(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202809834 U
(45)授权公告日 2013.03.20

(21)申请号 201220041163.0

(22)申请日 2012.02.09

(73)专利权人 北京建筑工程学院
地址 100044 北京市西城区展览馆路 1 号

(72)发明人 徐斌 张艳霞 闵宗军 吴微

(74)专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理事务所（普通合伙）11367
代理人 谢亮 王志刚

(51)Int.Cl.
E04B 1/30(2006.01)
E04B 1/38(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

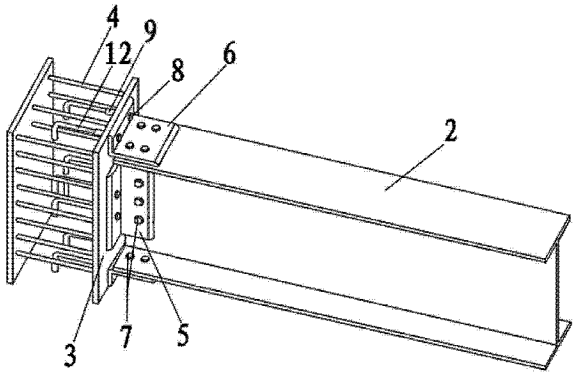
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 10 页

(54)实用新型名称

钢梁－混凝土墙半刚性全螺栓连接节点

(57)摘要

钢梁－混凝土墙半刚性全螺栓连接节点，包括钢筋混凝土墙体(1)、H 型钢梁(2)、腹板角钢(5)、上下翼缘角钢(6)、螺栓(7)、螺栓(8)，钢筋混凝土墙体(1)内置特制预埋件，特制预埋件由钢筋接驳器(9)、钢板(3)、直锚筋(4)、L 型锚筋组成(12)，两块相同尺寸竖直放置于钢筋笼两侧的钢板(3)之间焊接有若干根直锚筋(4)，其中一块钢板(3)上打有至少八个圆孔(11)且并列排位为两列，每个圆孔(11)中都塞焊有钢筋接驳器(9)，在两快钢板(3)之间，每个钢筋接驳器(9)都连接有 L 型锚筋(12)，H 型钢梁(3)通过腹板角钢(5)、上下翼缘角钢(6)、螺栓(7)、螺栓(8)与特制预埋件连接。



CN 202809834 U

1. 钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，包括钢筋混凝土墙体、H 型钢梁、腹板角钢、上下翼缘角钢、螺栓，其特征在于：所述钢筋混凝土墙体内置特制预埋件，该特制预埋件包括钢筋接驳器、钢板、直锚筋、L 型锚筋，两块竖直放置于钢筋笼两侧的钢板之间连接有至少一根直锚筋，其中一块钢板上钻有圆孔，圆孔中连接有钢筋接驳器，在两块钢板之间，钢筋接驳器连接有 L 型锚筋，H 型钢梁安装时通过腹板角钢、上下翼缘角钢、螺栓与所述特制预埋件固定。

2. 根据权利要求 1 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述两块钢板的尺寸大小相同，且其中一块钢板上钻有至少八个圆孔，该至少八个圆孔排列成两列。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述钢筋接驳器以塞焊形式固定于所述钢板上的圆孔中。

4. 根据权利要求 3 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述 L 型锚筋较长的一端有螺纹。

5. 根据权利要求 4 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述 L 型锚筋有螺纹的一端与所述钢筋接驳器螺接。

6. 根据权利要求 5 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述 L 型锚筋有螺纹的一端与所述钢筋接驳器固定时，所述 L 型锚筋的另一端的弯钩朝下。

7. 根据权利要求 1 或 6 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述直锚筋通过焊接形式与所述钢板连接。

8. 根据权利要求 7 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述上下翼缘角钢一面通过螺栓与固定在所述钢板上的接驳器连接。

9. 根据权利要求 8 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述上下翼缘角钢一面通过螺栓与所述 H 型钢梁的上下翼缘板连接。

10. 根据权利要求 9 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述腹板角钢一面通过螺栓与固定在所述钢板上的接驳器连接。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点结构，其特征在于：所述腹板角钢一面通过螺栓与所述 H 型钢板的腹板连接。

钢梁－混凝土墙半刚性全螺栓连接节点

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钢－混凝土混合结构领域，尤其涉及钢梁－混凝土墙半刚性全螺栓连接节点。

背景技术

[0002] 钢－混凝土混合结构体系是一种比较理想的抗侧力体系，综合了钢筋混凝土结构和钢结构的优点，在我国的高层建筑，特别是超高层建筑结构中得到广泛应用。钢－混凝土混合结构通常由钢框架和钢筋混凝土核心筒（或剪力墙）组成，在混合结构钢框架（或型钢混凝土框架）-钢筋混凝土结构核心筒抗震设计中，常常将钢梁与混凝土墙的连接节点处理成理想的刚接或铰接。刚接节点或铰接节点是工程设计中常用的连接形式，并在中华人民共和国行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》和上海市地方标准《高层建筑钢－混凝土混合结构设计规程》中都有体现。但以往的研究表明：刚接节点和铰接节点在建筑中也有不利之处。

[0003] 专利号为200610124126.5，名称为《带腋撑的钢筋混凝土框架结构》的中国发明专利，其钢梁与钢筋混凝土柱之间的连接采用的是刚接节点，具有较强的抗弯能力，能够承受梁端弯矩和剪力，增强结构的整体受力性能，但刚接节点构造复杂，施工难度大，在施工过程中钢筋混凝土墙体内预埋件的偏移，往往导致安装钢梁产生偏差，连接板的螺栓孔和钢梁腹板的螺栓孔很难对齐。同时产生的正偏差（预埋件与钢梁的间距变大），使得焊缝太宽，影响焊缝质量；当产生负偏差时，会引起钢梁安装困难，甚至要切割钢梁，影响安装施工。

[0004] 专利号为200920013655.7，名称为《钢结构铰接节点的连接结构》的中国实用新型专利，其钢梁与柱或墙的连接采用的是铰接节点，能承受剪力，构造简单，施工方便，对混凝土墙产生的平面外弯矩较小，但铰接节点不传递弯矩，对结构的整体刚度的贡献比刚接节点少。

[0005] 抗震设计中耗能能力和延性是结构抗震性能的重要指标，铰接节点没有抗弯能力也没有耗能能力，刚接节点有一定耗能能力但延性差。而半刚性节点能承受剪力的同时，又能承受一定的梁端弯矩，有较好的延性和耗能能力，是一种较理想的连接方式。但钢梁与混凝土墙的半刚性连接节点在工艺上很难实现。这是由混合结构框架－核心筒结构体系施工方法所决定的。高层或超高层框架－核心筒的施工通常先采用滑模方法施工混凝土核心筒，再吊装外框架柱，再吊装钢梁，钢梁与混凝土核心筒墙上的预埋件连接。由于连接钢梁的预埋件要事先埋入混凝土墙中，故一般无法实现全螺栓连接。如果采用其它形式的全螺栓连接（如外伸牛腿等方法）无法实现核心筒墙体滑模工艺。

[0006] 实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于集合上述现有技术的优点，并解决上述技术中的不足，提供出钢梁－混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的构造和施工工艺。全螺栓连接节点目前只在钢梁与钢柱（H型钢柱）的连接中能够实现，而在钢梁与混凝土墙或柱的连接节点无论是刚接节点还是铰接节点都无法做到全螺栓连接。

[0008] 本实用新型的特点是在满足目前混凝土核心筒滑模施工工艺的情况下实现全螺栓连接。

[0009] 按照本实用新型的钢梁－混凝土墙半刚性全螺栓连接节点，包括钢筋混凝土墙体、H 型钢梁、腹板角钢、上下翼缘角钢、螺栓，所述钢筋混凝土墙体内置特制预埋件，所述特制预埋件包括钢筋接驳器、钢板、直锚筋、L 型锚筋，两块竖直放置于钢筋笼两侧的钢板之间连接有至少一根直锚筋，其中一块钢板上钻有圆孔，圆孔中连接有钢筋接驳器，在两块钢板之间，钢筋接驳器连接有 L 型锚筋，H 型钢梁安装时通过腹板角钢、上下翼缘角钢、螺栓与所述特制预埋件固定。

[0010] 优选的是，所述特制预埋件包括两块钢板，起到加强特制预埋件在钢筋混凝土墙体中的锚固能力。

[0011] 优选的是，所述特制预埋件的两块钢板的尺寸大小相同，便于特制预埋件的制作。

[0012] 优选的是，所述特制预埋件的其中一块钢板上并列两列打有至少八个圆孔。

[0013] 优选的是，所述钢筋接驳器与所述打有圆孔的钢板连接。

[0014] 优选的是，所述钢筋接驳器从钢板上的圆孔中穿过，并以塞焊形式固定于钢板上的圆孔中。

[0015] 优选的是，所述 L 型锚筋较长的一端有螺纹，方便 L 型锚筋与钢筋接驳器的连接。

[0016] 优选的是，所述 L 型锚筋的带螺纹的一端螺旋穿进钢筋接驳器，与钢筋接驳器连接固定。

[0017] 优选的是，所述 L 型锚筋与所述钢筋接驳器固定时，L 型锚筋的另一端的弯钩朝下，起到加强特制预埋件在钢筋混凝土墙体中的锚固能力。

[0018] 优选的是，所述直锚筋的两端连接于所述两块钢板之间，将两钢板连为一体，起到加强特制预埋件在钢筋混凝土墙体内的锚固能力。

[0019] 优选的是，所述直锚筋通过焊接形式与钢板连接。

[0020] 所述特制预埋件的制作方法是：将两块钢板切割成相同尺寸，并在其中一块钢板上并列两列打至少八个圆孔，将相同数目的钢筋接驳器穿过钢板上的圆孔，并以塞焊形式固定在圆孔中，将此两块钢板竖直放置在未浇筑混凝土的钢筋混凝土墙体内的钢筋笼两侧，将直锚筋两端分别焊接在两侧钢板上，使两块钢板连为一个整体，将 L 型锚筋的带螺纹的一端以螺旋形式穿进钢筋接驳器，与钢筋接驳器连接固定，且固定时使 L 型锚筋另一端的弯钩朝下，L 型锚筋与钢筋接驳器连接既防止混凝土浇筑时混凝土进入接驳器又增加了预埋件锚固能力。

[0021] 优选的是，所述钢筋混凝土墙体是在特制预埋件制成后浇筑混凝土，能更好的加强特制预埋件在钢筋混凝土墙体内的锚固能力。

[0022] 优选的是，所述 H 型钢梁安装时固定在所述特制预埋件上。

[0023] 优选的是，所述上下翼缘角钢一面通过螺栓与固定在钢板上的钢筋接驳器连接，一面通过螺栓与 H 型钢梁的上下翼缘板连接。

[0024] 优选的是，所述腹板角钢一面通过螺栓与固定在特制预埋件钢板上的钢筋接驳器连接，一面通过螺栓与 H 型钢板的腹板连接。

[0025] 优选的是，所述钢筋接驳器一端连接于穿过腹板角钢或上下翼缘角钢的螺栓，一端连接 L 型锚筋；钢筋接驳器的主要功能是：一是固定螺栓和 L 型锚筋，充当螺帽的作用，

二是将螺栓和 L 型锚筋连接在一起，起到传力的作用。

[0026] 本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的施工工艺：

[0027] ①将两块钢板 3 切割成相同尺寸，并在其中一块钢板 3 上按图 3 形式打出八个圆孔 11，该八个圆孔 11 排列成两列；

[0028] ②将八个钢筋接驳器 9 穿过钢板 3 上的圆孔 11，并以塞焊形式固定在圆孔 11 中，将两块钢板 3 竖直放置在钢筋笼 10 两侧，如图 12 所示，将直锚筋 4 两端焊接在左右两块钢板 3 上，将两块钢板 3 连为一个整体，将 L 型锚筋 12 的带螺纹的一端以螺旋形式穿进钢筋接驳器 9，与钢筋接驳器 9 螺接，且 L 型锚筋 12 的无螺纹一端的弯钩朝下；

[0029] ③待特制预埋件制成后在接驳器 9 外侧覆上钢筋接驳器塑料保护盖板；

[0030] ④浇筑混凝土，制成钢筋混凝土墙体 1；

[0031] ⑤待混凝土凝固硬化后拆下模板；

[0032] ⑥拆下钢筋接驳器塑料保护盖板；

[0033] ⑦安装 H 型钢梁 2，将上下翼缘角钢 6 的一面通过螺栓 8 固定在钢筋接驳器 9 上，将 H 型钢梁 2 放于上下翼缘角钢之间，将 H 型钢梁 2 的螺栓孔与上下翼缘角钢 6 的螺栓孔对齐，并通过螺栓 7 进行固定，再将腹板角钢 5 一面通过螺栓 8 与钢板 3 上的钢筋接驳器 9 固定，一面通过螺栓 7 与 H 型钢板 2 的腹板固定。

[0034] 本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的优点是：

[0035] ①

[0036] 首次在不改变核心筒混凝土墙体滑模施工工艺的情况下实现了全螺栓连接。

[0037] ②采用钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点，当施工过程中混凝土墙体内预埋件偏移，导致安装 H 型钢梁产生正偏差（预埋件与钢梁的间距变大）时，可在上下翼缘角钢、腹板角钢与钢板之间添加垫片使 H 型钢梁上的螺栓孔与上下翼缘角钢、腹板角钢的螺栓孔对齐，当产生负偏差时，可微移钢梁使螺栓孔对齐。

[0038] ③采用本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点，一方面解决了墙梁刚接节点施工中的困难；另一方面，与铰接节点相比，能承受剪力和一定的弯矩，提高了结构刚度。节点有一定的转动能力，具有较好的延性和耗能性能。

[0039] ④本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点全部采用螺栓连接，操作简单，完全避免了现场焊接，做到文明施工，又具有低碳和环保的优点。

附图说明

[0040] 下面结合附图对本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点进行进一步详细说明。

[0041] 图 1 是本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的一优选实施例的侧视图。

[0042] 图 2 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点局部的侧视图。

[0043] 图 3 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点采用的钢板的平面图。

[0044] 图 4 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点采用的上下翼

缘角钢的断面图。

[0045] 图 5 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点采用的腹板角钢的断面图。

[0046] 图 6 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点采用的连接角钢和钢板的螺栓平面图。

[0047] 图 7 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点采用的连接角钢和钢梁的螺栓平面图。

[0048] 图 8 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的俯视图。

[0049] 图 9 是图 8 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点采用的 L 型锚筋的平面图。

[0050] 图 10 是图 8 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点采用的钢筋接驳器的剖面图。

[0051] 图 11 是沿图 1 中 A—A 线截取的本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的剖面图。

[0052] 图 12 是沿图 1 中 B—B 线截取的本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的剖面图。

[0053] 图 13 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的三维整体视图。

[0054] 图 14 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点除钢筋混凝土墙体之外的三维视图。

[0055] 图 15 是图 1 中本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点除钢筋混凝土墙体和 L 型锚筋之外的三维视图。

[0056] 附图标记为 :钢筋混凝土墙体 1、H 型钢梁 2、钢板 3、直锚筋 4、腹板角钢 5、上下翼缘角钢 6、螺栓 7、螺栓 8、钢筋接驳器 9、钢筋笼 10、圆孔 11、L 型锚筋 12、。

具体实施方式

[0057] 为了更好地理解本实用新型，下面结合附图对本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的一优选实施例进行详细描述，以下的描述仅是示范性和解释性的，不应对本实用新型的保护范围有任何的限制作用。

[0058] 钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点，包括钢筋混凝土墙体 1、H 型钢梁 2、腹板角钢 5、上下翼缘角钢 6、螺栓 7、螺栓 8。其中钢筋混凝土墙体 1 内置特制预埋件，所述特制预埋件包括钢板 3、直锚筋 4、L 型锚筋 12、钢筋接驳器 9。

[0059] 如图 1 和图 2 所示，钢筋混凝土墙体 1 内置特制预埋件，H 型钢梁 2 的上下翼缘通过上下翼缘角钢 6、螺栓 7、螺栓 8 与特制预埋件连接，H 型钢梁 2 的腹板通过腹板角钢 5、螺栓 7、螺栓 8 与钢板 3 连接。

[0060] 如图 3 所示，钢板 3 上打的圆孔 11 以并列形式排列两列，直锚筋 4 以并排形式排列为三列。

[0061] 如图 4 所示，上下翼缘角钢 6 采用的是不等边角钢。

[0062] 如图 5 所示，腹板角钢 5 采用的是等边角钢。

[0063] 如图 9 所示，L 型锚筋 12 的一端有螺纹。

[0064] 如图 10 所示，钢筋接驳器 9 的内壁有螺纹。

[0065] 如图 8 和图 11 所示，钢筋接驳器 9 穿过钢板 3 上的圆孔 11，并以塞焊形式固定在圆孔 11 中，L 型锚筋 12 的带螺纹的一端以螺旋形式穿进钢筋接驳器 9，并与钢筋接驳器 9 连接固定，直锚筋 4 两端焊接在左右两块钢板 3 上，使两块钢板 3 连为一个整体，上下翼缘角钢 6 一面通过螺栓 8 与固定在钢板 3 上的钢筋接驳器 9 连接，一面通过螺栓 7 与 H 型钢梁 2 的上下翼缘板连接，腹板角钢 5 一面通过螺栓 8 与固定在钢板 3 上的钢筋接驳器 9 连接，一面通过螺栓 7 与 H 型钢板 2 的腹板连接。钢筋接驳器 9 一端连接于穿过腹板角钢 5 或上下翼缘角钢 6 的螺栓 8，一端连接 L 型锚筋 12 ；钢筋接驳器 9 的主要功能是 ：一是固定螺栓 8 和 L 型锚筋 12，充当螺帽的作用，二是将螺栓 8 和 L 型锚筋 12 连接在一起，起到传力的作用。

[0066] 如图 12 所示，当 L 型锚筋 12 一端与钢筋接驳器 9 固定时，L 型锚筋 12 的另一端的弯钩朝下。

[0067] 如图 13 所示，钢筋混凝土墙体 1 中含有钢筋笼 10。

[0068] 施工工艺 ：

[0069] ①将两块钢板 3 切割成相同尺寸，并在其中一块钢板 3 上按图 3 形式打出八个圆孔 11，该八个圆孔 11 排列成两列 ；

[0070] ②将八个钢筋接驳器 9 穿过钢板 3 上的圆孔 11，并以塞焊形式固定在圆孔 11 中，将两块钢板 3 竖直放置在钢筋笼 10 两侧，如图 12 所示，将直锚筋 4 两端焊接在左右两块钢板 3 上，将两块钢板 3 连为一个整体，将 L 型锚筋 12 的带螺纹的一端以螺旋形式穿进钢筋接驳器 9，与钢筋接驳器 9 螺接，且 L 型锚筋 12 的无螺纹一端的弯钩朝下 ；

[0071] ③待特制预埋件制成后在接驳器 9 外侧覆上钢筋接驳器塑料保护盖板 ；

[0072] ④浇筑混凝土，制成钢筋混凝土墙体 1 ；

[0073] ⑤待混凝土凝固硬化后拆下模板 ；

[0074] ⑥拆下钢筋接驳器塑料保护盖板 ；

[0075] ⑦安装 H 型钢梁 2，将上下翼缘角钢 6 的一面通过螺栓 8 固定在钢筋接驳器 9 上，一面通过螺栓 7 与 H 型钢板 2 的翼缘固定，将 H 型钢梁 2 放于上下翼缘角钢之间，将 H 型钢梁 2 的螺栓孔与上下翼缘角钢 6 的螺栓孔对齐，并通过螺栓 7 进行固定，再将腹板角钢 5 一面通过螺栓 8 与钢板 3 上的钢筋接驳器 9 固定，一面通过螺栓 7 与 H 型钢板 2 的腹板固定。

[0076] 需要说明的是，按照本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的技术方案的范畴包含了上述各部分的任意组合。孔、螺栓和接驳器的多少，根据受力大小计算。图示中的节点预埋件采用直锚筋钢筋与两块钢板连接是为了加强锚固能力，钢筋混凝土墙体两侧的钢板不限于两块钢板，当满足受力要求时也可以取消增加锚固能力的钢板。

[0077] 上面结合具体实施形式对本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点做了详细的描述，然而，这些描述旨在更便于对本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的理解，而不是用于对其方案加以限制，相反，本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点的技术方案包括本申请的权利要求书所涵盖的所有实施形式。

[0078] 本领域技术人员可以理解，本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全螺栓连接节点是对现有技术的改进。与所有其它发明创造一样，本实用新型的钢梁 - 混凝土墙半刚性全

螺栓连接节点基于现有技术，也可以看出，其大部分构成均为现有技术，然而，为了解决这些现有技术中存在着的施工困难、不能承受剪力或一定的弯矩、没有转动能力、延性和耗能性能差、必须现场焊接、高碳不环保等技术问题，将这些现有技术的优点结合在一起，特别是在满足常规核心筒墙体滑模施工工艺的情况下，实现了钢梁与混凝土墙的全螺栓连接。这却是大量创造性劳动的结晶，其中不仅包含了发明人的大量检索、思考和分析，而且经过大量的实验。因此，按照本实用新型的钢梁－混凝土墙半刚性全螺栓连接节点是一项富有创造性的成果。

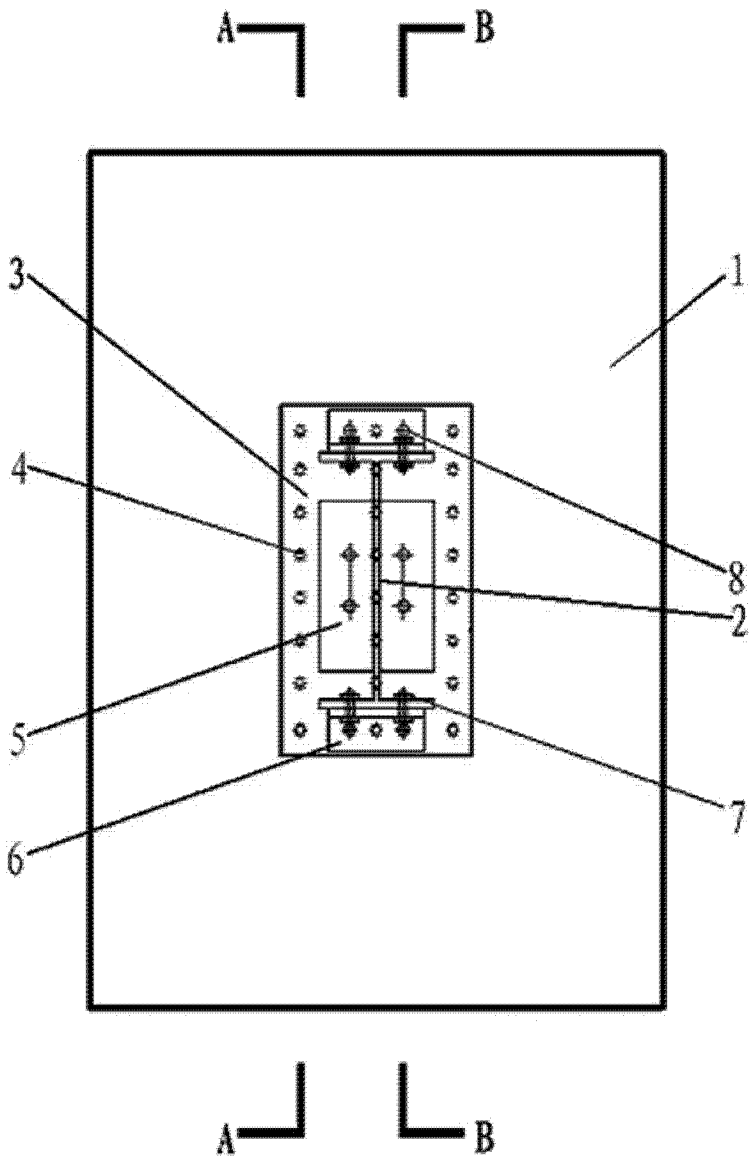


图 1

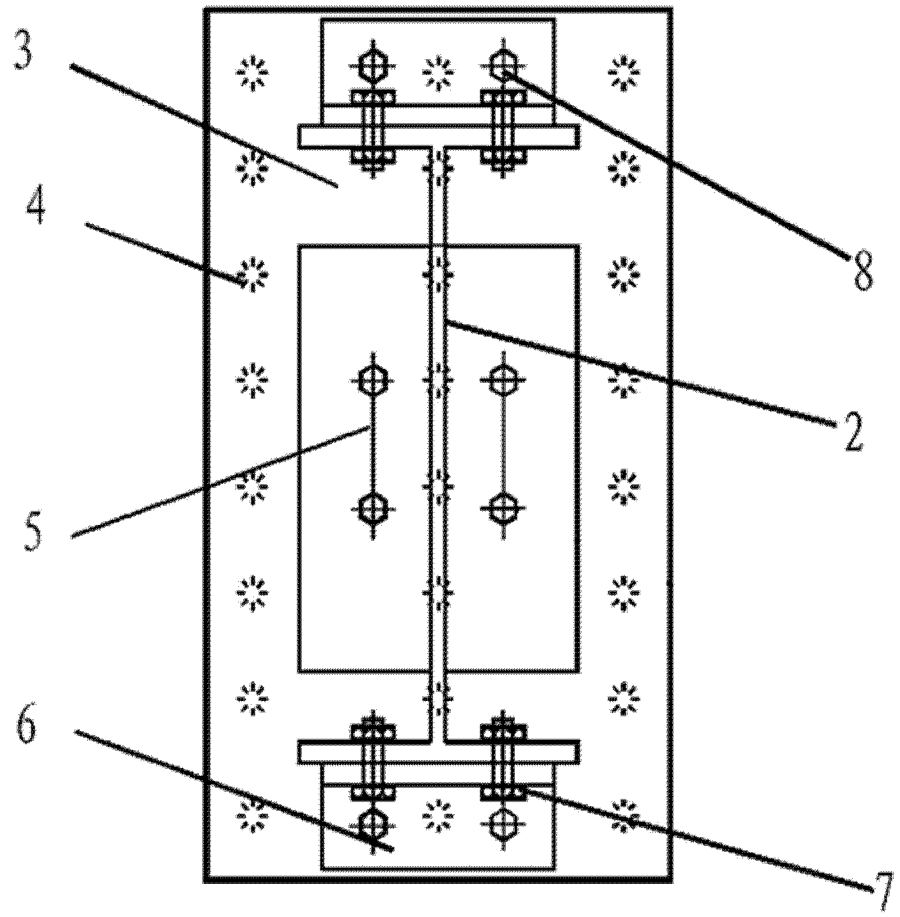


图 2

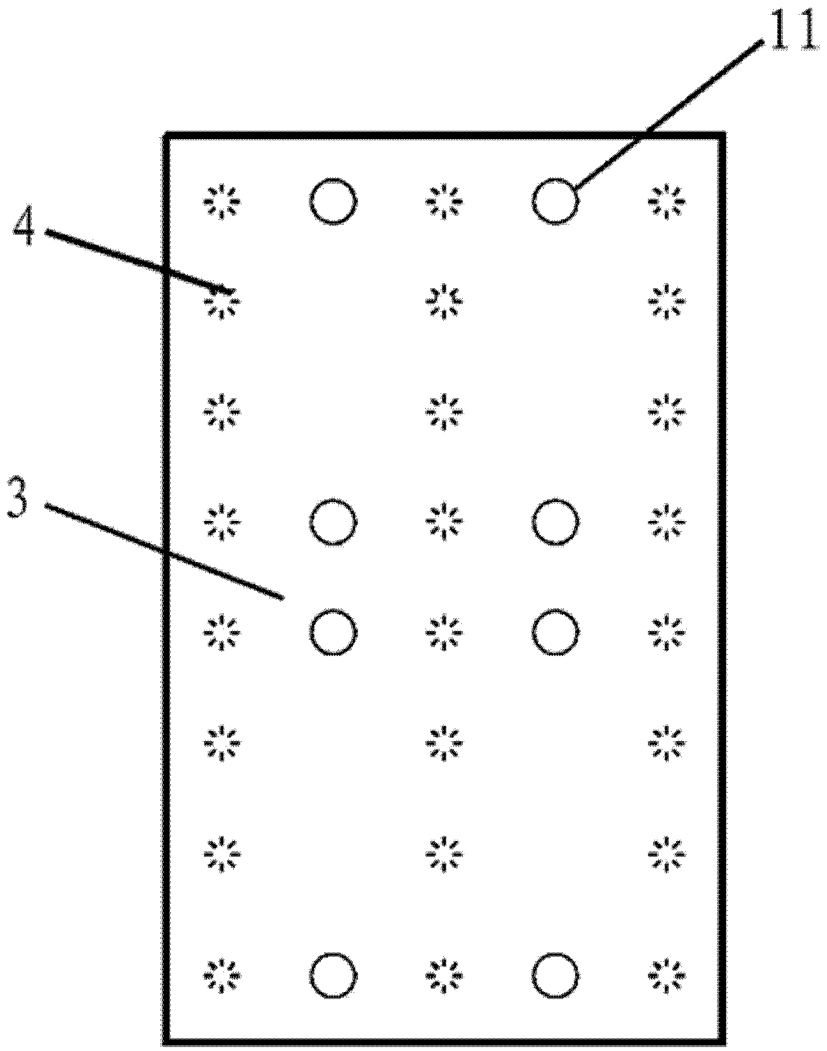


图 3

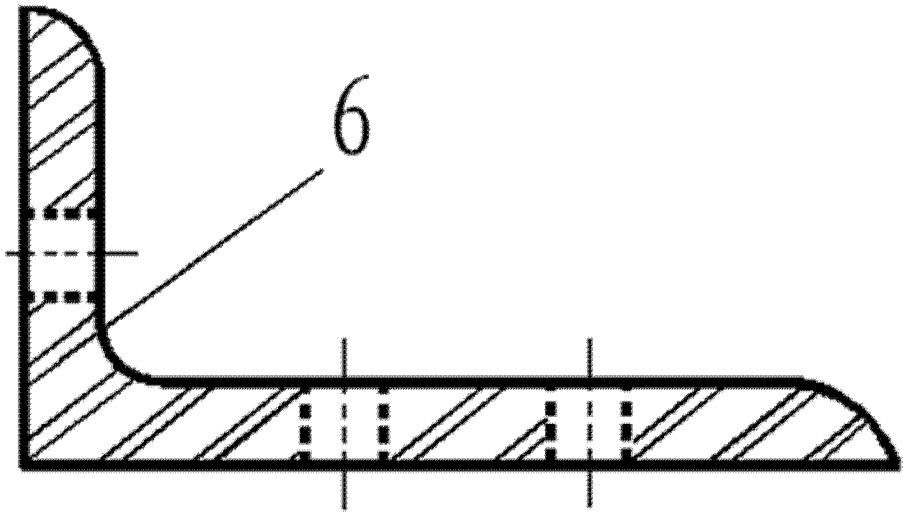


图 4

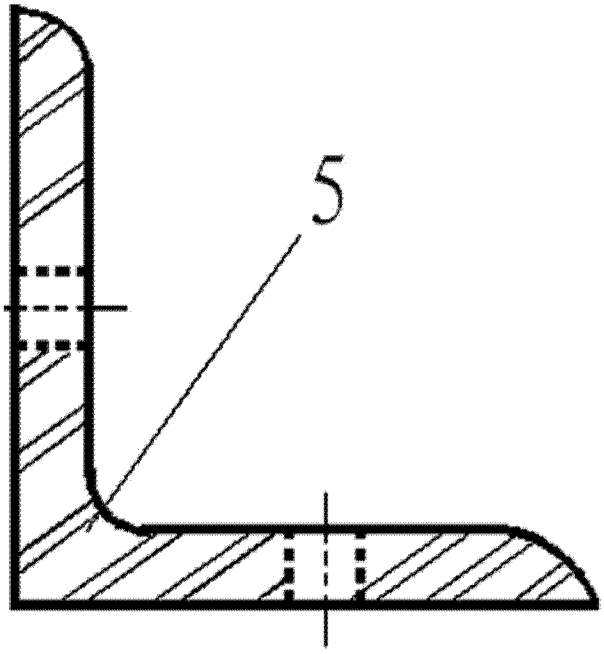


图 5

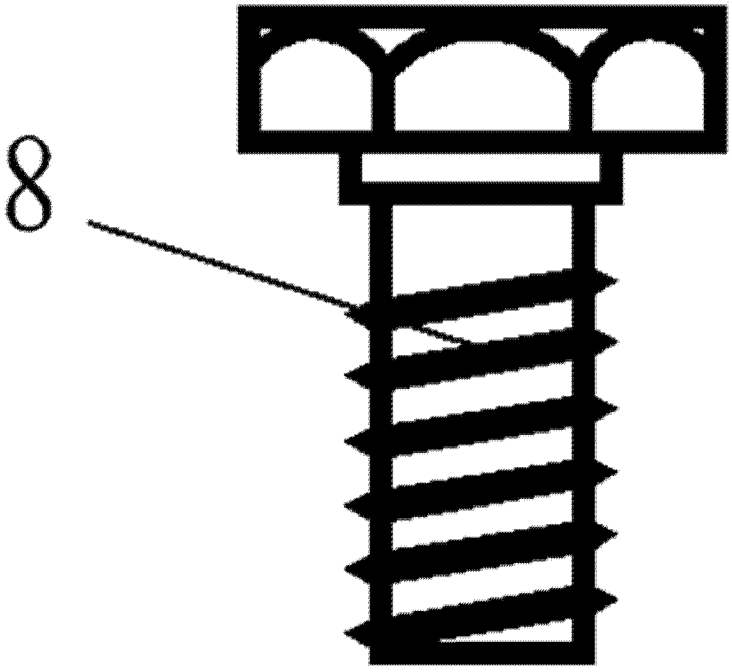


图 6

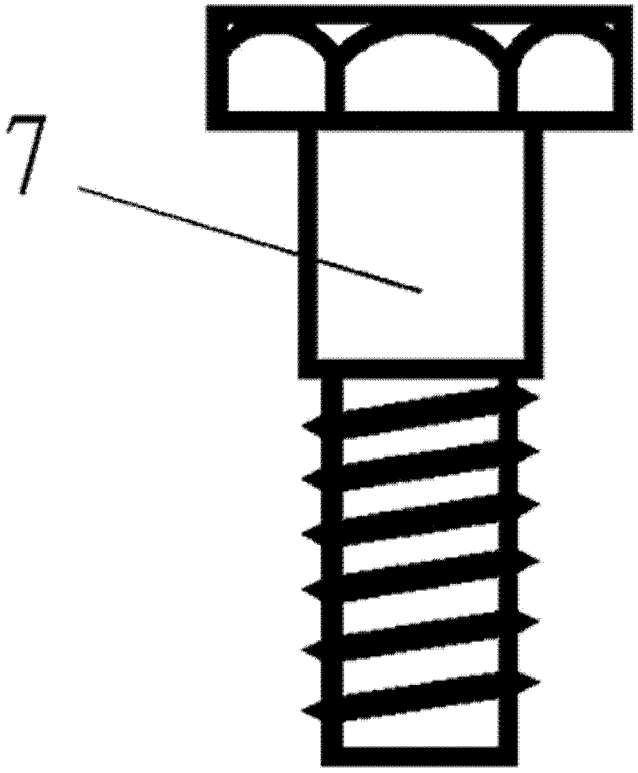


图 7

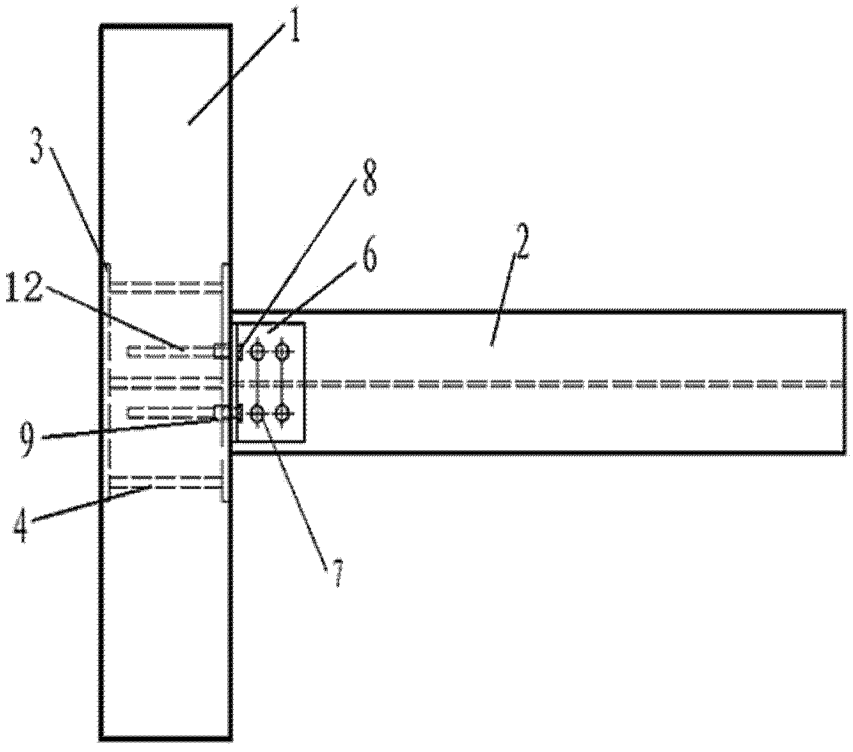


图 8

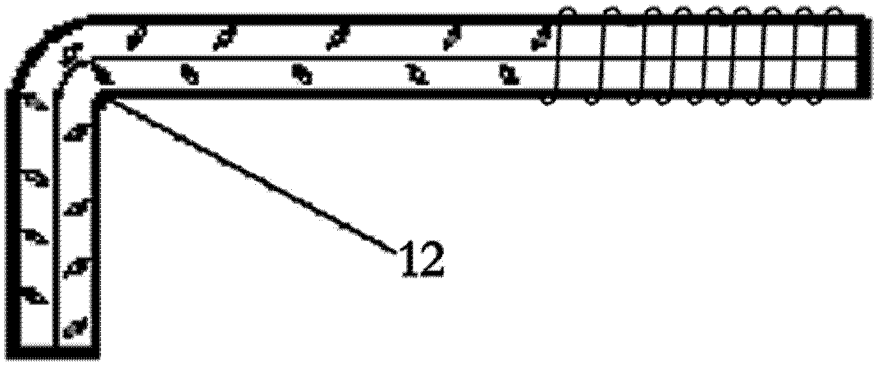


图 9

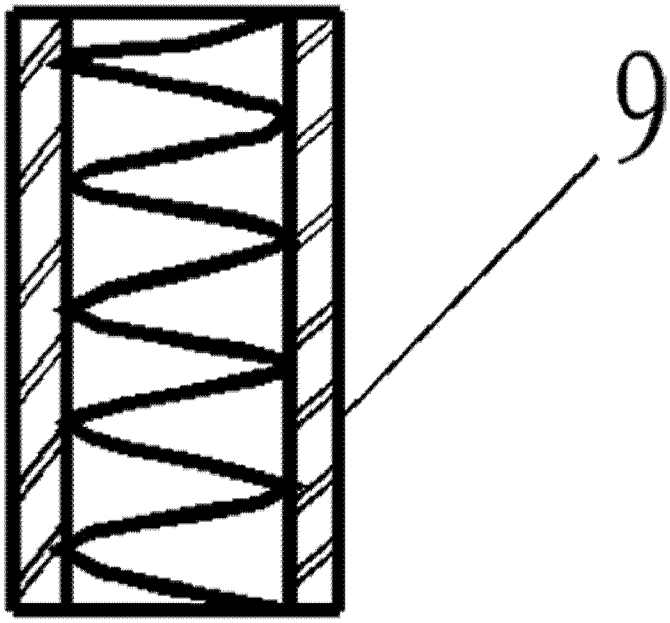


图 10

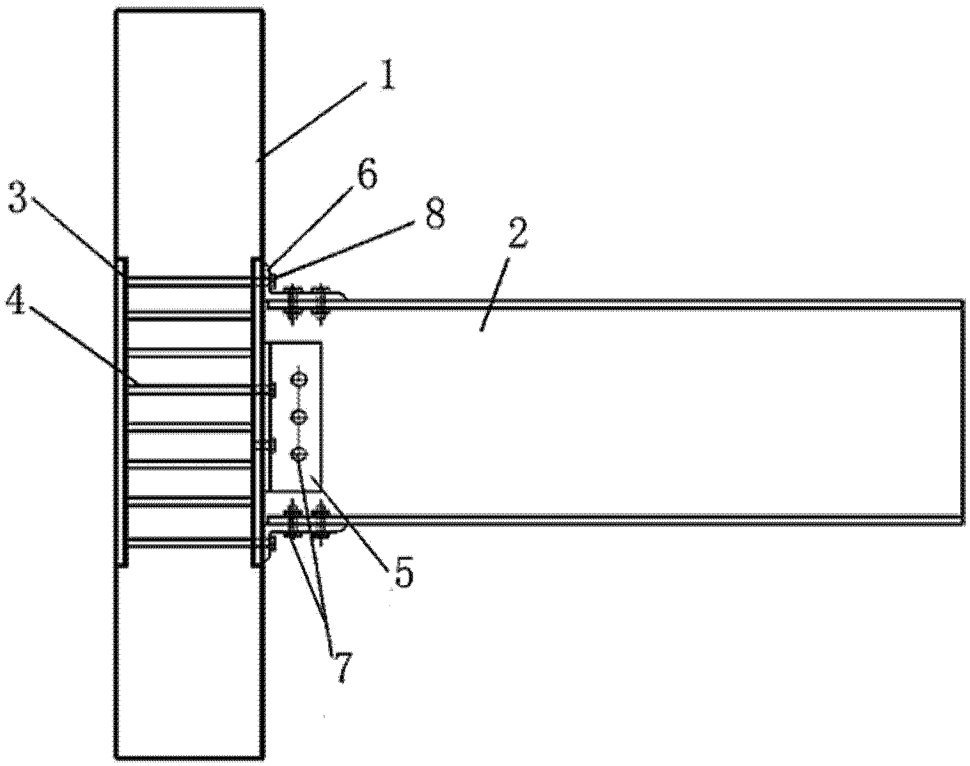


图 11

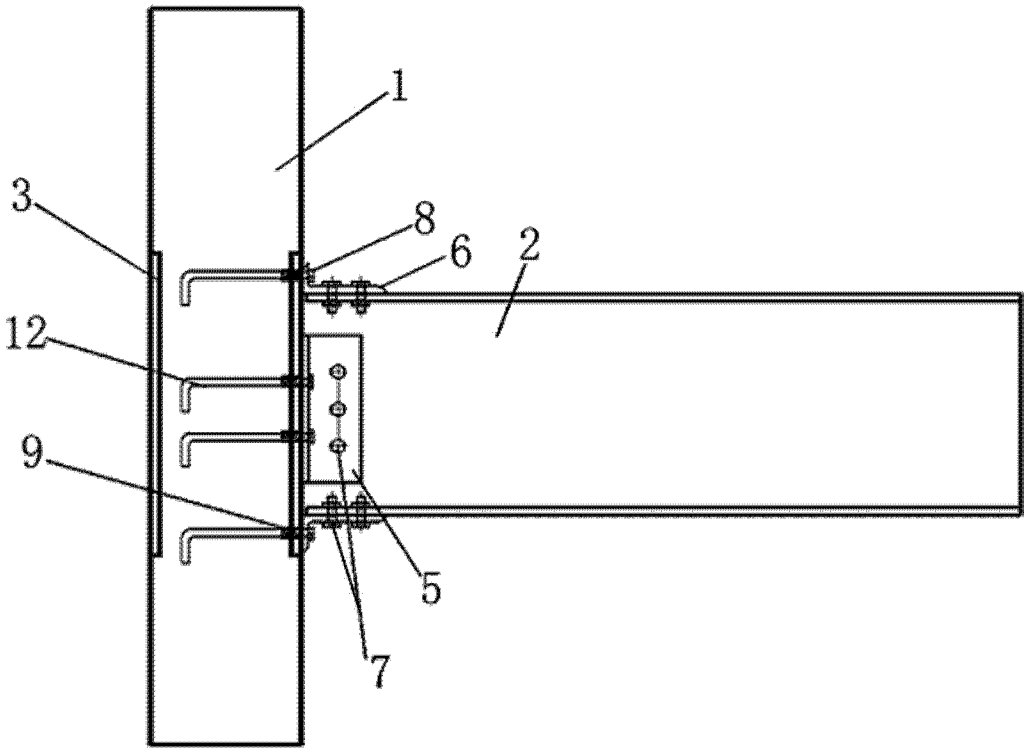


图 12

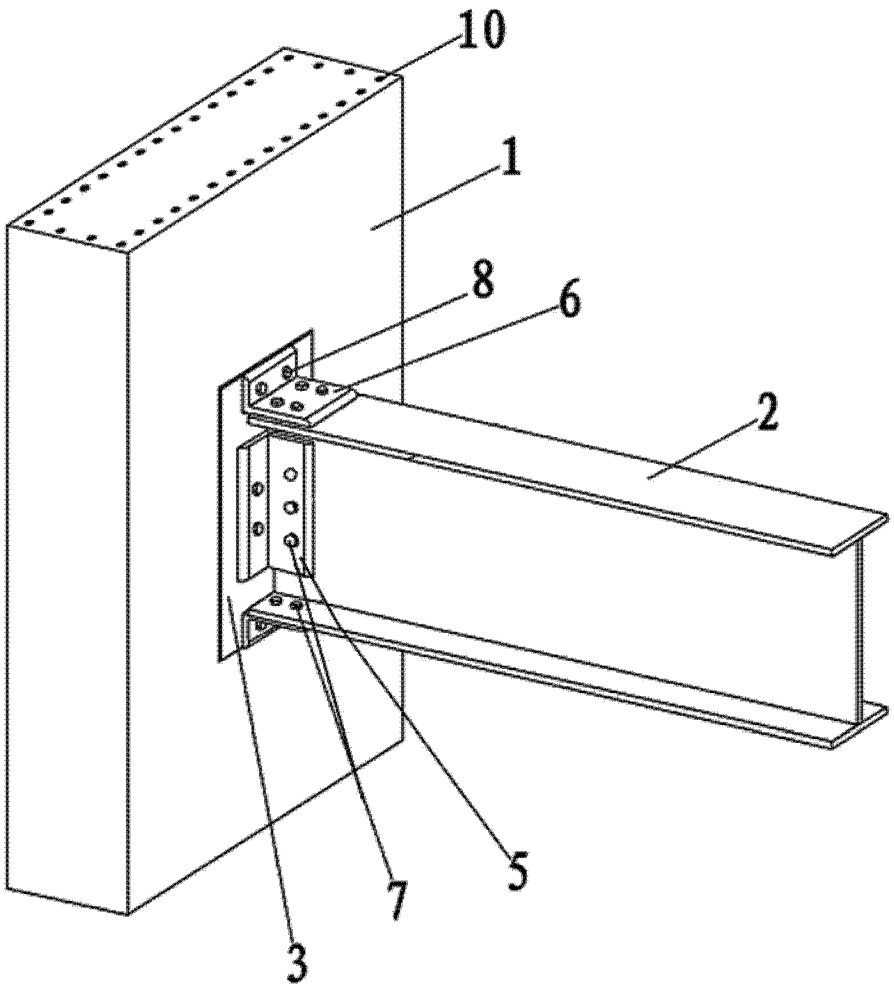


图 13

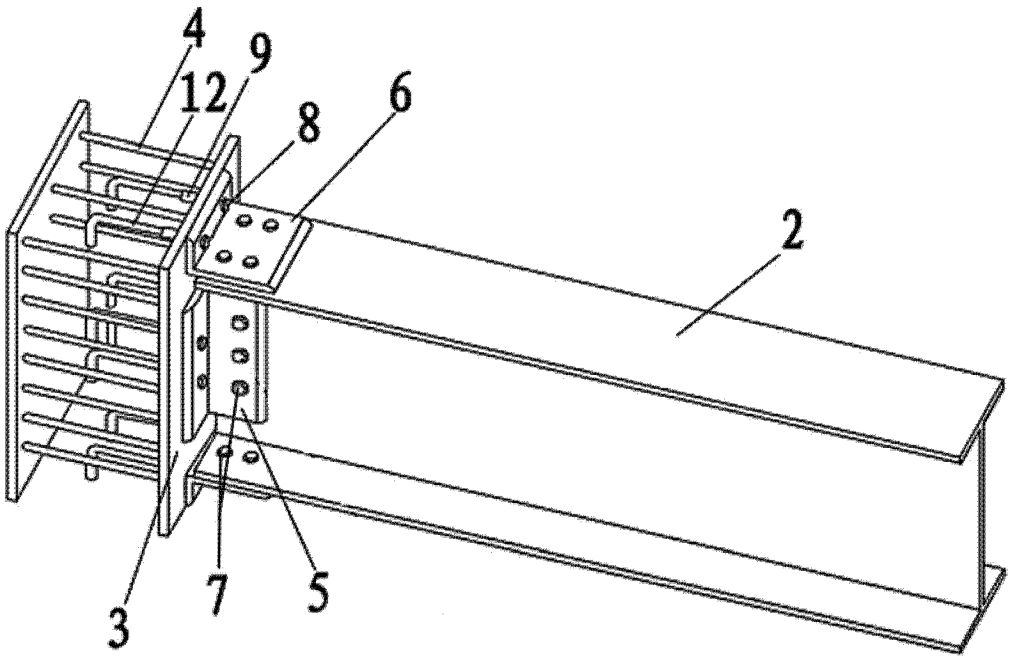


图 14

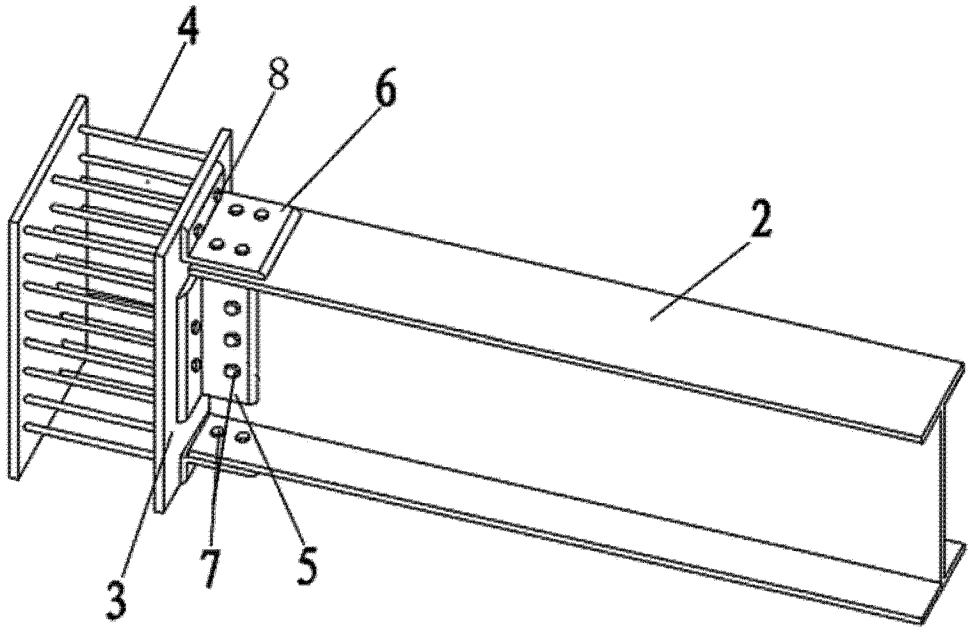


图 15