



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102747780 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201210225671. 9

(22) 申请日 2012. 06. 28

(71) 申请人 华汇工程设计集团股份有限公司

地址 312000 浙江省绍兴市越城区中兴北路  
339 号

(72) 发明人 肖景平

(74) 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所

33220

代理人 蒋卫东

(51) Int. Cl.

E04B 1/22(2006. 01)

E04G 21/14(2006. 01)

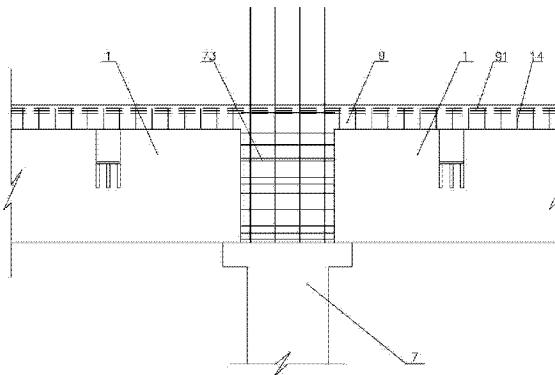
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 11 页

(54) 发明名称

一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系及其  
施工工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系，其预应力叠合框架梁搁置在所述现浇框架柱的牛腿上，预应力叠合次梁放置在预应力叠合框架梁的对应缺口及钢牛腿上，叠合板搁置在预应力叠合次梁的挑耳上，在预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件的上部对应叠合层中放置受力钢筋，并与对应的预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件外露箍筋或抗剪键相互绑扎；放置所述现浇框架柱与预应力叠合梁预制构件相交处的框架柱箍筋，并与框架柱竖向受力钢筋相互绑扎；于所述预应力叠合框架梁、预应力叠合次梁及叠合板叠合层，以及所述现浇框架柱与预应力叠合梁相交处浇筑混凝土。



1. 一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:包括现浇框架柱、预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件以及叠合板预制构件以及相应的叠合层钢筋和叠合层混凝土;其中,所述现浇框架柱在预应力叠合框架梁预制构件底标高位置设置牛腿;所述预应力叠合框架梁预制构件在预应力叠合次梁预制构件相交处设置缺口及钢牛腿;所述预应力叠合次梁预制构件顶面设有沿梁通长设置的钢筋混凝土挑耳;所述叠合板预制构件为预制预应力平板或预制预应力空心板,其上带有钢筋抗剪键;所述预应力叠合框架梁预制构件搁置在所述现浇框架柱的牛腿上,所述先预应力叠合次梁预制构件放置在所述预应力叠合框架梁的对应缺口及钢牛腿上,所述叠合板预制构件搁置在所述预应力叠合次梁的挑耳上;在所述预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件的上部对应叠合层中放置受力钢筋,并与对应的预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件外露箍筋或抗剪键相互绑扎;放置所述现浇框架柱与预应力叠合梁预制构件相交处的框架柱箍筋,并与框架柱竖向受力钢筋相互绑扎;于所述预应力叠合框架梁、预应力叠合次梁及叠合板叠合层,以及所述现浇框架柱与预应力叠合梁相交处浇筑混凝土。

2. 如权利要求1所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:所述现浇框架柱的牛腿顶面挑出该现浇框架柱外表面120~150mm;宽度同该现浇框架柱同侧截面宽度,或者比对应的预应力叠合框架梁宽度大100mm~200mm。

3. 如权利要求1所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:所述预应力叠合框架梁预制构件包括一叠合框架梁预制构件主体部;于所述叠合框架梁预制构件主体部内包括下部预应力钢筋、腰筋、上部预应力钢筋、箍筋以及牛腿预埋件;于所述叠合框架梁预制构件主体部下缘进一步增设有非预应力钢筋。

4. 如权利要求3所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:于所述预应力叠合框架梁预制构件部分下部预应力钢筋上套设有塑料管或者包裹塑料布,所述塑料管或塑料布的长度不大于叠合梁主体部长度的八分之一。

5. 如权利要求4所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:所述预应力叠合框架梁预制构件的缺口呈矩形结构,其自预应力叠合框架梁预制构件主体部的顶面向下开设;所述钢牛腿呈矩形结构,其包括一钢顶板,以及焊接于钢顶板下表面和牛腿预埋件外表面的支撑钢板;所述支撑钢板呈等间距分布,其数目为2~4块并呈矩形或者梯形结构;所述钢牛腿的顶面和缺口的底面等高,且该钢牛腿顶面相对于预应力叠合框架梁预制构件主体部外挑50mm。

6. 如权利要求1所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:所述预应力叠合次梁预制构件包括一叠合梁预制构件主体部;所述挑耳设于所述叠合梁预制构件主体部的两侧面或单侧面;所述预应力叠合次梁预制构件主体部的两端分别设有一凸头;所述预应力叠合次梁预制构件主体部、挑耳以及凸头为一体浇筑形成。

7. 如权利要求6所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:所述预应力叠合次梁预制构件挑耳的截面呈矩形,其顶面与预应力叠合次梁预制构件主体部顶面平齐;该挑耳向外挑出100mm,并沿所述叠合梁预制构件主体部延伸方向布置。

8. 如权利要求7所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:所述预应力叠合次梁预制构件凸头的截面呈矩形,长度为120mm至140mm,底部设置135°的倒角,宽度

比所述叠合梁预制构件主体部的宽度小 100mm。

9. 如权利要求 1 所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其特征在于:所述叠合板预制构件钢筋抗剪键预埋于所述叠合板预制构件中,其露出所述叠合板预制构件上表面,外露部分为矩形,顶面宽度 20~50mm,沿所述叠合板预制构件长度、宽度方向均间距 500~1000mm 布置。

10. 如权利要求 1 至 9 项中任意一项所述的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的施工工艺,其特征在于:包括如下工艺步骤:

(1) 在预制场根据设计要求预制预应力叠合框架梁及预应力叠合次梁、叠合板的预制构件;

(2) 现浇框架柱至对应预应力叠合框架梁底标高位置,并在此位置设置钢筋混凝土牛腿;

(3) 将预应力叠合框架梁预制构件搁置在现浇框架柱的牛腿上;

(4) 将预应力叠合次梁预制构件搁置在现浇框架梁的对应缺口及钢牛腿上;

(5) 将叠合板预制构件搁置预应力叠合次梁的挑耳上;

(6) 在所述预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件的上部对应叠合层中放置受力钢筋,并与对应的预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件外露箍筋或抗剪键相互绑扎;放置所述现浇框架柱与预应力叠合梁预制构件相交处的框架柱箍筋,并与框架柱竖向受力钢筋相互绑扎;

(7) 于所述预应力叠合框架梁、预应力叠合次梁及叠合板叠合层,以及所述现浇框架柱与预应力叠合梁相交处浇筑混凝土,形成完整的房屋结构。

## 一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系及其施工工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系及其施工工艺,属于土木工程技术领域。

### 背景技术

[0002] 框架结构普遍应用于工业建筑、商业建筑,以及办公、住宅建筑中,但目前框架结构建筑主体结构主要以完全现浇的方式进行生产制作,部分框架结构建筑主体结构虽采用了预制整浇方法,但仍然需要对预制板、预制梁搭设支撑架,但是对于层高较高、空间较大的大型工业及商业建筑,普通的预制整浇技术不得不面临现浇结构同样的困境,即必须搭设较高的高支模架,如此不仅支模成本很高、施工速度较慢,同时高支模架往往容易产生失稳问题,导致重大质量事故的产生。

[0003] 因此,为解决上述技术问题,确有必要提供一种具有改良结构的先张法预应力叠合梁房屋结构体系及其施工工艺,以克服现有技术中的所述缺陷。

### [0004] 发明内容

为解决上述第一问题,本发明的目的在于提供一种质量可靠的先张法预应力叠合梁房屋结构体系。

[0005] 为解决上述另一问题,本发明的目的在于提供一种施工简捷的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的施工工艺。

[0006] 为实现上述第一目的,本发明采取的技术方案为:一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系,其包括现浇框架柱、预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件以及叠合板预制构件,以及相应的叠合层钢筋和叠合层混凝土;其中,所述现浇框架柱在预应力叠合框架梁预制构件底标高位置设置牛腿;所述预应力叠合框架梁预制构件在预应力叠合次梁预制构件相交处设置缺口及钢牛腿;所述预应力叠合次梁预制构件顶面设有沿梁通长设置的钢筋混凝土挑耳;所述叠合板预制构件为预制预应力平板或预制预应力空心板,其上带有钢筋抗剪键;所述预应力叠合框架梁预制构件搁置在所述现浇框架柱的牛腿上,所述先预应力叠合次梁预制构件放置在所述预应力叠合框架梁的对应缺口及钢牛腿上,所述叠合板预制构件搁置在所述预应力叠合次梁的挑耳上;在所述预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件的上部对应叠合层中放置受力钢筋,并与对应的预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件外露箍筋或抗剪键相互绑扎;放置所述现浇框架柱与预应力叠合梁预制构件相交处的框架柱箍筋,并与框架柱竖向受力钢筋相互绑扎;于所述预应力叠合框架梁、预应力叠合次梁及叠合板叠合层,以及所述现浇框架柱与预应力叠合梁相交处浇筑混凝土。

[0007] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为:所述现浇框架柱的牛腿顶面挑出该现浇框架柱外表面120~150mm;宽度同该现浇框架柱同侧截面宽度,或者比对应的预应力叠合框架梁宽度大100mm~200mm。

[0008] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为:所述预应力叠合框架

梁预制构件包括一叠合框架梁预制构件主体部；于所述叠合框架梁预制构件主体部内包括下部预应力钢筋、腰筋、上部预应力钢筋、箍筋以及牛腿预埋件；于所述叠合框架梁预制构件主体部下缘进一步增设有非预应力钢筋。

[0009] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为：于所述预应力叠合框架梁预制构件的部分下部预应力钢筋上套设有塑料管或者包裹塑料布，所述塑料管或塑料布的长度不大于叠合梁主体部长度的八分之一。

[0010] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为：所述预应力叠合框架梁预制构件的缺口呈矩形结构，其自预应力叠合框架梁预制构件主体部的顶面向下开设；所述钢牛腿呈矩形结构，其包括一钢顶板，以及焊接于钢顶板下表面和钢牛腿预埋件外表面上的支撑钢板；所述支撑钢板呈等间距分布，其数目为2-4块并呈矩形或者梯形结构；所述钢牛腿的顶面和缺口的底面等高，且该钢牛腿顶面相对于预应力叠合框架梁预制构件主体部外挑50mm。

[0011] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为：所述预应力叠合次梁预制构件包括一叠合梁预制构件主体部；所述挑耳设于所述预应力叠合次梁预制构件主体部的两侧面或单侧面；所述预应力叠合次梁预制构件主体部的两端分别设有一凸头；所述预应力叠合次梁预制构件主体部、挑耳以及凸头为一体浇筑形成。

[0012] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为：所述预应力叠合次梁预制构件挑耳的截面呈矩形，其顶面与叠合梁预制构件主体部顶面平齐；该挑耳向外挑出100mm，并沿所述预应力叠合次梁预制构件主体部延伸方向布置。

[0013] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为：所述预应力叠合次梁凸头的截面呈矩形，长度为120mm至140mm，底部设置135°的倒角，宽度比所述预应力叠合次梁预制构件主体部的宽度小100mm。

[0014] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系进一步设置为：所述叠合板预制构件钢筋抗剪键预埋于所述叠合板预制构件中，其露出所述叠合板预制构件上表面，外露部分为矩形，顶面宽度20~50mm，沿所述叠合板预制构件长度、宽度方向均间距500~1000mm布置。

[0015] 为实现上述第二目的，本发明采取的技术方案为：一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系的施工工艺，其包括如下工艺步骤：

(1) 在预制场根据设计要求预制预应力叠合框架梁及预应力叠合次梁、叠合板的预制构件；

(2) 现浇框架柱至对应预应力叠合框架梁底标高位置，并在此位置设置钢筋混凝土牛腿；

(3) 将预应力叠合框架梁搁置在现浇框架柱的牛腿上；

(4) 将预应力叠合次梁搁置在现浇框架梁的对应缺口及钢牛腿上；

(5) 将叠合板搁置预应力叠合次梁的挑耳上；

(6) 在所述预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件的上部对应叠合层中放置受力钢筋，并与对应的预应力叠合框架梁预制构件、预应力叠合次梁预制构件及叠合板预制构件外露箍筋或抗剪键相互绑扎；放置所述现浇框架柱与预应力叠合梁预制构件相交处的框架柱箍筋，并与框架柱竖向受力钢筋相互绑扎；

(7) 于所述预应力叠合框架梁、预应力叠合次梁及叠合板叠合层，以及所述现浇框架柱与预应力叠合梁相交处浇筑混凝土，形成完整的房屋结构。

### 附图说明

[0016] 图 1 是本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的现浇框架柱的示意图。

[0017] 图 2 是本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的预应力叠合框架梁预制构件的示意图。

[0018] 图 3 是图 2 中沿 I-I 的剖面图。

[0019] 图 4 是本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的预应力叠合次梁预制构件的示意图。

[0020] 图 5 是图 4 中沿 II-II 的剖面图。

[0021] 图 6 是本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的预应力叠合框架梁预制构件搁置在现浇框架柱上的示意图。

[0022] 图 7 是本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的预应力叠合次梁梁预制构件搁置在预应力叠合框架梁预制构件上的示意图。

[0023] 图 8 是本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系的叠合板预制构件搁置在预应力叠合次梁预制构件上的示意图。

[0024] 图 9 是图 6 浇筑混凝土后的示意图。

[0025] 图 10 是图 7 浇筑混凝土后的示意图。

[0026] 图 11 是图 8 浇筑混凝土后的示意图。

### 具体实施方式

[0027] 请参阅说明书附图 1 至附图 11 所示，本发明为一种先张法预应力叠合梁房屋结构体系其由现浇框架柱 7、预应力叠合框架梁预制构件 1、预应力叠合次梁预制构件 4 以及叠合板预制构件 8 等几部分组成。

[0028] 其中，所述现浇框架柱 7 在预应力叠合框架梁预制构件 1 底标高位置设置牛腿 72。该现浇框架柱 7 的牛腿 72 顶面挑出该现浇框架柱 7 外表面 120~150mm；宽度同该现浇框架柱 7 同侧截面宽度，或者比对应的预应力叠合框架梁预制构件 1 宽度大 100mm~200mm。同一所述现浇框架柱 7 上各侧面的牛腿 72 的顶面标高取与所述现浇框架柱 7 相连接的各预应力叠合框架梁预制构件 1 底面的最小设计标高值。所述预应力叠合框架梁预制构件 1 搁置在现浇框架柱 7 的牛腿 72 上时，可采取在现浇框架柱 7 的牛腿 72 上放置垫块的方式，来保证底面设计标高相对较高的预应力叠合框架梁预制构件 1 的标高位置。

[0029] 所述预应力叠合框架梁预制构件 1 搁置在所述现浇框架柱 7 的牛腿 72 上，其在与预应力叠合次梁预制构件 4 相交处设置缺口 2 及钢牛腿 3。所述预应力叠合框架梁预制构件 1 包括一叠合框架梁预制构件主体部 10，于所述叠合框架梁预制构件主体部 10 上设有上述缺口 2；于各缺口 2 的底部设有上述钢牛腿 3。所述叠合框架梁预制构件主体部 10 内包括下部预应力钢筋 11、腰筋 12、上部预应力钢筋 13、箍筋 14 以及牛腿预埋件 30。于所述下部预应力钢筋 11 上套设有塑料管 15 或者包裹塑料布 15，以形成自由收缩段，所述塑料管或塑料布 15 的长度不大于预应力叠合框架梁预制构件 1 主体部 1 长度的八分之一，由此将不

影响结构受力,从而使得在预应力钢筋 11 放张后,该部分预应力钢筋在自由收缩段区域内无预应力,避免所述预应力叠合框架梁预制构件 1 在端部因钢绞线放张导致的混凝土压应力过分集中而出现裂缝。于所述预应力叠合框架梁预制构件 1 主体部 10 下缘进一步增设有非预应力钢筋 16,以约束地震荷载作用下在预应力叠合框架梁预制构件 1 端部下缘产生的正截面裂缝的宽度。

[0030] 进一步的,所述缺口 2 呈矩形结构,其自叠合梁预制构件主体部 10 的顶面向下开设。所述牛腿预埋件 30 由两块外表面与本预应力叠合梁预制构件外表面相平齐的牛腿预埋件钢板 35,以及与牛腿预埋件钢板 35 之间相互焊接连接的预埋钢筋 36 构成。所述钢牛腿 3 呈矩形结构,其包括一钢顶板 31,以及焊接于钢顶板 31 下表面和牛腿预埋件钢板 35 外表面的支撑钢板 32。所述支撑钢板 32 呈等间距分布,其数目为 2-4 块并呈矩形或者梯形结构。所述钢牛腿 3 的顶面和缺口 2 的底面等高,且该钢牛腿 3 顶面相对于叠合梁主体部 1 外挑 50mm。

[0031] 所述预应力叠合次梁预制构件 4 放置在所述预应力叠合框架梁预制构件 1 的对应缺口 2 及钢牛腿 3 上,其顶面设有沿梁通长设置的钢筋混凝土挑耳 5。所述预应力叠合次梁预制构件 4 包括一叠合梁预制构件主体部 40;所述挑耳 5 设于所述叠合梁预制构件主体部 40 的两侧面或单侧面。所述叠合梁预制构件主体部 40 的两端分别设有一凸头 6。所述叠合梁预制构件主体部 40、挑耳 5 以及凸头 6 为一体浇筑形成。进一步的,所述挑耳 5 的截面呈矩形,其顶面与叠合梁预制构件主体部 40 顶面平齐;该挑耳 5 向外挑出 100mm,并沿所述叠合梁预制构件主体部 40 延伸方向布置。所述凸头 6 的截面呈矩形,长度为 120mm 至 140mm,底部设置 135° 的倒角 61,宽度比所述叠合梁预制构件主体部 40 的宽度小 100mm。

[0032] 所述叠合梁预制构件主体部 40 由上部纵向预应力高强钢筋 43 及下部纵向预应力高强钢筋、纵向非预应力钢筋 42,以及顶部外露于叠合梁预制构件主体部 40 顶部的箍筋 41 通过高强混凝土浇筑而成。所述纵向的上部及下部预应力高强钢筋为高强钢绞线,所述纵向非预应力钢筋及所述箍筋采用热轧钢筋,按照现行结构设计规范进行设计配置。

[0033] 所述叠合板预制构件 8 搁置在所述预应力叠合次梁预制构件 4 的挑耳上 5,其为预制预应力平板或预制预应力空心板,其顶面上带有钢筋抗剪键 81。所述钢筋抗剪键 81 预埋于所述叠合板预制构件 8 中,露出所述叠合板预制构件 8 上表面高度为叠合板叠合层混凝土 9 的厚度,扣除叠合层混凝土 9 保护层及叠合层混凝土 9 的钢筋网片 93 的厚度,所述钢筋抗剪键 81 外露部分为矩形,顶面宽度 20~50mm,沿所述叠合板预制构件 8 的长度、宽度方向均间距 500~1000mm 布置。

[0034] 所述预应力叠合框架梁预制构件 1 在其对应的叠合层混凝土 9 中放置梁的上部受力钢筋 91,并与箍筋 14 绑扎;预应力叠合次梁预制构件 4 在其对应的叠合层混凝土 9 中放置梁的上部受力钢筋 92,放置凸头 6 长度范围内的加密箍筋 44,将钢筋 92 与箍筋 41、加密箍筋 44 绑扎;以及叠合板预制构件 8 在其对应的叠合层混凝土 9 中放置板的上部钢筋网片 93,并与钢筋抗剪键 81 绑扎;所述现浇框架柱 7 与预应力叠合框架梁预制构件 1 相交处,放置柱箍筋 73,并与柱受力钢筋 71 绑扎。于所述现浇框架柱 7 与预应力叠合框架梁预制构件 1 相交处、预应力叠合框架梁预制构件 1、预应力叠合次梁预制构件 4 以及叠合板预制构件 8 对应的上部叠合层浇筑有叠合层混凝土 9。

[0035] 本发明的先张法预应力叠合梁房屋结构体系可采用以下工艺生产:

(1) 在预制场根据设计要求预制预应力叠合框架梁预制构件 1 及预应力叠合次梁预制构件 4、叠合板预制构件 8；

(2) 现浇框架柱 7 至对应预应力叠合框架梁预制构件 1 底标高位置，并在此位置设置钢筋混凝土牛腿 72；

(3) 将预应力叠合框架梁预制构件 1 搁置在现浇框架柱 7 的牛腿 72 上；

(4) 将预应力叠合次梁预制构件 4 搁置在预应力叠合框架梁预制构件 1 的缺口 2 及钢牛腿 3 上；

(5) 将叠合板预制构件 8 搁置预应力叠合次梁预制构件 4 的挑耳 5 上；

(6) 在预应力叠合框架梁预制构件 1 对应的叠合层混凝土 9 中放置梁的上部受力钢筋 91，并与箍筋 14 相互绑扎；在预应力叠合次梁预制构件 4 对应的叠合层混凝土 9 中放置梁的上部受力钢筋 92，放置凸头 6 长度范围内的加密箍筋 44，将钢筋 92 与箍筋 41、加密箍筋 44 相互绑扎；在叠合板预制构件 8 对应的叠合层混凝土 9 中放置板的上部钢筋网片 93，并与钢筋抗剪键 81 相互绑扎；在现浇框架柱 7 与预应力叠合框架梁预制构件 1 相交处，放置柱箍筋 73，并与柱受力钢筋 71 绑扎。

[0036] (7) 在现浇框架柱 7 与预应力叠合框架梁预制构件 1 相交处、预应力叠合框架梁预制构件 1、预应力叠合次梁预制构件 4 以及叠合板预制构件 8 对应的上部叠合层浇筑有叠合层混凝土 9，形成完整的房屋结构。

[0037] 以上的具体实施方式仅为本创作的较佳实施例，并不用以限制本创作，凡在本创作的精神及原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本创作的保护范围之内。

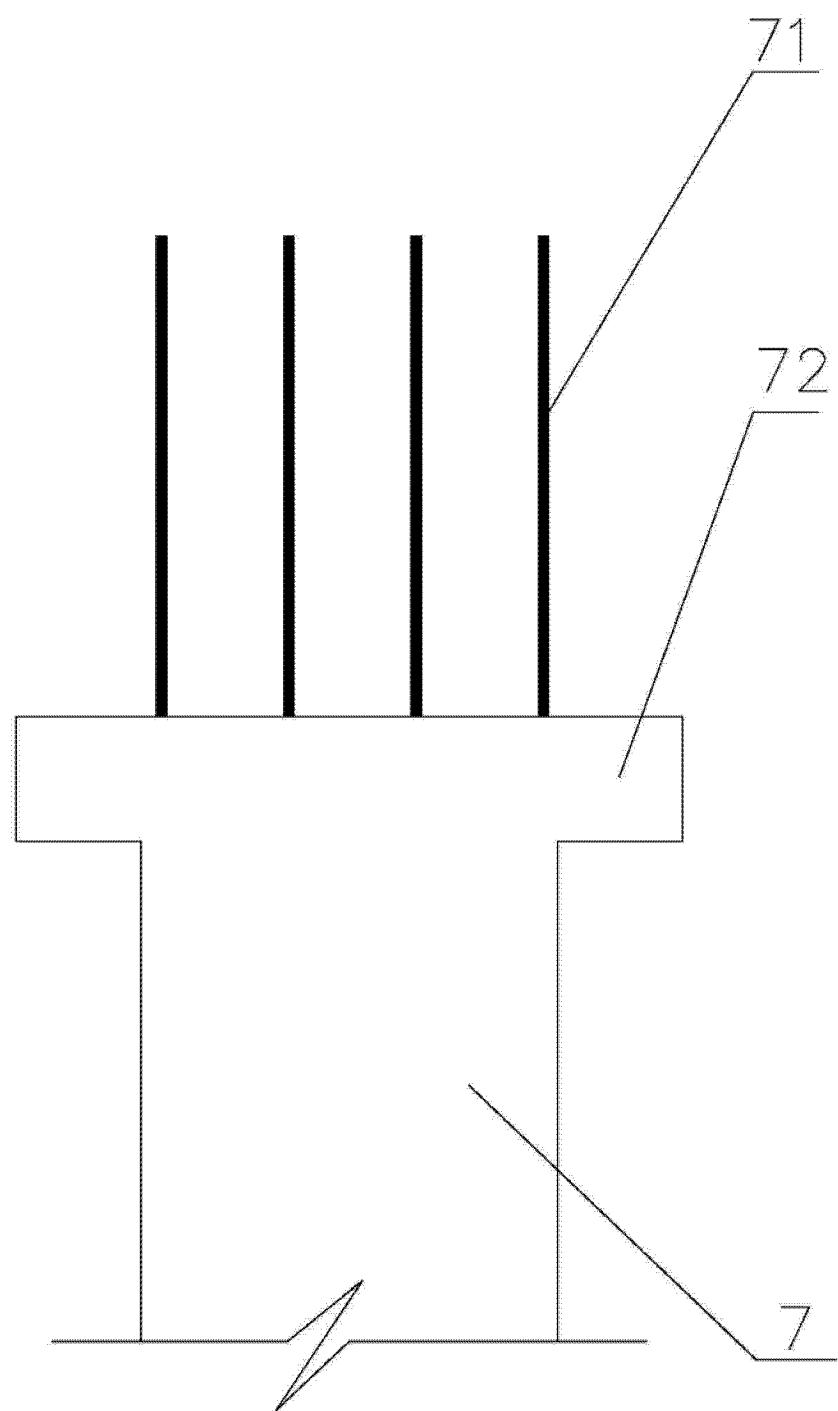


图 1

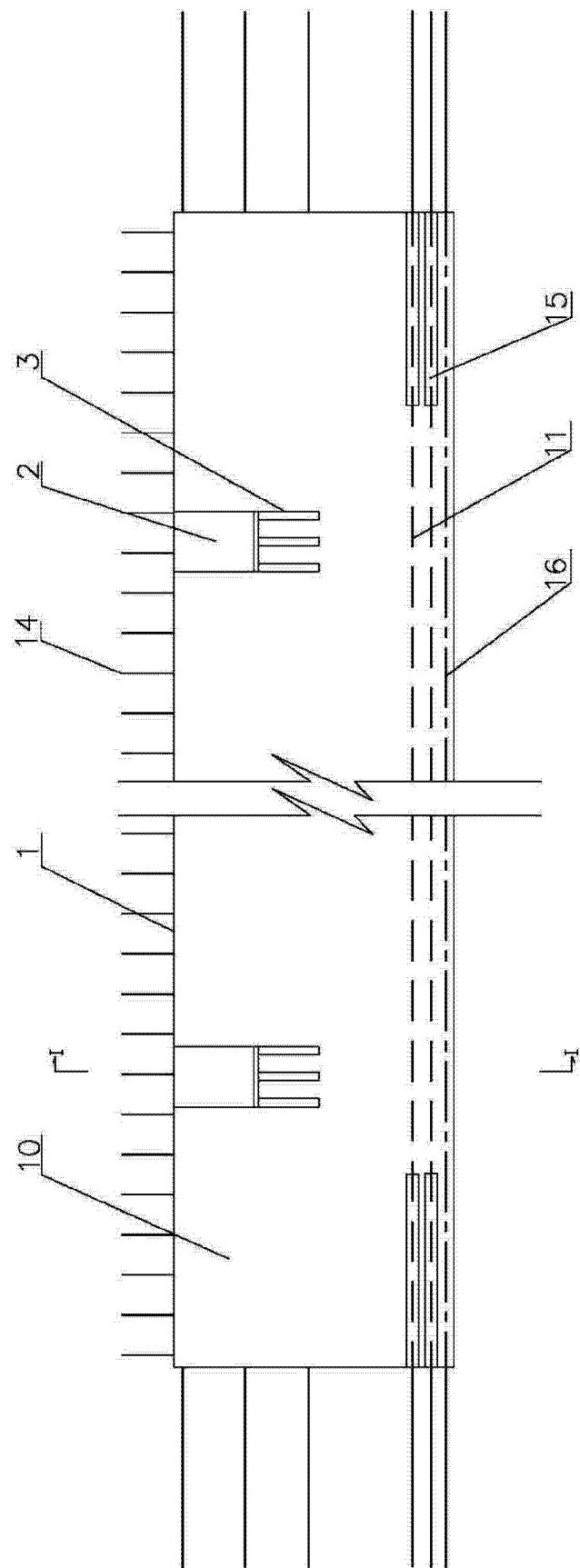
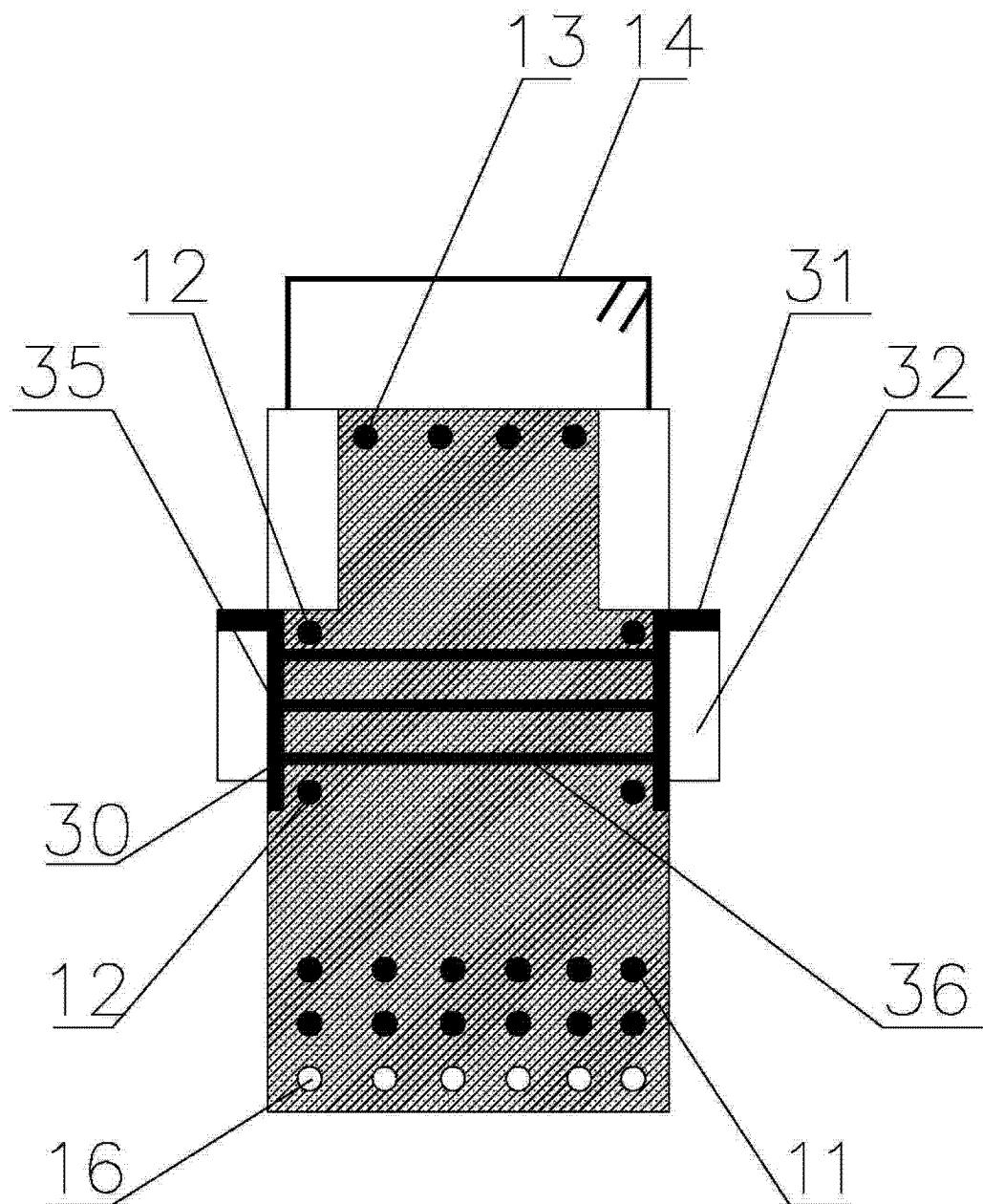


图 2



I—I

图 3

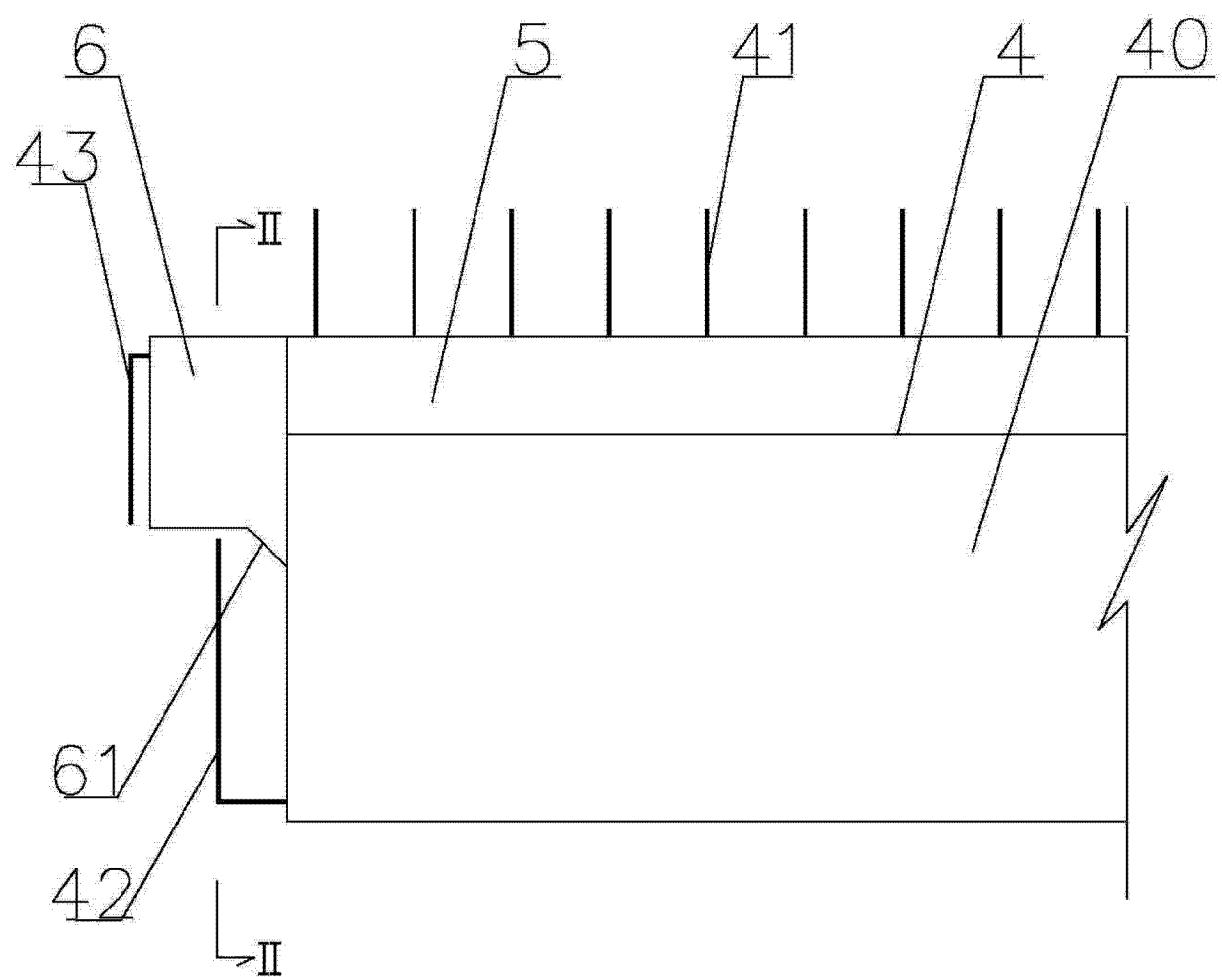
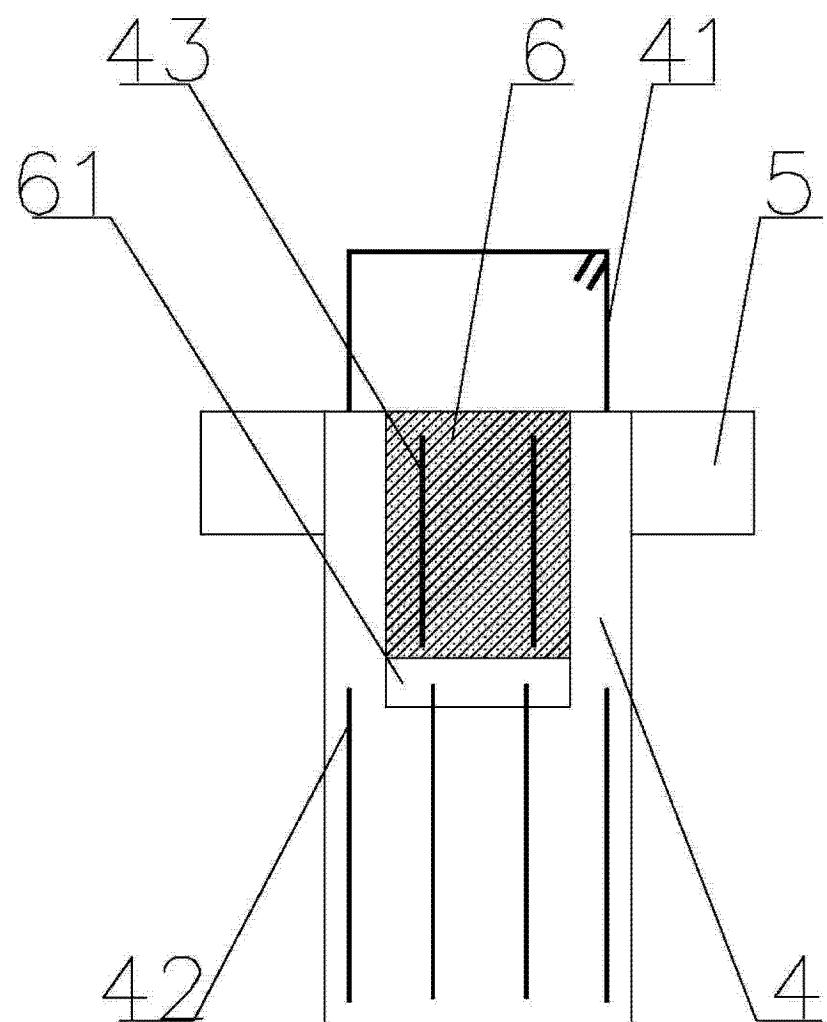


图 4



II-II

图 5

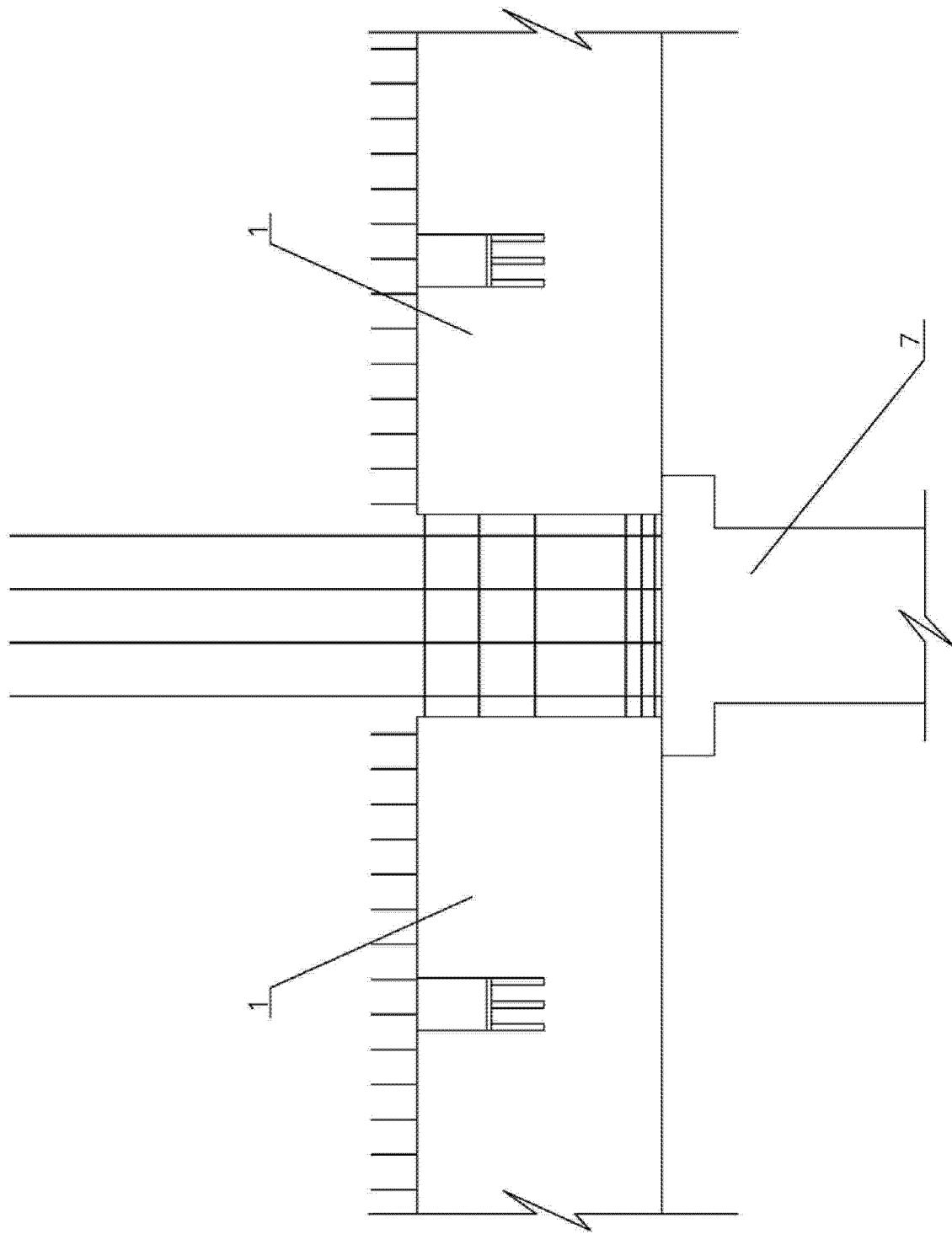


图 6

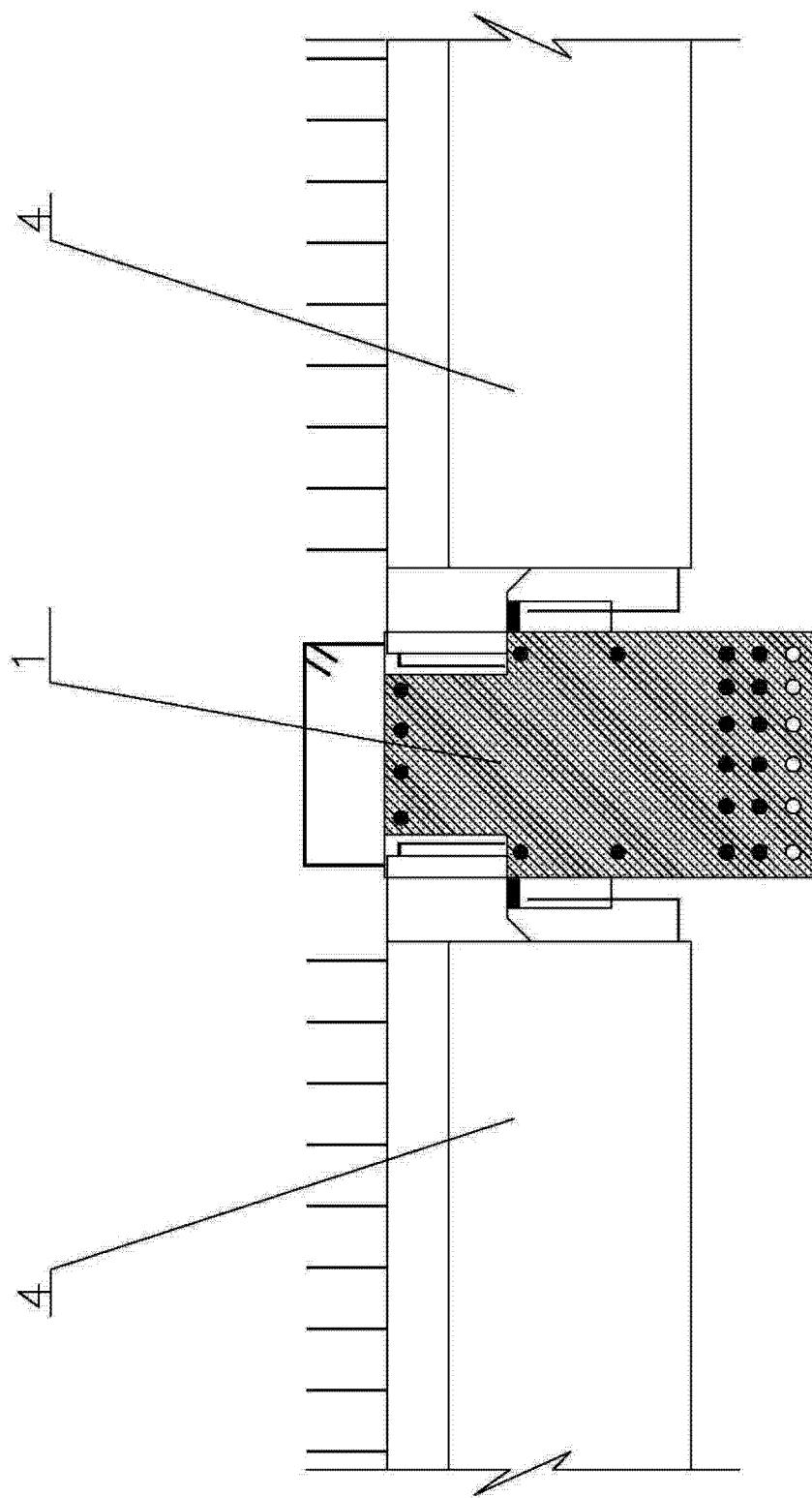


图 7

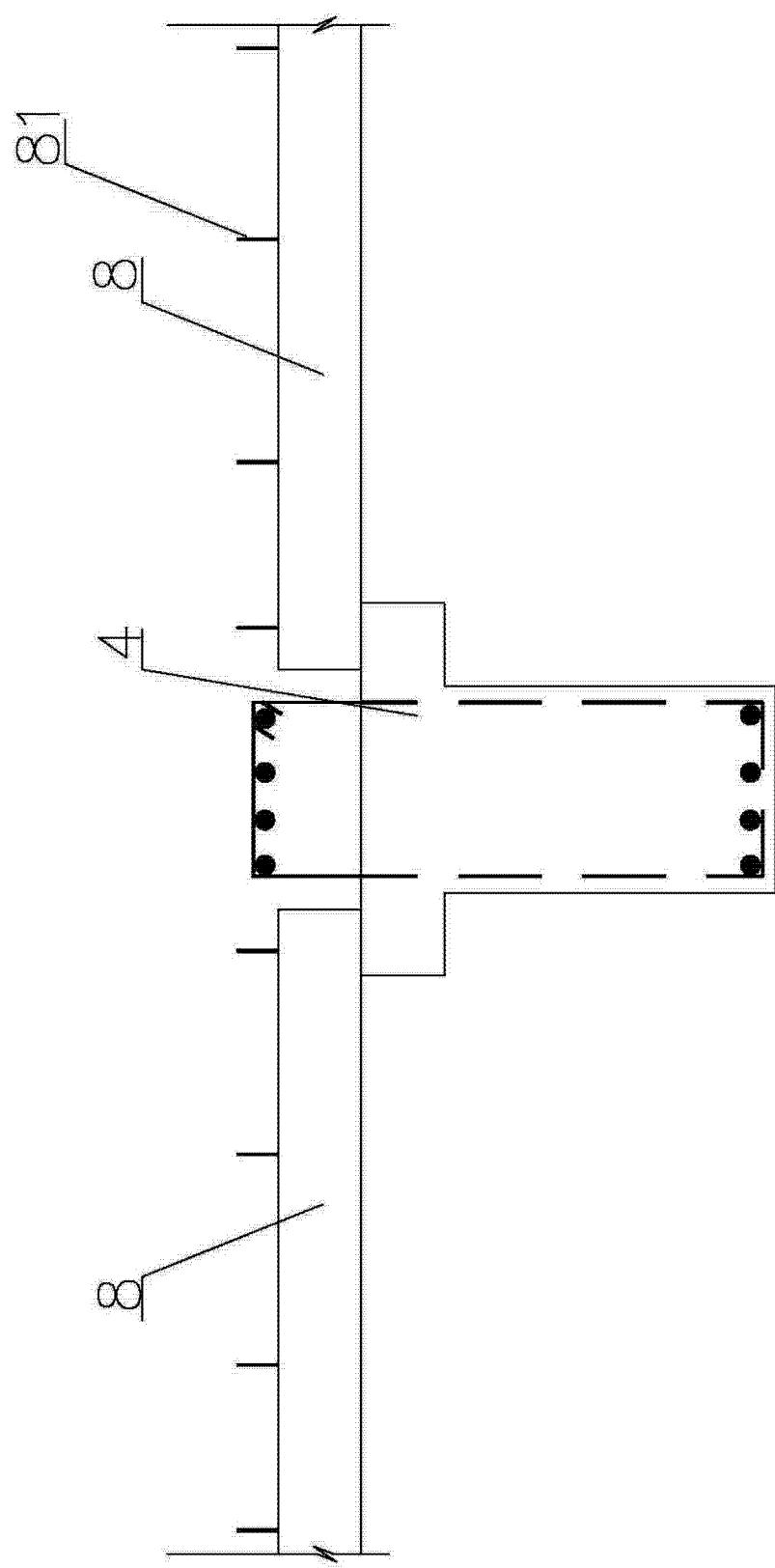


图 8

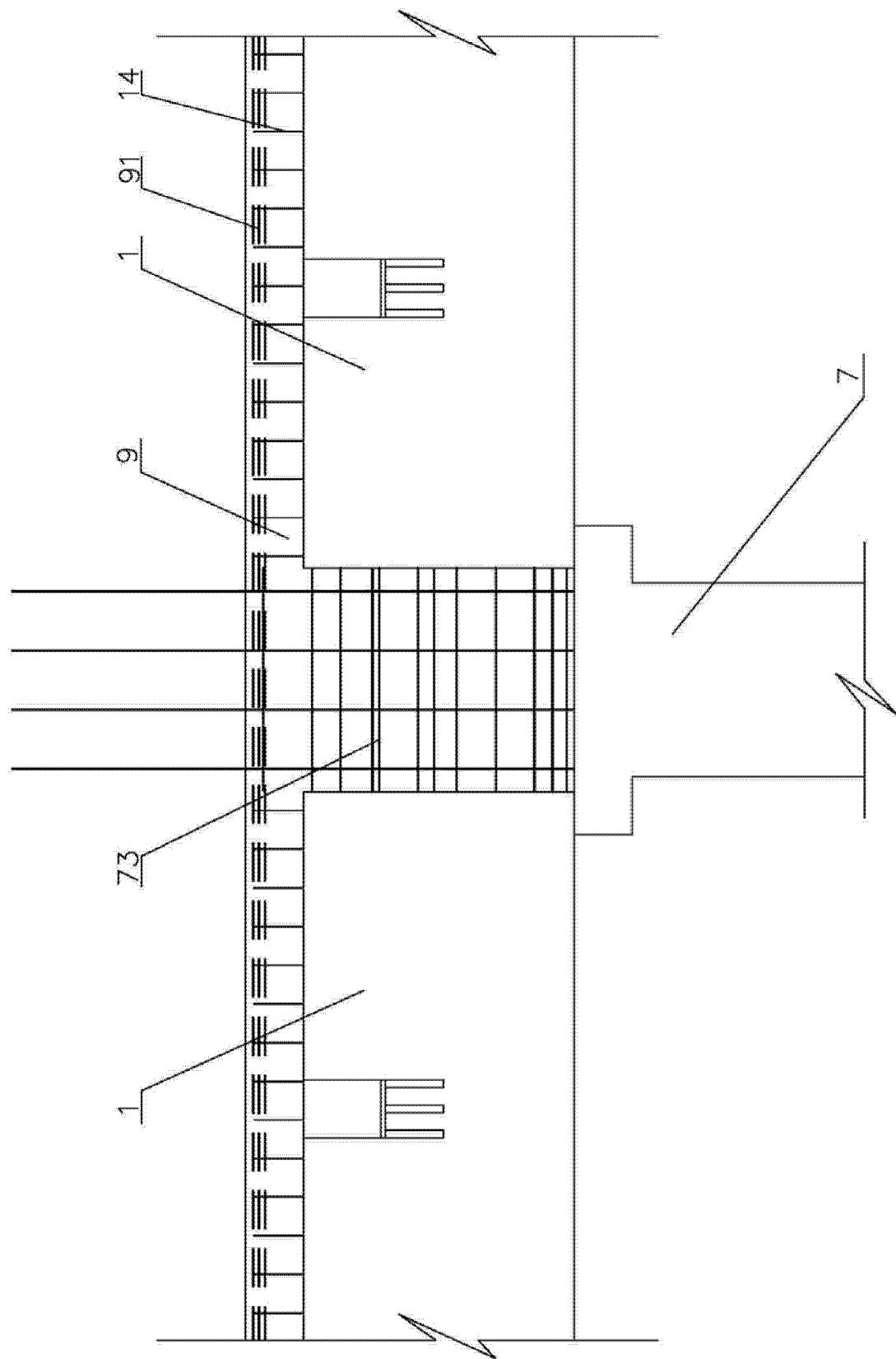


图 9

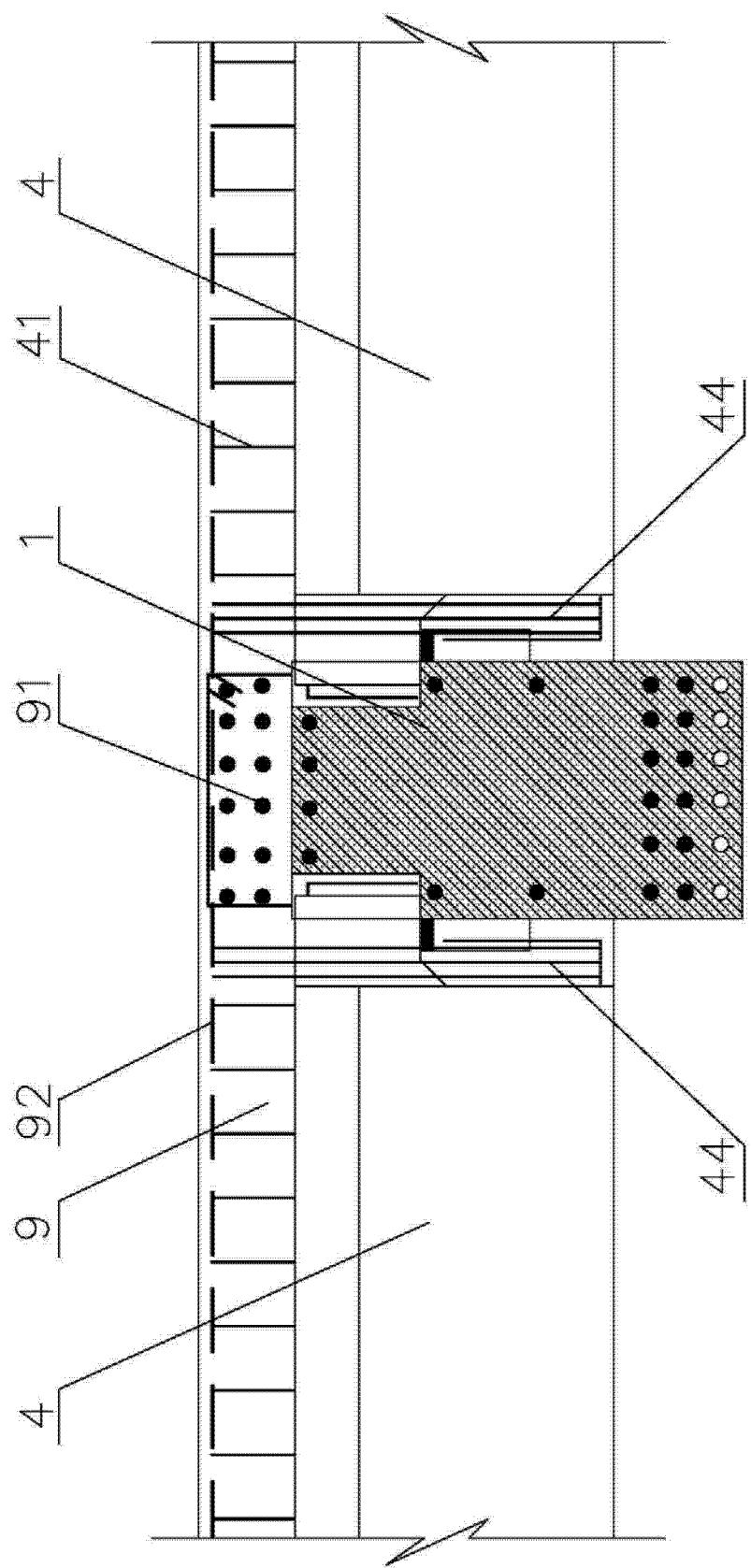


图 10

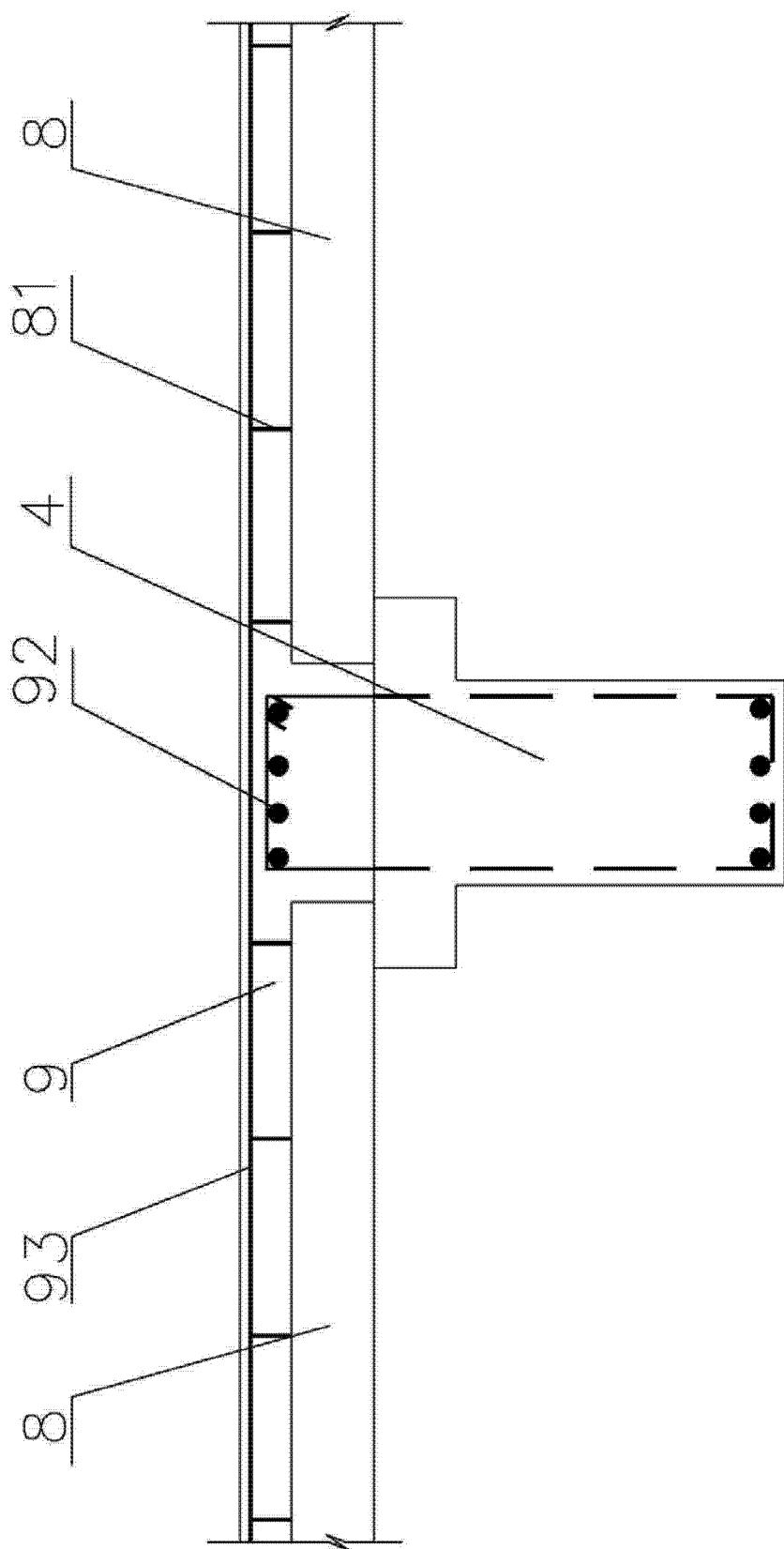


图 11