



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107060088 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710212166.3

(22)申请日 2017.04.01

(71)申请人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72)发明人 张勤 王娜 李三亚 吴耀青

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

E04B 1/24(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

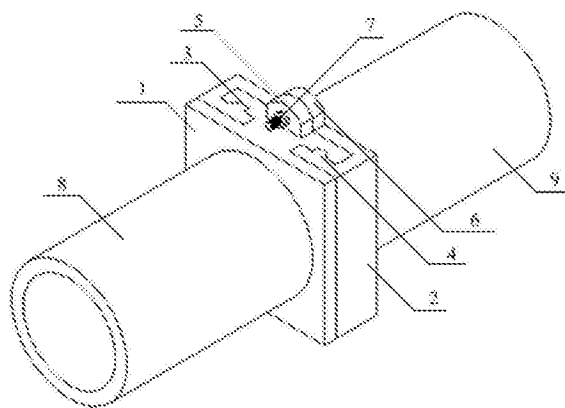
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

### (54)发明名称

一种钢结构榫卯连接件及其连接方法

### (57)摘要

本发明公开一种钢结构榫卯连接件,包括榫头、榫槽,所述榫头为工字型钢结构,榫槽为T型钢滑槽,工字型钢结构和T型钢滑槽之间榫卯结合紧密;另外,所述工字型钢榫头上翼缘两侧沿高度方向分别设有凹槽;所述T型钢榫槽翼缘两侧沿高度方向分别设有凸头,凸头和凹槽恰好完全契合;所述榫头与榫槽还通过固定螺栓进行锚固;所述榫头和榫槽二者在连接前分别与钢构件一和钢构件二连接。本发明同时提供了其连接方法。本发明在钢构件之间的连接件采用的是榫卯装配式接头,不仅不会在连接处削弱原构件尺寸,而且还在连接处增强了尺寸,保证构件连接牢靠;此外榫卯接头的结合面较大,有很强的截面抗剪能力,安全度更高。



1. 一种钢结构榫卯连接件,其特征在于:包括榫头(1)、榫槽(2),所述榫头(1)与榫槽(2)形成工位严密卡合配合,所述榫头(1)与榫槽(2)还通过固定螺栓(7)进行锚固;另外,所述榫头(1)和榫槽(2)在卡合前分别与钢构件一(8)和钢构件二(9)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种钢结构榫卯连接件,其特征在于:所述榫头(1)为工字型钢结构,榫槽(2)为T型钢滑槽,工字型钢结构和T型钢滑槽之间榫卯结合紧密。

3. 根据权利要求2所述的一种钢结构榫卯连接件,其特征在于:所述榫槽(2)设为配合工字型榫头(1)卡入榫槽(2)后不滑出的底部封闭的T型滑槽,且工字型榫头与T型滑槽尺寸相配、连接严丝合缝。

4. 根据权利要求3所述的一种钢结构榫卯连接件,其特征在于:所述工字型钢榫头(1)上翼缘两侧沿高度方向分别设有凹槽;所述T型钢榫槽(2)翼缘两侧沿高度方向分别设有凸头;当榫头(1)和榫槽(2)卡紧后,连接处翼缘两侧的凸头和凹槽恰好完全契合。

5. 根据权利要求4所述的一种钢结构榫卯连接件,其特征在于:所述凹槽设为凹梯形楔槽(3),沿工字型榫头(1)上翼缘两侧的高度方向分别对称设置;所述凸头设为凸梯形楔头(4),沿T型钢榫槽(2)翼缘两侧的高度方向分别对称设置;当榫头(1)和榫槽(2)卡紧后,连接处翼缘两侧的凸梯形楔头(4)和凹梯形楔槽(3)恰好完全契合。

6. 根据权利要求1所述的一种钢结构榫卯连接件,其特征在于:所述榫头(1)和榫槽(2)上部分别设有带孔榫立耳(5)和带孔卯立耳(6),所述带孔榫立耳(5)和带孔卯立耳(6)分别位于榫卯结合面两侧且通过固定螺栓(7)锚固。

7. 根据权利要求1所述的一种钢结构榫卯连接件,其特征在于:所述榫头(1)和榫槽(2)在连接前分别焊接于钢构件一(8)和钢构件二(9)上。

8. 一种钢结构榫卯连接件的连接方法,其特征在于包括如下步骤:

S1、制作榫头:先确定原材料的钢号及规格,然后依次进行放样、号料、切割以及矫正和成型,制作出所需规格的工字型榫头(1),再通过钢板锻压出凹槽模胚,最后经过二次加工在工字型钢榫头(1)上翼缘两侧沿高度方向制作出凹槽;

S2、制作榫槽:先确定原材料的钢号及规格,然后依次进行放样、号料、切割以及矫正和成型,制作出底部封闭的T型钢榫槽(2),再通过钢板锻压出凸头模胚,最后经过二次加工在T型钢榫槽(2)翼缘两侧沿高度方向分别制作出凸头(4);

S3、制作立耳:对所需立耳进行放样、号料、切割成型后,再采用数控钻床加工技术对其进行钻孔,制作出相应的带孔榫立耳(5)和带孔卯立耳(6),并将其分别与榫头(1)和榫槽(2)进行牢靠焊接;

S4、钢构件与连接件连接:将钢构件一(8)和钢构件二(9)的待连接端分别焊接于连接件榫头(1)和榫槽(2)的底板上,并在焊接结束后彻底清除焊缝及其两侧焊渣、飞溅和焊瘤等;

S5、超声波探伤:运用超声波探伤技术对所有焊缝进行检测,保证焊接质量良好;

S6、预制件运输:将预制好的连接件从厂房运至施工现场;

S7、榫卯连接:通过吊装操作将榫头(1)自榫槽(2)开口处插入榫槽(2)底部,使其位置卡定,且接头翼缘两侧的凸头(4)和凹槽相互扣合紧密;

S8、螺栓连接:通过采用固定螺栓(7)将榫卯连接件上部的带孔榫立耳(5)和带孔卯立耳(6)锚固,进而将榫头(1)在榫槽(2)锚固,进一步限制榫头(1)在榫槽(2)内滑动,确保连

接牢靠。

9. 根据权利要求8所述的一种钢结构榫卯连接件的连接方法,其特征在于:所述凹槽设为凹梯形楔槽(3),沿工字型榫头(1)上翼缘两侧的高度方向分别对称设置;所述凸头设为凸梯形楔头(4),沿T型钢榫槽(2)翼缘两侧的高度方向分别对称设置;当榫头(1)和榫槽(2)卡紧后,连接处翼缘两侧的凸梯形楔头(4)和凹梯形楔槽(3)恰好完全契合。

## 一种钢结构榫卯连接件及其连接方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑用连接件技术领域,具体涉及一种钢结构榫卯连接件及其连接方法。

### 背景技术

[0002] 由于钢材强度高、变形性能好且施工简便,因而大型厂房、场馆及超高层建筑等均做成钢结构。在钢结构建筑中,各构件或者部件之间一般采用焊接、铆接和螺栓连接等连接方式进行连接,这些传统的连接方式通常需要在构件连接处进行开洞、钻孔或是焊接等,而这些措施在一定程度上会造成结构或构件损伤,影响结构的完整性,加之开洞或焊接处往往是应力集中处,正是结构的受力薄弱处,这无论对于锚固栓钉还是焊缝都有较高的强度和变形能力要求,稍处理不好就会造成构件脱节甚至结构破坏。

[0003] 在连接方式上,传统的连接方式受施工人员的连接技术水平和施工现场环境影响较大,构件连接质量难以准确控制,对于复杂钢构件连接及高空作业环境时,施工质量就更难以保证,势必影响结构安全。除上述问题外,目前国家正在大力推行装配式建筑并发展建筑工业化以改善环境并控制能耗,这就要求未来的建筑施工现场要尽量减少高能耗、高环境污染的施工作业,对于现场焊接、开洞及钻孔等传统钢构件连接方式和施工方法进行改进和调整。但目前对于开发此类钢构件连接件的报道还尚少见到。

[0004] 综上所述,针对钢构件的连接问题,有必要研究更安全可靠且适用于未来建筑工业化发展的钢构件连接件和连接方法。

### 发明内容

[0005] 针对上述现有技术中的不足,本发明提供了一种结构简单、连接可靠、施工方便且能耗少的钢构件榫卯连接件及其连接方法。

[0006] 为实现上述目的之一提供一种钢结构榫卯连接件,本发明采用了以下技术方案:

[0007] 一种钢结构榫卯连接件,包括榫头、榫槽,所述榫头与榫槽形成工位严密卡合配合,所述榫头与榫槽还通过固定螺栓进行锚固;另外,所述榫头和榫槽二者在卡合连接前分别与钢构件一和钢构件二连接。

[0008] 优选的,所述榫头为工字型钢结构,榫槽为T型钢滑槽,工字型钢结构和T型钢滑槽之间榫卯结合紧密。

[0009] 进一步的,所述榫槽设为配合工字型榫头卡入榫槽后不滑出的底部封闭的T型滑槽,且工字型榫头与T型滑槽尺寸相配、连接严丝合缝。

[0010] 进一步的,所述工字型钢榫头上翼缘两侧沿高度方向分别设有凹槽;所述T型钢榫槽翼缘两侧沿高度方向分别设有凸头;当榫头和榫槽卡紧后,连接处翼缘两侧的凸头和凹槽恰好完全契合。

[0011] 进一步的,所述凹槽设为凹梯形楔槽,沿工字型榫头上翼缘两侧的高度方向分别对称设置;所述凸头设为凸梯形楔头,沿T型钢榫槽翼缘两侧的高度方向分别对称设置;当

榫头和榫槽卡紧后,连接处翼缘两侧的凸梯形楔头和凹梯形楔槽恰好完全契合。

[0012] 优选的,所述榫头和榫槽上部分别设有带孔榫立耳和带孔卯立耳,所述带孔榫立耳和带孔卯立耳分别位于榫卯结合面两侧且通过固定螺栓锚固。

[0013] 优选的,所述榫头和榫槽在连接前分别焊接于钢构件一和钢构件二上。

[0014] 本发明还提供了上述钢结构榫卯连接件的连接方法,包括如下步骤:

[0015] S1、制作榫头:先确定原材料的钢号及规格,然后依次进行放样、号料、切割以及矫正和成型,制作出所需规格的工字型榫头,再通过钢板锻压出凹槽模胚,最后经过二次加工在工字型钢榫头上翼缘两侧沿高度方向制作出凹槽;

[0016] S2、制作榫槽:先确定原材料的钢号及规格,然后依次进行放样、号料、切割以及矫正和成型,制作出底部封闭的T型钢榫槽,再通过钢板锻压出凸头模胚,最后经过二次加工在T型钢榫槽翼缘两侧沿高度方向分别制作出凸头;

[0017] S3、制作立耳:对所需立耳进行放样、号料、切割成型后,再采用数控钻床加工技术对其进行钻孔,制作出相应的带孔榫立耳和带孔卯立耳,并将其分别与榫头和榫槽进行牢靠焊接;

[0018] S4、钢构件与连接件连接:将钢构件一和钢构件二的待连接端分别焊接于连接件榫头和榫槽的底板上,并在焊接结束后彻底清除焊缝及其两侧焊渣、飞溅和焊瘤等;

[0019] S5、超声波探伤:运用超声波探伤技术对所有焊缝进行检测,保证焊接质量良好;

[0020] S6、预制件运输:将预制好的连接件从厂房运至施工现场;

[0021] S7、榫卯连接:通过吊装操作将榫头自榫槽开口处插入榫槽底部,使其位置卡定,且接头翼缘两侧的凸头和凹槽相互扣合紧密;

[0022] S8、螺栓连接:通过采用固定螺栓将榫卯连接件上部的带孔榫立耳和带孔卯立耳锚固,进而将榫头在榫槽锚固,进一步限制榫头在榫槽内滑动,确保连接牢靠。

[0023] 优选的,所述凹槽设为凹梯形楔槽,沿工字型榫头上翼缘两侧的高度方向分别对称设置;所述凸头设为凸梯形楔头,沿T型钢榫槽翼缘两侧的高度方向分别对称设置;当榫头和榫槽卡紧后,连接处翼缘两侧的凸梯形楔头和凹梯形楔槽恰好完全契合。

[0024] 本发明的有益效果在于:

[0025] 1)、传统焊、栓及铆等钢构件连接方式,通常需要在构件连接处进行开洞、钻孔或焊接等,这些措施在一定程度上会造成结构或构件损伤,影响其完整性;加之开洞或焊接处往往是应力集中处,这无论对于锚固栓钉还是焊缝都有较高的强度和变形能力要求,处理不好就会造成构件脱节甚至结构破坏。而本发明在钢构件之间的连接件也即接头采用的是榫卯装配式接头,不仅不会在连接处削弱原构件尺寸,而且还在连接处增强了尺寸,保证构件连接牢靠;此外,本发明榫卯接头的结合面较大,有很强的截面抗剪能力,比传统连接方式采用螺栓、铆钉等进行抗剪有更高的安全度。

[0026] 2)、传统焊、栓及铆等钢构件连接方式,对施工人员的机械操作和焊接技术要求较高,而且受施工现场的作业环境(如高空作业、低温作业等)影响较大,工程质量难以控制。而本发明连接件的连接方式主要为现场拼装,连接件的榫头和榫槽在工厂制作的时候就已安装到钢构件一和钢构件二上了,而不需要在现场进行复杂的焊接和机械操作,对施工人员的技术要求相对较低,工程质量很容易保证,且施工所造成的环境污染和能耗都大大降低;此外,由于节点装配的优势,该连接件即接头可在工厂规模化生成,契合我国建筑工

业化发展的需要。

[0027] 3)、本发明连接件装置简单、连接可靠、操作简便；其中连接件的榫卯尺寸可根据连接构件的大小适当调整，具有很广泛的应用价值。

[0028] 4)、综上所述，本发明连接件整体性和可靠性好、连接处抗剪能力强、装配简单、施工便利且施工能耗少，为钢结构或构件的连接技术发展提供了新的方向和有力支持。

## 附图说明

[0029] 图1为本发明的立体结构轴测图。

[0030] 图2为本发明的俯视图。

[0031] 图3为本发明榫头的立体结构示意图。

[0032] 图3a为图3的正视图。

[0033] 图3b为图3的侧视图。

[0034] 图3c为图3的俯视图。

[0035] 图4为本发明榫槽的立体结构示意图。

[0036] 图4a为图4的正视图。

[0037] 图4b为图4的侧视图。

[0038] 图4c为图4的俯视图。

[0039] 图中标注符号的含义如下：

[0040] 1-榫头                      2-榫槽                      3-凹梯形楔槽              4-凸梯形楔头

[0041] 5-带孔榫立耳              6-带孔卯立耳              7-固定螺栓

[0042] 8-钢构件一                  9-钢构件二

## 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0044] 一种钢结构榫卯连接件

[0045] 如图1、2所示，包括榫头1、榫槽2，结合图3、3a、3b、3c所示，所述榫头1为截面呈工字型的钢结构，结合图4、4a、4b、4c所示，榫槽2为T型钢滑槽，工字型钢结构和T型钢滑槽之间榫卯结合紧密，所述榫头1和榫槽2二者在卡合连接前分别与钢构件一8和钢构件二9连接；所述榫头1与榫槽2还通过固定螺栓7进行锚固，以确保榫卯连接件不发生松动、脱扣，实现对钢构件一8和钢构件二9的有效连接。

[0046] 所述榫槽2设为配合工字型榫头1卡入榫槽2后不滑出的底部封闭的T型滑槽，且工字型榫头与T型滑槽尺寸相配、连接严丝合缝。

[0047] 所述工字型钢榫头1上翼缘（即工字钢两横中上面的短横）两侧沿高度方向分别设有凹槽；所述T型钢榫槽2翼缘两侧沿高度方向分别设有凸头；当榫头1和榫槽2卡紧后，连接处翼缘两侧的凸头和凹槽恰好完全契合。

[0048] 具体的，所述工字型钢榫头1上翼缘两侧沿高度方向分别设有凹梯形楔槽3；所述T型钢榫槽2翼缘两侧沿高度方向分别对称设有凸梯形楔头4；当榫头1和榫槽2卡紧后，连接

处翼缘两侧的凸梯形楔头4和凹梯形楔槽3恰好完全契合,相互扣合良好并确保连接后不脱扣。

[0049] 所述榫头1和榫槽2上部分别设有带孔榫立耳5和带孔卯立耳6,所述带孔榫立耳5和带孔卯立耳6分别位于榫卯结合面两侧且通过固定螺栓7锚固,从而可进一步限制榫头在榫槽内滑动,保证连接牢靠。

[0050] 具体的,所述榫头1和榫槽2在连接前可在工厂(或易施工场所)分别焊接于钢构件一8和钢构件二9上,待构件运至施工现场后再直接进行装配连接,尤其适用于工业化装配式建筑的构件连接。

[0051] 上述钢结构榫卯连接件的连接方法

[0052] 包括如下步骤:

[0053] S1、制作榫头:先确定原材料的钢号及规格,然后依次进行放样、号料、切割以及矫正和成型,制作出所需规格的工字型榫头1,再通过钢板锻压出楔槽模胚,最后经过二次加工在工字型钢榫头1上翼缘两侧沿高度方向对称制作出凹梯形楔槽3;

[0054] S2、制作榫槽:先确定原材料的钢号及规格,然后依次进行放样、号料、切割以及矫正和成型,制作出底部封闭的T型滑槽2,再通过钢板锻压出楔头模胚,最后经过二次加工在T型钢榫槽2翼缘两侧沿高度方向分别对称制作出凸梯形楔头4;

[0055] S3、制作立耳:对所需立耳进行放样、号料、切割成型后,再采用数控钻床加工技术对其进行钻孔,制作出相应的带孔榫立耳5和带孔卯立耳6,并将其分别与榫头1和榫槽2进行牢靠焊接;

[0056] S4、钢构件与接头连接:将钢构件一8和钢构件二9的待连接端分别焊接于连接件榫头1和榫槽2的底板上,并在焊接结束后彻底清除焊缝及其两侧焊渣、飞溅和焊瘤等;

[0057] S5、超声波探伤:运用超声波探伤技术对所有焊缝进行检测,保证焊接质量良好;

[0058] S6、预制件运输:将预制好的连接件从厂房运至施工现场;

[0059] S7、榫卯连接:通过吊装操作将连接榫头1自榫槽2开口处插入榫槽2底部,使其位置卡定,且接头翼缘两侧的凸梯形楔头4和凹梯形楔槽3楔槽相互扣合紧密;

[0060] S8、螺栓连接:通过采用固定螺栓7将榫卯连接件上部的带孔榫立耳5和带孔卯立耳6锚固,进而将榫头1与榫槽2锚固,进一步限制榫头1在榫槽2内滑动,确保连接牢靠。

[0061] 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变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

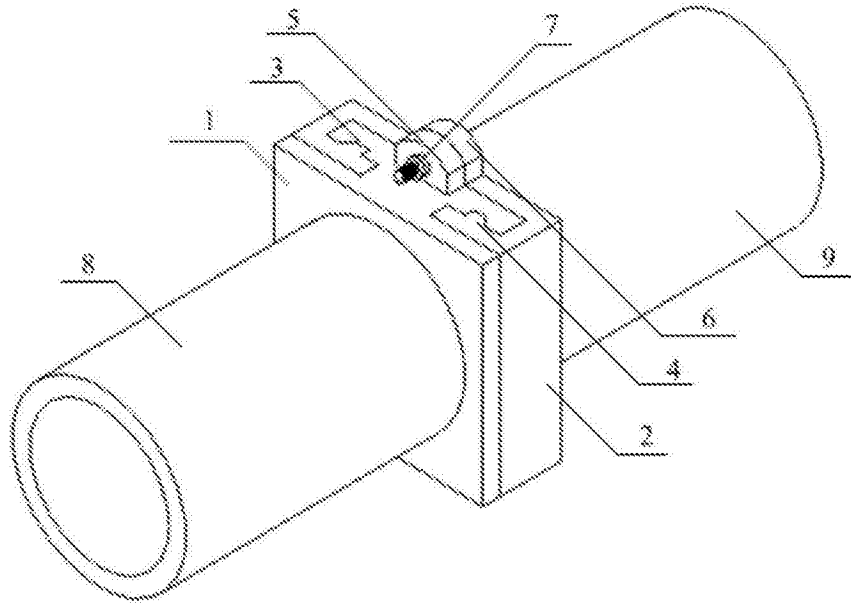


图1

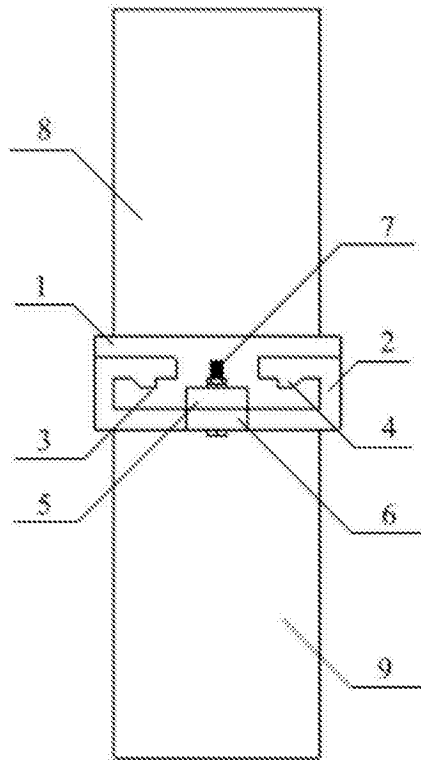


图2

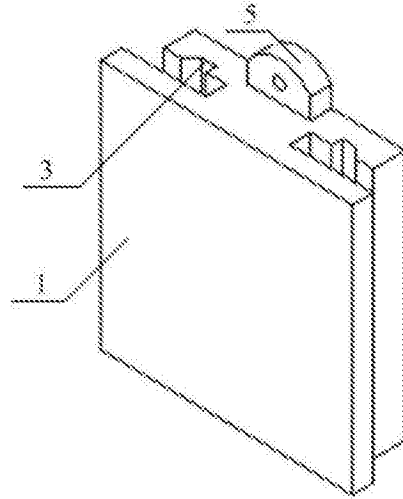


图3

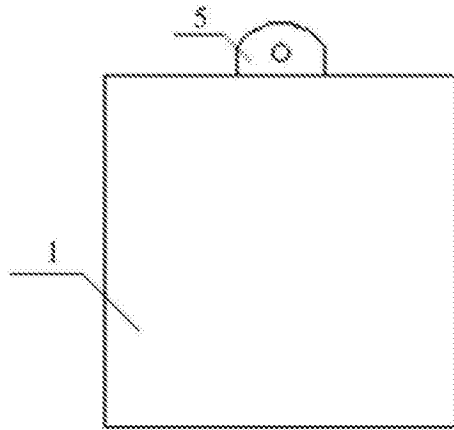


图3a

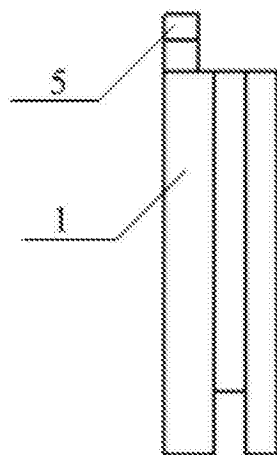


图3b

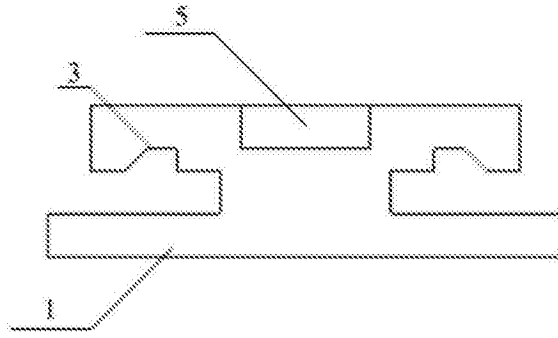


图3c

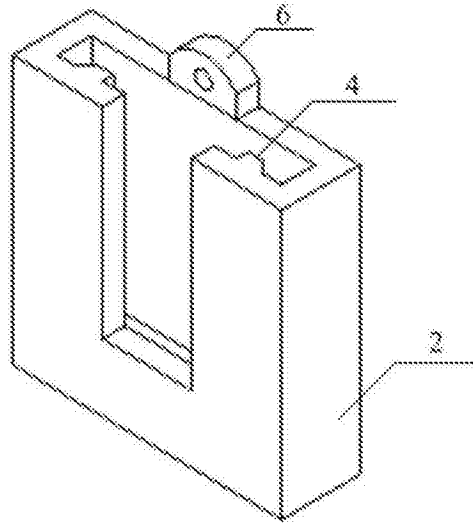


图4

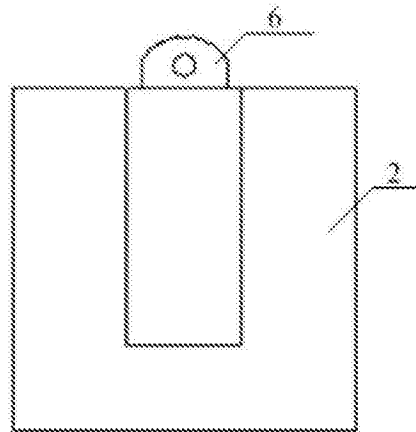


图4a

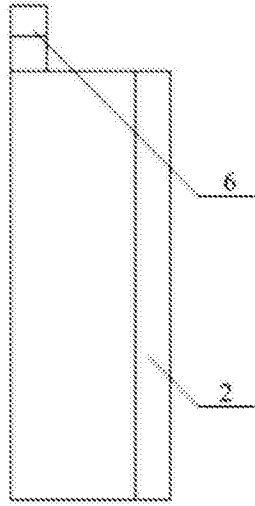


图4b

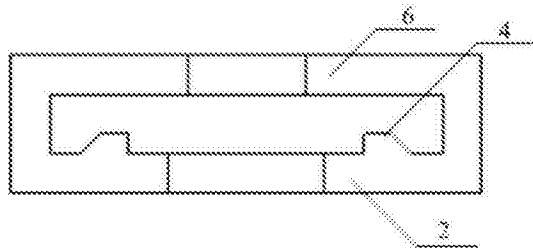


图4c