



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108978866 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810922344.6

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 广州大学

地址 510000 广东省广州市番禺广州大学
城外环西路230号

(72)发明人 吴从晓 李定斌 邓雪松 吴从永

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 颜希文 黄华莲

(51) Int. Cl.

E04B 1/24(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

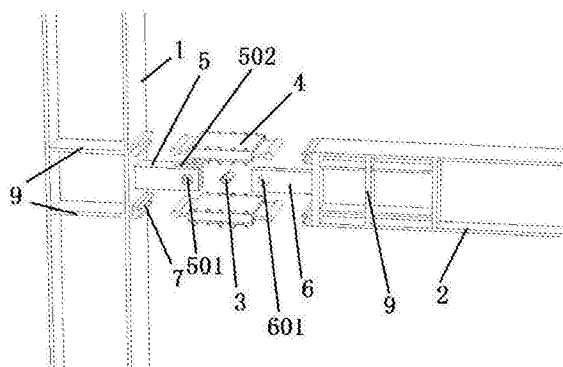
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种梁柱连接节点

(57)摘要

本发明提供一种梁柱连接节点,包括第一连接板、第二连接板、销轴和至少两个耗能件,所述第一连接板连接在预制柱的侧面,所述第二连接板连接在预制梁的端面,所述第一连接板和所述第二连接板通过所述销轴连接,所述第一连接板的两侧分别设有所述耗能件,所述耗能件的两端分别与所述预制柱、所述预制梁铰接,所述耗能件的两端设有连接柱,所述预制柱上和所述预制梁上分别设有连接座,所述连接座上设有贯穿其两端的通孔,所述连接座的侧壁上设有接口,所述接口沿所述连接座的轴向延伸且与所述通孔相通,所述连接柱插接在所述通孔内,在地震时保持弹性而降低结构严重损失,实现多级设防,连接方便,能在施工现场快速高效安装,便于震后维修。



1. 一种梁柱连接节点,其特征在于,包括第一连接板、第二连接板、销轴和至少两个耗能件,所述第一连接板连接在预制柱的侧面上,所述第二连接板连接在预制梁的端面上,所述第一连接板和所述第二连接板通过所述销轴连接,所述第一连接板的两侧分别设有所述耗能件,所述耗能件的两端分别与所述预制柱、所述预制梁铰接,所述耗能件的两端设有连接柱,所述预制柱上和所述预制梁上分别设有连接座,所述连接座上设有贯穿其两端的通孔,所述连接座的侧壁上设有连接口,所述连接口沿所述连接座的轴向延伸且与所述通孔相通,所述连接柱插接在所述通孔内。

2. 根据权利要求1所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述第一连接板上设有第一连接孔,所述第二连接板上设有第二连接孔,所述第一连接孔与所述第二连接孔的形状和大小相同。

3. 根据权利要求2所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述销轴包括中心体和卡接体,所述中心体上设有与所述卡接体相配合的凹槽,所述卡接体的高度大于所述凹槽的深度,所述销轴穿过所述第一连接孔和所述第二连接孔,所述卡接体与所述第一连接孔、所述第二连接孔的内壁相切。

4. 根据权利要求1所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述连接口的圆心位于所述通孔的轴线上,所述连接口的圆心角为 $5^{\circ}\sim 170^{\circ}$,且所述连接口位于所述通孔的中间。

5. 根据权利要求1所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述耗能件包括芯板、第一外套、第二外套和无粘结材料层,所述连接柱设于所述芯板的两端,所述第一外套和所述第二外套通过螺栓连接形成中空的套管,且所述第一外套和所述第二外套套装在所述芯板的中部,所述芯板和所述第一外套之间、所述芯板和所述第二外套之间设有所述无粘结材料层。

6. 根据权利要求5所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述芯板上设有加强肋。

7. 根据权利要求5所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述芯板的中部的横截面积小于所述芯板的两侧的横截面积。

8. 根据权利要求7所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述芯板的中部的两侧内凹。

9. 根据权利要求8所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述芯板的内凹处的长度小于所述第一外套、所述第二外套的长度。

10. 根据权利要求5所述的梁柱连接节点,其特征在于,所述第一外套和所述第二外套均为L型板,所述第一外套包括第一竖板及与所述第一竖板垂直连接的第一横板,所述第二外套包括第二竖板及与所述第二竖板垂直连接的第二横板,所述第一竖板与所述第二横板通过螺栓连接,所述第二竖板与所述第一横板通过螺栓连接。

一种梁柱连接节点

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程领域,特别是涉及一种梁柱的连接节点。

背景技术

[0002] 随着我国进入经济结构转型升级的关键阶段,大力发展装配式建筑已经被定为推进供给侧结构性改革和新型城镇化发展的重要举措。装配式钢结构建筑作为一种环保、材料强度高的高性能建筑结构,是世界发达国家高层建筑普遍采用的一种建筑结构,装配式钢框架结构是装配式钢结构建筑中应用最为广泛的一种结构体系。但是,历次震害表明,装配式钢框架结构是否具有足够的抗弯能力对于保护人民群众的民生财产安全至关重要。钢框架柱与钢框架梁的连接方式是决定装配式钢框架是否具有抗弯能力的关键。

[0003] 钢框架柱与钢框架梁的连接方式从力学特性上共分为两种:固接和铰接。为了使得装配式钢框架结构具有抵抗地震作用的抗弯能力,目前的装配式钢框架结构均采用了钢框架柱与钢框架梁固接的连接方式。实现固接的连接方案有3类:焊接、纯螺栓连接和栓焊连接。焊接是指采用电焊技术将钢框架梁的翼缘与腹板与钢框架柱的翼缘焊为整体,从而实现固接。纯螺栓连接是指使用大量螺栓将钢框架梁与钢框架柱连为整体,从而实现固接。栓焊连接是指钢框架梁与钢框架柱的节点连接部分采用焊接,部分采用螺栓连接从而实现固接的技术方案。

[0004] 上述固接方案所采用的技术手段略有不同,但都实现了使装配式钢框架具有了一定的抗弯能力。但共同的缺点是加工与施工精度要求高,现场施工工序繁琐,并且震后加固代价高昂。如:焊接技术方案需要在现场进行大量的焊接作业,不仅费工费时,而且施工要求高,若焊缝质量不高,则极易成为整个钢框架结构的最薄弱处,在神户地震中与北岭地震中都出现了大量焊缝破坏的现象;而纯螺栓连接虽然在现场不需要焊接,但是对钢构件加工精度及施工精度要求极高,在施工现场经常出现螺栓孔出现错位,螺栓拧不上的现象,导致工人在施工现场扩大螺栓孔强行拧入螺栓,不仅增加了施工工序,而且留下了极大的安全隐患。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术中的不足之处,本发明的目的是提供一种连接方便、抗弯能力强的预制构件连接节点。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供的梁柱连接节点,包括第一连接板、第二连接板、销轴和至少两个耗能件,所述第一连接板连接在预制柱的侧面上,所述第二连接板连接在预制梁的端面上,所述第一连接板和所述第二连接板通过所述销轴连接,所述第一连接板的两侧分别设有所述耗能件,所述耗能件的两端分别与所述预制柱、所述预制梁铰接,所述耗能件的两端设有连接柱,所述预制柱上和所述预制梁上分别设有连接座,所述连接座上设有贯穿其两端的通孔,所述连接座的侧壁上设有接口,所述接口沿所述连接座的轴向延伸且与所述通孔相通,所述连接柱插接在所述通孔内。

[0007] 进一步地,所述第一连接板上设有第一连接孔,所述第二连接板上设有第二连接孔,所述第一连接孔与所述第二连接孔的形状和大小相同。

[0008] 进一步地,所述销轴包括中心体和卡接体,所述中心体上设有与所述卡接体相配合的凹槽,所述卡接体的高度大于所述凹槽的深度,所述销轴穿过所述第一连接孔和所述第二连接孔,所述卡接体与所述第一连接孔、所述第二连接孔的内壁相切。

[0009] 可选地,所述连接口的圆心位于所述通孔的轴线上,所述连接口的圆心角为 5° ~ 170° ,且所述连接口位于所述通孔的中间。

[0010] 进一步地,所述耗能件包括芯板、第一外套、第二外套和无粘结材料层,所述连接柱设于所述芯板的两端,所述第一外套和所述第二外套通过螺栓连接形成中空的套管,且所述第一外套和所述第二外套套装在所述芯板的中部,所述芯板和所述第一外套之间、所述芯板和所述第二外套之间设有所述无粘结材料层。

[0011] 可选地,所述芯板上设有加强肋。

[0012] 进一步地,所述芯板的中部的横截面积小于所述芯板的两侧的横截面积。

[0013] 可选地,所述芯板的中部的两侧内凹。

[0014] 进一步地,所述芯板的内凹处的长度小于所述第一外套、所述第二外套的长度。

[0015] 可选地,所述第一外套和所述第二外套均为L型板,所述第一外套包括第一竖板及与所述第一竖板垂直连接的第一横板,所述第二外套包括第二竖板及与所述第二竖板垂直连接的第二横板,所述第一竖板与所述第二横板通过螺栓连接,所述第二竖板与所述第一横板通过螺栓连接。

[0016] 本发明的有益效果如下:

[0017] 1、本发明的全铰接连接方案不仅大大方便了现场的施工作业,不需要使用螺栓或焊接,而且实现了与固接连接同样的抗弯效果,预制柱与预制梁通过销轴连接,可传递剪力,且设有耗能件能够承受弯矩,具有良好的耗能能力,可在地震时保持弹性进而降低结构严重损失的几率,并且耗能件与预制梁、预制柱是铰接的,有一定的转动角度,进一步提高了节点承受剪力的能力,实现了多级设防,在地震作用下保持梁柱的弹性,同时,耗能件是通过连接柱与连接座插接的,当各预制件进行装配时,只需将销轴插入第一连接板和第二连接板并将耗能件两端插接入连接座内,即可装配完毕,无需安装螺栓,减少螺栓孔加工误差引起的隐患,连接方便,能够在施工现场快速高效地安装,且便于震后维修。

[0018] 2、本发明的销轴是通过卡接体放置在中心体的凹槽内形成的,便于安装,且卡接体可与连接孔内壁相切,保证稳固连接。连接口的开口角度为 5° ~ 90° ,使耗能件具有一定的角度转动,但转动角度不大,保证连接的稳固。耗能件内设置了无粘结材料,能够大幅减少外套管对芯板的切向约束,确保芯板具有稳定的工作状态,进一步提高耗能件的耗能能力。

附图说明

[0019] 图1为实施例的梁柱连接节点的爆炸图。

[0020] 图2为实施例的销轴的连接示意图。

[0021] 图3为实施例的销轴的爆炸图。

[0022] 图4为耗能件连接的示意图。

[0023] 图5为实施例的耗能件的示意图。

[0024] 图6为耗能件的爆炸图。

[0025] 其中,1、预制柱;2、预制梁;3、销轴;301、中心体;3011、第二凹槽;302、卡接体;4、耗能件;401、连接柱;402、芯板;403、第一外套;404、第二外套;405、无粘结材料层;406、加强肋;407、第三凹槽;5、第一连接板;501、第一连接孔;502、第一凹槽;6、第二连接板;601、第二连接孔;7、连接座;701、通孔;702、连接口;8、螺栓;9、加强板。

具体实施方式

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0027] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0028] 此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 参见图1至图6,本实施例的梁柱连接节点包括第一连接板5、第二连接板6、销轴3和至少两个耗能件4,第一连接板5连接在预制柱1的侧面上,第二连接板6连接在预制梁2的端面上,本实施例的预制柱1上和预制梁2上在节点连接处附近都设有加强板9,以增加节点连接处的强度。预制柱1的侧面上设有第一连接板5,预制梁2的端面上设有第二连接板6,第一连接板5和第二连接板6通过销轴3连接,第一连接板5的分别设有耗能件4,应当指出的是,两侧的耗能件4可设置多个且两侧数量不一定要相等,耗能件4的两端分别与预制柱1、预制梁2铰接,耗能件4的两端设有连接柱401,预制柱1上和预制梁2上分别设有连接座7,连接座7上设有贯穿其两端的通孔701,连接座7的侧壁上设有连接口702,连接口702沿连接座7的轴向延伸且与通孔701相通,连接柱401插接在通孔701内,本实施例的连接柱401也可为管体。在本实施例中,耗能件4与预制柱1、预制梁2均为垂直连接,第一连接板5与预制柱1垂直连接,第二连接板6与预制梁2垂直连接,且耗能件4、第一连接板5和第二连接板6均平行于水平面。本实施例的梁柱连接节点采用全铰接连接方案不仅大大方便了现场的施工作业,不需要使用螺栓或焊接,而且实现了与固接连接同样的抗弯效果,预制柱1与预制梁2通过销轴3连接,可传递剪力,且设有耗能件4能够承受弯矩,具有良好的耗能能力,可在地震时保持弹性进而降低结构严重损失的几率,并且耗能件4与预制柱1、预

制梁2是铰接的,有一定的转动角度,进一步提高了节点承受剪力的能力,实现了多级设防,在地震作用下保持梁柱的弹性,同时,耗能件4是通过连接柱401与连接座7插接的,当各预制件进行装配时,只需将销轴3插入第一连接板5和第二连接板6并将耗能件4两端插接入连接座7内,本实施的耗能件4的连接柱401从侧面插入连接座7的通孔701内,即可装配完毕,无需安装螺栓,减少螺栓孔加工误差引起的隐患,能够在施工现场快速高效地安装,且便于震后维修。

[0031] 在本实施中,第一连接板5上设有第一连接孔501,第二连接板6上设有第二连接孔601,第一连接孔501与第二连接孔601的形状和大小相同,本实施例的第一连接板5的与第二连接板6连接的一端上设有一个第一凹槽502,用于第二连接板6插入,第一凹槽502的两个侧壁上设有第一连接孔501,销轴3穿过依次穿过第一个第一连接孔501、第二连接孔601、第二个第一连接孔501将第一连接板5和第二连接板6铰接起来,第一连接孔501和第二连接孔601为直径相同的圆孔。

[0032] 本实施例的销轴3包括中心体301和卡接体302,中心体301上设有与卡接体302相配合的第二凹槽3011,卡接体302的高度大于第二凹槽3011的深度,销轴3穿过第一连接孔501和第二连接孔601,卡接体302与第一连接孔501、第二连接孔601的内壁相切。本实施例的中心体301为圆柱体,应当指出的是,中心体301不限于截面为圆形的柱体,卡接体302为长方体和半圆柱体组成的块体,卡接体302的截面为由三条直线段和一条弧线段组成的图形。本实施例的销轴3易于安装,将中心体301先放入连接孔内,再依次插入卡接体302,若卡接体302无法插入,可转动中心体301换一个角度插入或者换一个卡接体302,避免销轴3的加工和施工误差造成的安装不适,保证现场安装的快速高效,并且卡接体302与连接孔的内壁相切,减小销轴3与连接孔内壁的空隙,保证连接稳固。

[0033] 此外,本实施例的连接座7上的接口702的圆心位于通孔701的轴线上,接口702的圆心角优选为 $5^{\circ} \sim 170^{\circ}$,接口702位于通孔701的中间,且圆心角以过通孔701轴线的预制柱1的垂线为对称轴向两侧展开,可保证梁柱的连接和一定的转动角度,若开口角度太小会将铰接变成固接,影响耗能件4的工作状态,若开口角度过大,否则会造成内力传递过于集中而使连接断裂,导致耗能件4失效。本实施例的通孔701的截面为圆形,接口702的开口侧壁为圆柱侧壁,接口702位于与通孔701同心的圆上。

[0034] 在本实施中,耗能件4包括芯板402、第一外套403、第二外套404和无粘结材料层405,连接柱401设于芯板402的两端,第一外套403和第二外套404通过螺栓8连接形成中空的套管,且第一外套403和第二外套404套装在芯板402的中部,芯板402的中部的横截面积小于芯板402的两侧的横截面积。本实施例采用芯板402的中部的两侧内凹的形式,形成芯板402的削弱段,芯板402的未内凹的两侧为非削弱段,本实施中的芯板402的削弱段的长度小于第一外套403、第二外套404的长度,使整个削弱段位于第一外套403和第二外套404形成的套管内,当地震发生时,耗能件4的损伤集中在削弱段,削弱段进入塑性状态,非削弱段保持弹性状态,使非削弱段保持稳定。此外,芯板402上设有加强肋406,芯板402分别与第一外套403、第二外套404靠近的侧面上均设有加强肋406,且第一外套403、第二外套404上设有与加强肋406相配合的第三凹槽407从而使加强肋406能够向中部延伸且突出第一外套403、第二外套404外,本实施例的加强肋406的长度方向与芯板402的长度方向一致,且加强肋406的长度不大于芯板402的非削弱段的长度的一半,加强肋406与芯板402

垂直连接,本实施例的加强肋406靠近连接柱401的一侧为楔形斜面,可避免耗能件4与连接座7发生转动时加强肋406与连接座7相碰。加强肋406可增加芯板402的非削弱段的强度,抑制芯板402的非削弱段出现面外弯曲和失稳,保证耗能件4的发生正常的面内变形。另外,芯板402和第一外套403之间、芯板402和第二外套404之间设有无粘结材料层405,使芯板402与第一外套403、第二外套404之间无缝隙,本实施例的无粘结材料层405为摩擦系数较低的材料,如丁基橡胶等,无粘结材料层405可以消除外套与芯板402之间的内力传递,使芯板402不会出现面外失稳的现象,保证耗能件4的稳定的工作状态,能进一步提高耗能件4的耗能能力。若不设置无粘结材料层405,第一外套403、第二外套404与芯板402的削弱段之间会存在较大的内力传递,当结构承受地震作用使得耗能件4受到压力发生受压变形时,虽然芯板402的削弱段不会出现面外失稳现象,但是因第一外套403、第二外套404与芯板402的削弱段之间力的传递,使得芯板402削弱段的刚度大于非削弱段的刚度,会使得非削弱段出现面外失稳现象,非削弱段一旦发生受压变形,极易出现受压失稳,进而导致耗能件4无法发挥出耗能保护作用,进而使得整个结构失去抗弯能力,因此在第一外套403、第二外套404与芯板402之间加入无粘结材料层405,可确保耗能件4在受压时具备稳定的耗能工作状态,进而确保整体结构具备稳定的抗弯能力。

[0035] 本实施例的第一外套403包括第一竖板及与第一竖板垂直连接的第一横板,第二外套404包括第二竖板及与第二竖板垂直连接的第二横板,第一竖板与第二横板通过螺栓8连接,第二竖板与第一横板通过螺栓连接形成扁平的空心方管,第一横板和第二横板的长度要大于芯板402的削弱段的长度且小于芯板402的长度。另外,芯板402的中部的削弱段还可通过在其上设置削弱孔的方式等。

[0036] 综上,本实施例的预制柱1与预制梁2通过销轴3连接,可传递剪力,且设有耗能件4能够承受弯矩,具有良好的耗能能力,可在地震时保持弹性进而降低结构严重损失的几率,并且耗能件4与预制柱1、预制梁2是铰接的,有一定的转动角度,进一步提高了节点承受剪力的能力,实现了多级设防,在地震作用下保持梁柱的弹性,同时,耗能件4是通过连接柱401与连接座7插接的,当各预制件进行装配时,只需将销轴3插入第一连接板5和第二连接板6并将耗能件4两端插接入连接座7内,即可装配完毕,无需安装螺栓,减少螺栓孔加工误差引起的隐患,能够在施工现场快速高效地安装,且便于震后维修。

[0037] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

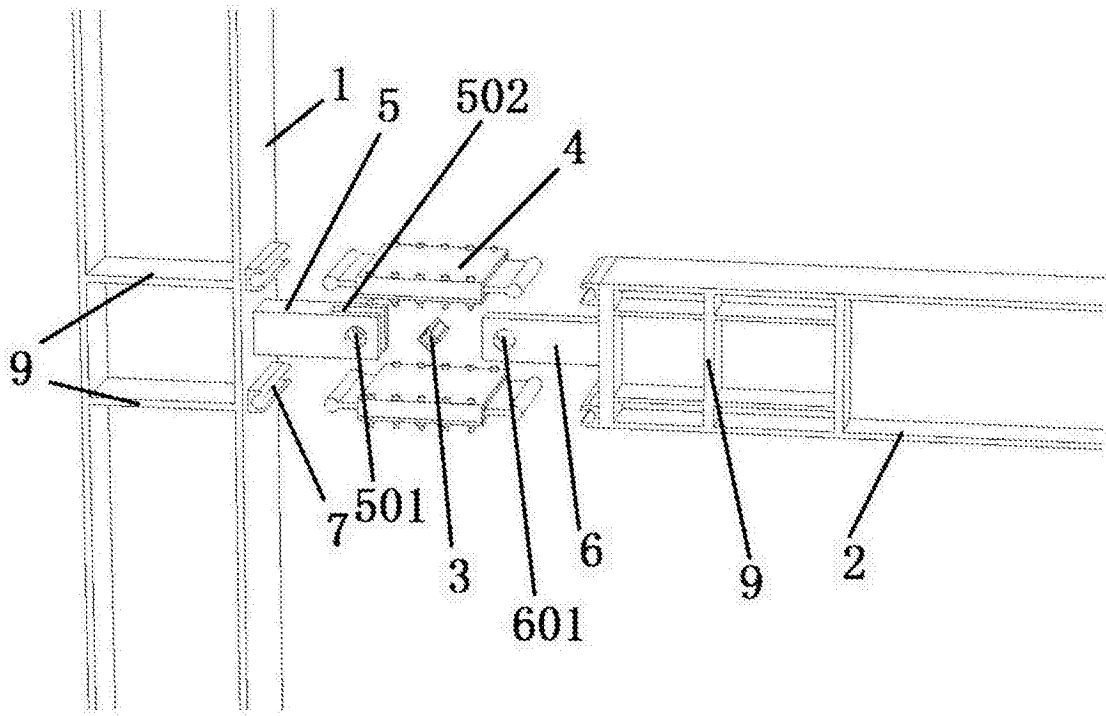


图1

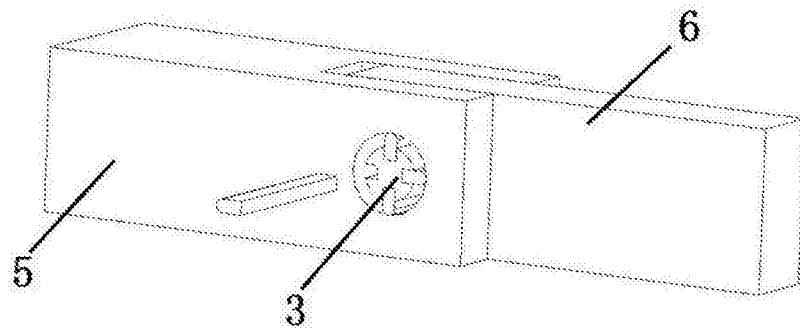


图2

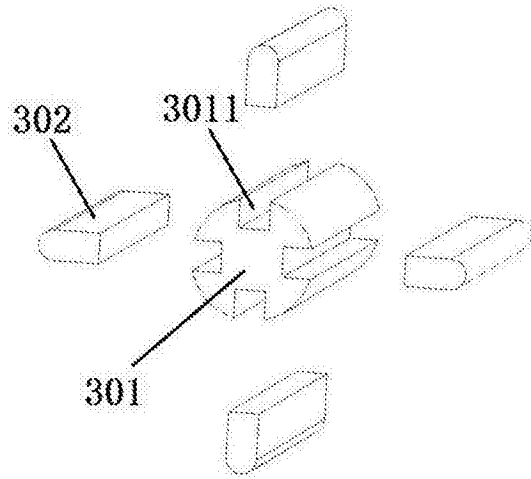


图3

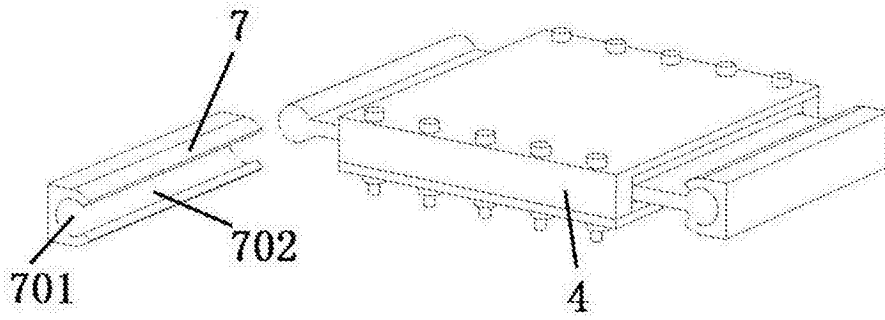


图4

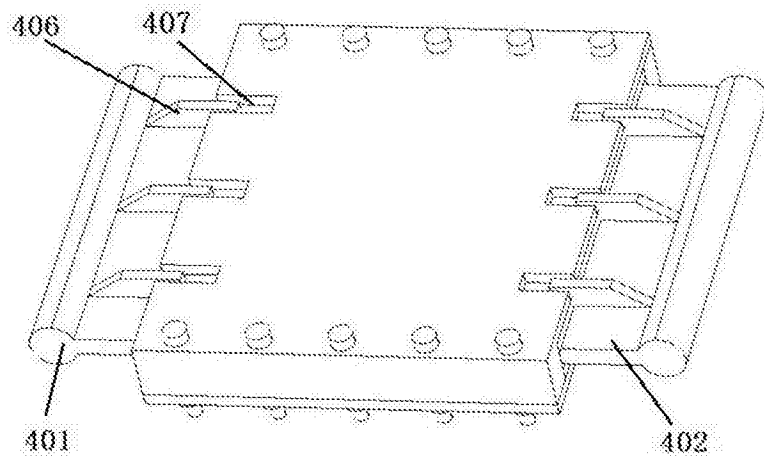


图5

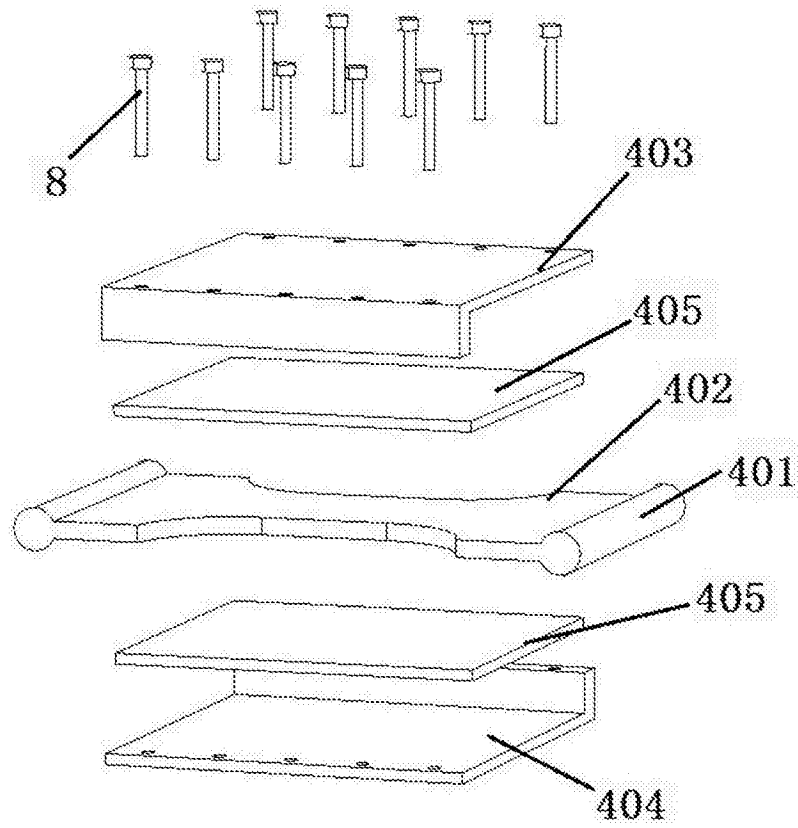


图6