预制梁的牛腿，预制柱与预制梁之间通过钢板预埋件焊接或者插筋连接，这种节点的连接结构传递梁端弯矩的能力较差，节点抗震性能差。

[0004] 关于装配式混凝土框架结构体系的干式连接节点，美国和日本不设置牛腿，将其应用于民用建筑中，一般有以下几种方式：一种是在梁的上下部均设置耗能钢筋，虽然大地震下耗能能力好，但导致节点施工复杂，尤其是梁下部的耗能钢筋，安装不方便；一种是梁柱仅通过后张预应力钢筋连接，这种结构在大地震下耗能性能差，抗震性能不理想；一种是在预制梁的上部预留孔洞，孔洞内设置耗能钢筋，需要在梁上设置较长的施工槽用于现场铺设耗能钢筋，施工过程复杂、难度大，同时耗能钢筋兼做抗剪钢筋，应用数量大，难以在预制截面内布设，且在边柱内的锚固长度经常会出现不足，导致这种节点抗剪性能差特别是当预应力筋失效时节点抗连续倒塌能力较差；这种干式的连接节点，虽然现场湿作业更少，但结构楼板整体性差、且楼层间的防水性能难以保证。

发明内容

[0005] 本发明提供一种可高效施工，抗震性能和抗连续倒塌能力良好，便于震后修复的的预应力装配式混凝土框架节点连接结构及其施工方法。

[0006] 解决的技术问题是：现有的半干式装配式混凝土框架结构连接节点施工过程复杂、难度大，干式连接节点施工难度大，结构整体性差，抗震性能差。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，包括预制混凝土柱、预制混凝土叠合梁和叠合楼板，其特征在于：还包括设置在节点下方的临时支撑和连接预制混凝土柱和预制混凝土

叠合梁的后张预应力钢筋束、抗弯耗能钢筋与抗剪高强钢筋；预制混凝土叠合梁的梁后浇层与叠合楼板的板后浇层一体浇筑而成；预制混凝土叠合梁与预制混凝土柱之间的梁柱接缝内填筑高强灌缝粘结材料；所述抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋铺设在预制混凝土叠合梁上部的梁后浇层内，抗弯耗能钢筋位于抗剪高强钢筋上方。

[0008] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述预制混凝土叠合梁包括下部的预制梁和上部的梁后浇层，所述预制梁截面中部至下部 $1/3$ 范围内、沿其长度方向、通长设置有梁预应力筋孔道；所述预制混凝土柱上水平设置有柱预应力筋孔道，与梁预应力筋孔道配合、对应设置；所述后张预应力钢筋束依次穿过梁预应力筋孔道和柱预应力筋孔道，通过预应力筋外锚头将梁柱张拉紧固；不在同一条直线上的柱预应力筋孔道在柱高度方向上交错设置。

[0009] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述预制混凝土叠合梁与预制混凝土柱之间的梁柱接缝的宽度为 10-30mm。

[0010] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述高强灌缝粘结材料采用抗压强度 45MPa 以上的高强快硬水泥基灌浆料、纤维快硬水泥基灌浆料或聚合物砂浆中的一种或几种。

[0011] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述抗剪高强钢筋一端伸入预制混凝土柱内通过机械连接接头与柱内锚固钢筋连接，一端被浇筑在梁后浇层内，所述抗剪高强钢筋被浇筑在梁后浇层内的长度不小于 15 倍的钢筋直径。

[0012] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述抗弯耗能钢筋采用柱内无粘结形式设置，所述预制混凝土柱内水平设置有耗能钢筋孔道，抗弯耗能钢筋穿过耗能钢筋孔道，一端伸出预制混凝土柱的外侧边通过柱外锚固板与预制混凝土柱连接，另一端被浇筑在梁后浇层内。

[0013] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述抗弯耗能钢筋采用柱外部分粘结形式设置，抗弯耗能钢筋一端伸入预制混凝土柱内通过机械连接接头与柱内锚固钢筋连接，抗弯耗能钢筋另一端被浇筑在梁后浇层内；所述抗弯耗能钢筋上套设有套管，套管一端紧贴预制混凝土柱外侧壁设置，套管的长度为抗弯耗能钢筋直径的 4-23 倍；所述套管内的抗弯耗能钢筋为颈缩段，颈缩段的截面积为抗弯耗能钢筋截面积的 50-90%，颈缩段从距离机械连接接头 1-3 倍抗弯耗能钢筋直径处开始延伸至套管尾端。

[0014] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述颈缩段的截面形状为圆形或异形，异形由两条相互平行的直线与两条对称设置的圆弧围合而成，圆弧所在圆的

半径与抗弯耗能钢筋的半径一致，圆弧的圆心角为 50-70°。

[0015] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构，进一步的，所述抗弯耗能钢筋采用柱外全粘结形式设置，抗弯耗能钢筋一端伸入预制混凝土柱内通过机械连接接头与柱内锚固钢筋连接，另一端被浇筑在梁后浇层内。

[0016] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构的施工方法，包括以下步骤：

步骤一、安装临时支撑：根据设计方案，在预制混凝土柱上安装临时支撑；

步骤二、安装预制混凝土柱：吊装过程中，通过临时支撑调整预制混凝土柱的垂直度；

步骤三、安装预制混凝土叠合梁：吊装预制梁，将其固定在临时支撑上方；

步骤四、安装叠合楼板：吊装叠合楼板的预制板，将其与预制梁固定；

步骤五、安装后张预应力钢筋束：在预制混凝土柱和预制混凝土叠合梁的预制梁内铺设后张预应力钢筋束；

步骤六、填筑梁柱接缝：预制混凝土叠合梁与预制混凝土柱之间的梁柱接缝内填筑高强灌缝粘结材料，梁柱接缝宽度为 10-30mm；

步骤七、张拉后张预应力钢筋束：待梁柱接缝内的粘结材料达到要求强度后，张拉后张预应力钢筋束，并进行固定；

步骤八、铺设抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋：在预制混凝土叠合梁待浇筑的梁后浇层位置铺设抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋，抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋的一端分别与预制混凝土柱连接；

步骤九、浇筑后浇层：预制混凝土叠合梁的梁后浇层与叠合楼板的板后浇层现场一体浇筑而成，待浇筑混凝土结构达到要求强度后进行养护。

[0017] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构与现有技术相比，具有如下有益效果-

本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构使用预制混凝土叠合梁和叠合楼板，其后浇筑层一体浇筑，将抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋浇筑在其中，形成一个整体，提高了结构的整体性，保证了楼层具有较好的防水性能，便于后装钢筋的设置，大大降低了施工难度；在预制梁与预制柱内通长设置有直线型的预应力筋孔道，其内穿设后张预应力钢筋束，可采用粘结或无粘结形式，与上方的抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋相结合，连接梁柱，形成完整的受力体系，有效提高了结构的耗能性，增强了结构的抗震性能和抗连续倒塌的能力。

[0018] 本发明中的抗弯耗能钢筋采用柱外部分粘结形式时，采用套管实现部分粘结，并将套管内的抗弯耗能钢筋设置了颈缩段，上部钢筋的屈服会集中在无粘颈缩段，保证了无粘颈

缩段外钢筋与混凝土粘结部分不会发生屈服破坏，从而降低颈缩段外钢筋及混凝土的破坏；而变形在钢筋颈缩段均匀分布也能保证颈缩段不会应发生变形过于集中而发生破坏。

[0019] 本发明节点的截面上部同时设置了抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋，抗剪高强钢筋提高了节点抗剪能力，保证结构当预应力钢筋束失效后的节点仍然具有较强抗剪能力，从而提高结构抗连续倒塌能力。同时取消了节点下部的普通钢筋的设置，提高了节点施工的便捷性。

[0020] 本发明施工方法简单、易操作，在预制混凝土柱上事先设置临时支撑，在施工阶段支撑预制梁和叠合板，然后在预制梁和预制柱内预留的预应力筋孔道内穿设后张预应力钢筋束，填筑梁柱缝隙后张拉预应力钢筋束，初步形成稳定的承载体系；预制梁上方搭接的两叠合楼板预制板之间留有待浇筑的梁后浇层的凹槽，可直接在其中铺设抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋，避免了在梁上布置施工槽，大大降低了施工难度和施工工作量，提高了施工效率，缩短了施工周期。

[0021] 下面结合附图对本发明的预应力装配式混凝土框架节点连接结构及其施工方法进行进一步说明。

附图说明

[0022] 图 1 为实施例 1 和实施例 3 的预应力装配式混凝土框架节点连接结构的结构示意图；

图 2 为实施例 1 和实施例 3 的预应力装配式混凝土框架节点连接结构的俯视图；

图 3 为实施例 1 的图 2 中的 A-A 截面示意图；

图 4 为实施例 2 的预应力装配式混凝土框架节点连接结构的结构示意图；

图 5 为实施例 2 的预应力装配式混凝土框架节点连接结构的俯视图；

图 6 为图 5 中 B-B 截面的示意图；

图 7 为图 5 中 C-C 截面的示意图；

图 8 为实施例 2 的颈缩段的细节结构示意图；

图 9 为实施例 2 中颈缩段的截面示意图；

图 10 为实施例 3 的图 2 中的 A-A 截面示意图。

[0023] 附图标记：

1-预制混凝土柱；2-预制混凝土叠合梁；21-预制梁；22-梁后浇层；3-叠合楼板；31-预制板；32-板后浇层；4-临时支撑；5-后张预应力钢筋束；51-柱预应力筋孔道；52-梁预应力筋孔道；53-预应力筋外锚头；6-抗弯耗能钢筋；61-耗能钢筋孔道；62-柱外锚固板；63-套

管；64-颈缩段；7-抗剪高强钢筋；8-高强灌缝粘结材料；91-柱内锚固钢筋；92-机械连接接头；93-耗能钢筋柱内锚板。

具体实施方式

[0024] 实施例 1

如图 1 至图 3 所示，本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构包括预制混凝土柱 1、预制混凝土叠合梁 2、叠合楼板 3、连接预制混凝土柱 1 与预制混凝土叠合梁 2 的后张预应力钢筋束 5、位于预制混凝土叠合梁 2 上部后浇层的抗弯耗能钢筋 6 和抗剪高强钢筋 7，预制混凝土叠合梁 2 的梁后浇层 22 与叠合楼板 3 的板后浇层 32 一体浇筑而成。预制混凝土柱 1 为边柱，预制混凝土柱 1 侧壁上设置有临时支撑 4，临时支撑 4 为牛腿，另一侧顶撑在预制混凝土叠合梁 2 的梁底。

[0025] 如图 1 所示，预制混凝土叠合梁 2 包括下部的预制梁 21 和上部的梁后浇层 22，预制梁 21 截面中部至下部 1/3 范围内、沿其长度方向、通长设置有梁预应力筋孔道 52；预制混凝土柱 1 上水平设置有柱预应力筋孔道 51，与梁预应力筋孔道 52 配合、对应设置，不在同一条直线上的柱预应力筋孔道 51 在柱高度方向上交错设置；后张预应力钢筋束 5 依次穿过梁预应力筋孔道 52 和柱预应力筋孔道 51，通过预应力筋外锚头 53 将梁柱张拉紧固；预制混凝土叠合梁 2 与预制混凝土柱 1 之间的梁柱接缝的宽度为 10-30mm，其内填筑有高强灌缝粘结材料 8，高强灌缝粘结材料 8 采用抗压强度 45MPa 以上的高强快硬水泥基灌浆料、钢纤维快硬水泥基灌浆料或聚合物砂浆。如图 3 所示，抗弯耗能钢筋 6 采用柱内无粘结形式，柱预应力筋孔道 51 上方、水平设置有耗能钢筋孔道 61，抗弯耗能钢筋 6 穿过耗能钢筋孔道 61，一端伸出预制混凝土柱 1 的外侧边通过柱外锚固板 62 与预制混凝土柱 1 连接，另一端被浇筑在梁后浇层 22 内，抗弯耗能钢筋 6 与柱外锚固板 62 焊接或机械连接。

[0026] 抗剪高强钢筋 7 位于抗弯耗能钢筋 6 下方，被浇筑在梁后浇层 22 内，一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，抗剪高强钢筋 7 被浇筑在梁后浇层 22 内的长度不小于 15 倍的钢筋直径，抗剪高强钢筋 7 采用 HRB400、HRB500 或 HRB600 制成。

[0027] 本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构的施工方法，包括以下施工步骤：

步骤一、安装临时支撑：根据设计方案，在预制混凝土柱 1 上安装临时支撑 4，临时支撑 4 的顶面要求顶托在预计安装的预制混凝土叠合梁 2 的梁底；

步骤二、安装预制混凝土柱：吊装过程中，通过临时支撑 4 调整预制混凝土柱 1 的垂直度；

步骤三、安装预制混凝土叠合梁 2：吊装预制梁 21，将其放置在临时支撑 4 上方，并做临时

固定；

步骤四、安装叠合楼板 3：吊装叠合楼板 3 的预制板 31，将其与预制梁 21 固定；

步骤五、安装后张预应力钢筋束：将后张预应力钢筋束 5 依次穿过柱预应力筋孔道 51 和梁预应力筋孔道 52；

步骤六、填筑梁柱接缝：预制混凝土叠合梁 2 与预制混凝土柱 1 之间的梁柱接缝内填筑高强灌缝粘结材料 8，梁柱接缝宽度为 10-30mm；

步骤七、张拉后张预应力钢筋束：待梁柱接缝内的粘结材料达到要求强度后，通过预应力筋外锚头 53 张拉后张预应力钢筋束 5，并进行固定；

步骤八、铺设抗弯耗能钢筋 6 和抗剪高强钢筋：抗剪高强钢筋 7 一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，另一端铺设在预制梁 21 上方待浇筑的梁后浇层 22 位置；抗弯耗能钢筋 6 一端穿过预制混凝土柱 1 上的耗能钢筋孔道 61，伸出预制混凝土柱 1 外、通过柱外锚固板 62 与预制混凝土柱 1 连接，另一端铺设在抗剪高强钢筋 7 上方、待浇筑的梁后浇层 22 位置；

步骤九、浇筑后浇层：预制混凝土叠合梁 2 的梁后浇层 22 与叠合楼板 3 的板后浇层 32 现场一体浇筑而成，待浇筑混凝土结构达到要求强度后进行养护。

[0028] 实施例 2

如图 4 至图 9 所示，本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构包括预制混凝土柱 1、预制混凝土叠合梁 2、叠合楼板 3、连接预制混凝土柱 1 与预制混凝土叠合梁 2 的后张预应力钢筋束 5、位于预制混凝土叠合梁 2 上部后浇层的抗弯耗能钢筋 6 和抗剪高强钢筋 7，预制混凝土叠合梁 2 的梁后浇层 22 与叠合楼板 3 的板后浇层 32 一体浇筑而成。预制混凝土柱 1 为中柱，预制混凝土柱 1 侧壁上设置有临时支撑 4，临时支撑 4 为牛腿，另一侧顶撑在预制混凝土叠合梁 2 的梁底。

[0029] 如图 4 和图 6 所示预制混凝土叠合梁 2 包括下部的预制梁 21 和上部的梁后浇层 22，预制梁 21 截面中部至下部 1/3 范围内、沿其长度方向、通长设置有梁预应力筋孔道 52；预制混凝土柱 1 上水平设置有柱预应力筋孔道 51，与梁预应力筋孔道 52 配合、对应设置，不在同一条直线上的柱预应力筋孔道 51 在柱高度方向上交错设置；后张预应力钢筋束 5 依次穿过梁预应力筋孔道 52 和柱预应力筋孔道 51，通过预应力筋外锚头 53 将梁柱张拉紧固；预制混凝土叠合梁 2 与预制混凝土柱 1 之间的梁柱接缝的宽度为 10-30mm，其内填筑有高强灌缝粘结材料 8，高强灌缝粘结材料 8 采用抗压强度 45MPa 以上的高强快硬水泥基灌浆料、碳纤维快硬水泥基灌浆料或聚合物砂浆。

如图 6 和图 7 所示，抗弯耗能钢筋 6 采用柱外部分粘结形式，一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，抗弯耗能钢筋 6 上套设有套管 63，套管 63 一端紧贴预制混凝土柱 1 外侧壁设置，套管 63 的长度为抗弯耗能钢筋 6 直径的 4-23 倍；抗弯耗能钢筋 6 另一端被浇筑在梁后浇层 22 内；柱内锚固钢筋 91 上设置有耗能钢筋柱内锚板 93；如图 8 所示，套管 63 内的抗弯耗能钢筋 6 为颈缩段 64，颈缩段 64 的截面积为抗弯耗能钢筋 6 截面积的 50-90%，颈缩段 64 从距离机械连接接头 92 1-3 倍抗弯耗能钢筋 6 直径处开始延伸至套管 63 尾端；颈缩段 64 的截面形状为圆形或异形，如图 9 所示，异形由两条相互平行的直线与两条对称设置的圆弧围合而成，圆弧所在圆的半径与抗弯耗能钢筋 6 的半径一致，圆弧的圆心角为 50-70°。

[0030] 抗剪高强钢筋 7 位于抗弯耗能钢筋 6 下方，被浇筑在梁后浇层 22 内，一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，抗剪高强钢筋 7 被浇筑在梁后浇层 22 内的长度不小于 15 倍的钢筋直径，抗剪高强钢筋 7 采用 HRB400、HRB500 或 HRB600 制成。

[0031] 本实施例预应力装配式混凝土框架节点连接结构的施工方法相似，区别点在于步骤八，具体方法如下：

步骤八、铺设抗弯耗能钢筋 6 和抗剪高强钢筋 7：抗剪高强钢筋 7 一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，另一端铺设在预制梁 21 上方待浇筑的梁后浇层 22 位置；抗弯耗能钢筋 6 上套设套管 63 后一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，另一端铺设在抗剪高强钢筋 7 上方、待浇筑的梁后浇层 22 位置。

[0032] 实施例 3

如图 1、图 2 和图 10 所示，本发明预应力装配式混凝土框架节点连接结构包括预制混凝土柱 1、预制混凝土叠合梁 2、叠合楼板 3、连接预制混凝土柱 1 与预制混凝土叠合梁 2 的后张预应力钢筋束 5、位于预制混凝土叠合梁 2 上部后浇层的抗弯耗能钢筋 6 和抗剪高强钢筋 7，预制混凝土叠合梁 2 的梁后浇层 22 与叠合楼板 3 的板后浇层 32 一体浇筑而成。预制混凝土柱 1 为边柱，预制混凝土柱 1 侧壁上设置有临时支撑 4，临时支撑 4 为牛腿，另一侧顶撑在预制混凝土叠合梁 2 的梁底。

[0033] 预制混凝土叠合梁 2 包括下部的预制梁 21 和上部的梁后浇层 22，预制梁 21 截面中部至下部 1/3 范围内、沿其长度方向、通长设置有梁预应力筋孔道 52；预制混凝土柱 1 上水平设置有柱预应力筋孔道 51，与梁预应力筋孔道 52 配合、对应设置，不在同一条直线上的

柱预应力筋孔道 51 在柱高度方向上交错设置；后张预应力钢筋束 5 依次穿过梁预应力筋孔道 52 和柱预应力筋孔道 51，通过预应力筋外锚头 53 将梁柱张拉紧固；梁预应力筋孔道 52 和柱预应力筋孔道 51 内灌注有高强灌缝粘结材料 8；预制混凝土叠合梁 2 与预制混凝土柱 1 之间的梁柱接缝的宽度为 10-30mm，其内填筑有高强灌缝粘结材料 8；高强灌缝粘结材料 8 采用抗压强度 45MPa 以上的高强快硬水泥基灌浆料、钢纤维快硬水泥基灌浆料或聚合物砂浆。

抗弯耗能钢筋 6 采用柱外全粘结形式，抗弯耗能钢筋 6 一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，另一端被浇筑在梁后浇层 22 内；柱内锚固钢筋 91 上设置有耗能钢筋柱内锚板 93。

[0034] 抗剪高强钢筋 7 位于抗弯耗能钢筋 6 下方，被浇筑在梁后浇层 22 内，一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，抗剪高强钢筋 7 被浇筑在梁后浇层 22 内的长度不小于 15 倍的钢筋直径，抗剪高强钢筋 7 采用 HRB400、HRB500 或 HRB600 制成。

[0035] 本实施例预应力装配式混凝土框架节点连接结构的施工方法相似，区别点在于步骤七和步骤八，具体方法如下：

步骤七、张拉后张预应力钢筋束：先在梁预应力筋孔道 52 和柱预应力筋孔道 51 内灌注高强灌缝粘结材料 8，待达到要求强度后，通过预应力筋外锚头 53 张拉后张预应力钢筋束 5，并进行固定；

步骤八、铺设抗弯耗能钢筋 6 和抗剪高强钢筋 7：抗剪高强钢筋 7 一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，另一端铺设在预制梁 21 上方待浇筑的梁后浇层 22 位置；抗弯耗能钢筋 6 一端伸入预制混凝土柱 1 内通过机械连接接头 92 与柱内锚固钢筋 91 连接，另一端铺设在抗剪高强钢筋 7 上方、待浇筑的梁后浇层 22 位置。

[0036] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 预应力装配式混凝土框架节点连接结构，包括预制混凝土柱 (1)、预制混凝土叠合梁 (2) 和叠合楼板 (3)，其特征在于：还包括设置在节点下方的临时支撑 (4) 和连接预制混凝土柱 (1) 和预制混凝土叠合梁 (2) 的后张预应力钢筋束 (5)、抗弯耗能钢筋 (6) 与抗剪高强钢筋 (7)；预制混凝土叠合梁 (2) 的梁后浇层 (22) 与叠合楼板 (3) 的板后浇层 (32) 一体浇筑而成；预制混凝土叠合梁 (2) 与预制混凝土柱 (1) 之间的梁柱接缝内填筑高强灌缝粘结材料 (8)；所述抗弯耗能钢筋 (6) 和抗剪高强钢筋 (7) 铺设在预制混凝土叠合梁 (2) 上部的梁后浇层 (22) 内，抗弯耗能钢筋 (6) 位于抗剪高强钢筋 (7) 上方。
2. 根据权利要求 1 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述预制混凝土叠合梁 (2) 包括下部的预制梁 (21) 和上部的梁后浇层 (22)，所述预制梁 (21) 截面中部至下部 1/3 范围内、沿其长度方向、通长设置有梁预应力筋孔道 (52)；所述预制混凝土柱 (1) 上水平设置有柱预应力筋孔道 (51)，与梁预应力筋孔道 (52) 配合、对应设置；所述后张预应力钢筋束 (5) 依次穿过梁预应力筋孔道 (52) 和柱预应力筋孔道 (51)，通过预应力筋外锚头 (53) 将梁柱张拉紧固；不在同一条直线上的柱预应力筋孔道 (51) 在柱高度方向上交错设置。
3. 根据权利要求 1 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述预制混凝土叠合梁 (2) 与预制混凝土柱 (1) 之间的梁柱接缝的宽度为 10-30mm。
4. 根据权利要求 1 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述高强灌缝粘结材料 (8) 采用抗压强度 45MPa 以上的高强快硬水泥基灌浆料、纤维快硬水泥基灌浆料或聚合物砂浆中的一种或几种。
5. 根据权利要求 1 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述抗剪高强钢筋 (7) 一端伸入预制混凝土柱 (1) 内通过机械连接接头 (92) 与柱内锚固钢筋 (91) 连接，一端被浇筑在梁后浇层 (22) 内，所述抗剪高强钢筋 (7) 被浇筑在梁后浇层 (22) 内的长度不小于 15 倍的钢筋直径。
6. 根据权利要求 1 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述抗弯耗能钢筋 (6) 采用柱内无粘结形式设置，所述预制混凝土柱 (1) 内水平设置有耗能钢筋孔道 (61)，抗弯耗能钢筋 (6) 穿过耗能钢筋孔道 (61)，一端伸出预制混凝土柱 (1) 的外侧边通过柱外锚固板 (62) 与预制混凝土柱 (1) 连接，另一端被浇筑在梁后浇层 (22) 内。
7. 根据权利要求 1 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述抗弯耗能钢筋 (6) 采用柱外部分粘结形式设置，抗弯耗能钢筋 (6) 一端伸入预制混凝土柱 (1) 内通过机械连接接头 (92) 与柱内锚固钢筋 (91) 连接，另一端被浇筑在梁后浇层

(22) 内；所述抗弯耗能钢筋 (6) 上套设有套管 (63)，套管 (63) 一端紧贴预制混凝土柱 (1) 外侧壁设置，套管 (63) 的长度为抗弯耗能钢筋 (6) 直径的 4-23 倍；所述套管 (63) 内的抗弯耗能钢筋 (6) 为颈缩段 (64)，颈缩段 (64) 的截面积为抗弯耗能钢筋 (6) 截面积的 50-90%，颈缩段 (64) 从距离机械连接接头 (92) 1-3 倍抗弯耗能钢筋 (6) 直径处开始延伸至套管 (63) 尾端。

8. 根据权利要求 7 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述颈缩段 (64) 的截面形状为圆形或异形，异形由两条相互平行的直线与两条对称设置的圆弧围合而成，圆弧所在圆的半径与抗弯耗能钢筋 (6) 的半径一致，圆弧的圆心角为 50-70°。

9. 根据权利要求 1 所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构，其特征在于：所述抗弯耗能钢筋 (6) 采用柱外全粘结形式设置，抗弯耗能钢筋 (6) 一端伸入预制混凝土柱 (1) 内通过机械连接接头 (92) 与柱内锚固钢筋 (91) 连接，另一端被浇筑在梁后浇层 (22) 内。

10. 权利要求 1-9 任意一项所述的预应力装配式混凝土框架节点连接结构的施工方法，其特征在于：包括以下步骤：

步骤一、安装临时支撑：根据设计方案，在预制混凝土柱 (1) 上安装临时支撑 (4)；

步骤二、安装预制混凝土柱：吊装过程中，通过临时支撑 (4) 调整预制混凝土柱 (1) 的垂直度；

步骤三、安装预制混凝土叠合梁：吊装预制梁 (21)，将其固定在临时支撑 (4) 上方；

步骤四、安装叠合楼板：吊装叠合楼板 (3) 的预制板 (31)，将其与预制梁 (21) 固定；

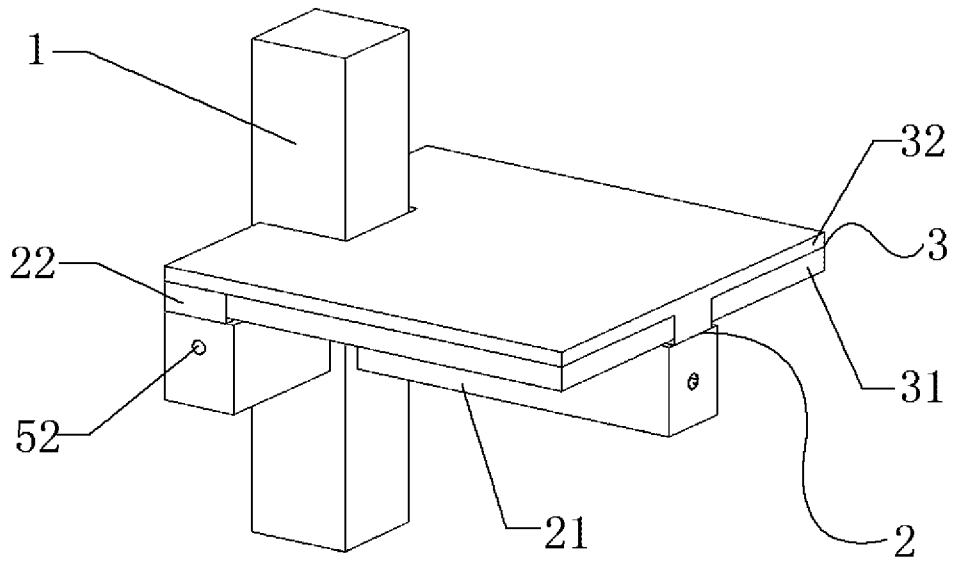
步骤五、安装后张预应力钢筋束：在预制混凝土柱 (1) 和预制混凝土叠合梁 (2) 的预制梁 (21) 内铺设后张预应力钢筋束 (5)；

步骤六、填筑梁柱接缝：预制混凝土叠合梁 (2) 与预制混凝土柱 (1) 之间的梁柱接缝内填筑高强灌缝粘结材料 (8)，梁柱接缝宽度为 10-30mm；

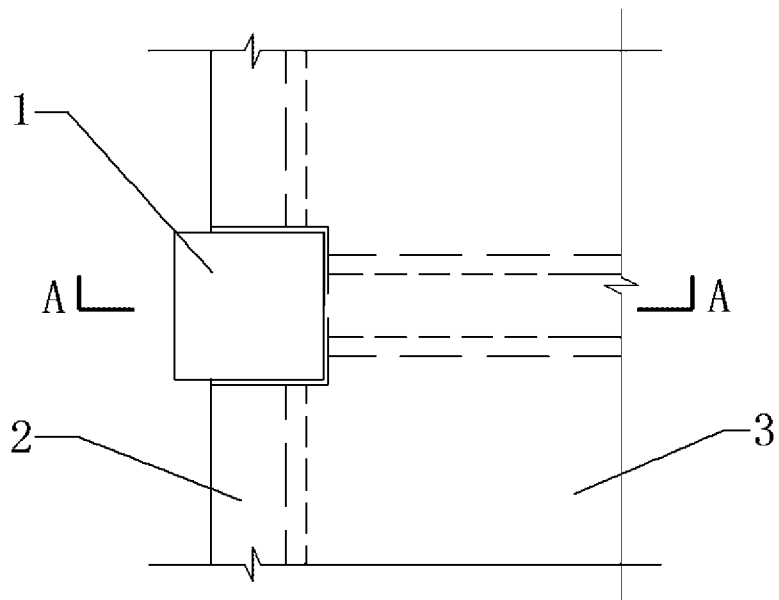
步骤七、张拉后张预应力钢筋束：待梁柱接缝内的粘结材料达到要求强度后，张拉后张预应力钢筋束 (5)，并进行固定；

步骤八、铺设抗弯耗能钢筋和抗剪高强钢筋：在预制混凝土叠合梁 (2) 待浇筑的梁后浇层 (22) 位置铺设抗弯耗能钢筋 (6) 和抗剪高强钢筋 (7)，抗弯耗能钢筋 (6) 和抗剪高强钢筋 (7) 的一端分别与预制混凝土柱 (1) 连接；

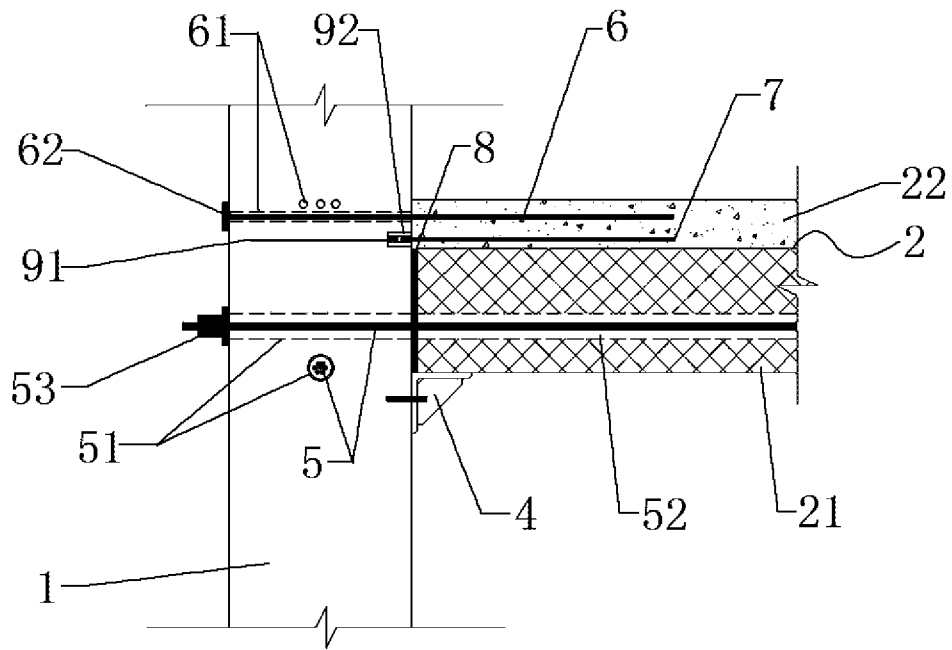
步骤九、浇筑后浇层：预制混凝土叠合梁 (2) 的梁后浇层 (22) 与叠合楼板 (3) 的板后浇层 (32) 现场一体浇筑而成，待浇筑混凝土结构达到要求强度后进行养护。



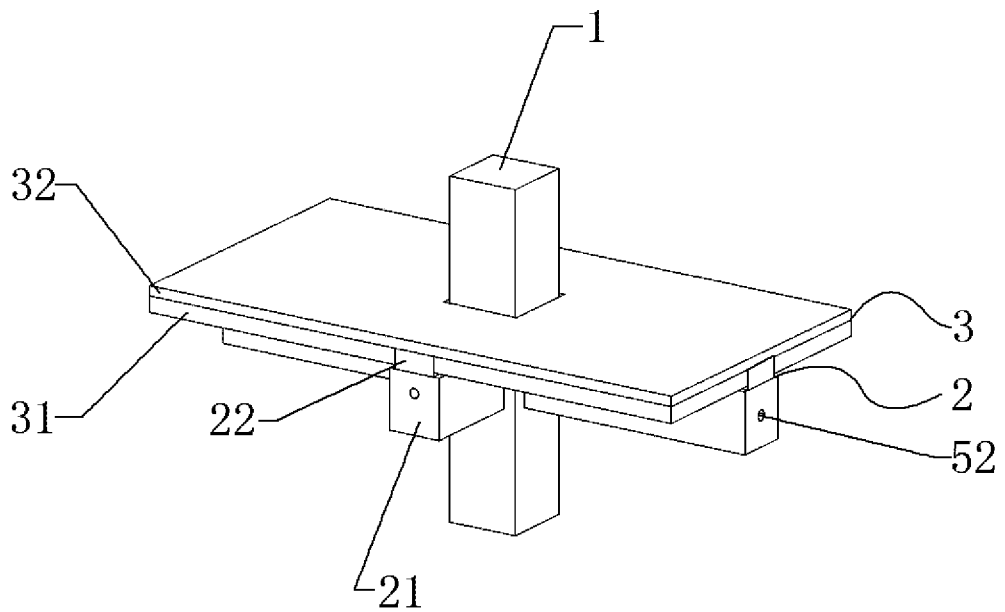
【图号】 图 1



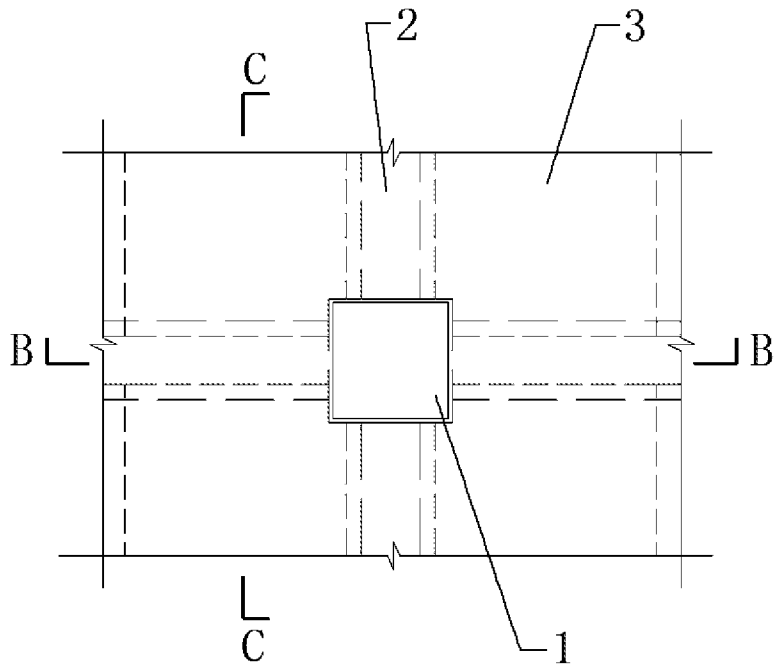
【图号】 图 2



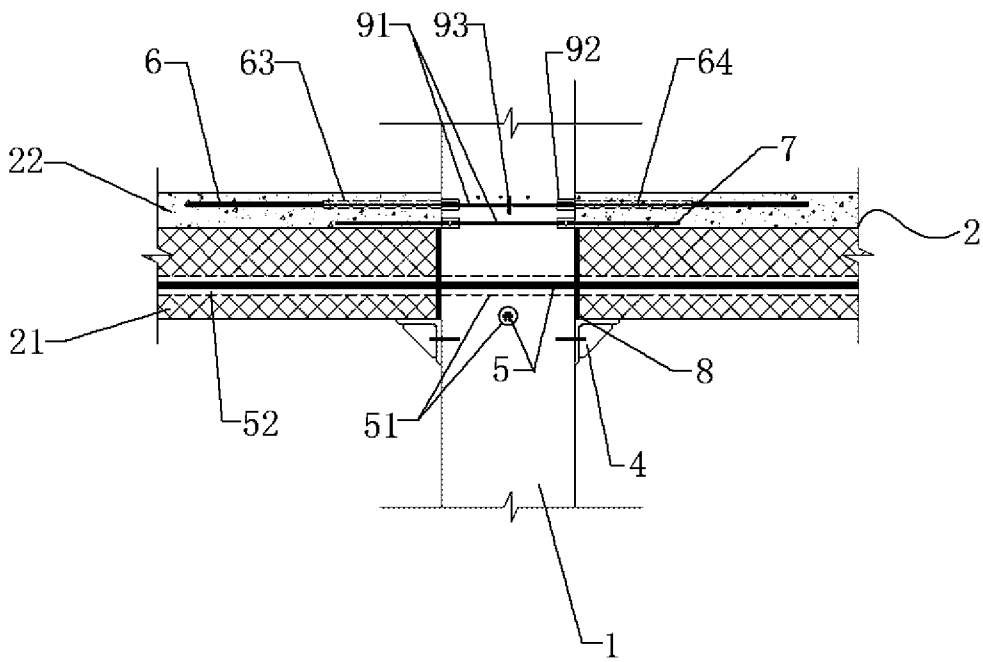
【图号】 图 3



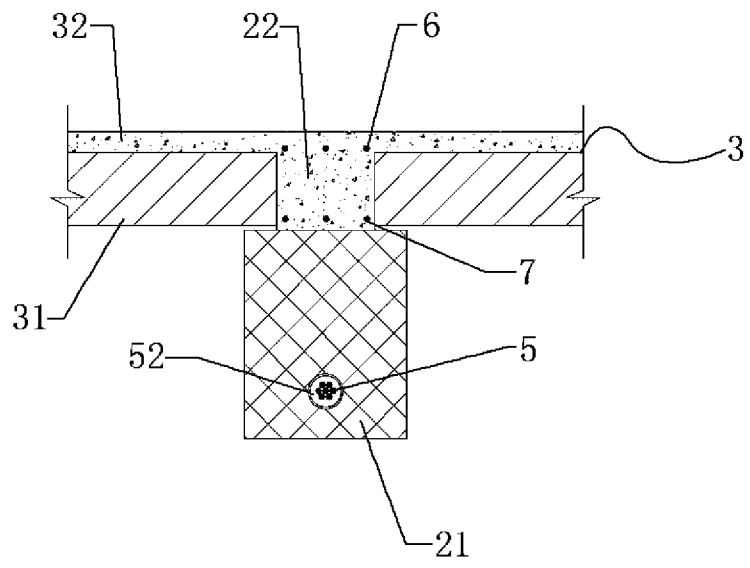
【图号】 图 4



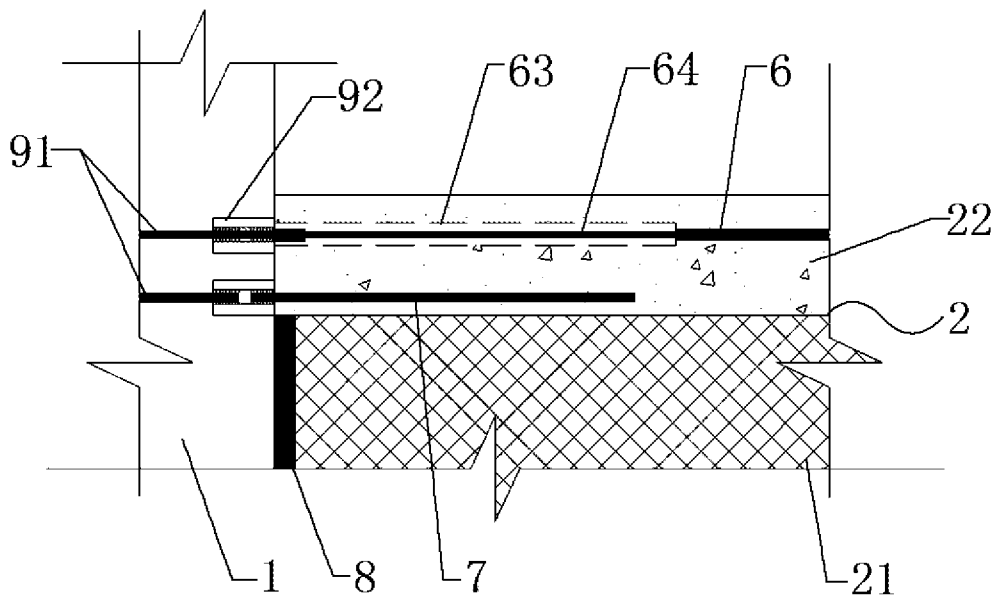
【图号】 图 5



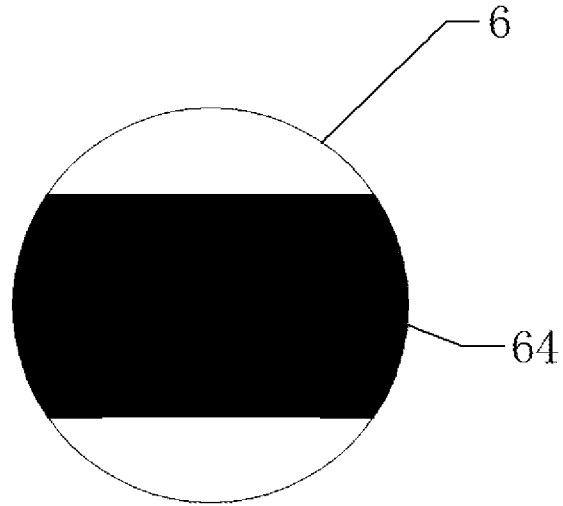
【图号】 图 6



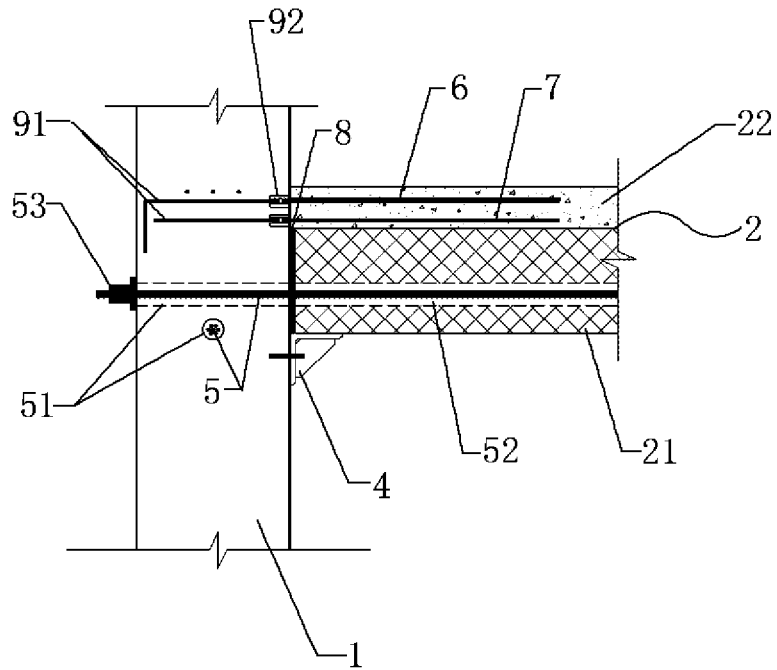
【图号】 图 7



【图号】 图 8



【图号】 图9



【图号】 图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/088161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B 1/21 (2006.01) i; E04B 1/22 (2006.01) i; E04B 1/38 (2006.01) i; E04B 1/58 (2006.01) i; E04G 21/12 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04B 1, E04G 21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, EPODOC, WPI, CNKI: 节点, 结点, 接点, 连接, 装配, 梁, 柱, 混凝土, 楼板, 叠合, 预应力, 张拉, 后张, 钢筋, 2L, 抗剪, connector, joint, node, assemble, beam, column, pillar, pole, post, pile, concrete, floor, laminated, prestress, pretension, stretch, bar, reinforce, hole, drill, shear

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107165272 A (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LTD. et al.), 15 September 2017 (15.09.2017), claims 1-10, and figures 1-10	1-10
PX	CN 207194146 U (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LTD. et al.), 06 April 2018 (06.04.2018), claims 1-9, and description, paragraphs 0036-0063, and figures 1-10	1-10
X	CN 106499051 A (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LTD.), 15 March 2017 (15.03.2017), description, paragraphs 0045-0064, and figures 1-10	1-10
A	CN 103924677 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 16 July 2014 (16.07.2014), entire document	1-10
A	CN 201738455 U (CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF BUILDING AND CONSTRUCTION CO., LTD. et al.), 09 February 2011 (09.02.2011), entire document	1-10
A	JP 2012046960 A (TAKENAKA KOMUTEN CO), 08 March 2012 (08.03.2012), entire document	1-10
A	JP 2002309669 A (KUROSAWA KENSETSU KK), 23 October 2002 (23.10.2002), entire document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 June 2018

Date of mailing of the international search report
29 June 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
(Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
CAO, Yang
Telephone No. 62084878

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

International application No.
 PCT/CN2018/088161

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107165272 A	15 September 2017	None	
CN 207194146 U	06 April 2018	None	
CN 106499051 A	15 March 2017	None	
CN 103924677 A	16 July 2014	CN 103924677 B	27 July 2016
CN 201738455 U	09 February 2011	None	
JP 2012046960 A	08 March 2012	JP 5638878 B 2	10 December 2014
JP 2002309669 A	23 October 2002	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>E04B 1/21 (2006. 01) i ; E04B 1/22 (2006. 01) i ; E04B 1/38 (2006. 01) i ; E04B 1/58 (2006. 01) i ; E04G 21/12 (2006. 01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																									
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>E04B1 ; E04G21</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>CNABS, EPODOC, WPI, CNKI : 节点, 结点, 接点, 连接, 装配, 梁, 柱, 混凝土, 楼板, 叠合, 预应力, 张拉, 后张, 钢筋, 孔, 抗剪, connector, joint, node, assemble, beam, column, pillar, pole, post, pile, concrete, floor, laminated, prestress, pretension, stretch, bar, reinforce, hole, drill, shear</p>																									
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107165272 A (中国建筑股份有限公司等) 2017年9月15日 (2017 - 09 - 15) 权利要求 1-10, 图 1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 207194146 U (中国建筑股份有限公司等) 2018年4月6日 (2018 - 04 - 06) 权利要求 1-9, 说明书第 0036-0063 段, 图 1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106499051 A (中国建筑股份有限公司) 2017年3月15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第 0045-0064 段, 图 1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103924677 A (北京工业大学) 2014年7月16日 (2014 - 07 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201738455 U (中冶建筑研究总院有限公司等) 2017年2月9日 (2017 - 02 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012046960 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 2012年3月8日 (2012 - 03 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002309669 A (KUROSAWA KENSETSU KK) 2002年10月23日 (2002 - 10 - 23) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型： “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “I” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>		类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 107165272 A (中国建筑股份有限公司等) 2017年9月15日 (2017 - 09 - 15) 权利要求 1-10, 图 1-10	1-10	PX	CN 207194146 U (中国建筑股份有限公司等) 2018年4月6日 (2018 - 04 - 06) 权利要求 1-9, 说明书第 0036-0063 段, 图 1-10	1-10	X	CN 106499051 A (中国建筑股份有限公司) 2017年3月15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第 0045-0064 段, 图 1-10	1-10	A	CN 103924677 A (北京工业大学) 2014年7月16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-10	A	CN 201738455 U (中冶建筑研究总院有限公司等) 2017年2月9日 (2017 - 02 - 09) 全文	1-10	A	JP 2012046960 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 2012年3月8日 (2012 - 03 - 08) 全文	1-10	A	JP 2002309669 A (KUROSAWA KENSETSU KK) 2002年10月23日 (2002 - 10 - 23) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																							
PX	CN 107165272 A (中国建筑股份有限公司等) 2017年9月15日 (2017 - 09 - 15) 权利要求 1-10, 图 1-10	1-10																							
PX	CN 207194146 U (中国建筑股份有限公司等) 2018年4月6日 (2018 - 04 - 06) 权利要求 1-9, 说明书第 0036-0063 段, 图 1-10	1-10																							
X	CN 106499051 A (中国建筑股份有限公司) 2017年3月15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第 0045-0064 段, 图 1-10	1-10																							
A	CN 103924677 A (北京工业大学) 2014年7月16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-10																							
A	CN 201738455 U (中冶建筑研究总院有限公司等) 2017年2月9日 (2017 - 02 - 09) 全文	1-10																							
A	JP 2012046960 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 2012年3月8日 (2012 - 03 - 08) 全文	1-10																							
A	JP 2002309669 A (KUROSAWA KENSETSU KK) 2002年10月23日 (2002 - 10 - 23) 全文	1-10																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018 年 6 月 13 日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018 年 6 月 29 日</p>																								
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>曹阳</p> <p>电话号码 62084878</p>																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/088161

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107165272	A	2017年9月15日	无	
CN	207194146	U	2018年4月6日	无	
CN	106499051	A	2017年3月15日	无	
CN	103924677	A	2014年7月16日	CN	103924677 B 2016年7月27日
CN	201738455	U	2017年2月9日	无	
JP	2012046960	A	2012年3月8日	JP	5638878 B2 2014年12月10日
JP	2002309669	A	2002年10月23日	无	