



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107780564 A

(43)申请公布日 2018.03.09

(21)申请号 201710838762.2

(22)申请日 2017.09.18

(71)申请人 西安理工大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路5号

(72)发明人 马辉 厉嘉鑫 李哲 刘云贺

张鹏 崔航 王佩

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 李娜

(51)Int.Cl.

E04B 2/56(2006.01)

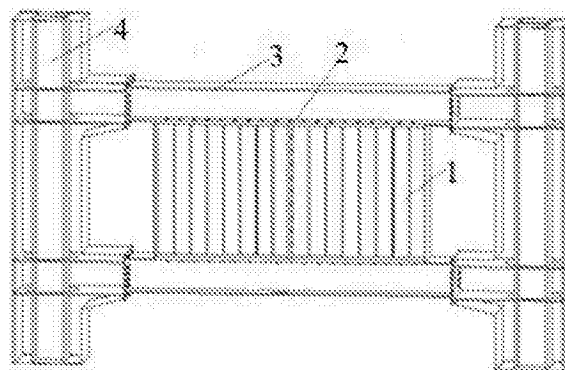
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种装配式加肋钢板-剪力墙

(57)摘要

本发明公开了一种装配式加肋钢板-剪力墙,解决了抗震性能差和难以修复的问题。包括装配式加肋钢板、连接板、边框钢梁与边框柱。装配式加肋钢板之间螺栓连接,装配式加肋钢板通过连接板与边框钢梁螺栓连接;边框柱与边框钢梁连接,但不与装配式加肋钢板连接。本发明的各个构件预制装配化程度大幅提高,实现提高抗震能力的同时,易于安装运输,易于修复,适合广泛应用于防震墙等墙体的建筑中。



1. 一种装配式加肋钢板-剪力墙,其特征在于,包括装配式加肋钢板(1),所述装配式加肋钢板(1)包括多个并排设置的分支加肋钢板,每个所述分支加肋钢板包括加肋钢板(101),所述加肋钢板(101)左右两边均垂直连接第一端板(102),所述加肋钢板(101)上下两边垂直连接有第二端板(103),两个所述第二端板(103)均通过螺栓连接连接板(2),相邻分支加肋钢板的第一端板(102)之间通过螺栓连接,所述连接板(2)通过螺栓连接边框钢梁(3),两个所述边框钢梁(3)的两端均分别连接边框柱(4)。

2. 如权利要求1所述的一种装配式加肋钢板-剪力墙,其特征在于,所述加肋钢板(101)由钢板和焊接于钢板上的多条加劲肋构成。

3. 如权利要求1所述的一种装配式加肋钢板-剪力墙,其特征在于,所述加肋钢板(101)与第一端板(102)、第二端板(103)连接方式均为焊接。

4. 如权利要求1所述的一种装配式加肋钢板-剪力墙,其特征在于,所述边框钢梁(3)包括工字梁(302),所述工字梁(302)两端均各垂直连接有第三端板(301),所述工字梁(302)的翼缘通过螺栓与连接板(2)连接。

5. 如权利要求1所述的一种装配式加肋钢板-剪力墙,其特征在于,所述边框柱(4)包括竖直钢管,所述竖直钢管内竖直设置有型钢(402),所述竖直钢管和型钢(402)之间灌注有再生混凝土,竖直钢管内垂直型钢(402)呈上下套接有两个相互平行的隔板组,每个所述隔板组包括两个相互平行的内隔板(401),每个所述隔板组外均套接有一个水平钢管,每个所述隔板组和隔板组外的水平钢管焊接同一第四端板(403),所述第四端板(403)与第三端板(301)通过螺栓连接。

一种装配式加肋钢板-剪力墙

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构技术领域,具体涉及一种装配式加肋钢板-剪力墙。

背景技术

[0002] 钢板剪力墙延性、耗能能力强,抗震性能优越,适用于高烈度地震区,已成为一种具有发展前景的高层抗侧力体系。带边框剪力墙是设置边框柱和边框梁的剪力墙,其抗震能力相对普通剪力墙显著提高。边框梁和边框柱一起对墙体形成约束作用,延缓裂缝发生,从而改善构件受力性能。

[0003] 传统薄钢板剪力墙由于宽厚比较大,在侧向力作用下钢板容易发生局部屈曲,甚至会产生较大的面外变形,导致钢材的强度和延性不能充分发挥作用,钢板剪力墙的优点无法完全体现。传统的墙板连接形式为墙板与鱼尾板焊接连接,鱼尾板焊接在框架梁和框架柱上,但在强烈地震后,对于破坏的梁端节点,内嵌钢板及连接件无法更换,在经济上造成一定程度的损失。钢板剪力墙中沿对角线方向形成的拉力带使边框柱中产生较大的附加弯矩,从而可能造成边框柱过早破坏,严重影响钢板剪力墙抗震性能的充分发挥。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种装配式加肋钢板-剪力墙,具有抗震性能强及可修复的优点。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,一种装配式加肋钢板-剪力墙,包括装配式加肋钢板,装配式加肋钢板包括多个并排设置的分支加肋钢板,每个分支加肋钢板包括加肋钢板,加肋钢板左右两边均垂直连接第一端板,加肋钢板上下两边垂直连接有第二端板,两个第二端板均通过螺栓连接连接板,相邻分支加肋钢板的第一端板之间通过螺栓连接,连接板通过螺栓连接边框钢梁,两个边框钢梁的两端均分别连接边框柱。

[0006] 本发明的特点还在于:

[0007] 加肋钢板由钢板和焊接于钢板上的多条加劲肋构成。

[0008] 加肋钢板与第一端板、第二端板连接方式均为焊接。

[0009] 边框钢梁包括工字梁,工字梁两端均各垂直连接有第三端板,工字梁的翼缘通过螺栓与连接板连接。

[0010] 边框柱包括竖直钢管,竖直钢管内竖直设置有型钢,竖直钢管和型钢之间灌注有再生混凝土,竖直钢管内垂直型钢呈上下套接有两个相互平行的隔板组,每个隔板组包括两个相互平行的内隔板,每个隔板组外均套接有一个水平钢管,每个隔板组和隔板组外的水平钢管焊接同一第四端板,第四端板与第三端板通过螺栓连接。

[0011] 本发明的有益效果是:

[0012] (1) 本发明的一种装配式加肋钢板-剪力墙,采用装配式加肋钢板,加肋钢板提高钢板屈曲荷载,增强钢板剪力墙的平面外稳定性;

[0013] (2) 本发明的一种装配式加肋钢板-剪力墙,通过在加肋钢板的上下左右相连的四

块端板构成可装配的独立抗侧构件,构件预制装配化程度大幅提高;同时,端板上可预设固定孔,也可在装配时开孔,装配时加肋钢板四周端板开洞灵活,且采用螺栓连接,破损后易于实现修复与替换;

[0014] (3) 本发明的一种装配式加肋钢板-剪力墙,其装配式加肋钢板只与边框钢梁连接而不与边框柱连接,消除钢板剪力墙对边框柱的依赖,避免其过早破坏,满足规范上“强柱弱梁”的设计准则,能够更好地作为抗侧力构件应用于多高层建筑中。

附图说明

[0015] 图1是本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙的结构示意图;

[0016] 图2是本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙的爆炸图;

[0017] 图3是本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙内装配式加肋钢板的结构分解图;

[0018] 图4是本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙内加肋钢板俯视图;

[0019] 图5是本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙内边框柱的结构示意图;

[0020] 图6是图5结构分解图。

[0021] 图中,1.装配式加肋钢板,2.连接板,3.边框钢梁,4.边框柱,101.加肋钢板,102.第一端板,103.第二端板,301.第三端板,302.工字梁,401.内隔板,402.型钢,403第四端板。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0023] 本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙,如图1及图2所示,包括装配式加肋钢板1,装配式加肋钢板1包括多个并排设置的分支加肋钢板,每个分支加肋钢板包括加肋钢板101,加肋钢板101的左右两边均垂直焊接有第一端板102,加肋钢板101的上下两边均垂直焊接有第二端板103,第二端板103均通过高强螺栓连接连接板2,能够增强整体结构的稳定性,相邻两个分支加肋钢板的第一端板102之间通过高强螺栓连接。连接板2通过高强螺栓连接边框钢梁3,两个边框钢梁3的两端均分别连接边框柱4。

[0024] 如图3所示,装配式加肋钢板1包括多个并排设置的分支加肋钢板,每个分支加肋钢板包括加肋钢板101,加肋钢板101的左右两边均垂直焊接有第一端板102,加肋钢板101的上下两边均垂直焊接有第二端板103,第二端板103均通过高强螺栓连接连接板2,能够增强整体结构的稳定性,相邻两个分支加肋钢板的第一端板102之间通过高强螺栓连接。

[0025] 如图4所示,加肋钢板101由钢板和焊接于钢板上的多条加劲肋构成。

[0026] 如图2所示,边框钢梁3包括工字梁302,工字梁302两端均各垂直连接第三端板301,工字梁302的翼缘通过高强螺栓与连接板2连接。

[0027] 如图5及图6所示,边框柱4包括竖直钢管,竖直钢管内竖直设置有型钢402,竖直钢管和型钢402之间灌注有再生混凝土,竖直钢管内垂直型钢402呈上下套接有两个相互平行的隔板组,每个隔板组包括两个相互平行的内隔板401,每个隔板组一端穿过竖直钢管,每个隔板组外均套接有一个水平钢管,每个所述隔板组和隔板组外的水平钢管焊接同一第四端板403,第四端板403与第三端板301通过高强螺栓连接,内隔板401的厚度与工字梁302的翼缘厚度相差不超过2cm。

[0028] 本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙各部件的作用如下:

[0029] 在钢板上设置多条竖向加劲肋得到加肋钢板101,能够提高钢板屈曲荷载,增强剪力墙的平面外稳定,充分发挥钢材优势,有效改善薄钢板剪力墙的耗能性能。在加肋钢板101四周焊接端板(第一端板102和第二端板103),所焊端板可作为内嵌加肋钢板101的边缘支撑,内嵌加肋钢板101属于四周固支的受力状态,有效避免加肋钢板101的边缘和角部过早失稳,极大增加了滞回面积,提高变形耗能能力,显著提高两侧开缝钢板剪力墙的临界屈曲荷载。加肋钢板101与四周相连的四块端板构成可装配的独立抗侧构件,相邻加肋钢板101之间通第一端板102高强螺栓连接,构成一块整体钢板;加肋钢板101通过焊接在其上的第二端板103用高强螺栓连接连接板2,连接板2再与相邻边框钢梁3用高强螺栓连接,这样采用高强螺栓固定连接使构件预制装配化程度大幅提高。

[0030] 边框柱4与边框钢梁3连接,不与装配式加肋钢板1连接,这样能消除了钢板剪力墙对边框柱4的依赖,避免边框柱4过早破坏,满足规范上“强柱弱梁”的设计准则。

[0031] 边框柱4内固定设有两个隔板组,每个隔板组与边框钢梁3的翼缘一一对应设置,每个隔板组与边框钢梁3的翼缘厚度相差不超过2cm。内隔板401与第四端板403焊接,第四端板403外轮廓形状与第三端板301相匹配。作用于边框钢梁3的压力能够通过其翼缘传递给内隔板401,保证构件稳定性。

[0032] 工字梁302的两端各设有一块第三端板301,边框柱4上对应边框钢梁3的第三端板301位置设有一块第四端板402,第三端板301和第四端板403分别焊接在边框钢梁3和边框柱4上,且采用高强螺栓连接,连接方便,能够有效减少现场施工时间。

[0033] 内隔板401上设有口径,型钢402设置在内隔板401口径的内。

[0034] 型钢402设置在再生混凝土柱内,再生混凝土柱的外层采用钢管。再生混凝土应用到组合结构中,提高再生混凝土的力学性能,从而促进再生混凝土在土木建筑结构中的应用与发展,为处理大量废弃混凝土提供了一条有效途径,减少天然骨料过度开采,保护骨料原产地生态环境,是一种绿色环保的建筑结构。

[0035] 边框柱4使用钢管型钢再生混凝土柱,解决作为边框柱4的钢筋混凝土柱延性、耗能能力较差,承载能力较低的问题。再生混凝土柱由于在构件中内置型钢402,含钢率较高,同等截面下承载能力有较大提高。在再生混凝土柱外设置钢管,对核心再生混凝土产生较强的约束作用,使核心再生混凝土处于三向受力状态,提高了核心再生混凝土的抗压强度和抗压缩变形能力。由于在钢管内填充再生混凝土,借助内填再生混凝土的支撑作用可以改变空钢管的失稳模态,提高钢管壁几何稳定性,从而钢材的强度也得到充分利用,构件延性提高。钢管及型钢骨架可以在施工时作为承重骨架,承受模板及施工荷载,而且因无需钢筋,再生混凝土容易浇灌和振捣密实,给施工带来方便。

[0036] 本实施方式中选用高强螺栓连接各部件,固定强度大,不易变形、松脱。

[0037] 本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙预制与装配过程:

[0038] 预制过程如下:

[0039] 本发明为一种一种装配式加肋钢板-剪力墙,采用5-10mm的薄钢板,工厂里在薄钢板上焊接若干竖向加劲肋制成加肋钢板101,如图3所示。并在加肋钢板101的四边焊接第一端板102和第二端板103,即上下两边焊接第一端板102,左右两端焊机第二端板103,预制成一块分支加肋钢板,多个分支加肋钢板并排连接得到装配式加肋钢板1,图3为装配式加肋

钢板1未焊接第一端板102和第二端板103之间的位置关系图,即是分支加肋钢板的结构分解图。

[0040] 在工厂里预制边框柱4,如图5所示。图6为图5的分解结构图。以方钢管型钢再生混凝土柱为例,制作时,再生混凝土包裹着型钢402形成柱状,在与边框柱4连接的第三端板301处分别焊接内隔板401,且内隔板401厚度与边框钢梁3的翼缘厚度相差不超过2cm,保证构件稳定性。每个边框柱4中有四个内隔板401。图6为内隔板401的形状示意图,内隔板401上设有开口,内隔板401的开口口径大小与再生混凝土柱吻合(刚好可通过再生混凝土柱),开口口径的形状任意,可为圆形和方形等。内隔板401与边框柱4整体预制。在边框柱4伸出端(内隔板401端)焊接带有第四端板403。在工字梁302的两端对称焊接带有固定孔的第三端板301。第三端板301与第四端板403通过高强螺栓连接,实现边框柱4与边框钢梁3的连接。

[0041] 装配过程如下:

[0042] 将构件运输到现场后,分支加肋钢板间通过第一端板102用高强螺栓连接成钢板框架模块,装配式加肋钢板1通过第二端板103高强螺栓连接与连接板2,边框钢梁3与边框柱4通过第三端板301和第四端板403用高强螺栓连接成框架模块。边框钢梁3在钢板框架模块上下两端对称布置。边框柱4在带边框钢梁3的钢板框架模块这一整体的左右两侧对称布置。其中第一端板102与第二端板103可预先设有固定孔,也可现场施工设置固定孔,固定孔用于穿插高强螺栓。

[0043] 通过上述方式,本发明一种装配式加肋钢板-剪力墙,采用装配式加肋钢板,加肋钢板提高钢板屈曲荷载,增强钢板剪力墙的平面外稳定性;通过在加肋钢板的上下左右相连的四块端板构成可装配的独立抗侧构件,构件预制装配化程度大幅提高;同时,端板上可预设固定孔,也可在装配时开孔,装配时加肋钢板四周端板开洞灵活,且采用螺栓连接,破损后易于实现修复与替换;其装配式加肋钢板只与边框钢梁连接而不与边框柱连接,消除钢板剪力墙对边框柱的依赖,避免其过早破坏,满足规范上“强柱弱梁”的设计准则,能够更好地作为抗侧力构件应用于多高层建筑中。

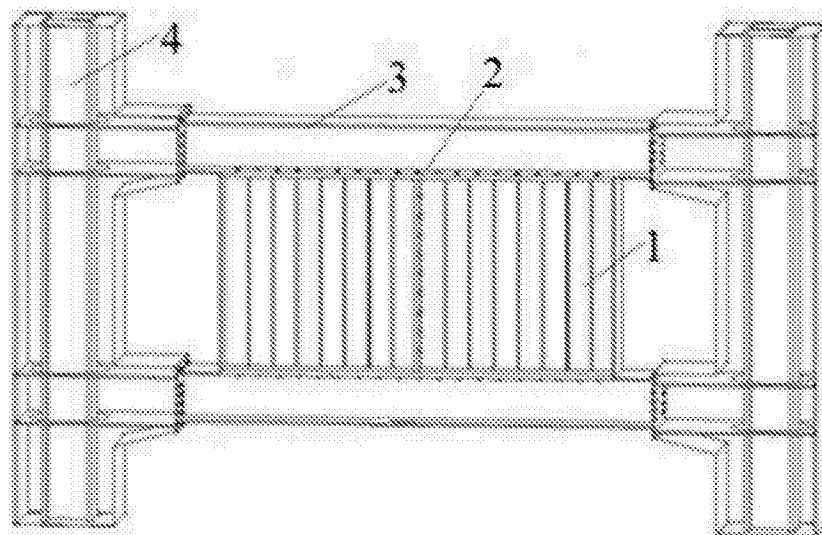


图1

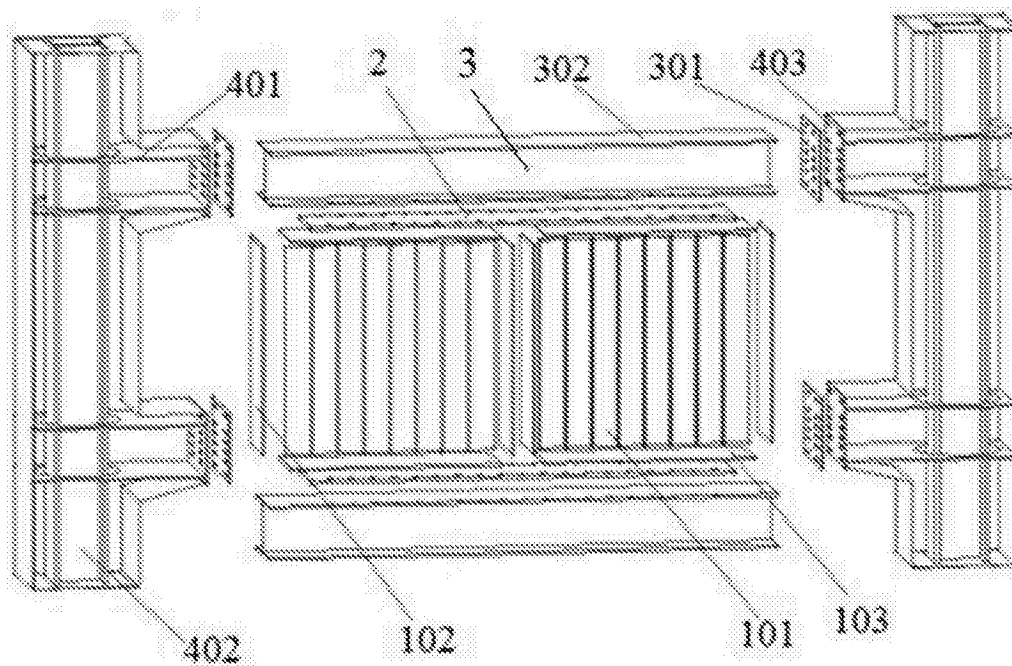


图2

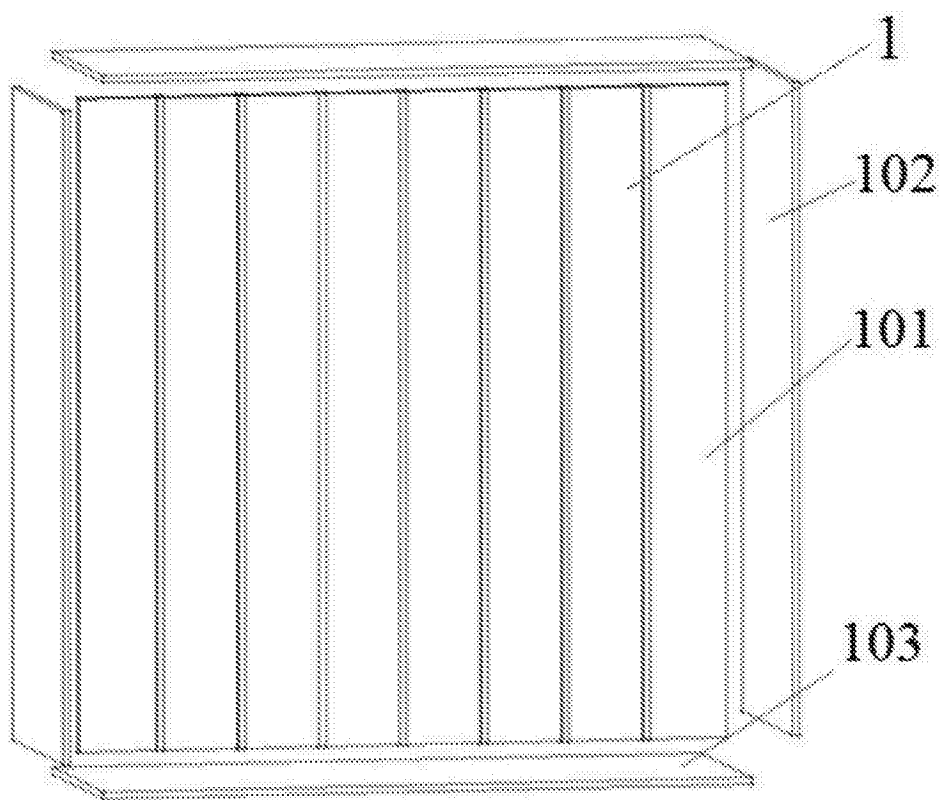


图3



图4

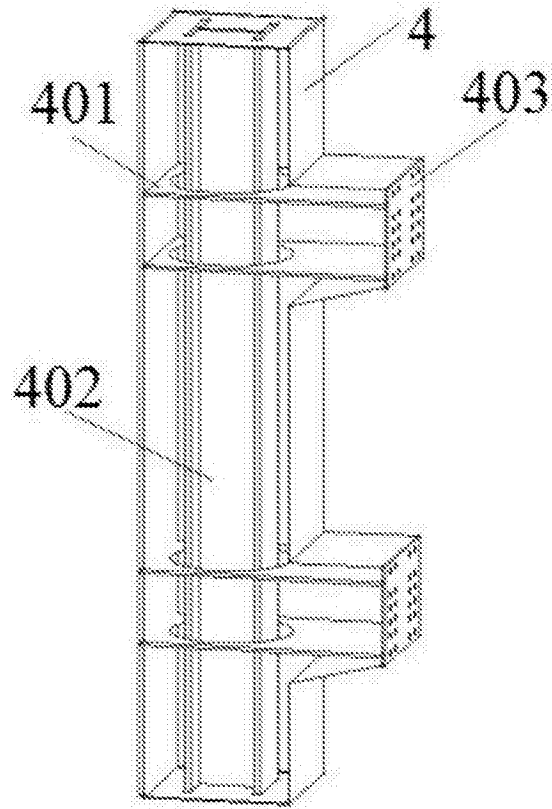


图5

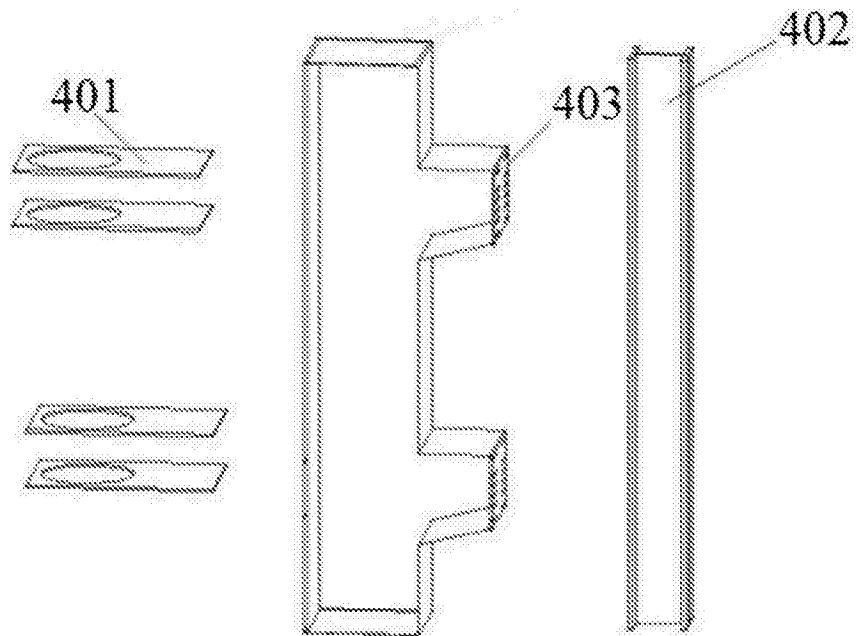


图6