



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204676723 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201520234436. 7

(22) 申请日 2015. 04. 17

(73) 专利权人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东

专利权人 厦门特房建设工程集团有限公司

(72) 发明人 刘阳 郭子雄 黄婷婷 林奇

陈庆猛 庄景峰

(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所

有限公司 35204

代理人 张松亭

(51) Int. Cl.

E04B 1/98(2006. 01)

E04B 1/19(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

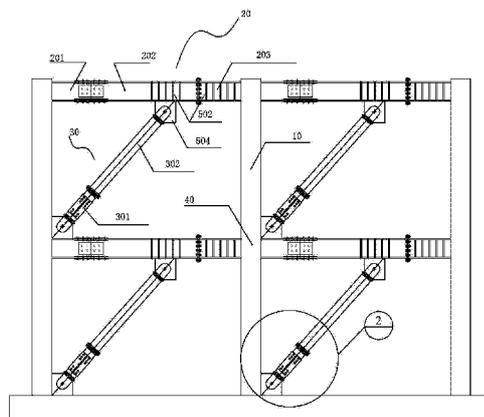
权利要求书2页 说明书6页 附图24页

(54) 实用新型名称

耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构

(57) 摘要

本实用新型公开了耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在于:包括钢筋混凝土柱、钢梁、摩擦耗能支撑和连接件;所述钢梁包括一端的端部弹性段、中部弹性段和另一端的端部耗能段;所述端部弹性段、中部弹性段和端部耗能段之间分别以可拆装的方式连接在一起;所述钢梁的端部弹性段通过连接件与一端的钢筋混凝土柱连接,所述钢梁的端部耗能段通过连接件与另一端的钢筋混凝土柱连接;所述摩擦耗能支撑的两端分别与钢梁组成的框架结构节点和钢梁中部弹性段连接。本实用新型智能钢筋混凝土框架结构在实现装配式建造的基础上具有优良的抗震性能和便捷的震损可修复能力。



1. 耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在于,包括:钢筋混凝土柱、钢梁、摩擦耗能支撑和连接件;

所述钢梁包括一端的端部弹性段、中部弹性段和另一端的端部耗能段;所述端部弹性段、中部弹性段和端部耗能段之间分别以可拆装的方式连接在一起;所述钢梁的端部弹性段通过连接件与一端的钢筋混凝土柱连接,所述钢梁的端部耗能段通过连接件与另一端的钢筋混凝土柱连接;

所述摩擦耗能支撑的两端分别连接钢筋混凝土柱与钢梁组成的框架结构节点和钢梁中部弹性段。

2. 根据权利要求1所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述连接钢梁和钢筋混凝土柱的连接件包括钢板桶和高强度螺栓副;

所述钢板桶的外包尺寸与钢筋混凝土柱相同;所述钢筋混凝土柱由钢板桶内穿过;所述钢梁与钢板桶桶壁上的端板通过高强度螺栓副进行连接。

3. 根据权利要求2所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述钢板桶内还包括加劲腹板;所述加劲腹板纵横交错的设置在钢板桶内并与钢板桶焊接为一个整体;所述钢筋混凝土柱与钢板桶内的加劲腹板浇注为一体。

4. 根据权利要求3所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述加劲腹板开有圆孔或焊接栓钉。

5. 根据权利要求1所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述钢梁的中部弹性段与钢梁的端部耗能段通过连接板用预应力高强螺栓摩擦型进行连接。

6. 根据权利要求5所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:包括两块连接板,所述两块连接板相互平行于钢梁的截面设置。

7. 根据权利要求5所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述钢梁的耗能段设有平行于钢梁截面的板状加劲肋。

8. 根据权利要求1所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述钢梁的端部弹性段和钢梁的中部弹性段在接缝处通过拼接缀板用高强螺栓承压型进行连接。

9. 根据权利要求8所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述拼接缀板平行于所在处翼缘或腹板的表面设置。

10. 根据权利要求8所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述摩擦耗能支撑的两端分别通过连接板与钢梁组成的框架结构节点和钢梁中部弹性段进行铰接连接;所述连接板分别与框架结构节点和钢梁中部弹性段焊接连接。

11. 根据权利要求10的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:连接有摩擦耗能支撑的一端的钢梁的中部弹性段设有平行于钢梁截面的板状加劲肋。

12. 根据权利要求1所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述摩擦耗能支撑由摩擦耗能器和钢管构成;所述摩擦耗能器和钢管之间通过法兰连接盘连接。

13. 根据权利要求12所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在於:所述摩擦耗能支撑的摩擦耗能器为长孔螺栓板式摩擦耗能器,所述长孔螺栓板式摩擦

耗能器包括由开有两组水平长孔的滑动主板和开有螺栓孔的滑动副板及紧固螺栓构成,所述滑动主板与滑动副板之间嵌入有摩擦片,并通过高强度螺栓进行连接。

14. 根据权利要求 13 所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在于:所述滑动主板由开有两组水平长孔的矩形钢板和开有螺纹孔的圆形钢板焊接构成;所述矩形钢板与圆形钢板的焊接处还焊接有垂直于矩形钢板和圆形钢板表面的两道加劲肋。

15. 根据权利要求 13 所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在于:所述滑动副板包括一字型钢板构件和槽型钢板构件,所述滑动主板位于一字型钢板构件和槽型钢板构件之间并嵌入滑动副板的槽型钢板构件的凹槽中。

16. 根据权利要求 13 所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在于:所述滑动主板中长孔的长度根据实际需要设定摩擦耗能支撑的有效行程。

17. 根据权利要求 13 所述的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,其特征在于:所述长孔螺栓板式摩擦耗能器的各个组成部分通过预应力高强螺栓连接。

## 耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种钢筋混凝土框架结构,特别涉及一种实现装配式建造的智能钢筋混凝土框架结构。

### 背景技术

[0002] 钢筋混凝土柱-钢梁框架结构(简称RCS结构)是一种抗震性能优越、经济绿色的结构体系,收到国内外工程界的关注。围绕RCS结构的技术创新是近年来结构工程界的热点,如中国实用新型专利200920268156.2提出了一种新型混凝土柱-钢梁组合框架结构节点,该节点具有抗剪强度高,可实现RCS结构的工业化建造等优点。

[0003] 为进一步提高RCS结构的性能,拓宽RCS结构的应用领域,可以从以下几个方面着手:

[0004] (1) 提高结构的抗侧刚度以适应高层建筑的需要。在RCS结构中增设支撑是一种高效的技术手段;

[0005] (2) 提高结构的耗能能力。在RCS结构中增设不同形式的耗能装置,其中,板式摩擦耗能器是最经济、便捷的一种选择;

[0006] (3) 控制结构在不同水平地震作用下的损伤发展模态,以提高结构对地震作用的适应性和不同损伤状态下性能回复的便捷性、经济性。

### 实用新型内容

[0007] 实用新型的目的在于克服现有技术之不足,提供耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,实现根据不同类型计算机程序的运行情况,为其定制专门的处理指令和硬件执行部件,提高执行效率。

[0008] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:提供耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,包括:钢筋混凝土柱、钢梁、摩擦耗能支撑和连接件;

[0009] 所述钢梁包括一端的端部弹性段、中部弹性段和另一端的端部耗能段;所述端部弹性段、中部弹性段和端部耗能段之间分别以可拆装的方式连接在一起;所述钢梁的端部弹性段通过连接件与一端的钢筋混凝土柱连接,所述钢梁的端部耗能段通过连接件与另一端的钢筋混凝土柱连接;

[0010] 所述摩擦耗能支撑的两端分别连接钢筋混凝土柱与钢梁组成的框架结构节点和钢梁中部弹性段。

[0011] 优选的,所述连接钢梁和钢筋混凝土柱的连接件包括钢板桶和高强度螺栓副;

[0012] 所述钢板桶的外包尺寸与钢筋混凝土柱相同;所述钢筋混凝土柱由钢板桶内穿过;所述钢梁与钢板桶桶壁上的端板通过高强度螺栓副进行连接。

[0013] 优选的,所述钢板桶内还包括加劲腹板;所述加劲腹板纵横交错的设置在钢板桶内并与钢板桶焊接为一个整体;所述钢筋混凝土柱与钢板桶内的加劲腹板浇注为一体。

[0014] 优选的,所述加劲腹板开有圆孔或焊接栓钉。

[0015] 优选的,在加劲腹板与钢板桶之间焊接水平加劲肋,节点内无箍筋配置,钢筋混凝土柱贯通节点区。

[0016] 优选的,所述钢梁的中部弹性段与钢梁的端部耗能段通过连接板用预应力高强螺栓摩擦型进行连接。

[0017] 优选的,包括两块连接板,所述两块连接板相互平行于钢梁的截面设置。

[0018] 优选的,所述钢梁的端部耗能段设有平行于钢梁截面的板状加劲肋。

[0019] 优选的,所述钢梁的端部弹性段和钢梁的中部弹性段在接缝处通过拼接缀板用高强螺栓承压型进行连接。

[0020] 优选的,所述拼接缀板平行于所在处翼缘或腹板的表面设置。

[0021] 优选的,所述摩擦耗能支撑的两端分别通过连接板与钢梁组成的框架结构节点和钢梁中部弹性段进行铰接连接;所述连接板分别与框架结构节点和钢梁中部弹性段焊接连接。

[0022] 优选的,连接有摩擦耗能支撑的一端的钢梁的中部弹性段设置有平行于钢梁截面的板状加劲肋。

[0023] 优选的,所述摩擦耗能支撑由摩擦耗能器和钢管构成;所述摩擦耗能器和钢管之间通过法兰连接盘连接。

[0024] 优选的,所述摩擦耗能支撑的摩擦耗能器为长孔螺栓板式摩擦耗能器,所述长孔螺栓板式摩擦耗能器包括由开有两组水平长孔的滑动主板和开有螺栓孔的滑动副板及紧固螺栓构成,所述滑动主板与滑动副板之间嵌入有摩擦片,并通过高强度螺栓进行连接。

[0025] 优选的,所述滑动主板由开有两组水平长孔的矩形钢板和开有螺纹孔的圆形钢板焊接构成;所述矩形钢板与圆形钢板的焊接处还焊接有垂直于矩形钢板和圆形钢板表面的两道加劲肋。

[0026] 优选的,所述滑动副板包括一字型钢板构件和槽型钢板构件,所述滑动主板位于一字型钢板构件和槽型钢板构件之间并嵌入滑动副板的槽型钢板构件的凹槽中。

[0027] 优选的,所述滑动主板中长孔的长度根据实际需要设定摩擦耗能支撑的有效行程。

[0028] 优选的,所述长孔螺栓板式摩擦耗能器的各个组成部分通过预应力高强螺栓连接。

[0029] 本实用新型的有益效果是:

[0030] 本实用新型的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构通过合理的调整摩擦耗能器的起滑荷载,可以达到以下效果:

[0031] 1. 小震时,摩擦耗能支撑无滑移或滑移很小,相当于弹性支撑,提供结构抗侧刚度,减小层间位移,钢筋混凝土柱和钢梁均处于弹性状态,满足规范“小震不坏”的第一水准设防目标;

[0032] 2. 中震时,摩擦耗能器开始摩擦耗能,吸收大部分地震能量,控制结构层间位移,钢筋混凝土柱和钢梁处于弹性状态,满足规范“中震可修”的第二水准设防目标;

[0033] 3. 大震时,结构层间位移过大,导致摩擦耗能支撑的变形超出其变形范围,摩擦耗能支撑转变为弹性支撑,从而启动钢梁耗能段的耗能作用,进一步提高结构的抗震能力,同时保护钢筋混凝土柱,保证结构不发生倒塌,满足规范“大震不倒”的第三水准设防目标。

[0034] 震后,将损坏的钢梁耗能段拆下,安装替换为完好的钢梁,从而实现了结构的震后快速修复。与现有技术相比,本实用新型具有较高的弹性刚度、明确的耗能机制、便捷的震后修复特性。

[0035] 与现有技术相比,本实用新型的带摩擦耗能支撑的新型钢筋混凝土框架结构在实现装配式建造的基础上,具有优良的抗震性能和便捷的震损可修复能力,在遭受低于设防烈度的地震时,利用摩擦耗能器较大的初始刚度使钢筋混凝土框架结构不受影响,不必进行损坏修复,当遭受相当于设防烈度的地震时,摩擦耗能支撑可发挥其良好的滞回耗能能力耗散输入的地震能量,当遭受高于设防烈度的地震时,通过钢梁耗能段的集中受力并产生大变形,直至损坏,从而吸收大部分地震能量,而钢筋混凝土节点的构造可实现“强节点、弱构件”的抗震设计,有效地避免框架结构的主体损坏致使房屋倒塌,进而造成生命和财产等的损失,并且钢梁耗能段具有可拆装替换功能,降低了震后修复工作的难度,缩短了修复周期,方便实用。

[0036] 以下结合附图及实施例对本实用新型作进一步详细说明;但本实用新型的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构不局限于实施例。

#### 附图说明

- [0037] 图 1 是本实用新型的钢筋混凝土框架结构图;
- [0038] 图 2 是本实用新型的连接件的结构框图;
- [0039] 图 3 是本实用新型的钢梁的端部弹性段和中部弹性段连接的结构框图;
- [0040] 图 4 是本实用新型的钢梁的端部弹性段和中部弹性段连接的俯视图;
- [0041] 图 5 是本实用新型的钢梁的端部弹性段和中部弹性段连接的 1-1 视图;
- [0042] 图 6 是本实用新型的钢梁的端部耗能段的结构框图;
- [0043] 图 7 是本实用新型的钢梁的端部耗能段的俯视图;
- [0044] 图 8 是本实用新型的钢梁的端部耗能段的 2-2 视图;
- [0045] 图 9 是本实用新型摩擦耗能器的结构图;
- [0046] 图 10 是本实用新型摩擦耗能器的 1-1 视图;
- [0047] 图 11 是本实用新型摩擦耗能器的 2-2 视图;
- [0048] 图 12 是本实用新型的滑动主板的结构图;
- [0049] 图 13 是本实用新型的滑动主板的 1-1 视图;
- [0050] 图 14 是本实用新型的滑动主板的圆形钢板结构图;
- [0051] 图 15 是本实用新型摩擦耗能支撑与框架结构连接的连接板的结构图;
- [0052] 图 16 是本实用新型摩擦耗能支撑与框架结构连接的连接板的 1-1 视图;
- [0053] 图 17 是本实用新型摩擦耗能支撑与框架结构连接的连接板的 2-2 视图;
- [0054] 图 18 是本实用新型滑动副板的一字型钢板构件的结构图;
- [0055] 图 19 是本实用新型滑动副板的一字型钢板构件的 1-1 视图;
- [0056] 图 20 是本实用新型滑动副板的一字型钢板构件的 2-2 视图;
- [0057] 图 21 是本实用新型滑动副板的槽型钢板构件的结构图;
- [0058] 图 22 是本实用新型滑动副板的槽型钢板构件的 1-1 视图;
- [0059] 图 23 是本实用新型滑动副板的槽型钢板构件的 2-2 视图;

- [0060] 图 24 是本实用新型连接件的俯视图；
- [0061] 图 25 是本实用新型连接件的侧视图；
- [0062] 图 26 是本实用新型端部耗能段的立体示意图；
- [0063] 图 27 是本实用新型端部耗能段的滞回曲线；
- [0064] 图 28 是本实用新型摩擦耗能器的滞回曲线。

## 具体实施方式

### [0065] 实施例 1

[0066] 参见图 1 至图 28 所示,本实用新型的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,包括钢筋混凝土柱 10、钢梁 20、摩擦耗能支撑 30 和连接件 40；

[0067] 所述钢梁 20 包括一端的端部弹性段 201、中部弹性段 202 和另一端的端部耗能段 203；所述端部弹性段 201、中部弹性段 202 和端部耗能段 203 之间分别以可拆装的方式连接在一起；所述钢梁 20 的端部弹性段 201 通过连接件 40 与一端的钢筋混凝土柱 10 连接,所述钢梁 20 的端部耗能段 203 通过连接件 40 与另一端的钢筋混凝土柱 10 连接；

[0068] 所述摩擦耗能支撑 30 的两端分别连接钢筋混凝土柱 10 与钢梁 20 组成的框架结构节点和钢梁 20 的中部弹性段 202。

[0069] 其中,设置钢梁 20 的中部弹性段 202,便于实现结构组装；端部耗能段 203 具有一定强度,在正常情况下其构成了房屋框架的组成部分,当发生高于设防烈度的地震时,端部耗能段 203 由于强度较弱和结构集中等因素而集中受力,并产生较大的变形,进而可吸收耗散地震能量,直至损坏,以此避免钢筋混凝土柱 10 和钢梁 20 构成的框架结构的主体部分(也包括钢梁 20 的其他部分)的严重破坏,对其进行有效的保护；并且在耗能段损坏后,可将其拆下,替换安装上完好的端部耗能段 203,实现房屋震后的快速修复。

[0070] 更进一步,所述连接钢梁 20 和钢筋混凝土柱 10 的连接件包括钢板桶 401 和高强度螺栓副 402；

[0071] 所述钢板桶 401 的外包尺寸与钢筋混凝土柱 10 相同；所述钢筋混凝土柱 10 由钢板桶 401 内穿过；所述钢梁 20 与钢板桶 401 桶壁上的端板 404 通过高强度螺栓副 402 进行连接。

[0072] 更进一步,所述钢板桶 401 内还包括加劲腹板 403；所述加劲腹板 403 纵横交错的设置在钢板桶 401 内并与钢板桶 401 焊接为一个整体；所述钢筋混凝土柱 10 与钢板桶 401 内的加劲腹板 403 浇注为一体。

[0073] 更进一步,所述加劲腹板 403 开有圆孔或焊接栓钉。

[0074] 更进一步,所述钢梁 20 的中部弹性段 202 与钢梁 20 的端部耗能段 203 通过钢梁连接板 501 用预应力高强螺栓摩擦型进行连接。

[0075] 更进一步,包括两块钢梁连接板 501,所述两块钢梁连接板 501 相互平行于钢梁的截面设置。此结构可与钢梁 20 受到的剪切力方向相应,对连接板及螺栓都有降低受力强度的作用。

[0076] 更进一步,所述钢梁 20 的端部耗能段 203 设有平行于钢梁截面的板状加劲肋 502。

[0077] 更进一步,所述钢梁 20 的端部弹性段 201 和钢梁 20 的中部弹性段 202 在接缝处通过拼接缀板 503 用高强螺栓承压型进行连接。

[0078] 更进一步,所述拼接缀板 503 平行于所在处翼缘或腹板的表面设置。此结构可较有利的传递弯矩。

[0079] 更进一步,所述摩擦耗能支撑 30 的两端分别通过连接板 504 铰接连接钢筋混凝土柱 10 与钢梁 20 组成的框架结构节点和钢梁中部弹性段 202 ;所述连接板 504 分别与框架结构节点和钢梁 20 中部弹性段 202 焊接连接。

[0080] 具体是,摩擦耗能支撑 30 能够提高较大的初始刚度和耗能能力 ;小震时,摩擦耗能支撑作 30 为结构的弹性支撑,提供结构侧向刚度,减少层间位移,使钢筋混凝土柱 10 与钢梁 20 的框架结构不受影响,不必进行损坏修复 ;中震时,摩擦耗能支撑 30 可发挥其良好的滞回耗能能力耗散输入的地震能量,控制结构层间位移,保护钢筋混凝土柱 10 与钢梁 20 处于弹性状态 ;大震时,过大的层间位移使摩擦耗能支撑 30 的变形超出其范围而转变为弹性支撑。

[0081] 更进一步,连接有摩擦耗能支撑 30 的一端的钢梁 20 的中部弹性段 202 设置有平行于钢梁截面的板状加劲肋 504。钢梁 20 的中部弹性段 202 设有平行于钢梁 20 截面的板状加劲肋 504,以控制连接处耗能段的非剪切变形,保证钢梁 20 中部弹性段 202 的强度。

[0082] 更进一步,所述摩擦耗能支撑 30 由摩擦耗能器 301 和钢管 302 构成 ;所述摩擦耗能器 301 和钢管 302 之间通过法兰连接盘连接。

[0083] 更进一步,所述摩擦耗能支撑 30 的摩擦耗能器 301 为长孔螺栓板式摩擦耗能器,所述长孔螺栓板式摩擦耗能器包括由开有两组水平长孔 30111 的滑动主板 3011 和开有螺栓孔的滑动副板 3012 及紧固螺栓构成,所述滑动主板 3011 与滑动副板 3012 之间嵌入有摩擦片 3013,并通过高强度螺栓进行连接。

[0084] 更进一步,通过高强度螺栓紧固件对滑动主板 3011 与滑动副板 3012 界面施加预紧力,为保持恒定的预紧力,在螺帽下加设弹簧垫片。

[0085] 当作用在滑动主板 3011 上的拉力或推力超过摩擦界面的最大静摩擦力时,滑动主板 3011 相对滑动副板 3012 产生滑动摩擦来耗散能量。两组水平长孔保证滑动主板有一定的滑动空间。

[0086] 更进一步,所述滑动主板 3011 由开有两组水平长孔的矩形钢板 310 和开有螺纹孔的圆形钢板 320 焊接构成 ;所述矩形钢板 310 与圆形钢板 320 的焊接处还焊接有垂直于矩形钢板 310 和圆形钢板 320 表面的两道加劲肋 330,以保证焊接质量和构件的刚度。

[0087] 更进一步,所述滑动副板 3012 包括一字型钢板构件 340 和槽型钢板构件 350,所述滑动主板 3011 位于一字型钢板构件 340 和槽型钢板构件 350 之间并嵌入滑动副板 3012 的槽型钢板构件 340 的凹槽中。摩擦耗能支撑 30 承受偏心荷载会引起摩擦耗能器 301 滑动主板 3011 和滑动副板 3012 的相对转动,影响摩擦耗能器 301 的正常工作,将摩擦耗能器 301 的滑动副板 3012 构件设计成槽型,让滑动主板 3011 嵌入槽型的滑动副板 3012 中,限制滑动主板 3011 的横向位移。

[0088] 更进一步,所述滑动主板 3011 和滑动副板 3012 上均设置有加劲肋 330。

[0089] 更进一步,所述滑动主板 3011 中两组水平长孔 30111 的长度根据实际需要设定摩擦耗能支撑 30 的有效行程,满足结构在不同的地震水平下的预期的耗能机制。

[0090] 更进一步,所述长孔螺栓板式摩擦耗能器的各个组成部分通过预应力高强螺栓连接。

[0091] 本实用新型的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构通过合理的调整摩擦耗能器的起滑荷载,可以达到以下效果:

[0092] 1. 小震时,摩擦耗能支撑无滑移或滑移很小,相当于弹性支撑,提供结构抗侧刚度,减小层间位移,钢筋混凝土柱和钢梁均处于弹性状态,满足规范“小震不坏”的第一水准设防目标;

[0093] 2. 中震时,摩擦耗能器开始摩擦耗能,吸收大部分地震能量,控制结构层间位移,钢筋混凝土柱和钢梁处于弹性状态,满足规范“中震可修”的第二水准设防目标;

[0094] 3. 大震时,结构层间位移过大,导致摩擦耗能支撑的变形超出其变形范围,摩擦耗能支撑转变为弹性支撑,从而启动钢梁耗能段的耗能作用,进一步提高结构的抗震能力,同时保护钢筋混凝土柱,保证结构不发生倒塌,满足规范“大震不倒”的第三水准设防目标。

[0095] 震后,将损坏的钢梁耗能段拆下,安装替换为完好的钢梁,从而实现了结构的震后快速修复。与现有技术相比,本实用新型具有较高的弹性刚度、明确的耗能机制、便捷的震后修复特性。

[0096] 与现有技术相比,本实用新型的带摩擦耗能支撑的新型钢筋混凝土框架结构在实现装配式建造的基础上,具有优良的抗震性能和便捷的震损可修复能力,在遭受低于设防烈度的地震时,利用摩擦耗能器较大的初始刚度使钢筋混凝土框架结构不受影响,不必进行损坏修复,当遭受相当于设防烈度的地震时,摩擦耗能支撑可发挥其良好的滞回耗能能力耗散输入的地震能量,当遭受高于设防烈度的地震时,通过钢梁耗能段的集中受力并产生大变形,直至损坏,从而吸收大部分地震能量,而钢筋混凝土节点的构造可实现“强节点、弱构件”的抗震设计,有效地避免框架结构的主体损坏致使房屋倒塌,进而造成生命和财产等的损失,并且钢梁耗能段具有可拆装替换功能,降低了震后修复工作的难度,缩短了修复周期,方便实用。

[0097] 本实用新型的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,连接板的形式可根据实际要求进行调整和设计;螺栓的螺母可适当配设有垫片;钢梁的形式可根据实际要求进行选择、调整和设计;螺栓的形式、强度、尺寸、数量和分布形式等可根据实际要求进行选择、调整和设计;钢梁弹性段与柱面钢板桶的的固接方式可根据实际要求进行选择、调整和设计;钢梁各组成段部分的可拆装连接方式可根据实际要求进行选择、调整和设计;摩擦耗能支撑与钢筋混凝土框架结构的连接形式可根据实际要求进行调整和设计;长孔螺栓板式摩擦耗能器中加劲肋的形式、尺寸、数量和分布形式可根据实际要求进行选择、调整和设计;滑动主板的长孔尺寸可根据实际要求进行设计;摩擦耗能支撑与框架结构的连接形式可根据实际要求进行调整和设计

[0098] 上述实施例仅用来进一步说明本实用新型的耗能机制自适应的智能钢筋混凝土框架结构,但本实用新型并不局限于实施例,凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均落入本实用新型技术方案的保护范围内。

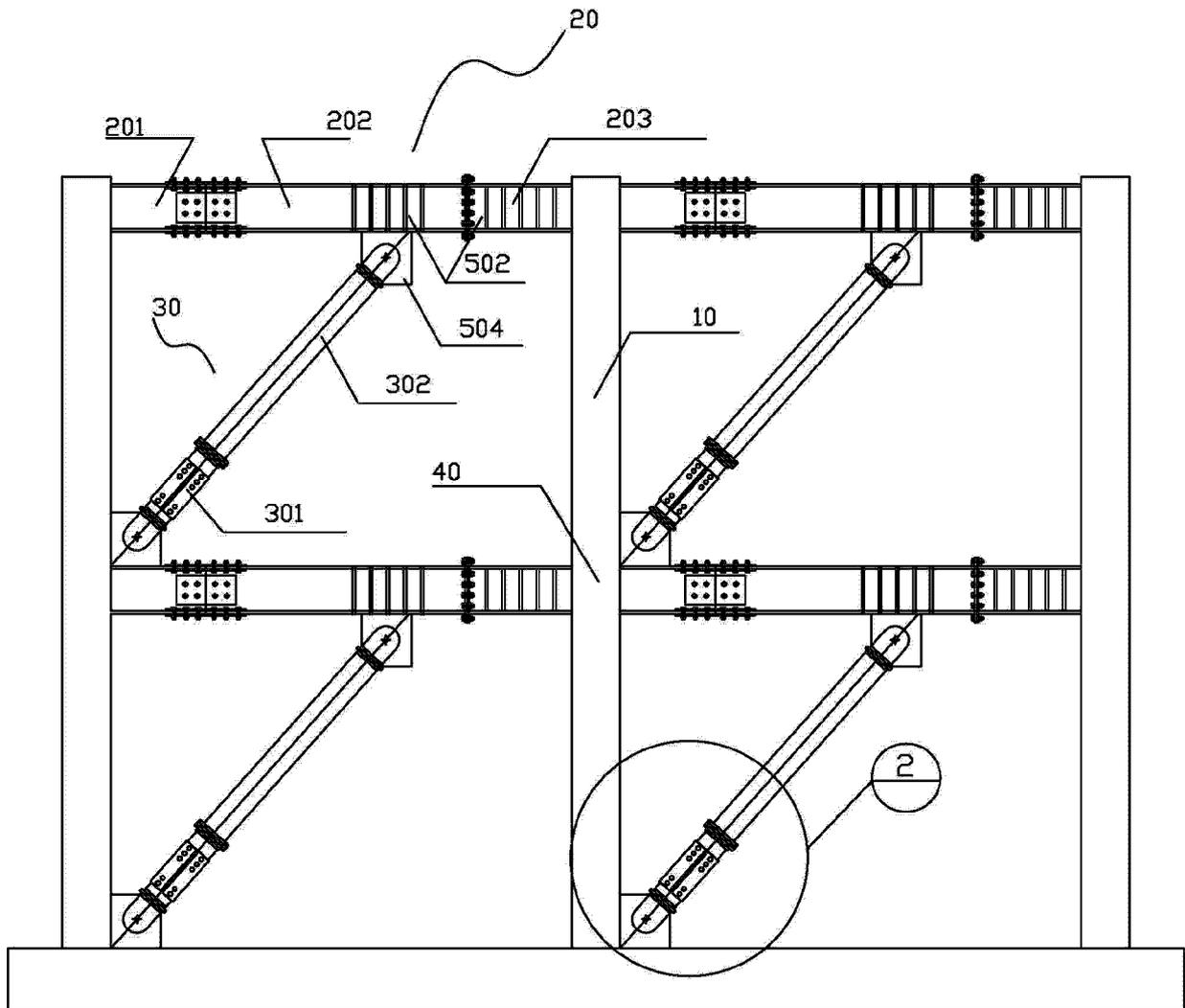


图 1

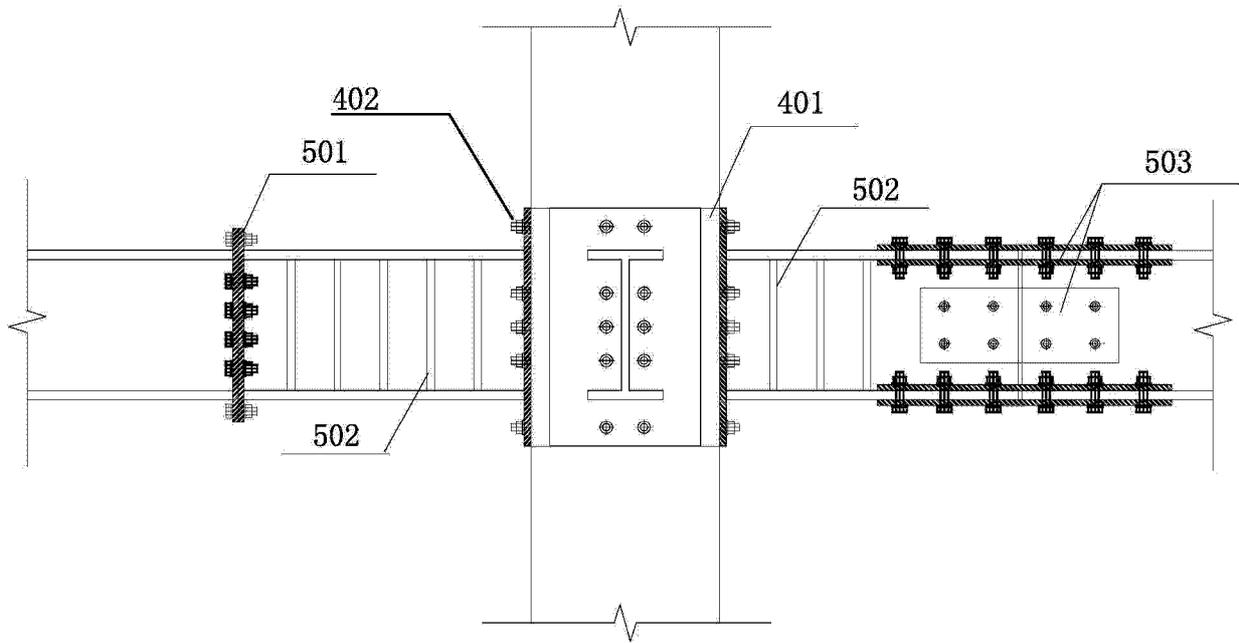


图 2

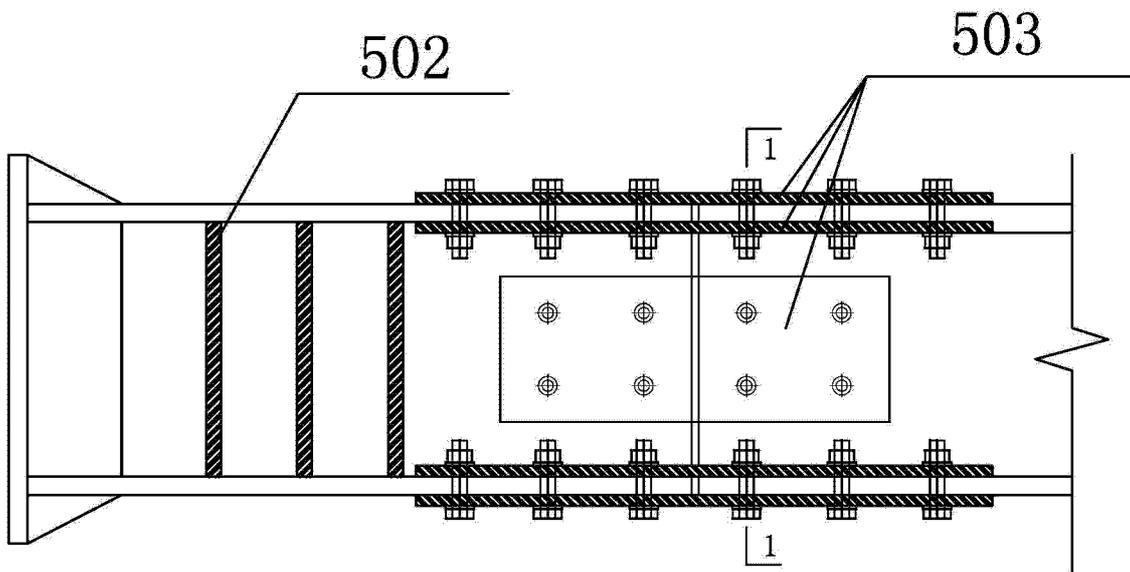


图 3

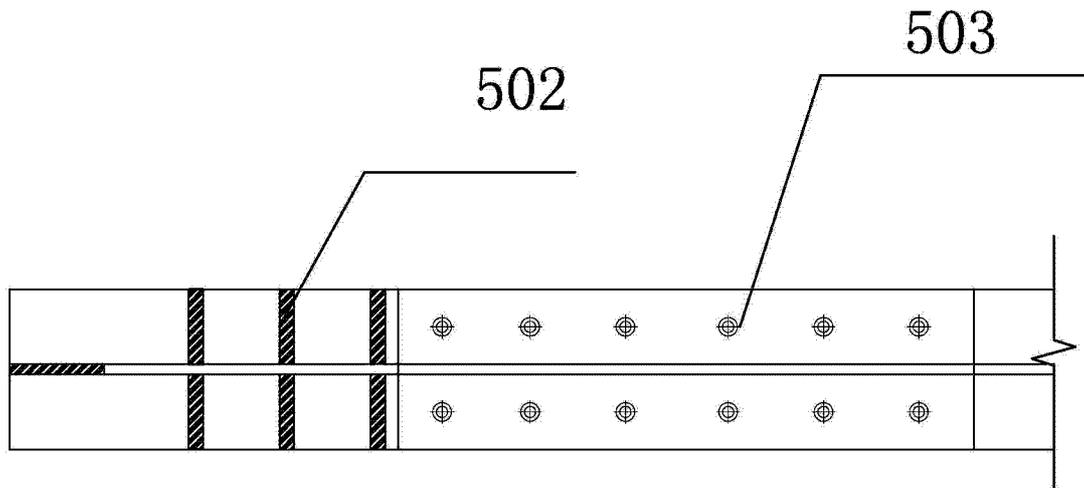


图 4

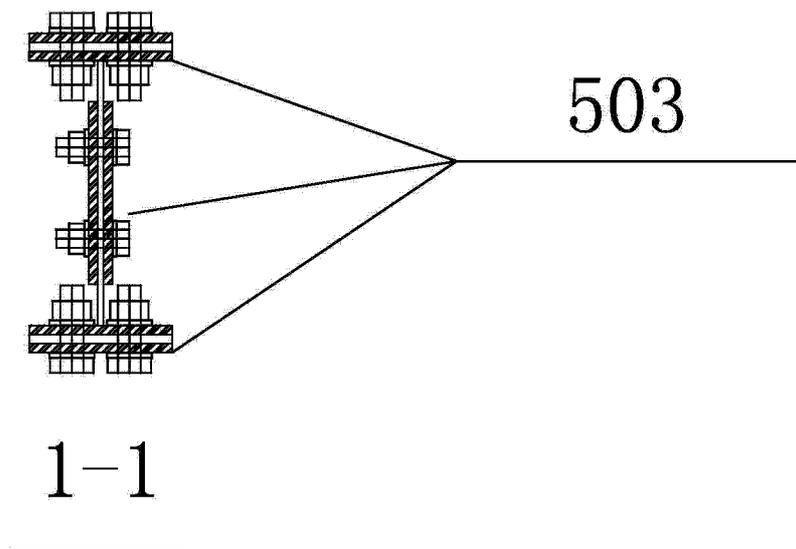


图 5

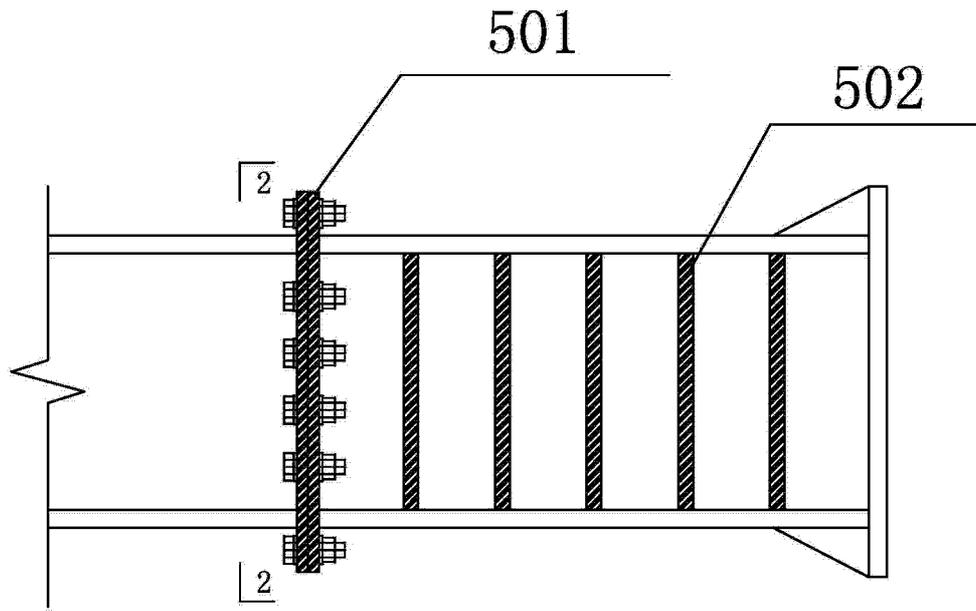


图 6

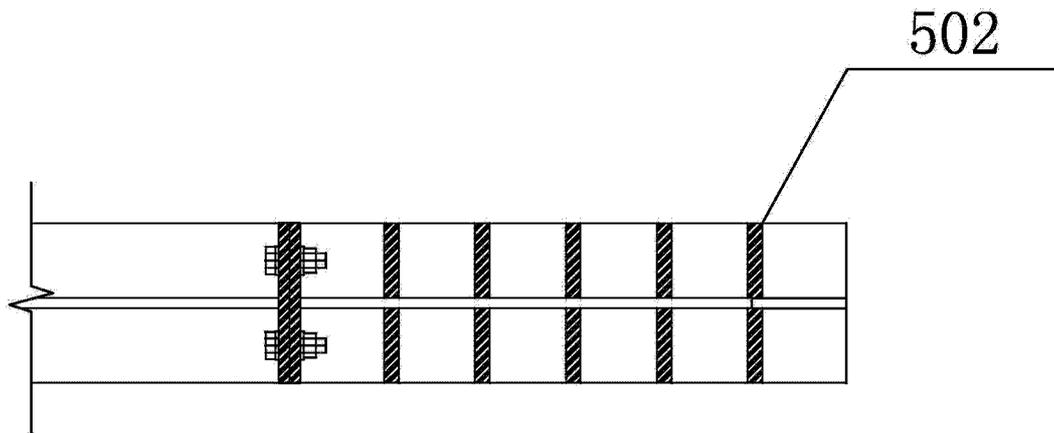
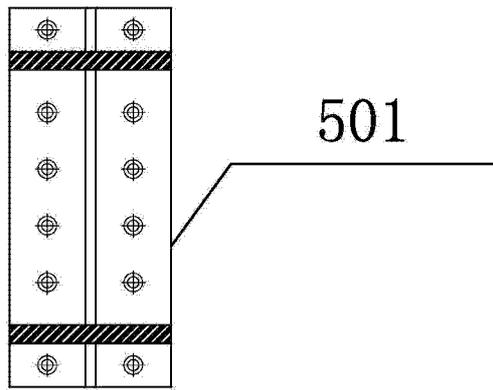


图 7



2-2

图 8

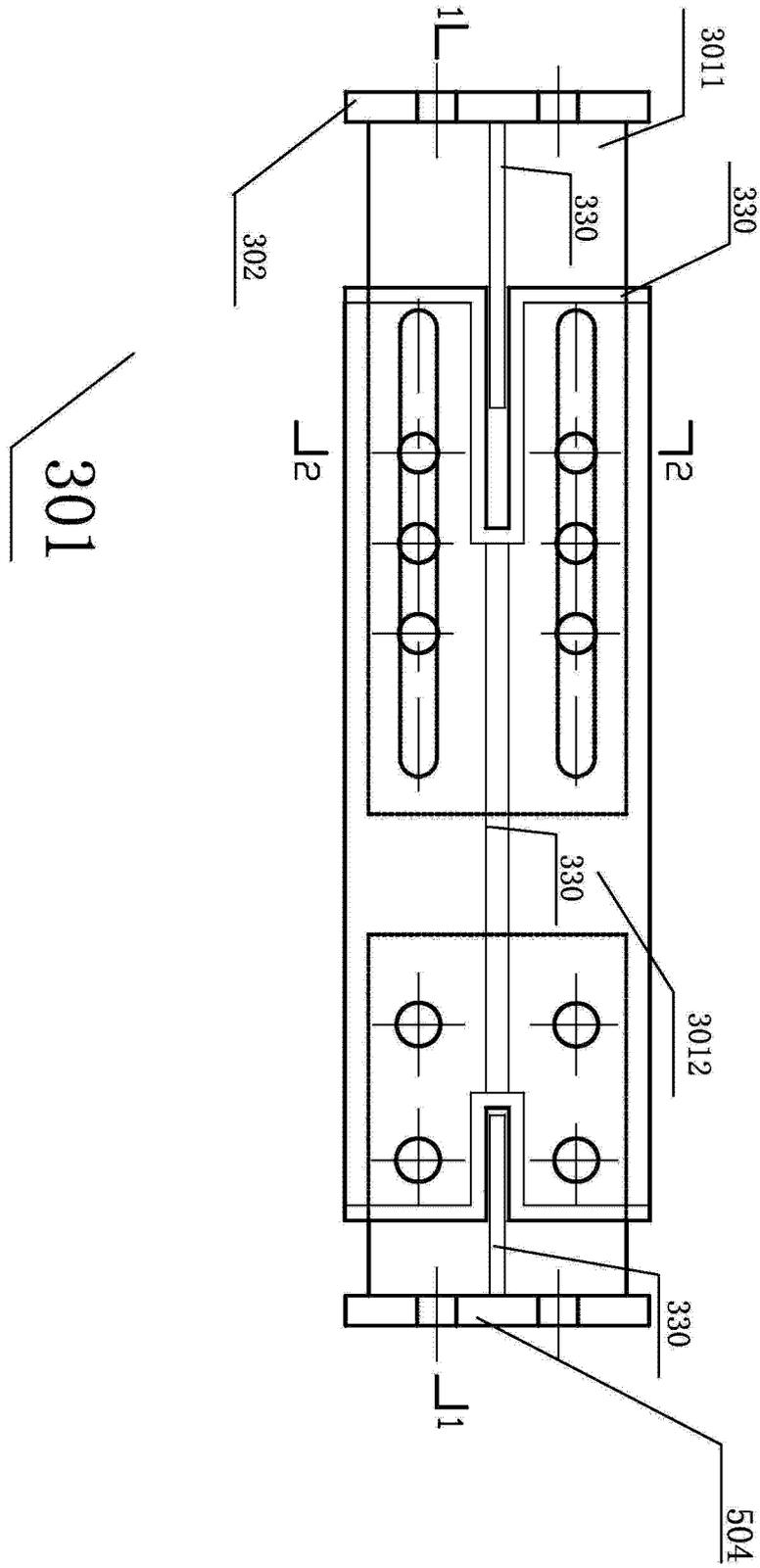


图 9

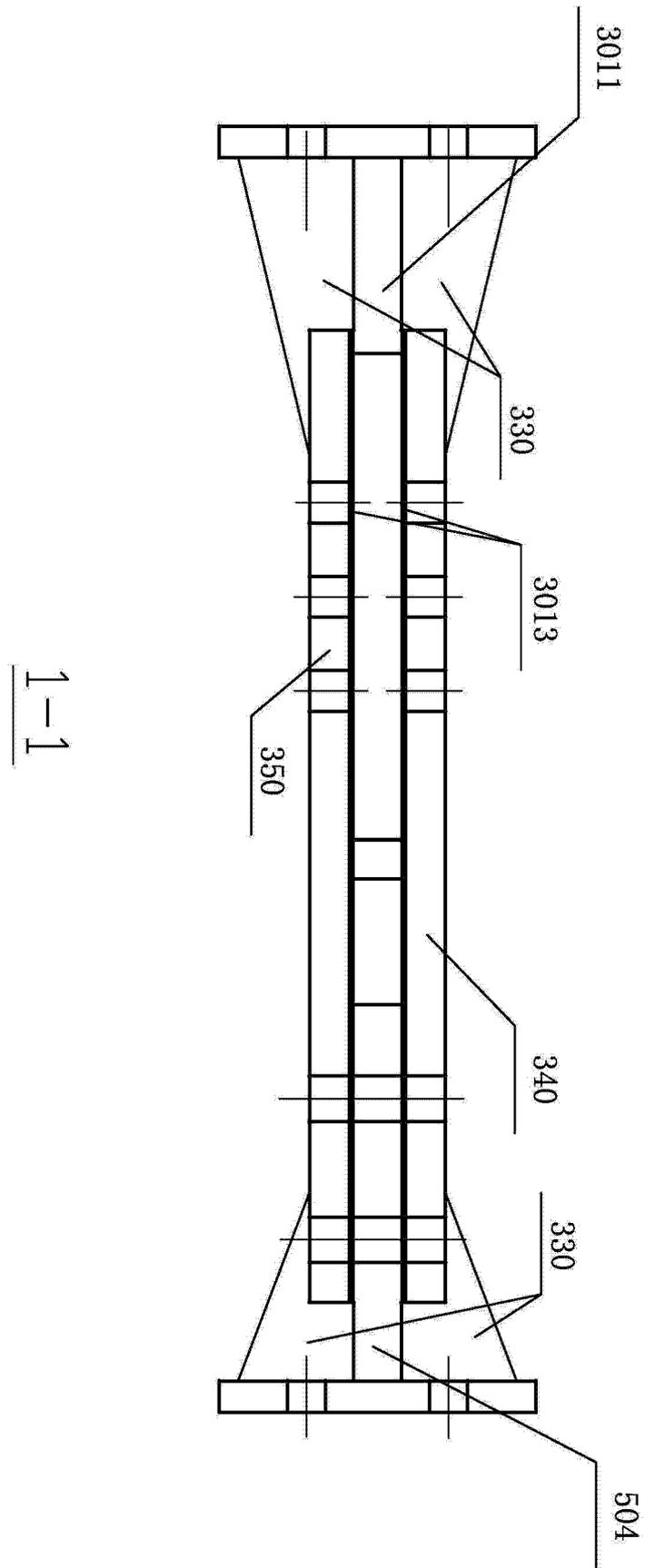
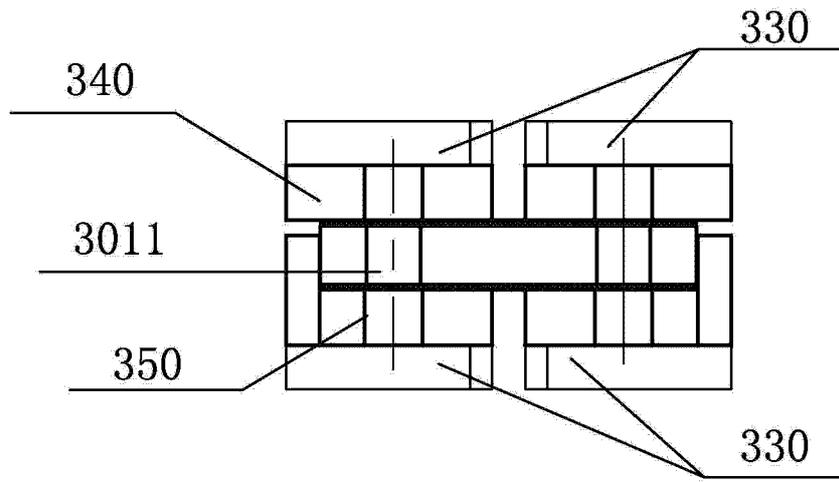


图 10



2-2

图 11

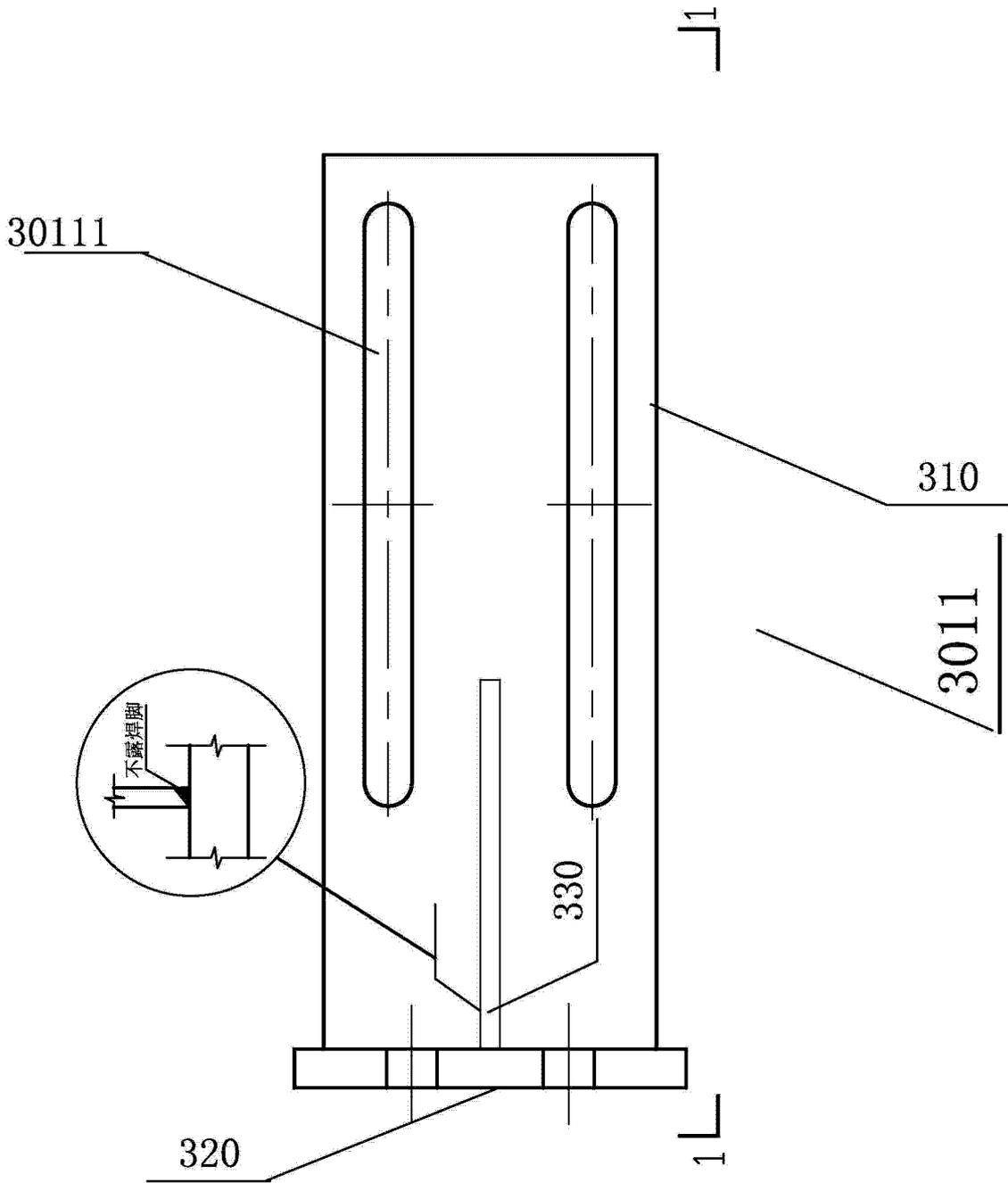


图 12

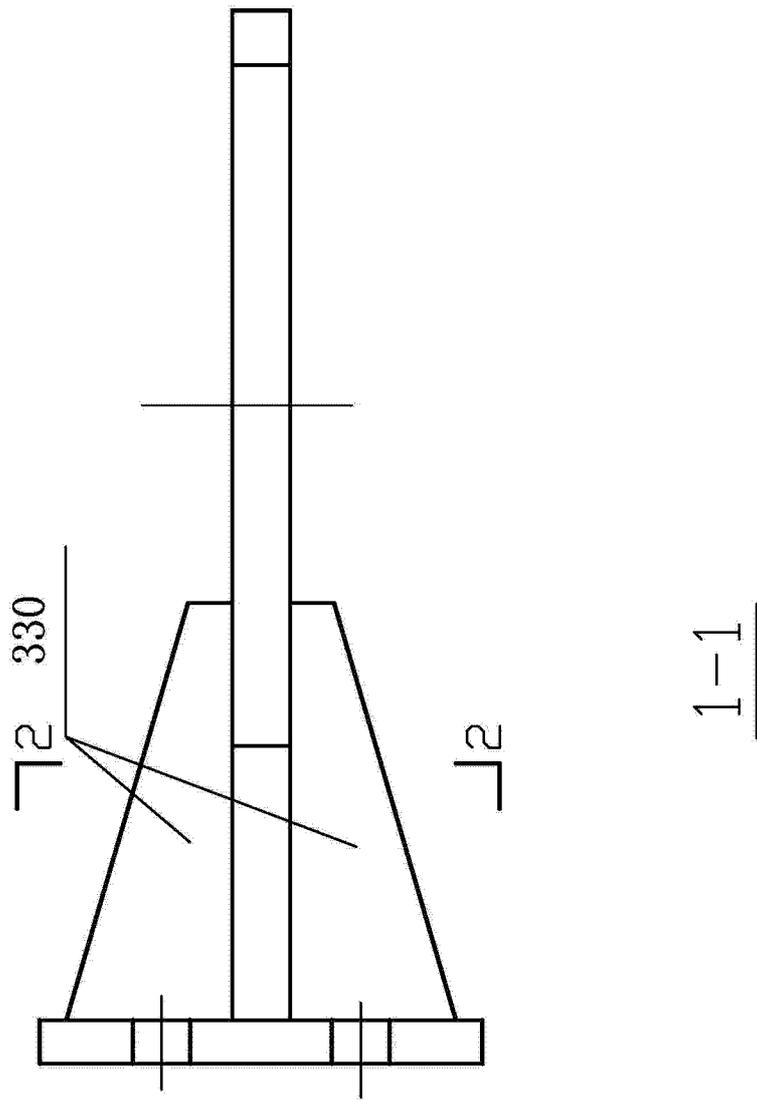


图 13

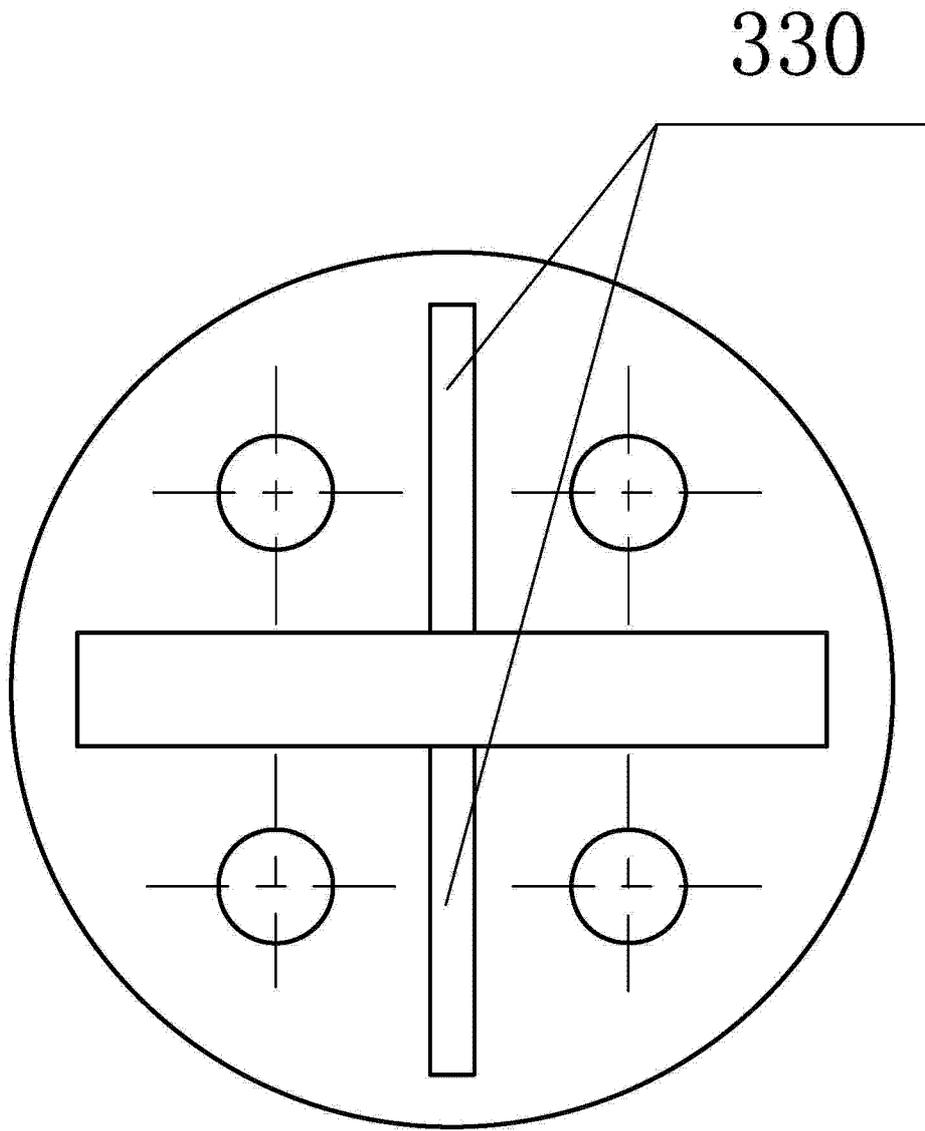


图 14

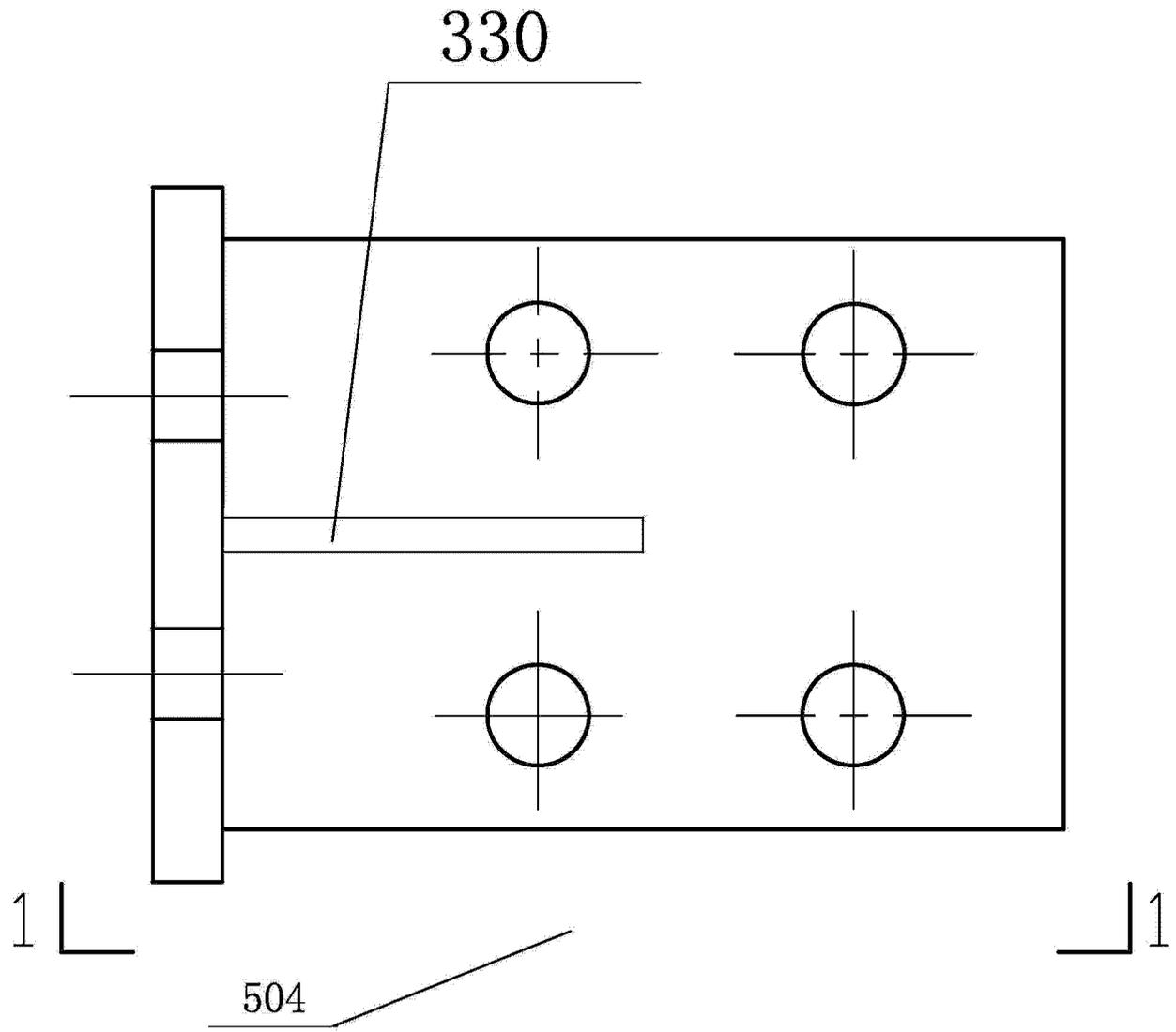


图 15

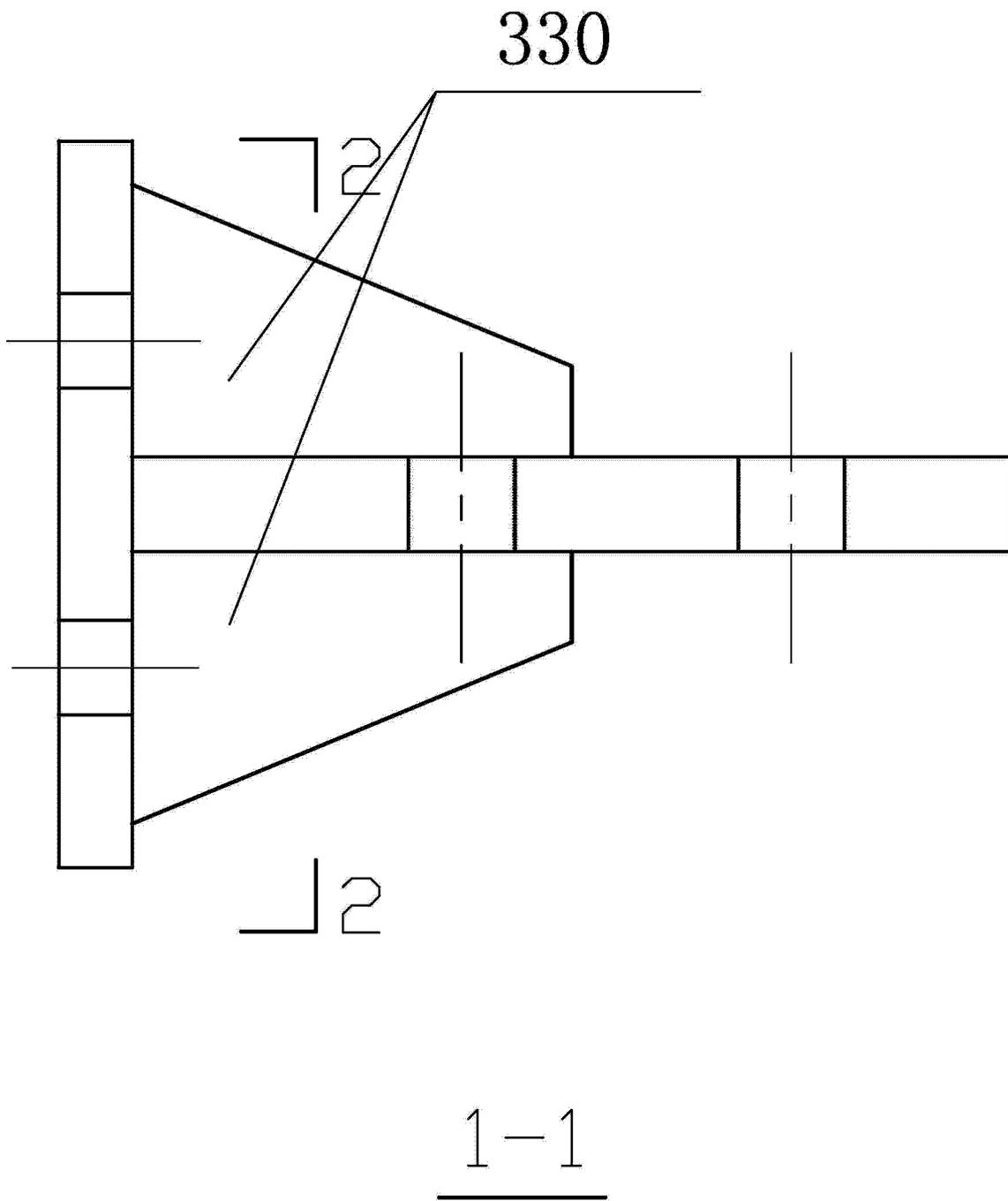
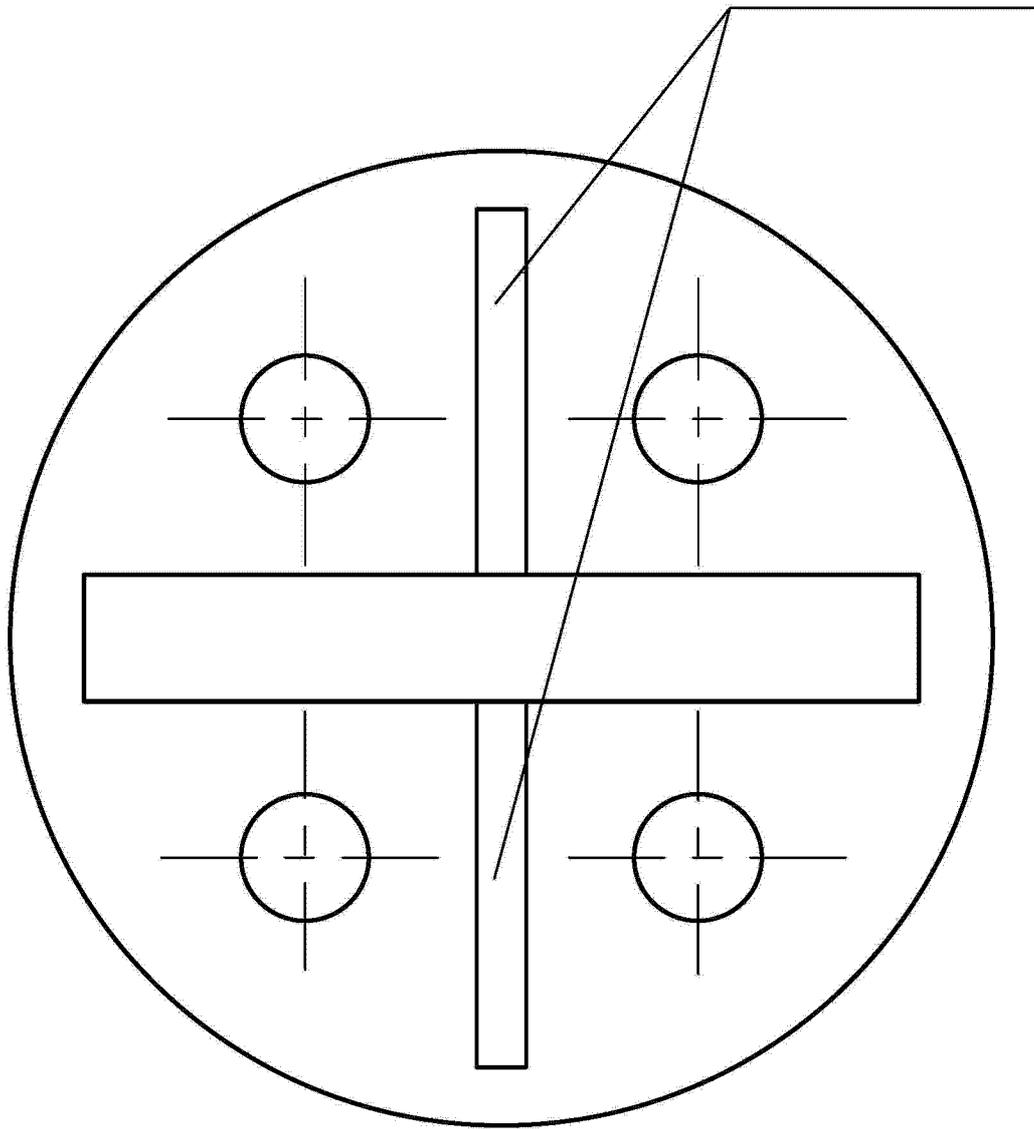


图 16

330



2-2

图 17

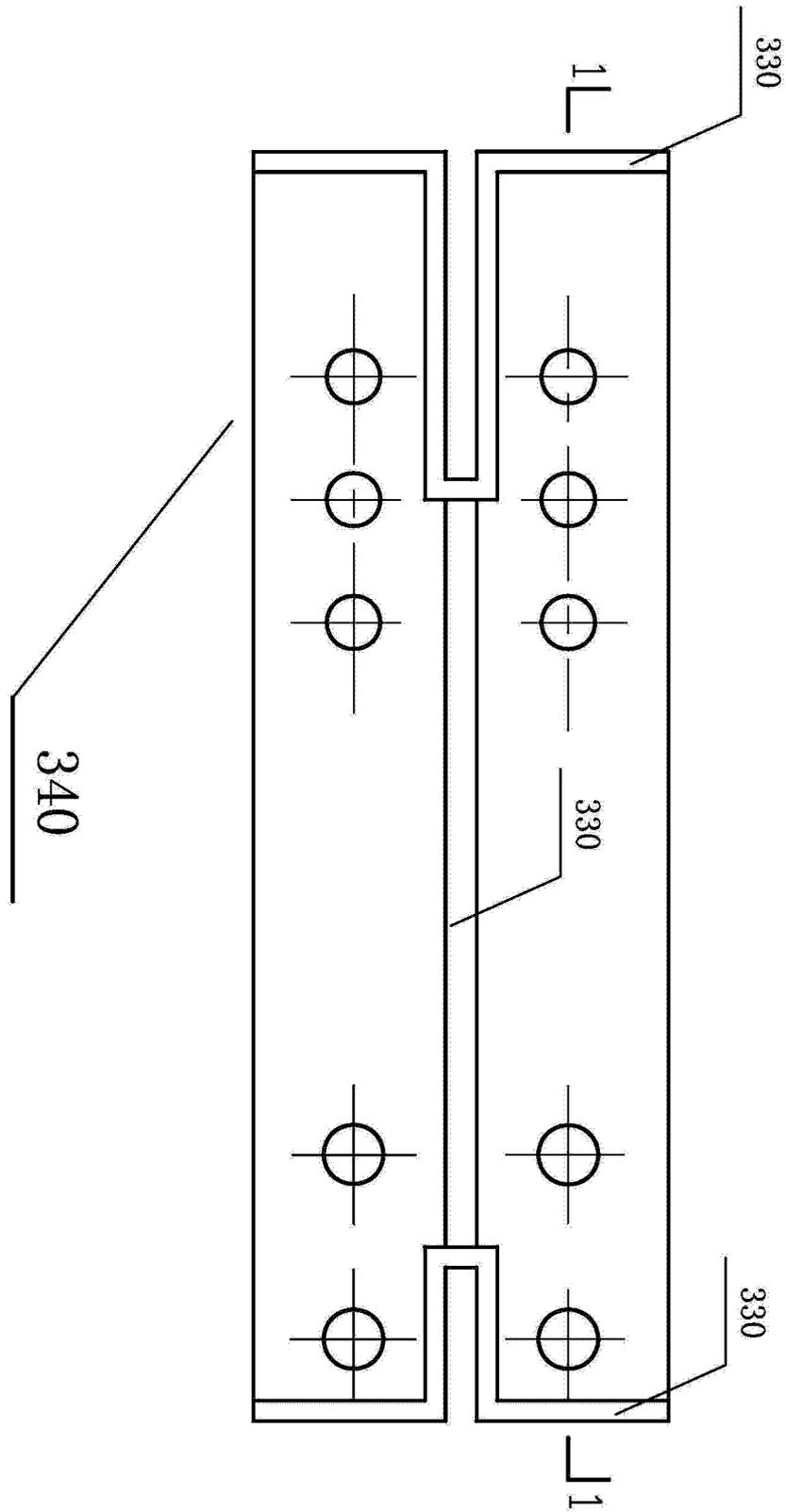


图 18

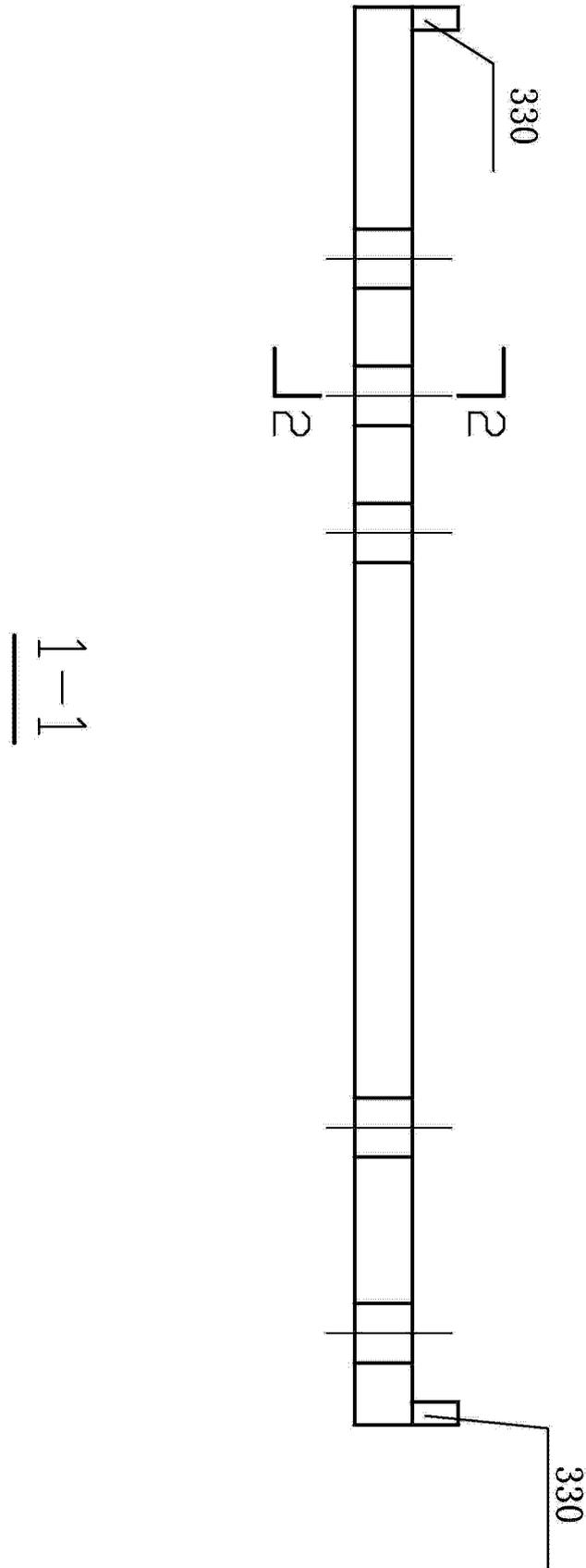
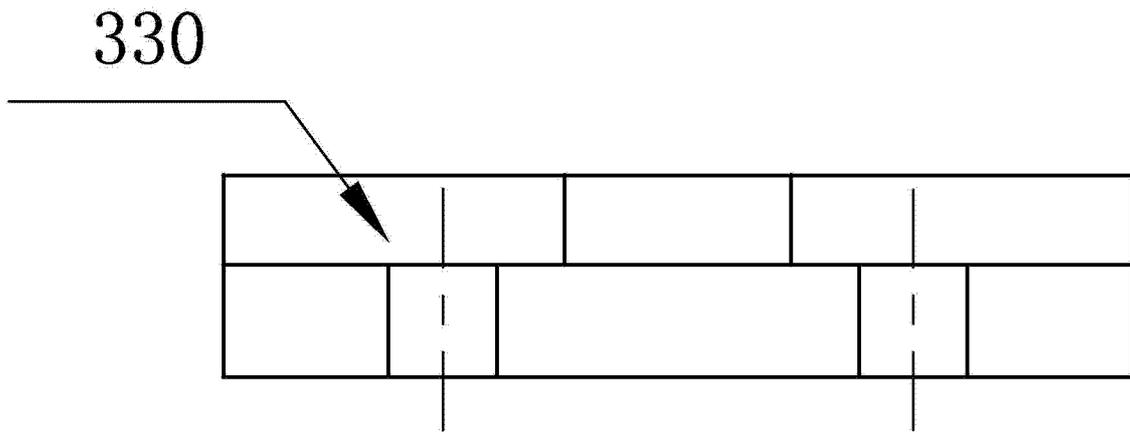


图 19



2-2

图 20

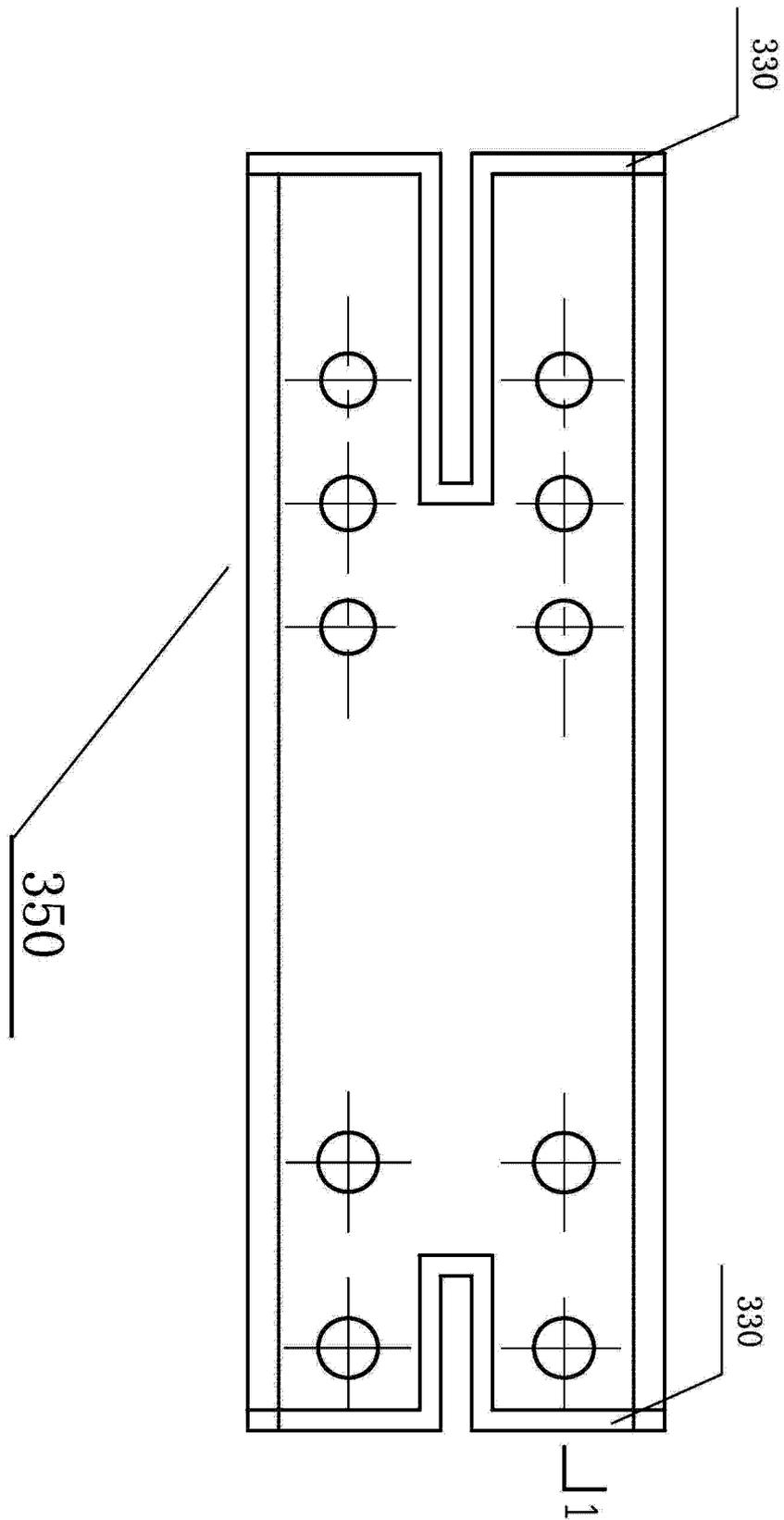


图 21

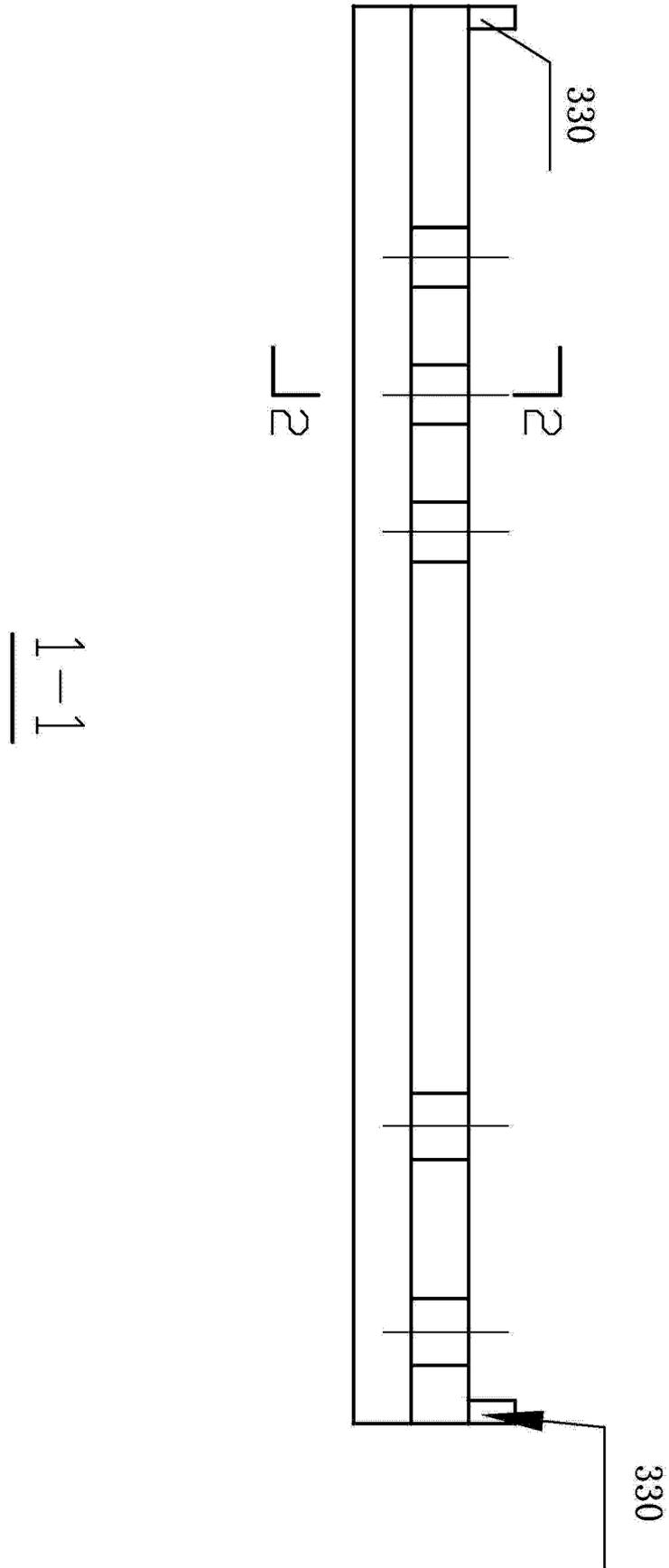
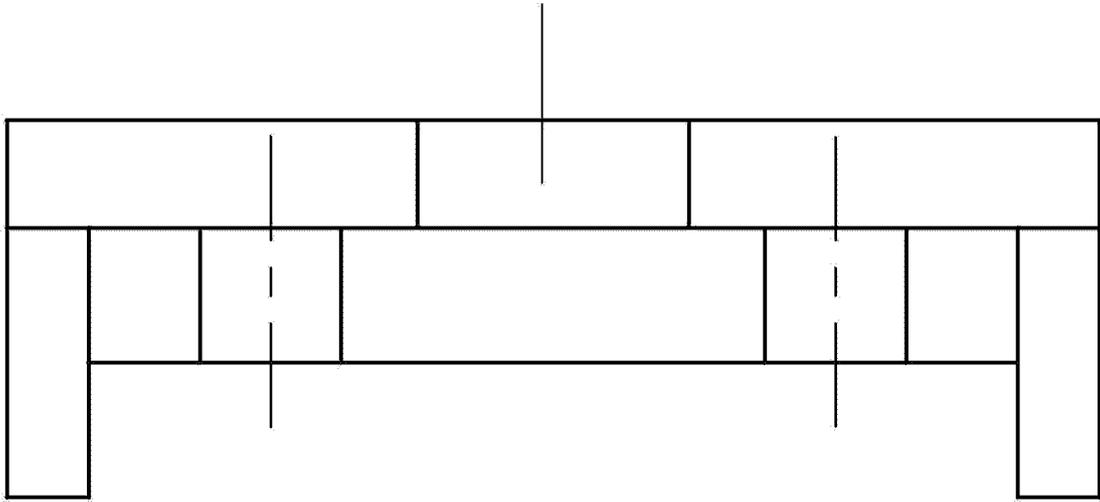


图 22

330



2-2

图 23

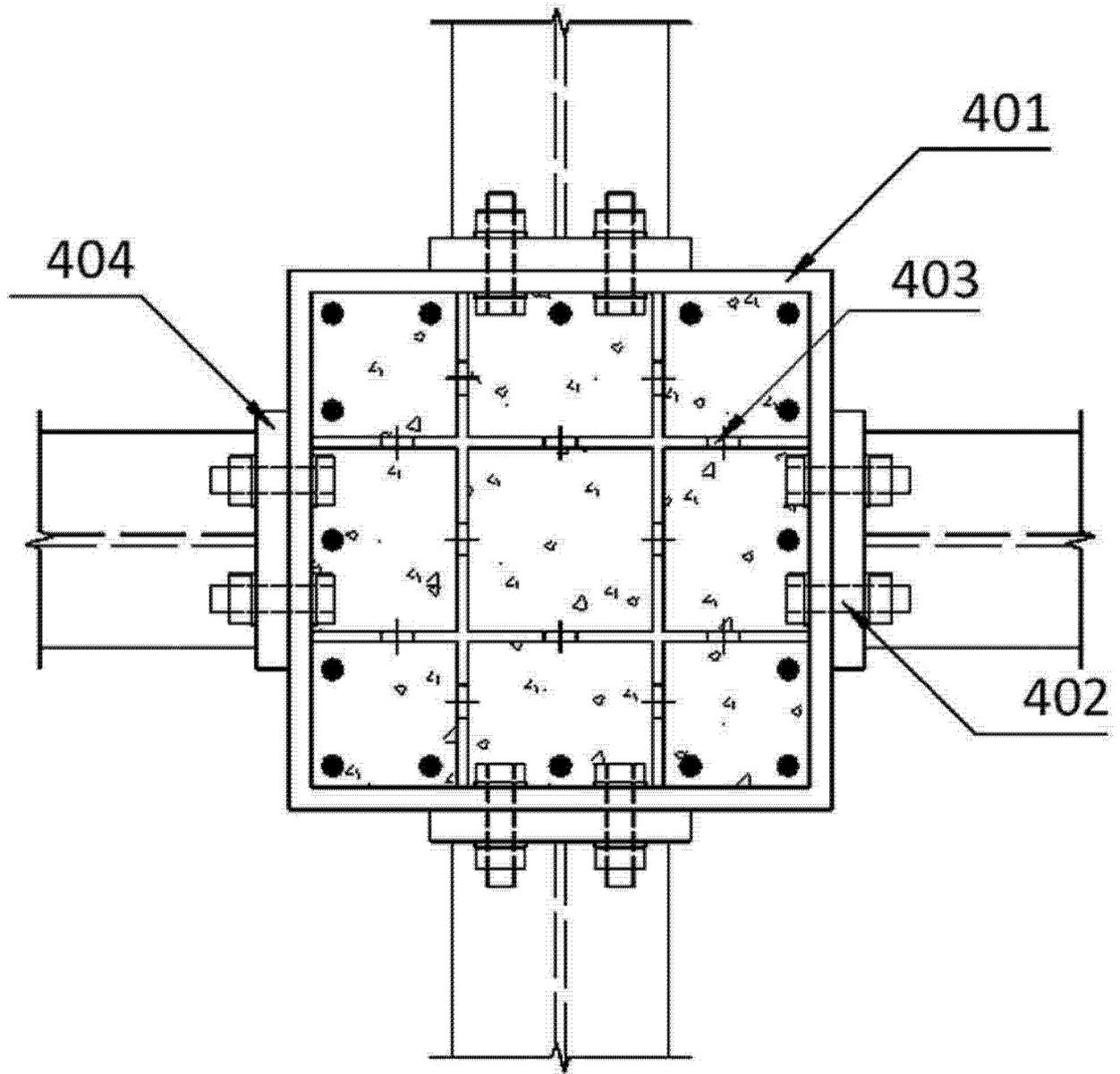


图 24

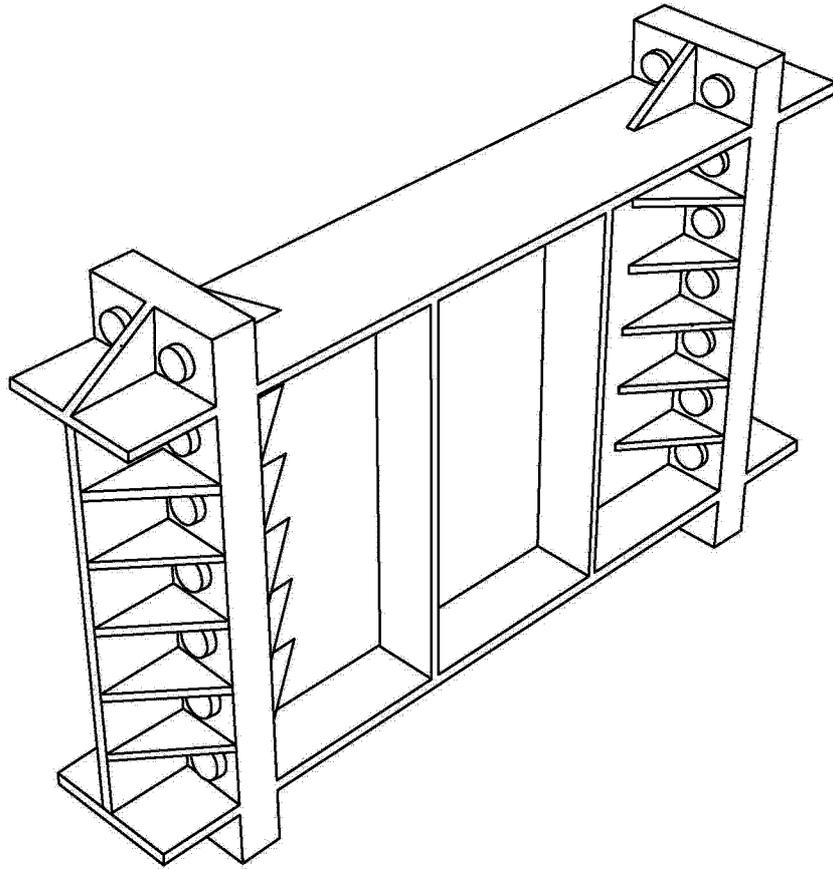


图 26

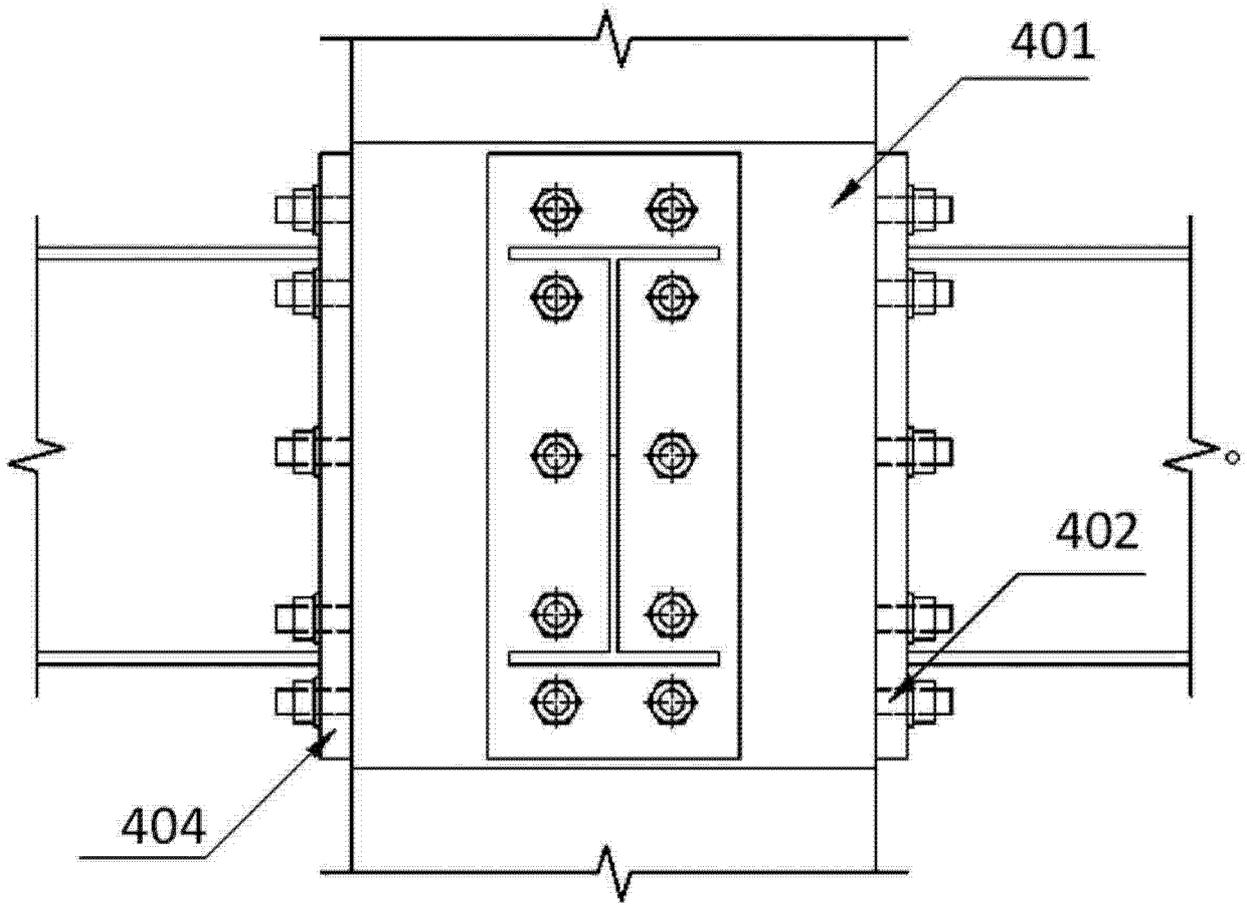


图 25

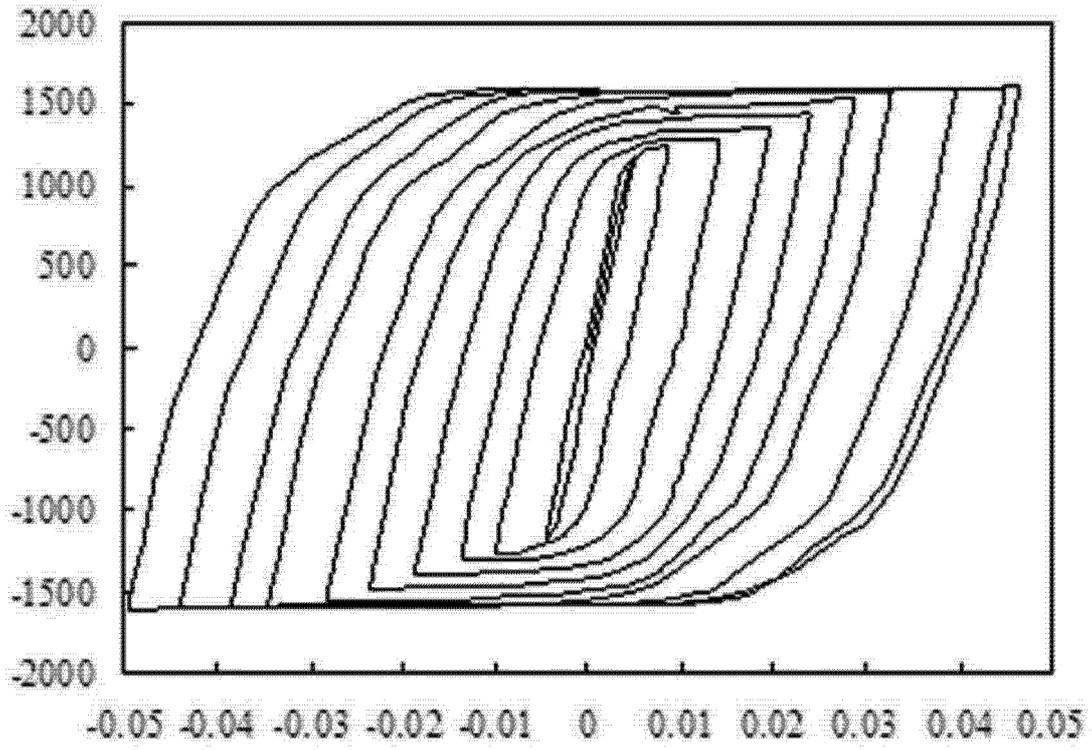


图 27

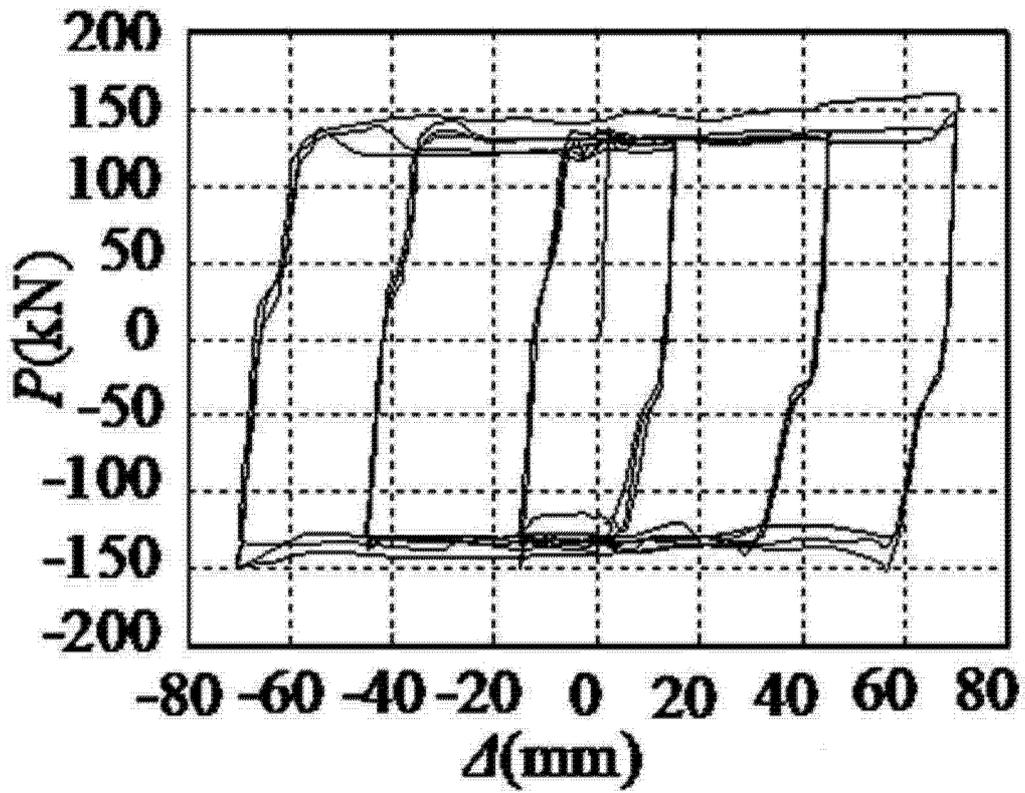


图 28