



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103821235 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201410111531.8

(22)申请日 2014.03.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103821235 A

(43)申请公布日 2014.05.28

(73)专利权人 江苏中宝钢构有限公司  
地址 214000 江苏省无锡市无锡新区城南  
路2011号

(72)发明人 郭兰慧 周国平

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事  
务所 23109

代理人 高媛

(51)Int.Cl.  
E04B 1/58(2006.01)

(56)对比文件

ES 2391014 A1,2012.11.20,全文.

CN 202577609 U,2012.12.05,全文.

CN 203742000 U,2014.07.30,权利要求1-6.

CN 2360474 Y,2000.01.26,说明书第1页最  
后一段以及附图1-13.

CN 202273319 U,2012.06.13,说明书第  
[0022]段以及附图1.

CN 103541426 A,2014.01.29,全文.

审查员 孙滨雁

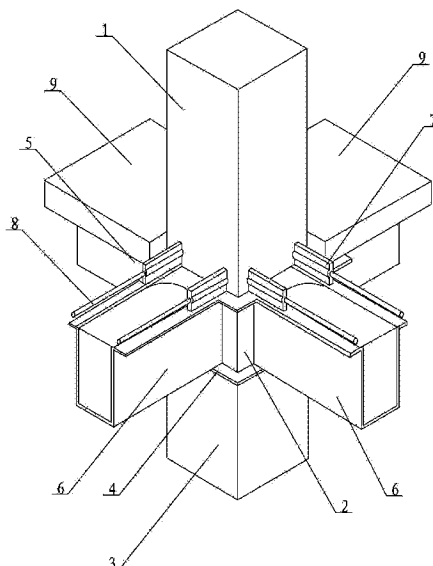
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱  
的节点组件

(57)摘要

U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱  
的节点组件,它涉及一种钢管混凝土柱的节点组  
件。本发明解决了现有的节点连接方式不合理,  
导致节点的承载力过低,节点核心区的延性和耗  
能能力不足,使得节点先于其他构件破坏的问  
题。本发明第一矩形钢管、第二矩形钢管和第三  
矩形钢管由上至下依次设置,节点区内隔板固定  
设置在第二矩形钢管和第三矩形钢管之间,节点  
区加强环固定设置在第一矩形钢管和第二矩形  
钢管之间,四根U形钢梁均布在第二矩形钢管的  
四个外端面上,多个节点区插板呈井字形设置在  
节点区加强环上,每个节点区插板内插装有一根  
钢筋,每根U形钢梁内部及上部浇筑混凝土。本发  
明用于建筑工程中。



1. 一种U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,其特征在于:它包括第一矩形钢管(1)、第二矩形钢管(2)、第三矩形钢管(3)、节点区内隔板(4)、节点区加强环(5)、四根U形钢梁(6)、多块混凝土板(9)、多个节点区插板(7)和与插板(7)数量相同的多根钢筋(8),第一矩形钢管(1)、第二矩形钢管(2)和第三矩形钢管(3)由上至下依次设置,节点区内隔板(4)固定设置在第二矩形钢管(2)和第三矩形钢管(3)之间,节点区加强环(5)固定设置在第一矩形钢管(1)和第二矩形钢管(2)之间,四根U形钢梁(6)布置在第二矩形钢管(2)的四个外端面上,且所述四根U形钢梁(6)设置在节点区内隔板(4)和节点区加强环(5)之间的第二矩形钢管(2)外端面上,多个节点区插板(7)呈井字形设置在节点区加强环(5)上,每个节点区插板(7)内插装有一根钢筋(8),且所述钢筋(8)的延伸方向与U形钢梁(6)同向设置,每根U形钢梁(6)上浇筑混凝土板(9),所述每个节点区插板(7)均包括板体(7-1)和两个带有螺纹圆形套筒(7-2),板体(7-1)的两端分别设有一个带有螺纹圆形套筒(7-2),且所述带有螺纹圆形套筒(7-2)沿着板体(7-1)长度方向设置,节点区加强环(5)两端的宽度与U形钢梁(6)上的翼缘等宽,第一矩形钢管(1)、第二矩形钢管(2)和第三矩形钢管(3)均采用轧制钢管或焊接制成的钢管。

2. 根据权利要求1所述的U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,其特征在于:所述每个节点区插板(7)与一根钢筋(8)之间通过螺纹连接。

3. 根据权利要求2所述的U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,其特征在于:所述节点区内隔板(4)为矩形节点区内隔板,所述矩形节点区内隔板的中间设有圆孔(4-1)。

4. 根据权利要求3所述的U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,其特征在于:所述节点区加强环(5)为矩形节点区加强环,所述矩形节点区加强环的中部开有矩形孔(5-1)。

5. 根据权利要求4所述的U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,其特征在于:所述矩形节点区加强环的四个外侧面上分别设有一个圆弧槽(5-2)。

## U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢管混凝土柱的节点组件,具体涉及一种U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,属于建筑结构技术领域。

### 背景技术

[0002] U形钢-混凝土组合梁是一种新型组合构件,用U形钢代替传统组合梁中的工字型截面钢,能够显著提高组合梁抗火性能、抗弯刚度和组合梁负弯矩区的整体稳定性,因此,在实际工程中具有广阔的发展前景。目前,矩形钢管混凝土柱在实际工程中得到大量的应用,矩形钢管混凝土相对于纯钢构件能够显著降低用钢量,降低结构造价,同时提高钢构件的抗火能力;矩形钢管混凝土相对传统钢筋混凝土构件能减小构件截面尺寸、增加建筑使用空间,同时钢管可以作为浇筑混凝土的模板,省去了钢筋混凝土构件的支模和拆模工序,显著提高结构的施工速度。结构体系中框架柱采用矩形钢管混凝土,框架梁采用U形钢-混凝土组合梁时,涉及到一种新的节点连接即U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点。由于组合节点承受较大的负弯矩,在组合梁的顶部配置钢筋,若在钢管上开设孔洞穿设钢筋,将会削弱钢管的承载力,同时在施工现场穿设钢筋也比较困难;若设置加强环连接钢筋,用来连接钢筋的加强环和上翼缘的距离太近,容易导致混凝土浇筑不密实,造成节点处的承载力和耗能能力降低,使连接过早出现破坏。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有节点的连接方式不合理,导致节点的承载力过低,节点核心区的延性和耗能能力不足,使得节点先于其他构件破坏的问题,进而提供一种U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件。

[0004] 本发明的技术方案是:U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,它包括第一矩形钢管、第二矩形钢管、第三矩形钢管、节点区内隔板、节点区加强环、四根U形钢梁、多块混凝土板、多个节点区插板和与插板数量相同的多根钢筋,第一矩形钢管、第二矩形钢管和第三矩形钢管由上至下依次设置,节点区内隔板固定设置在第二矩形钢管和第三矩形钢管之间,节点区加强环设置在第一矩形钢管和第二矩形钢管之间,四根U形钢梁布置在第二矩形钢管的四个外端面上,且所述四根U形钢梁夹在节点区内隔板和节点区加强环之间的第二矩形钢管外端面上,多个节点区插板呈井字形设置在节点区加强环上,每个节点区插板内插连接一根钢筋,且所述钢筋的延伸方向与U形钢梁同向设置,每根U形钢梁上浇筑混凝土板。

[0005] 本发明与现有技术相比具有以下效果:

[0006] 本发明是一种受力合理、构造简单、施工方便、工业化生产过程高的节点组件,采用带有套筒的十字形插板连接钢筋,代替了传统的钢管开孔穿设钢筋或设置外隔板连接钢筋的受力模式,不削弱钢管截面的同时有效保证了节点区混凝土的浇筑质量,使节点能达到预期的承载力。U形钢上翼缘采用加强环与钢管混凝土柱连接,保证上翼缘的内力有效传

递给矩形钢管混凝土柱,同时保证内部混凝土浇筑的贯通,质量能得到保证;U形钢的下翼缘采用内隔板与钢管混凝土柱相连,下翼缘采用内隔板的连接形式,建筑效果好,柱截面外部无过多外露部分,易于建筑装修。

[0007] 本发明的U形钢上翼缘通常承受较大的拉力,采用加强环与节点连接,保证荷载的有效传递,下翼缘主要承受压力可采用内隔板与节点相连,能有效保证节点区混凝土的浇筑质量,使节点具有较高承载力,免于节点先于其他构件出现破坏。

[0008] 本发明还具有下列优点:

[0009] 1. 传力明确,保证U形钢-混凝土组合梁上的荷载有效传递给矩形钢管混凝土。

[0010] 2. 在节点处设置钢筋连接套筒,避免了在钢管内部直接穿设钢筋困难的问题,同时保证节点内部混凝土的浇筑质量。

[0011] 3. 节点区底部设置内环、顶部设置外环,浇筑混凝土更加方便,可保证节点区混凝土的浇筑质量,同时具有很好的建筑效果。

## 附图说明

[0012] 图1本发明的整体结构示意图。图2是节点区加强环、多个节点区插板7和多根钢筋连接状态下的俯视图;图3是节点区加强环的结构示意图;图4是节点区内隔板的结构示意图。

## 具体实施方式

[0013] 具体实施方式一:结合图1-图4说明本实施方式,本实施方式U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱的节点组件,它包括第一矩形钢管1、第二矩形钢管2、第三矩形钢管3、节点区内隔板4、节点区加强环5、四根U形钢梁6、多块混凝土板9、多个节点区插板7和与插板7数量相同的多根钢筋8,第一矩形钢管1、第二矩形钢管2和第三矩形钢管3由上至下依次设置,节点区内隔板4固定设置在第二矩形钢管2和第三矩形钢管3之间,节点区加强环5固定设置在第一矩形钢管1和第二矩形钢管2之间,四根U形钢梁6布置在第二矩形钢管2的四个外端面上,且所述四根U形钢梁6夹在节点区内隔板4和节点区加强环5之间的第二矩形钢管2外端面上,多个节点区插板7呈井字形设置在节点区加强环5上,每个节点区插板7内插装有一根钢筋8,且所述钢筋8的延伸方向与U形钢梁6同向设置,每根U形钢梁6上浇筑混凝土板9。

[0014] 本发明中所提及的节点区加强环5两端的宽度与U形钢梁6上的翼缘等宽。如此设置,便于实现U形梁两翼板与加强环实现等强连接,保证梁的内力有效传递给节点。

[0015] 本发明的第一矩形钢管1、第二矩形钢管2和第三矩形钢管3均采用轧制钢管或焊接制成的钢管。如此设置,便于生产制造,节约成本,同时能够保证本发明节点组件的强度,延长节点组件的使用寿命。

[0016] 本发明的U形钢梁6由钢板轧制或焊接而成。便于生产制造,节约成本。

[0017] 本发明的第二矩形钢管2、第三矩形钢管3、U形钢梁6、节点区内隔板4、节点区加强环5和节点区插板7均采用Q235钢材或Q345钢材或Q390钢材或Q420钢材制成。便于保证节点组件的使用强度。

[0018] 本发明的钢筋9可采用HRB235钢筋、HRB335钢筋、HRB400钢筋或RRB400钢筋其中的

一种。便于取材。

[0019] 本发明的混凝土板9为普通混凝土或轻骨料混凝土或高性能混凝土,强度等级为C30—C80。如此设置,满足实际需要。

[0020] 具体实施方式二:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式的每个节点区插板7均包括板体7-1和两个带有螺纹圆形套筒7-2,板体7-1的两端分别设有一个带有螺纹圆形套筒7-2,且所述带有螺纹圆形套筒7-2沿着板体7-1长度方向设置。如此设置,便于带有螺纹圆形套筒7-2与钢筋8的连接,便于施工现场连接,加快施工速度。其它组成和连接关系与具体实施方式一相同。

[0021] 具体实施方式三:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式的每个节点区插板7与一根钢筋8之间通过螺纹连接。如此设置,便于安装和拆卸。其它组成和连接关系与具体实施方式一或二相同。

[0022] 具体实施方式四:结合图1和图4说明本实施方式,本实施方式的节点区内隔板4为矩形节点区内隔板,所述矩形节点区内隔板的中间设有圆孔4-1。如此设置,便于与第一矩形钢管1、第二矩形钢管2和第三矩形钢管3相互配合,圆孔4-1便于混凝土的浇筑,保证浇筑质量。其它组成和连接关系与具体实施方式一或三相同。

[0023] 具体实施方式五:结合图1和图3说明本实施方式,本实施方式的节点区加强环5为矩形节点区加强环,所述矩形节点区加强环的中部开有矩形孔5-1。如此设置,便于浇筑的混凝土在矩形孔5-1中通过,保证节点区混凝土的浇筑质量。其它组成和连接关系与具体实施方式一或四相同。

[0024] 具体实施方式六:结合图3说明本实施方式,本实施方式的矩形节点区加强环的四个外侧面上分别设有一个圆弧槽5-2。如此设置,便于减小U形钢翼板上内力向加强环传递时出现应力集中,同时有效保证加强环下部混凝土的浇筑质量。其它组成和连接关系与具体实施方式五相同。

[0025] 具体实施方式七:结合图3说明本实施方式,本实施方式的每相邻两个圆弧槽5-2之间的矩形节点区加强环外沿为一个阶梯形加强环。如此设置,可减小加强环钢材用量,同时设置圆弧形槽便于混凝土的浇筑。其它组成和连接关系与具体实施方式六相同。

[0026] 本发明的工作原理是:

[0027] 在工厂内,首先焊接节点区插板7,在节点区插板7端部开槽后焊接带有螺纹圆形套筒7-2,而后加工第一矩形钢管1、第二矩形钢管2和第三矩形钢管3,在第一矩形钢管1上开设槽口嵌入节点区插板7,节点区插板7和第一矩形钢管1采用角焊缝连接;将第一矩形钢管1和节点区加强环5采用对接焊缝或角焊缝连接;此后将第二矩形钢管2和节点区加强环5采用对接焊缝或角焊缝连接;第二矩形钢管2底部和节点区内隔板4采用对接焊缝或角焊缝连接;第三矩形钢管3和节点区内隔板4采用对接焊缝或角焊缝连接;最后焊接U形钢梁6,U形钢梁6的上翼缘和节点区加强环5采用对接焊缝连接,U形钢梁6的下翼缘和内隔板采用对接焊缝连接,U形钢梁6的腹板和第二矩形钢管2采用角焊缝或对接焊缝连接。在施工现场,将带有螺纹的钢筋9与带有螺纹圆形套筒7-2连接,最后浇筑第一矩形钢管1、第二矩形钢管2、第三矩形钢管3和U形钢梁6内部的混凝土,待混凝土硬化后,形成刚性组合节点,能够将梁端荷载有效传递给矩形钢管混凝土柱。

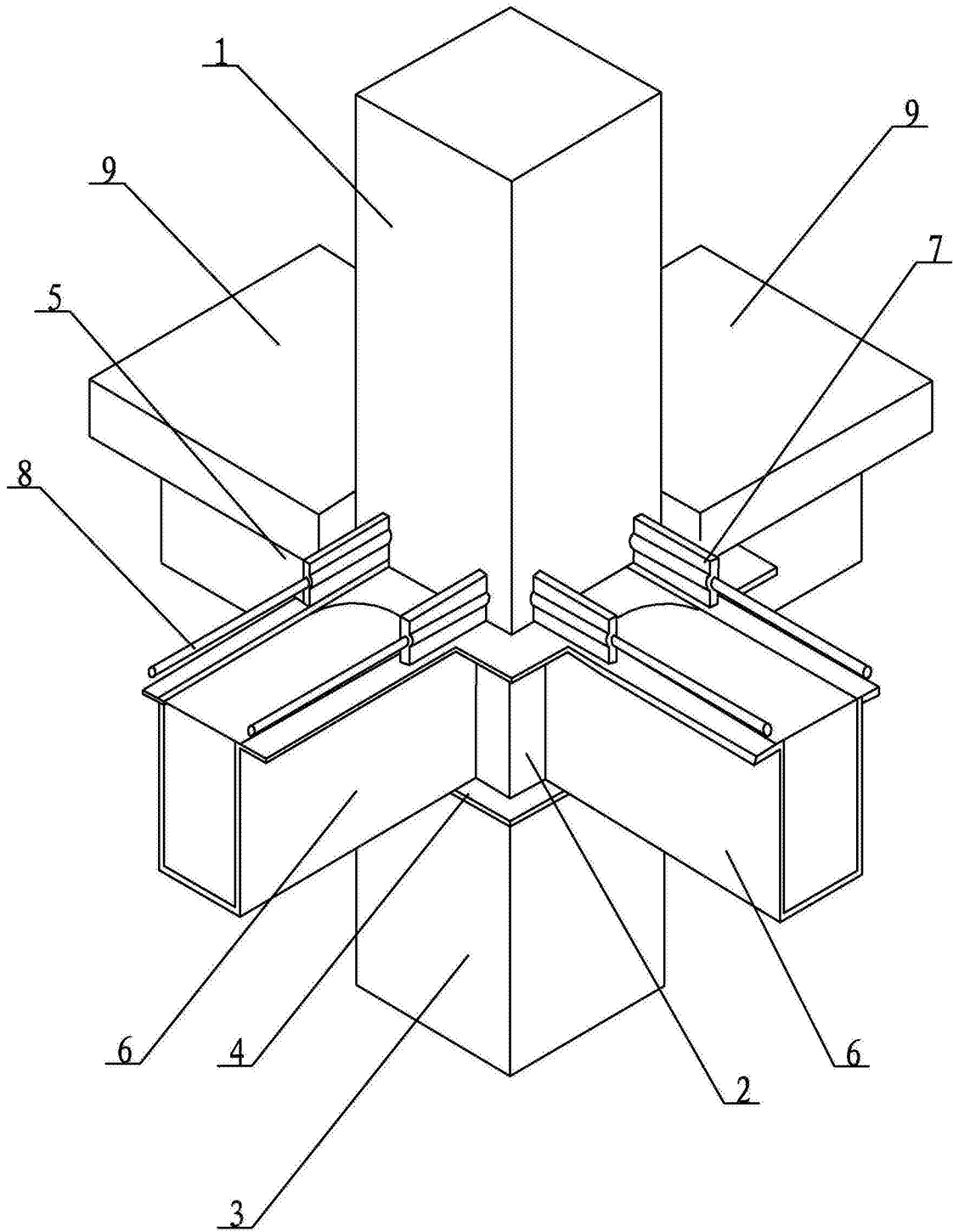


图1

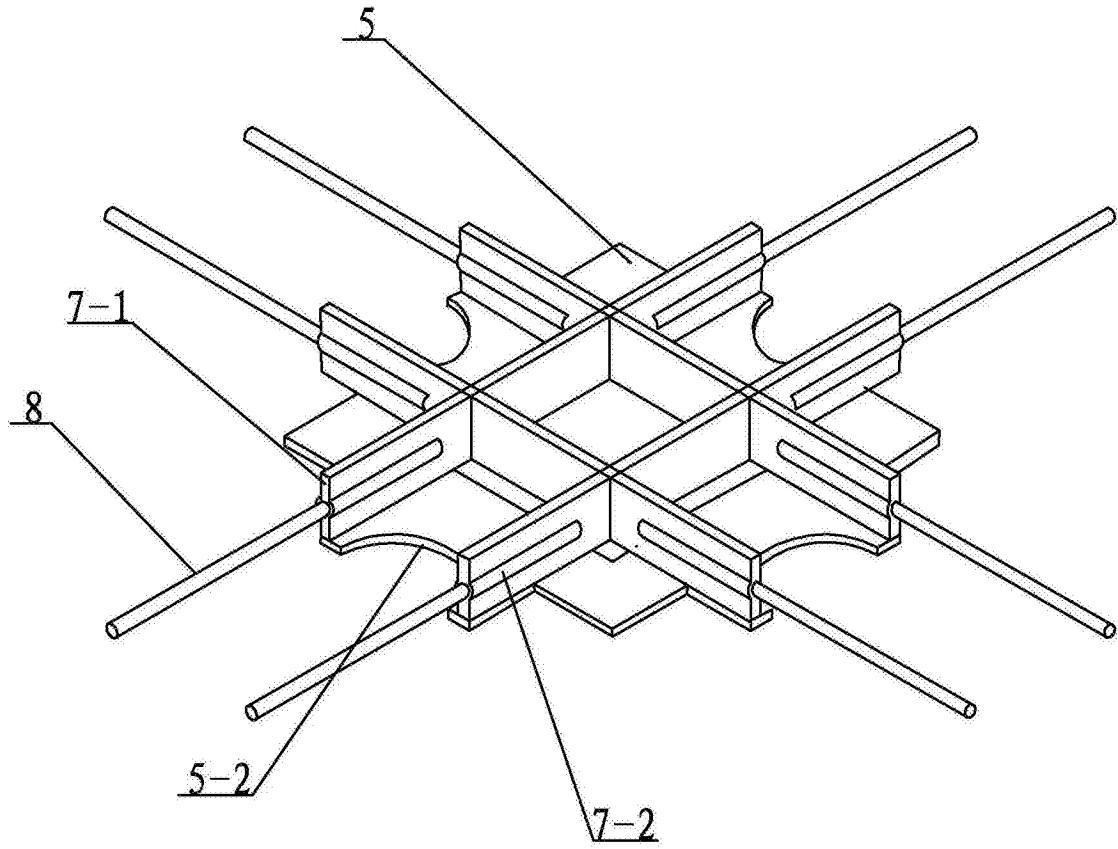


图2

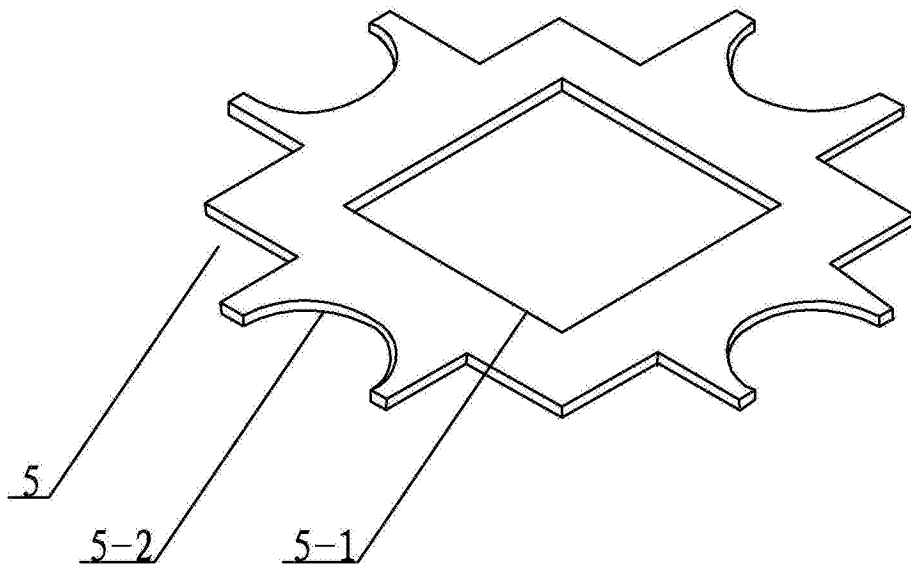


图3

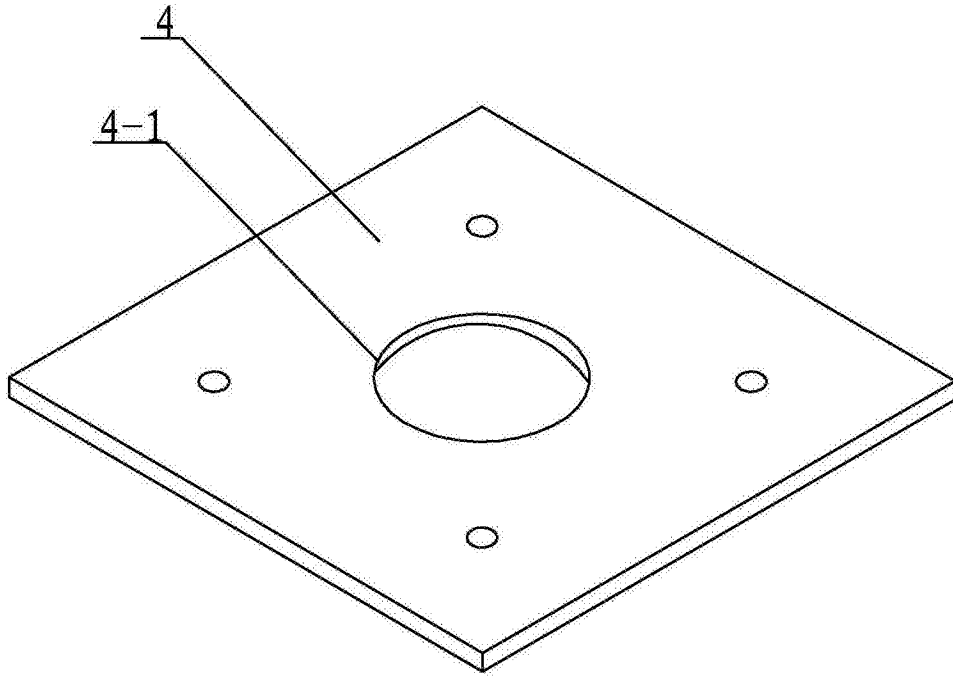


图4