



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103243813 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201210310585. 8

CN 200992755 Y, 2007. 12. 19, 全文.

(22) 申请日 2012. 08. 28

CN 202401355 U, 2012. 08. 29, 全文.

(73) 专利权人 一禾科技发展(上海)有限公司

CN 2918586 Y, 2007. 07. 04, 全文.

地址 200235 上海市徐汇区沪闵路 9450 号
515 室

审查员 胡龙生

(72) 发明人 谢晓斌 邹彤 李震

(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司

31229

代理人 曾耀先

(51) Int. Cl.

E04B 1/38(2006. 01)

(56) 对比文件

BE 714846 A, 1968. 09. 30, 说明书第 5-6 页,
附图 3.

CN 201459974 U, 2010. 05. 12, 全文.

DE 29801514 U1, 1998. 04. 23, 全文.

CN 2438811 Y, 2001. 07. 11, 全文.

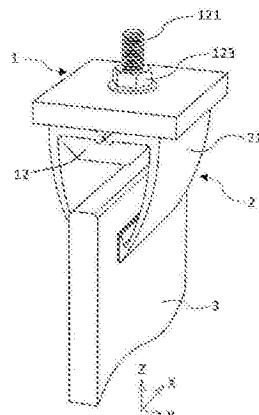
权利要求书2页 说明书14页 附图18页

(54) 发明名称

紧固系统

(57) 摘要

本发明公开了一种紧固系统，所述紧固系统包括一压迫组件、一紧固组件以及一被紧固物体，所述压迫组件配合被紧固物体压迫所述紧固组件生成预应力进而紧固所述被紧固物体。在本发明的紧固系统中，压迫组件配合被紧固物体一起压迫所述紧固组件生成预应力，被紧固物体成为了生成预应力的一主控制件，紧固组件选用的是弹性材料，其在外力作用下，材料内部即形成稳定的预应力并储存起来，与被紧固物体、压迫组件一起组成稳定的预应力体系。



1. 一种紧固系统，其特征在于所述紧固系统包括一压迫组件、一紧固组件以及一被紧固物体，所述压迫组件配合被紧固物体压迫所述紧固组件生成预应力进而紧固所述被紧固物体；所述紧固组件包括两个对称夹持于所述被紧固物体两侧的弓形臂，两弓形臂之间夹设形成一围合空间，所述弓形臂包括一第一力臂与一连接所述第一力臂的第二力臂，所述第一力臂与所述第二力臂的连接处形成一滑移端，所述第一力臂于远离所述第二力臂的一侧形成一受压端，所述第二力臂于远离所述第一力臂的一侧形成一紧固端，所述第一力臂的受压端接受所述压迫组件的压迫并配合所述被紧固物体驱使所述第一力臂与第二力臂生成预应力。

2. 如权利要求 1 所述的紧固系统，其特征在于所述压迫组件包括一上压力块与一下压力块，所述上压力块设置于所述第一力臂的上侧，所述弓形臂的两滑移端抵靠于所述上压力块的下表面；所述下压力块设置于所述第一力臂的下侧，所述弓形臂的两受压端抵靠于所述下压力块的上表面，所述弓形臂的两紧固端抵靠于所述被紧固物体两侧面；

紧固所述上压力块与所述下压力块，所述下压力块压迫所述弓形臂的两受压端向所述上压力块方向位移，所述弓形臂的两滑移端于所述上压力块的下表面发生相互远离的位移，所述弓形臂的两紧固端受到所述被紧固物体的限位，从而驱使所述第一力臂与所述第二力臂生成预应力紧固所述被紧固物体。

3. 如权利要求 2 所述的紧固系统，其特征在于通过螺栓紧固所述上压力块与所述下压力块，所述上压力块上开设有一槽形孔供所述螺栓贯穿，且所述螺栓通过所述槽形孔沿一第一方向进行位置调整；所述被紧固物体通过所述围合空间进行一第二方向与一第三方向的位置调整。

4. 如权利要求 1 所述的紧固系统，其特征在于所述压迫组件包括一上压力组件与一下压力块，所述上压力组件包括：一箱体，所述箱体设置于所述第一力臂的上侧，所述弓形臂的两滑移端抵靠于所述箱体的下表面；所述箱体内部中空形成有一滑移空间，所述箱体顶板开设有一第一通孔，所述箱体底板开设有一第二通孔；一第一楔形块，通过所述第一通孔穿设于所述顶板，所述第一楔形块底面形成一第一斜面，且所述第一楔形块底面形成有一螺孔；以及一第二楔形块，滑设于所述滑移空间内，所述第二楔形块的顶面配合所述第一斜面形成有一第二斜面，所述第二斜面形成有一自上而下贯穿所述第二楔形块的长槽，所述第二楔形块的侧面结合有一推进螺栓；

所述下压力块设置于所述第一力臂的下侧，所述弓形臂的两受压端抵靠于所述下压力块的上表面，所述弓形臂的两紧固端抵靠于所述被紧固物体两侧面；

通过螺栓贯穿所述第二通孔与所述长槽，并配合所述第一楔形块的螺孔将所述下压力块紧固于所述第一楔形块，推进螺栓驱动所述第二楔形块推抵所述第一楔形块向上位移，进而压迫所述弓形臂的两受压端向所述箱体底板方向位移，所述弓形臂的两滑移端于所述箱体底板的下表面发生相互远离的位移，所述弓形臂的两紧固端受到所述被紧固物体的限位，从而驱使所述第一力臂与所述第二力臂生成预应力紧固所述被紧固物体。

5. 如权利要求 4 所述的紧固系统，其特征在于所述第一通孔与所述第二通孔为槽型孔，所述螺栓通过所述槽形孔沿一第一方向进行位置调整；所述被紧固物体通过所述围合空间进行一第二方向与一第三方向的位置调整。

6. 如权利要求 1 所述的紧固系统，其特征在于所述压迫组件包括一上压力块与一下压

力块，所述上压力块的第一侧开设有第一通孔，所述上压力块的第二侧向下延伸出两组对称的平台，所述下压力块的第一侧对应所述第一通孔延伸出两组对称的力臂，所述力臂上对应所述第一通孔开设有第二通孔，且所述力臂的端部向上延伸形成一限位块，所述下压力块的第二侧对应所述平台形成有两组对称的支点，所述上压力块设置于所述第一力臂的上侧，所述弓形臂的两滑移端抵靠于所述上压力块的下表面；所述下压力块设置于所述第一力臂的下侧，所述弓形臂的两受压端抵靠于所述下压力块的上表面，所述两个弓形臂分别自所述下压力块的两组力臂与两组支点之间穿过，所述弓形臂的两紧固端抵靠于所述被紧固物体两侧面；所述支点架设于所述平台上；

通过螺栓贯穿所述第一通孔与第二通孔紧固所述上压力块与所述下压力块，压迫所述弓形臂的两受压端向所述上压力块方向位移，所述弓形臂的两滑移端于所述上压力块的下表面发生相互远离的位移，所述弓形臂的两紧固端受到所述被紧固物体的限位，从而驱使所述第一力臂与所述第二力臂生成预应力紧固所述被紧固物体。

7. 如权利要求 6 所述的紧固系统，其特征在于所述第二通孔为一槽型孔，所述螺栓通过所述槽形孔沿一第一方向进行位置调整；所述被紧固物体通过所述围合空间进行一第二方向与一第三方向的位置调整。

8. 如权利要求 2～7 中任一项所述的紧固系统，其特征在于所述弓形臂的受压端向下延伸形成有一旋转定位棱，所述下压力块对应所述旋转定位棱形成有旋转定位槽。

9. 如权利要求 1～7 中任一项所述的紧固系统，其特征在于所述弓形臂的受压端之间通过一弧形变形区连接。

10. 如权利要求 1～7 中任一项所述的紧固系统，其特征在于所述弓形臂的紧固端设有一压板，且所述压板与所述第二力臂的连接区域向内凹陷形成一压板位置调节区。

11. 如权利要求 1～7 中任一项所述的紧固系统，其特征在于所述弓形臂的滑移端成圆弧面或斜面。

12. 如权利要求 1～7 中任一项所述的紧固系统，其特征在于所述第二力臂的厚度自所述滑移端至所述紧固端形成一由厚至薄的渐变。

13. 如权利要求 1～7 中任一项所述的紧固系统，其特征在于所述第一力臂与第二力臂通过相互配合的连接结构结合形成所述弓形臂，当用于紧固时：所述连接结构于所述围合空间内部形成一刚性拉点，于所述围合空间外部形成一刚性支点。

14. 如权利要求 13 所述的紧固系统，其特征在于所述第一力臂靠近所述第二力臂的一侧向下延伸并进一步向内翻折形成一第一卡合部，所述第二力臂靠近所述第一力臂的一侧斜向上翻折形成一适配所述第一卡合部的第二卡合部，所述第一卡合部与所述第二卡合部相互卡合进而连接所述第一力臂与所述第二力臂。

15. 如权利要求 1 所述的紧固系统，其特征在于基于被紧固物体所需的紧固牢度来设计所述压迫组件与紧固组件的形状、结构以及材料。

16. 如权利要求 2 或 6 所述的紧固系统，其特征在于所述上压力块为一单独的块体，或者通过多个块体叠加而成。

17. 如权利要求 4 所述的紧固系统，其特征在于所述箱体为一单独的箱体，或者通过多个箱体或块体叠加而成。

紧固系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种紧固系统，特别涉及一种用于对弹性材料预应力的动态产生过程的激发和控制而形成的物体紧固系统及其应用。

背景技术

[0002] 目前全国乃至全世界的建筑工程包括室内装饰工程等领域，对于一类抗张强度和抗折强度不高、脆性大的固体物件(如玻璃、石材、陶瓷等)，其传统的、普遍的安装方式是将物件置于U型槽内靠型材或构件紧固；或靠结构胶将物件直接与型材紧固；或在物件上设置通孔或开槽，再用五金件直接刚性紧固，或通过五金件将物件与框架构件基层刚性紧固等。现行的诸多相关国家规范及标准大多采用以上方式紧固此类物件，现就其中部分规范举例说明：

[0003] 1、国家建设部批准发布的《国家建筑设计图集》97J103-1，其中的“铝合金隐框、竖隐玻璃幕墙系列”和“铝合金隐框玻璃幕墙系列”部分，有关玻璃的固定及安装方式大致简述如下：先用结构胶、双面胶将玻璃粘在铝合金型材附框上；然后将玻璃与附框的组合体移动至幕墙框架竖向与横向构件附近，根据设计要求调节位置到位；再用自攻螺钉等通过压板或其他联接构件将附框与幕墙框架连接。如压板需要同时压到上下或左右等其他相邻玻璃时，须待周边玻璃吊装到位后再紧固压板；最后在玻璃留缝处填充防火、保温及密封材料等，至此完成隐框玻璃幕墙的固定与安装。

[0004] 我们知道，将两个物体实施紧固的方式之一是缩小彼此之间的距离，因此两者之一或全部必然发生相互靠近的位移。在玻璃幕墙的安装过程中，显然幕墙框架竖向与横向构件是固定的，所以发生位移的必然是玻璃及铝合金型材附框。而这两者之间，框架的竖向与横向构件无疑是刚性的，由于玻璃与结构胶的材料特性决定了玻璃与附框的组合体相对是柔性的。而且，在附框与竖向与横向构件的紧固过程中，凭借的仅仅是压板的若干个单点的紧固，因为附框与横竖向构件之间只是采用了密封胶条等柔性材料的连接，而并不是类似于法兰的、具备刚性的大面积连接。正是由于上述缺陷的存在，即使我们假设玻璃、附框及幕墙框架的竖向与横向构件等都是绝对平整的，它们之间也是没有任何误差的。于是整个玻璃幕墙的紧固安装过程，就是玻璃与附框的柔性组合体向刚性的幕墙框架移动的过程，而在此过程中的若干紧固点又并非是同步的，或者说能形成刚性平面的，而是单点紧固，因此玻璃是必然会发生扭曲的，玻璃内部也必然会产生应力不均衡而存在隐患。

[0005] 当然实际情况是，玻璃与附框之间会存在平整度误差；玻璃本身存在平整度误差；幕墙的竖向与横向构件与附框之间存在平整度误差；加上幕墙的竖向与横向构件本身存在的垂直、水平及角度误差；加上玻璃与附框粘合后存在相互的厚度误差；加上现场工人用螺栓紧固压板的拧紧程度也会存在差异等等。另外安装幕墙时，玻璃与附框的组合体是先搁置在托条(垫块)上，然后通过拧紧压板上的螺栓逐步推进直至最终与幕墙框架连接的，此时因为玻璃的自重加上安装支点在下端，所以位于玻璃下部的螺栓拧紧时的阻力是远大于玻璃上部的；同样，当压板同时紧固上下或左右两块玻璃的附框时，由于上述各种误差的

存在以及玻璃位置、尺寸和安装顺序的不同,必然产生的结果是:在压板上施加相同的压力,但是压板两端附框的受力点所受的力是不等的,而且是不可控的、不确定的。

[0006] 上述种种因素最终都会导致玻璃附框对粘结玻璃的结构胶产生破坏性的单边撕扯力,以及此撕扯力对玻璃造成的平面扭曲现象和同时产生的不均匀破坏性内应力,导致完工后的玻璃幕墙存在日后使用过程中受到外力(如风力、保洁、维修等)而诱发的安全隐患,以致发生玻璃脱胶、爆裂、坠落等安全性的危害,这也正是自玻璃幕墙应用于建筑外装饰结构以来,时常发生的玻璃幕墙坠落事故产生的主要原因,以至于大家将玻璃幕墙比作“城市空中的定时炸弹”。另外,如果幕墙中一块玻璃的稳定状态发生变化,会导致相邻的玻璃或物件相应地出现不确定的内应力,甚至进一步加剧单边撕扯力的产生及玻璃内部破坏性内应力的产生,从而诱发新的安全隐患。

[0007] 由于受到安装方式的局限,目前的玻璃幕墙通常只能在建筑内部或外部实施安装或更换,而且更换玻璃时易对周边的其他玻璃产生影响或损坏,后期维护比较困难。

[0008] 2、《国家建筑设计图集》02J603-1,其中的“平开铝合金窗”、“推拉铝合金窗”、“平开铝合金门”和“推拉铝合金门”部分,有关门窗扇玻璃的固定及安装方式大致简述如下:先将型材根据尺寸(以下假设门窗扇为矩形)下料;然后用45度拼接或垂直拼接的方式组角,在型材内插入角码等连接件,用自攻螺钉或挤压铆接结构固定而组合成门窗扇的边框;再将玻璃置入型材边框的U型槽内,底端放置支承块,周边放置定位块、密封条(垫)等,将门窗扇拼装完成;最后由现场工人将连接、锁固用功能性五金配件根据设计要求分别安装于门窗扇边框的型材之上,至此完成铝合金门窗扇玻璃部分的固定与安装。

[0009] 用此方式紧固玻璃,首先门窗扇中的玻璃与铝合金型材边框并没有成为一体,而仅仅是将玻璃搁置在铝合金型材的U型槽内,门窗扇边框承受玻璃的自重和抗风压等抵抗外力荷载的性能取决于门窗扇边框主要受力杆件的抵抗矩,一般而言型材的截面积越大其抵抗矩也要大些,因为门窗扇的主要受力杆件就是型材,而型材的受力是靠型材断面结构的相互支撑和型材断面内角码等连接件的连接实现的。所以为了满足承受荷载的设计要求,选用的型材截面积往往都比较大,与此同时对门窗扇的高宽尺寸也必须有严格的规定;加之型材的尺寸、型号等设置无法做到完全细分,即型材的选择无法完全适用于相应的荷载要求,而此时我们通常会选择偏大规格的型材以满足荷载的设计要求,再加上铝合金型材几乎是无法重复使用的,因此目前这些传统的做法无疑都会导致整个产业浪费现象非常严重,不利于我国发展资源节约型的国民经济体系,制约我国可持续发展的战略执行。

[0010] 另外,玻璃在支撑块上搁置将直接造成玻璃相对脆弱的断面受力,容易在玻璃内部产生不均衡内应力,一旦受到外力激发极易出现裂纹乃至爆裂;型材的组角及拼装结构均由工人手工完成,对螺钉等的紧固力度控制要求较高,受工人及现场条件的影响大,如果操作不当也容易造成玻璃安装过程中的扭曲、受力不均等,给日后的使用带来安全隐患;密封胶与密封条等设置在玻璃与型材之间的作用是固定、密封及缓冲,但随着时间推移都会逐渐老化而减弱甚至丧失其应有的功能,从而导致玻璃松动产生新的安全隐患;受型材结构的影响,合页、滑撑、拉手、门窗锁等五金件的安装,都是靠型材边框的壁厚咬合五金件的螺丝螺纹完成紧固,可是显然型材边框的壁厚是无法满足五金坚固牢度这一设计要求的,因而才会导致目前普遍存在的安装后铝合金门窗扇出现松动、关不严、漏水等现象,严重的则会发生门窗扇掉落等安全事故。

[0011] 3、《国家建筑设计图集》J103-2～7“吊挂玻璃幕墙”部分，其中有关玻璃的固定及安装方式之一大致简述如下：先在玻璃边缘根据设计要求开设通孔，然后将玻璃吊装到位，用夹具固定玻璃，周边辅以垫块或胶垫，再由工人对夹具实施螺栓紧固完成对玻璃的安装。

[0012] 用此方式紧固玻璃：玻璃的吊挂点形成断面受力，势必为应力薄弱点，容易形成破坏性断面内应力，导致玻璃出现裂缝甚至爆裂、坠落等安全隐患；安装时不完全具备三维调节功能，当玻璃与构件等出现误差时易使玻璃产生扭曲，进而加剧玻璃吊挂点不均衡内应力的扩散直至引发危险；另外对夹具实施紧固时，螺栓的紧固力度控制要求较高，受工人及现场条件的影响大，若操作不当也容易造成玻璃的应力集中；垫块或胶垫老化导致玻璃松动产生新的安全隐患等。

[0013] 4、《国家建筑设计图集》11J508“平开玻璃隔断门”部分，其中有关玻璃的固定及安装方式大致简述如下：先在玻璃边缘根据设计要求切角或设置通孔，然后将玻璃移动到位，用夹具固定玻璃，周边辅以塑料垫片，再由工人对夹具实施螺栓紧固完成对玻璃的安装。

[0014] 用此方式紧固玻璃：玻璃的支承点位于夹具的螺栓之上，玻璃断面与夹具为刚性接触，玻璃的受力断面势必为应力薄弱点，容易形成破坏性内应力，导致玻璃出现裂缝等安全隐患；使用过程中玻璃门频繁地开启，玻璃的自重及其他外力都会导致玻璃与夹具的紧固点直接产生额外的、不确定的断面内应力，从而打破玻璃整体内应力的平衡，产生安全隐患；另外螺栓的紧固力度控制要求较高，受工人及现场条件的影响大；塑料垫片老化导致紧固点松动产生玻璃滑动、掉落等新的安全隐患。

[0015] 5、《国家建筑设计图集》J103-2～7“石材(框架)幕墙”中，有关石材的背栓式固定及安装方式大致简述如下：先根据设计要求在石材相应部位设置背栓及连接件，通过连接件将石材搁置在建筑物的立柱与横梁上，最后调节连接件上部的调整螺钉以适当修正石材的位置，至此完成石材幕墙的安装。

[0016] 用此方式安装石材幕墙，最大的问题是石材与立柱和横梁之间根本就没有实施紧固，而仅仅是靠连接件将石材搁置在立柱与横梁上实现安装，调整螺钉也仅靠其端点与连接件的平面接触、无法实现紧固，这样只要稍有外力就会使石材出现松动甚至滑落。另外，石材与立柱和横梁之间是刚性接触，而石材本身存在平整度误差，立柱和横梁平面存在垂直、水平及角度误差，加上石材上连接件的位置误差，安装时不完全具备三维调节功能等等，上述误差都会导致安装后石材上若干个锚固点中真正受力的可能只有两个，而这两个锚固点是不足以承受石材的重量的。同时石材内部还会产生不均匀、不稳定的内应力，一旦受到震动、碰撞等外力影响，即会加剧不均衡内应力对石材的破坏，最终引起石材松动乃至坠落，对日后的使用及维护带来较大的安全隐患。

[0017] 其他如《国家建筑设计图集》06J403-1中“玻璃栏板”与“玻璃平台栏板”部分，以及国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086-2007，国家行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102-2003，《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133-2001等等，在上述国家规范文件有关玻璃或石材的紧固方式相关章节中都有上述类似的表述，在此无法一一列举。总而言之，上述紧固方式都会对被紧固物件产生不稳定的破坏性内应力，而由此导致的问题是：紧固安装后的物件抗外力强度结构降低；五金固定及安装点极易形成应力集中；物件的紧固、受力、

抗扭等功用严重受制于物件以及断面几何形状；安装尺寸偏差与角度控制的要求较高，以及边框料与物件精度控制的要求偏高；物件安装条件的适应性弱；物件破损掉落后可能造成安全意外性高；物件紧固安装中所使用的各种主要材料耗费大；物件紧固安装后可逆型的回收利用难度大等等。

[0018] 针对此类严重影响产业升级，制约节能环保高效的现代化发展的问题，目前尚无比较合理的解决方式，本发明填补了此领域的空白。

发明内容

[0019] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷，而提供一种具有稳定预应力结构的紧固系统。

[0020] 预应力 [prestressing force] 一般是指材料制作中或其他物件形成过程中，预先对其在外荷载作用下的受拉区，使用相应的技术和工艺引入的压力，预引的压力构成材料或物件的预应力结构。在材料或物件中引入压力，形成稳定的预应力结构的技术和工艺一般统称为预应力技术。拥有预应力结构的材料或物件一般称为预应力材料或预应力物件。

[0021] 众所周知，材料或物件的预应力结构可以改善材料或物件的使用性能。材料或物件的使用性能一般是指其自身刚性的提高，自身抗震性能的提升，自身弹性强度的增强，从而增加材料或物件的耐久性和在其使用过程中的安全性。

[0022] 预应力技术古已有之，乃中国古人籍此改善生活用具性能，加固补偿劳作工具的一种工艺。如木桶套箍（引入预应力）可以耐久防漏等。

[0023] 最近五十年，随着预应力技术的不断突破，预应力结构在建筑等领域获得了极大的应用，而预应力材料也突破了高强度钢材等的制约，逐步向强度高、自重轻、弹性模量大的聚碳纤维和聚酯纤维类等非金属型转变。

[0024] 但遗憾的是，预应力材料或物件至今的大部分应用依然还局限于改善材料和物件自身的物理性能领域。作为预应力材料，其物理性能固然有显著加强，但其内置的稳定的预应力结构必有其应有使用的创新领域。

[0025] 在外力的作用下，材料或物件中引入压力的过程，一般称为材料或物件内置预应力的产生过程。一般而言，任何弹性材料，在外力的作用下，都可产生内置预应力，外力的作用过程，就是弹性材料内置预应力产生的过程。对弹性材料内置预应力产生的动态过程用外物实施控制，就形成材料或物件的内置预应力的稳定结构。

[0026] 本发明，使用弹性材料（金属或非金属型），通过外力对其引入压力，并使用需紧固安装的物件来控制压力引入的动态过程，最后形成弹性材料和需紧固安装物件一体的稳定的预应力结构，从而完成和达到物件的紧固效果。由于弹性材料和需紧固安装物件拥有一体的稳定的预应力结构，整体的物理性能大大加强，从而物件紧固安装的牢固度、稳定性、安全度和便利度也大大加强。

[0027] 本发明对于抗张强度和抗折强度不高，脆性大的固体物件的紧固安装有独创性的功效。现代生活中此类固体物件的使用大大增多，譬如铝合金平开式、折叠式、上悬式门/窗、铝合金推拉式门/窗、无框玻璃门夹/条、厚重型安全/防盗玻璃门、隐框玻璃幕墙、吊挂式玻璃幕墙/隔断——玻璃吊挂件、汽车门玻璃等等。

[0028] 本发明的目的是解决目前一类物件紧固安装技术的不足,提供一种对弹性材料预应力动态产生过程的激发和控制,形成弹性材料和需紧固物件一体的稳定的预应力结构,从而完成和达到物件的紧固效果。本发明建立的物件紧固系统,集检测、分析、控制和实施于一体,能够大大增强固体物件的紧固的牢固度、稳定度、安全度和便利度。

[0029] 为解决上述技术问题,本发明公开了一种紧固系统,所述紧固系统包括一压迫组件、一紧固组件以及一被紧固物体,所述压迫组件配合被紧固物体压迫所述紧固组件生成预应力进而紧固所述被紧固物体。

[0030] 本发明的进一步改进在于,所述紧固组件包括两个对称夹持于所述被紧固物体两侧的弓形臂,所述弓形臂包括一第一力臂与一连接所述第一力臂的第二力臂,所述第一力臂与所述第二力臂的连接处形成一滑移端,所述第一力臂于远离所述第二力臂的一侧形成一受压端,所述第二力臂于远离所述第一力臂的一侧形成一紧固端,所述第一力臂的受压端接受所述压迫组件的压迫并配合所述被紧固物体驱使所述第一力臂与第二力臂生成预应力。

[0031] 本发明的进一步改进在于,所述压迫组件包括一上压力块与一下压力块,所述上压力块设置于所述第一力臂的上侧,所述弓形臂的两滑移端抵靠于所述上压力块的下表面;所述下压力块设置于所述第一力臂的下侧,所述弓形臂的两受压端抵靠于所述下压力块的上表面,所述弓形臂的两紧固端抵靠于所述被紧固物体两侧面;紧固所述上压力块与所述下压力块,所述下压力块压迫所述弓形臂的两受压端向所述上压力块方向位移,所述弓形臂的两滑移端于所述上压力块的下表面发生相互远离的位移,所述弓形臂的两紧固端受到所述被紧固物体的限位,从而驱使所述第一力臂与所述第二力臂生成预应力紧固所述被紧固物体。通过螺栓紧固所述上压力块与所述下压力块,所述上压力块上开设有一槽形孔供所述螺栓贯穿,且所述螺栓通过所述槽形孔沿一第一方向进行位置调整;所述被紧固物体通过所述围合空间进行一第二方向与一第三方向的位置调整。

[0032] 本发明的进一步改进在于,所述压迫组件包括一上压力组件与一下压力块,所述上压力组件包括:一箱体,所述箱体设置于所述第一力臂的上侧,所述弓形臂的两滑移端抵靠于所述箱体的下表面;所述箱体内部中空形成有一滑移空间,所述箱体顶板开设有一第一通孔,所述箱体底板开设有一第二通孔;一第一楔形块,通过所述第一通孔穿设于所述顶板,所述第一楔形块底面形成一第一斜面,且所述第一楔形块底面形成有一螺孔;以及一第二楔形块,滑设于所述滑移空间内,所述第二楔形块的顶面配合所述第一斜面形成有一第二斜面,所述第二斜面形成有一自上而下贯穿所述第二楔形块的长槽,所述第二楔形块的侧面结合有一推进螺栓;所述下压力块设置于所述第一力臂的下侧,所述弓形臂的两受压端抵靠于所述下压力块的上表面,所述弓形臂的两紧固端抵靠于所述被紧固物体两侧面;通过螺栓贯穿所述第二通孔与所述长槽,并配合所述第一楔形块的螺孔将所述下压力块紧固于所述第一楔形块,推进螺栓驱动所述第二楔形块推抵所述第一楔形块向上位移,进而压迫所述弓形臂的两受压端向所述箱体底板方向位移,所述弓形臂的两滑移端于所述箱体底板的下表面发生相互远离的位移,所述弓形臂的两紧固端受到所述被紧固物体的限位,从而驱使所述第一力臂与所述第二力臂生成预应力紧固所述被紧固物体。所述第一通孔与所述第二通孔为槽型孔,所述螺栓通过所述槽型孔沿一第一方向进行位置调整;所述被紧固物体通过所述围合空间进行一第二方向与一第三方向的位置调整。

[0033] 本发明的进一步改进在于，所述压迫组件包括一上压力块与一下压力块，所述上压力块的第一侧开设有第一通孔，所述上压力块的第二侧向下延伸出两组对称的平台，所述下压力块的第一侧对应所述第一通孔延伸出两组对称的力臂，所述力臂上对应所述第一通孔开设有第二通孔，且所述力臂的端部向上延伸形成一限位块，所述下压力块的第二侧对应所述平台形成有两组对称的支点，所述上压力块设置于所述第一力臂的上侧，所述弓形臂的两滑移端抵靠于所述上压力块的下表面；所述下压力块设置于所述第一力臂的下侧，所述弓形臂的两受压端抵靠于所述下压力块的上表面，所述两个弓形臂分别自所述下压力块的两组力臂与两组支点之间穿过，所述弓形臂的两紧固端抵靠于所述被紧固物体两侧面；所述支点架设于所述平台上；通过螺栓贯穿所述第一通孔与第二通孔紧固所述上压力块与所述下压力块，压迫所述弓形臂的两受压端向所述上压力块方向位移，所述弓形臂的两滑移端于所述上压力块的下表面发生相互远离的位移，所述弓形臂的两紧固端受到所述被紧固物体的限位，从而驱使所述第一力臂与所述第二力臂生成预应力紧固所述被紧固物体。所述第二通孔为一槽型孔，所述螺栓通过所述槽形孔沿一第一方向进行位置调整；所述被紧固物体通过所述围合空间进行一第二方向与一第三方向的位置调整。

[0034] 本发明的进一步改进在于，所述弓形臂的受压端向下延伸形成有一旋转定位棱，所述下压力块对应所述旋转定位棱形成有旋转定位槽。

[0035] 本发明的进一步改进在于，所述弓形臂的受压端之间通过一弧形变形区连接。

[0036] 本发明的进一步改进在于，所述弓形臂的紧固端设有一压板，且所述压板与所述第二力臂的连接区域向内凹陷形成一压板位置调节区。

[0037] 本发明的进一步改进在于，所述弓形臂的滑移端成圆弧面或斜面。

[0038] 本发明的进一步改进在于，所述第二力臂的厚度自所述滑移端至所述紧固端形成一由厚至薄的渐变。

[0039] 本发明的进一步改进在于，所述第一力臂与第二力臂通过相互配合的连接结构结合形成所述弓形臂，当用于紧固时：所述连接结构于所述围合空间内部形成一刚性拉点，于所述围合空间外部形成一刚性支点；所述第一力臂靠近所述第二力臂的一侧向下延伸并进一步向内翻折形成一第一卡合部，所述第二力臂靠近所述第一力臂的一侧斜向上翻折形成一适配所述第一卡合部的第二卡合部，所述第一卡合部与所述第二卡合部相互卡合进而连接所述第一力臂与所述第二力臂。

[0040] 在本发明的紧固系统中，压迫组件配合被紧固物体一起压迫所述紧固组件生成预应力，被紧固物体成为了生成预应力的一主控制件，紧固组件选用的是弹性材料，其在外力作用下，材料内部即形成稳定的预应力并储存起来，与被紧固物体、压迫组件一起组成稳定的预应力和预应力特征的紧固体系，其有益效果包括但不限于：

[0041] 1. 所述预应力结构受到外界影响时，其敏感性的缓冲作用也是相当明显的。比如，当被紧固物体或其他部件突然受到环境温度影响，由于材料本身的热冲击性能差而产生分布不均的内应力时；在安装过程中以及使用过程中，由于可能受到的外力撞击而产生分布不均的内应力时；因设计要求，在被紧固物体上安装多组紧固系统时，其内部也可能发生应力局部集中。此时整个预应力模块都可以通过弹性材料的形变大小来调节相应的预应力大小，以此对可能发生的不均衡内应力进行缓冲，从而很好地起到对主控制件乃至整个预应力结构的保护作用。

[0042] 2. 在对被紧固物体的安装位置进行精确调整以后，实施最终紧固的过程中，被紧固物体乃至紧固组件本身是基本不移动的，而是通过压迫组件中的螺帽或螺栓旋转，压迫紧固组件产生形变而对被紧固物体实施紧固。这样无疑避免了被紧固物体内应力的产生，保持了预应力结构的稳定。目前普遍采用的此类紧固方式大多是靠五金等手段直接紧固，过程中主控制件无一例外都会产生一定的位移，而这又是被紧固物体产生不均衡内应力的一大诱因。

[0043] 3. 本发明在整个预应力的实施过程中，都不会产生由于紧固对被紧固物体造成不规则的压迫和表面形变，避免由于被紧固物体自身的平整度误差、安装平台平整度误差、工件自身的平整度误差，以及上述紧固过程产生的工件位移等等因素，而改变被紧固物体既有的平整度和自身均衡的内应力，造成主控制件扭曲产生破坏性的不均衡内应力，大大增强了主控制件的安全性和抵抗外力的能力。尤其当紧固玻璃、陶瓷、石材等易脆物体时，由于脆性材料几乎不产生塑性变形，而且易使内应力局部集中，耐骤热、骤冷等热冲击性和机械冲击性能差，本发明的预应力结构稳定性及兼容性缓冲的优势将得到充分的体现。

[0044] 4. 另外，本发明在整个预应力的实施过程中，都是通过拧紧螺母来压迫上压力块与下压力块进而使紧固组件产生预应力，在具体操作时，通过前期的设计模块中对各个组件原材料的选择及几何形状的设计，后期工人只需将螺母拧紧到位即可得到预设的紧固力，无须受到操作力度等不确定因素的影响，大大降低操作条件和技术要求。

附图说明

- [0045] 图 1 为本发明紧固系统的设计原理图；
- [0046] 图 2 为本发明紧固系统的稳定预应力结构动态生成示意图；
- [0047] 图 3 为本发明第一较佳实施例的紧固系统分解状态结构示意图；
- [0048] 图 4 为本发明第一较佳实施例的紧固系统组合状态结构示意图；
- [0049] 图 5 为图 3 中紧固组件立体示意图；
- [0050] 图 6 为图 5 中紧固组件的平面示意图；
- [0051] 图 7 为图 5 中紧固组件的弧形变形区受压变形示意图；
- [0052] 图 8 为图 3 中下压力块的立体示意图；
- [0053] 图 9 为图 8 中下压力块的平面示意图；
- [0054] 图 10 为本发明第一较佳实施例的紧固系统未紧固状态示意图；
- [0055] 图 11 为本发明第一较佳实施例的紧固系统初步紧固状态示意图；
- [0056] 图 12 为本发明第一较佳实施例的紧固系统完全紧固状态示意图；
- [0057] 图 13 为本发明第一较佳实施例的紧固系统紧固过程原理示意图；
- [0058] 图 14 为本发明第二较佳实施例的紧固系统分解状态结构示意图；
- [0059] 图 15 为本发明第二较佳实施例的紧固系统组合状态结构示意图；
- [0060] 图 16 为图 14 中下压力块的立体示意图；
- [0061] 图 17 为图 14 中螺栓的平面示意图；
- [0062] 图 18 为本发明第二较佳实施例的紧固系统未紧固状态示意图；
- [0063] 图 19 为本发明第二较佳实施例的紧固系统初步紧固状态示意图；
- [0064] 图 20 为本发明第二较佳实施例的紧固系统完全紧固状态示意图；

- [0065] 图 21 为本发明第三较佳实施例的紧固系统分解状态结构示意图；
- [0066] 图 22 为本发明第三较佳实施例的紧固系统组合状态结构示意图；
- [0067] 图 23 为图 21 中下压力块的立体示意图；
- [0068] 图 24 为本发明第三较佳实施例的紧固系统未紧固状态示意图；
- [0069] 图 25 为本发明第三较佳实施例的紧固系统初步紧固状态示意图；
- [0070] 图 26 为本发明第三较佳实施例的紧固系统完全紧固状态示意图；
- [0071] 图 27 为本发明第四较佳实施例的紧固系统分解状态结构示意图；
- [0072] 图 28 为本发明第四较佳实施例的紧固系统组合状态结构示意图；
- [0073] 图 29 为图 27 中上压力组件的立体示意图；
- [0074] 图 30 为图 27 中第一楔形块的立体示意图；
- [0075] 图 31 为图 27 中第二楔形块的立体示意图；
- [0076] 图 32 为图 27 中推进螺母的立体示意图；
- [0077] 图 33 为图 27 中推进螺栓的立体示意图；
- [0078] 图 34 为本发明第四较佳实施例的紧固系统未紧固状态示意图；
- [0079] 图 35 为本发明第四较佳实施例的紧固系统初步紧固状态示意图；
- [0080] 图 36 为本发明第四较佳实施例的紧固系统完全紧固状态示意图；
- [0081] 图 37 为本发明第五较佳实施例的紧固系统分解状态结构示意图；
- [0082] 图 38 为本发明第五较佳实施例的紧固系统组合状态结构示意图；
- [0083] 图 39 为图 37 中上压力块的立体示意图；
- [0084] 图 40 为图 37 中上压力块的平面示意图；
- [0085] 图 41 为图 37 中下压力块的立体示意图；
- [0086] 图 42 为图 37 中下压力块的平面示意图；
- [0087] 图 43 为本发明第五较佳实施例的紧固系统未紧固状态示意图；
- [0088] 图 44 为本发明第五较佳实施例的紧固系统初步紧固状态示意图；
- [0089] 图 45 为本发明第五较佳实施例的紧固系统完全紧固状态示意图；
- [0090] 图 46 ~ 49 为紧固组件各种变化实施例结构示意图；
- [0091] 图 50 为旋转定位棱与旋转定位槽的变化实施例结构示意图；
- [0092] 图 51 ~ 53 为压板的各种变化实施例结构示意图；
- [0093] 图 54 ~ 56 为对应图 51 ~ 53 中不同压板结构的被紧固物体的各种变化实施例结构示意图。
- [0094] 图 57 为分体式的紧固组件的结构示意图。
- [0095] 图 58 为对被紧固物体 3 进行一具有倾斜度的紧固结构示意图。
- [0096] 图 59 为上压力块的另一较佳实施方式结构示意图。

具体实施方式

- [0097] 本发明采用的技术方案如下：以动态生成稳定预应力结构的紧固系统及其应用，包括如下步骤(见图 1)：
- [0098] 步骤 1、针对被紧固物体，进行系统的物理性能的检测和采集，此检测模块主要包括被紧固物体的强度、抗张度、抗折度、易碎度、密度、热稳定性，以及体积、重量和其他几何

特征等。

[0099] 步骤 2、对被紧固物体的紧固安装载体进行系统的受力结构分析,此分析模块主要包括紧固安装载体的材料结构、使用结构和周边既有物件等进行系统分析。

[0100] 步骤 3、在步骤 1 和 2 的基础上,设计物件的紧固系统方案:被紧固物体和弹性材料于一体的稳定预应力结构的形成和控制方案。此紧固系统主要包括紧固安装位置的设计、紧固组件的弹性材料的选取、弹性材料压应力的引入件的设计、弹性材料和物件于一体的稳定预应力结构的设计方案,被紧固物体的辅助材料的选取或制作。弹性材料称为紧固组件;压应力的外力引入件称为压迫组件;被紧固物体称为主控制件;被紧固物体的辅助控制件(一般为柔度较高的材料)称为辅助控制件(如下文具体实施例中提到的垫片 2171);在外力作用件无法直接作用于紧固组件情况下,需要设计一个外力通过外力作用件而产生的力过渡到紧固组件的受力转换件,称为辅助压迫件(如下文具体实施例中提到的平台 142),物件的紧固系统就是压迫组件、辅助压迫件(可能)、紧固组件、主控制件(被紧固物体)、辅助控制件(一般是预先与紧固组件合为一体)之间形成稳定的预应力结构,此设计模块主要是此稳定预应力结构的设计(见图 2:本发明紧固系统的稳定预应力结构动态生成示意图,其中“”为:压应力引入产生预应力过程,“”为:主控制件刚度作用力制约过程)。

[0101] 步骤 4、步骤 3 所设计的物件紧固系统方案——一体的稳定的预应力结构的建立和实施。此模块主要包括步骤 3 中压迫组件、辅助压迫件(可能)、紧固组件、主控制件、辅助控制件的选取或制作,以及实施的程序、基本工艺和预应力结构的动态建立结构。

[0102] 进一步的,所述步骤 1 中检测模块,被紧固物体的物理性能的系统的检测和采集的步骤包括:

[0103] 1. 1 对于被紧固物体的一般物理性能,使用市场上比较成熟的检测仪器就可获得;

[0104] 1. 2 对于被紧固物体的特殊的物理性能,将使用物理原理,构建相应的物理实验进行针对性的检测;

[0105] 1. 3 步骤 1. 2 中的物理实验根据物理性能的不同而有差异,譬如物件(如玻璃制品)的热稳定性检测。热物理性能又称耐急冷急热性,也称耐热温差等,是物件承受剧烈温度变化而不被破坏的性能,抵抗冷热急变的能力,当物件的紧固安装是在室外时,物件的该物理性能在紧固安装中就显得特别重要。因为当物件的导热性能很低时,由于热胀冷缩,在温度突然发生变化的过程中,物件中产生分布不均匀的内应力,如果内应力超过了它的抗张强度,物件即行破裂。不考虑此类物理性能参数,传统的紧固安装方式将助推对物件的破坏,这也是当今大多数玻璃制品的紧固安装方式会导致玻璃制品的易坏性增强的主要原因。

[0106] 进一步的,所述步骤 2 中,分析模块的具体步骤包括:

[0107] 2. 1 紧固载体现场勘查;

[0108] 2. 2 紧固部位既有物件的勘查;

[0109] 2. 3 勘查使用常规建筑业的操作方式和鉴定标准体系;

[0110] 进一步的,所述步骤 3 中,紧固系统设计的具体步骤包括:

[0111] 3. 1 根据步骤 1 和 2 的参数,设计计算物件和弹性材料于一体的稳定的预应力结构

的形成的动态变化过程和控制受力分布,勾画物件紧固安装点的分布图;

[0112] 3.2 选取弹性材料,计算其预应力理论伸长量 L_p

[0113] $L_p = P_p \times L / (E \times A)$

[0114] $P_p = P \times [1 - e^{-(kx + \mu \theta)}] / (kx + \mu \theta)$

[0115] 式中 :L 预应力筋的长度(mm)

[0116] A 预应力筋的截面面积(mm^2)

[0117] E 预应力筋的弹性模量(N / mm^2)

[0118] P_p 预应力筋平均张拉力(N)

[0119] P 预应力筋张拉端的张拉力(N)

[0120] x 从张拉端至计算截面的孔道长度(m)

[0121] θ 从张拉端至计算截面曲线孔道部分切线的夹角之和(rad)

[0122] k 孔道每米局部偏差对摩擦的影响系数

[0123] μ 预应力筋与孔道壁的摩擦系数

[0124] 3.3 根据 3.2 选定的弹性材料的预应力伸长量,设计制作具有双向功能的压迫组件:外力的引入和内置预应力的控制,因此压迫组件一般采用螺纹型结构;

[0125] 3.4 外力对螺纹型结构的压迫组件一步步作用,通过辅助压迫件,对紧固组件产生压应力,紧固组件在压应力的作用下,体量的动态变化过程也就是预应力伸长量 L_p 的不断变化的过程,从而逐步逼近到主控制体——被紧固物体。主控制体的刚度结构和压迫组件的螺纹型结构,在外力的停止下,形成了物件和弹性材料于一体的稳定的预应力结构,从而实现物件的紧固;

[0126] 3.5 弹性材料的物理非线性特征,即应力 – 应变关系中的非线性特征,使得压迫组件的外力旋转距离和紧固组件的紧固距离成非线性关系,非线性关系的任何微小变化都将造成预应力结构的不稳定,从而破坏物件的紧固效果。在本发明的紧固系统的设计方案中,为了操作简单,一般设计成压迫组件旋转到其底部,紧固组件和主控制件在辅助控制件的柔度下合二为一,形成一体的稳定预应力结构。

[0127] 本发明使用紧固组件和被紧固物体于一体的稳定的预应力结构的产生和控制来完成和达到物件的紧固效果,加强了紧固安装后的物件的抗外力强度结构、弥补了传统五金安装所导致的位置地带的敏感性、解决了物件的紧固、受力、抗扭等功用受制于物件以及断面几何形状的难点、降低了尺寸偏差与角度控制的要求以及边框料与物件精度控制的要求、提高了物件安装条件的适应性、消减了物件破损后可能造成的意外破坏性、减少了物件紧固安装中所使用的各种主要材料、改变了物件紧固安装所导致的功能不可逆性,真正填补了弹性材料的预应力结构在抗张强度和抗折强度不高,脆性大的固体物件的紧固领域的应用空白;本发明提供的使用弹性材料的物件紧固系统,能够针对各种不同的固体物件进行检测、分析,选取设计相应的紧固系统(压迫组件、辅助压迫件、紧固组件、主控制件),通过外力作用于压迫组件产生弹性材料的预应力,通过主控制件刚度作用、辅助控制件的柔度作用和压迫组件的螺纹型结构,控制了稳定的预应力结构,从而完成和达到物件的紧固效果。

[0128] 以下实施例的被紧固物体可以是:铝合金平开式、折叠式、上悬式门 / 窗;铝合金推拉式门 / 窗;无框玻璃门夹 / 条;厚重型安全 / 防盗玻璃门;隐框玻璃幕墙;吊挂式玻璃

幕墙 / 隔断——玻璃吊挂件 ; 汽车门玻璃等等。

[0129] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0130] 参阅图 3、4 所示, 在本发明的第一较佳实施例中, 紧固系统主要包括一压迫组件 1、一紧固组件 2 以及一被紧固物体 3, 为便于描述现在该实施例中作以下定义 : 以被紧固物体 3 的通长延伸方向作为 X 轴方向, 以被紧固物体 3 的厚度方向作为 Y 轴方向, 以被紧固物体 3 的高度方向作为 Z 轴方向, 且 X 轴垂直于所述 Y 轴, Z 轴垂直于 X 轴与 Y 轴构成的平面 ; 其中 :

[0131] 配合图 5、6 所示, 紧固组件 2 包括两个对称夹持于所述被紧固物体 3 两侧的弓形臂 21, 其材料应选用具有相当强度, 同时兼具一定弹性与韧性的材料, 如金属、工程塑料、高分子材料等 ; 该弓形臂 21 包括一第一力臂 211 与一连接第一力臂 211 的第二力臂 212, 在第一力臂 211 与第二力臂 212 之间夹设形成一围合空间 22, 其中第一力臂 211 与第二力臂 212 的连接处形成一滑移端 213, 该滑移端 213 成圆弧面或斜面可以在保证在滑移过程中产生的阻力更小 ; 第一力臂 211 于远离第二力臂 212 的一侧形成一受压端 214, 该受压端 214 向下延伸形成有一旋转定位棱 216 ; 第二力臂 212 于远离第一力臂 211 的一侧形成一紧固端 215, 紧固端 215 上结合有一压板 217, 压板 217 的板面上贴覆有垫片 2171, 且压板 217 与第二力臂 212 的连接区域向内凹陷形成一压板位置调节区 2172, 通过该压板位置调节区 2172 可在紧固过程中实现压板 217 微小的自身位置调节, 以使其更平整地贴附被紧固物体 3 ; 在本实施例中第一力臂 211 为一短直臂, 第二力臂 212 为一弧形臂, 且第二力臂 211 的厚度自所述滑移端 213 至紧固端 215 形成一由厚至薄的渐变, 该种结构可以保证整个弧形臂充分和均匀形变, 不易折断 ; 进一步的, 根据实际安装的需要, 两弓形臂 21 设置为分体式的, 也可以如本实施例中所示在两受压端 214 之间通过设置一弧形变形区 218 进行连接, 如图 7 所示, 当第一力臂的受压端 214 受压时, 弧形变形区 218 自弧形被压迫成为直线型, 弧形结构的设计保证了其具有一定的延展空间 ; 紧固组件 2 于两受压端 214 及弧形变形区 218 相互结合的区域沿 Z 轴方向贯穿设有一通孔 219。

[0132] 配合图 8、9 所示, 压迫组件 1 包括一上压力块 11 与一下压力块 12, 下压力块 12 的上表面中部沿 Z 轴方向固设有一螺栓 121, 上压力块 11 配合该螺栓 121 开设有一槽型孔 111, 该槽型孔 111 的长轴沿 Y 轴方向设置, 便于螺栓 121 的位置在安装时可以沿 Y 轴方向进行调整 ; 进一步的, 下压力块 12 的上表面中部沿 X 轴方向配合旋转定位棱 216 设置了两条通长的旋转定位槽 122, 该旋转定位槽 122 的半径等于或略大于上述旋转定位棱 216 的半径, 这样当整个紧固系统分别处于预紧固与紧固状态时, 旋转定位棱 216 可以有效地在旋转定位槽 122 内定位与进行转动, 两滑移端 213 才会在上压力块 11 的下表面仅沿 Y 轴方向位移。

[0133] 配合图 10 ~ 12 所示, 本发明的紧固系统装配时, 将上压力块 11 置于第一力臂 211 的上侧, 弓形臂 21 的两滑移端 213 抵靠于上压力块 11 的下表面, 将下压力块 12 置于第一力臂 211 的下侧, 弓形臂 21 的两受压端 214 抵靠于下压力块 12 的上表面, 且使螺栓 121 分别贯穿通孔 219 及槽型孔 111, 由此组装压迫组件 1 与紧固组件 2 ; 然后将被紧固物体 3 的上端 31 自两压板 217 之间伸入围合空间 22 中, 被紧固物体 3 通过该围合空间 22 进行 X 轴方向 Z 轴方向的位置调整, 待被紧固物体 3 的 X 轴方向 Z 轴方向位置调整到位后, 通过一螺母 123 来拧紧螺栓 121, 沿 Z 轴方向紧固上压力块 11 与下压力块 12, 待两第二力臂 212 对

被紧固物体 3 形成一定夹持力时,暂停拧紧螺母 123,通过槽型孔 111 沿 Y 轴方向调整被紧固物体 3 的位置,待被紧固物体 3 的 Y 轴方向位置调整到位后,继续拧紧螺母 123 至完成紧固。下面配合图 13 来进一步说明整个紧固过程的工作原理,弓形臂的两受压端 214 在下压力块 12 的压迫作用下沿 Z 轴方向向上位移,通过旋转定位棱 216 与旋转定位槽 122 的配合保证了受压端 214 在移动过程中不发生 X、Y 轴方向上的偏移,两个弓形臂受压端 214 之间的距离在紧固过程中是可控(不变)的,同时两滑移端 213 抵靠于上压力块 11 的下表面沿 Y 轴方向发生相互远离的位移,而两紧固端 215 沿 Y 轴方向发生相互靠近的位移直至抵靠于被紧固物体 3 的侧面,因此两紧固端 215 的压板 217 间的距离也是可控的,其在被紧固物体 3 上的紧固位置点也是可控的;进一步通过下压力块 12 压迫两受压端 214 沿 Z 轴方向向上位移,进而驱使两滑移端 213 沿 Y 轴方向继续远离,而两紧固端 215 此时受到抵靠于被紧固物体 3 的侧面并由此受到限位,第一力臂 211 及第二力臂 212 由此发生形变并生成预应力,至此具有稳定预应力结构的紧固系统达到紧固状态,被紧固物体 3 获得紧固。同样的,当预应力需要解除时,只要将螺栓 121 松开,弓形臂 21 的形变会恢复到之前未紧固状态,此时预应力自动消失,整个紧固系统模块的部件都是可逆的、无损耗的和再次重复使用的,不仅节约了成本,同时也非常环保。

[0134] 参阅图 14 ~ 20 所示,作为本发明的第二较佳实施例,其结构大致与上述第一实施例相同,区别在于设置了独立的螺栓 121',并相应的在下压力块 12 配合该螺栓 121' 开设有一螺孔 124,通过螺栓 121' 与螺孔 124 的配合来对上压力块 11 与下压力块 12 施加 Z 轴方向的压迫力进而生成具有稳定预应力结构的紧固系统。

[0135] 参阅图 21 ~ 26 所示,作为本发明的第三较佳实施例,其结构大致与上述第一、二实施例相同,区别在于:上压力块 11 的两端分别开设有一槽型孔 111',下压力块 12 的两端对应槽型孔 111' 分别开设通孔 124',并且设置两个独立的螺栓 121",将两螺栓 121" 分别贯穿槽型孔 111' 与通孔 124' 并配合螺母 123' 来对上压力块 11 与下压力块 12 施加 Z 轴方向的压迫力,在该实施例中两螺栓 121" 并不贯穿紧固组件 2,而是夹设在紧固组件 2 的两端,为防止螺母 123' 过度拧紧而造成下压力块 12 的断裂,在下压力块 12 的两端分别设置限位块 125,该限位块 125 的厚度等于或略小于第一力臂 211 的厚度。

[0136] 参阅图 27 ~ 33 所示,作为本发明的第四较佳实施例,其紧固组件 2 的结构与上述第一、二、三实施例相同,故不再赘述;在该第四较佳实施例中,压迫组件 1 包括一上压力组件 13 与一下压力块 12,上压力组件 13 主要由一箱体 131,一第一楔形块 132,一第二楔形块 133,一推进螺栓 134 以及一推进螺母 135 组成,其中:箱体 131 包括一顶板 1311,一底板 1312 以及两侧板 1313,箱体 131 内部中空形成有一滑移空间 1314,箱体 131 的顶板 1311 开设有一第一通孔 13111,箱体 131 的底板 1312 开设有一第二通孔 13121,箱体 131 的一块侧板 1313 上开设有一第三通孔 13131,在该第三通孔 13131 的内侧设置推进螺母 135;第一楔形块 132 通过第一通孔 13111 穿设于顶板 1311,第一楔形块 132 底面形成一第一斜面 1321,且第一楔形块 132 的底面沿 Z 轴方向形成有一螺孔 1322;第二楔形块 133 滑设于滑移空间 1314 内,第二楔形块 133 的顶面配合第一斜面 1321 形成有一第二斜面 1331,沿第二斜面 1331 形成有一沿 Z 轴方向自上而下贯穿第二楔形块 133 的长槽 1332;第二楔形块 133 的侧面形成一推进孔 1333;推进螺栓 134 依次经第三通孔 13131、推进螺母 135 插设入推进孔 1333 中;下压力块 12 的上表面中部沿 Z 轴方向固设有一螺栓 121;第一通孔 13111

与第二通孔 13121 为槽型孔,该槽型孔的长轴沿 Y 轴方向设置,便于第一楔形块 132 与螺栓 121 的位置在安装时可以沿 Y 轴方向进行调整。进一步的,下压力块 12 的上表面中部沿 X 轴方向配合旋转定位棱 216 设置了两条通长的旋转定位槽 122,该旋转定位槽 122 的半径等于或略大于上述旋转定位棱 216 的半径,这样当整个紧固系统分别处于预紧固与紧固状态时,旋转定位棱 216 可以有效地在旋转定位槽 122 内定位与并进行转动,两滑移端 213 才会在上压力块 11 的下表面仅沿 Y 轴方向位移。

[0137] 配合图 34 ~ 36 所示,该第四较佳实施例的紧固系统装配时,将箱体 131 置于第一力臂 211 的上侧,弓形臂 21 的两滑移端 213 抵靠于箱体 131 底板 1312 的下表面,将下压力块 12 置于第一力臂 211 的下侧,弓形臂 21 的两受压端 214 抵靠于下压力块 12 的上表面,将第一楔形块 132 穿设于第一通孔 13111 中,在滑移空间 1314 中调整第二楔形块 133 的位置使第一斜面 1321 与第二斜面 1331 相互抵靠,且第一通孔 13111、长槽 1332 以及第二通孔 13121 同轴,使螺栓 121 贯穿通孔 219、第一通孔 13111、长槽 1332 与第二通孔 13121,并配合第一楔形块 132 的螺孔 1322 将下压力块 12 紧固于第一楔形块 132,然后将被紧固物体 3 的上端 31 自两压板 217 之间伸入围合空间 22 中,被紧固物体 3 通过该围合空间 22 进行 X 轴方向 Z 轴方向的位置调整,待被紧固物体 3 的 X 轴方向 Z 轴方向位置调整到位后,拧紧推进螺栓 134 驱动第二楔形块 133 推抵所述第一楔形块 132 沿 Z 轴方向向上位移,进而紧固上压力组件 13 与下压力块 12,待两第二力臂 212 对被紧固物体 3 形成一定夹持力时,暂停拧紧推进螺栓 134,通过第一通孔 13111 与第二通孔 13121 沿 Y 轴方向调整被紧固物体 3 的位置,待被紧固物体 3 的 Y 轴方向位置调整到位后,继续拧紧推进螺栓 134 至完成紧固。

[0138] 参阅图 37 ~ 42 所示,作为本发明的第五较佳实施例,其紧固组件 2 的结构与上述第一、二、三、四实施例相同,故不再赘述;在该第五较佳实施例中,压迫组件 1 包括一上压力块 14 与一下压力块 15,上压力块 14 的第一侧开设有两个第一通孔 141,上压力块 14 的第二侧向下延伸出两组对称的平台 142,下压力块 15 的第一侧对应第一通孔 141 延伸出两组对称的力臂 151,力臂 151 上对应所述第一通孔 141 开设有第二通孔 1511,该第二通孔 1511 为槽型孔,该槽型孔的长轴沿 Y 轴方向设置。力臂 151 的端部向上延伸形成一限位块 1512,该限位块 1512 的厚度等于或略小于第一力臂 211 的厚度,下压力块 15 的第二侧对应平台 142 向下延伸形成有两组对称的支点 152;进一步的,下压力块 15 的上表面中部沿 X 轴方向配合旋转定位棱 216 设置了两条通长的旋转定位槽 153,该旋转定位槽 153 的半径等于或略大于上述旋转定位棱 216 的半径,这样当整个紧固系统分别处于预紧固与紧固状态时,旋转定位棱 216 可以有效地在旋转定位槽 153 内定位与并进行转动,两滑移端 213 才会在上压力块 11 的下表面仅沿 Y 轴方向位移。

[0139] 配合图 43 ~ 45 所示,该第五较佳实施例的紧固系统装配时,上压力块 14 设置于第一力臂 211 的上侧,弓形臂 21 的两滑移端 213 抵靠于上压力块 14 的下表面,将下压力块 15 置于第一力臂 211 的下侧,弓形臂 21 的两受压端 214 抵靠于下压力块 15 的上表面,下压力块 15 的支点 152 架设于上压力块 14 的平台 142 上,两个弓形臂 21 分别自下压力块 15 的两组力臂 151 与两组支点 152 之间穿过,两紧固端 215 的压板 217 抵靠于被紧固物体 3 的侧面;通过两螺栓 16 穿过第一通孔 141 与第二通孔 1511 并配合螺母 17 拧紧,由此组装压迫组件 1 与紧固组件 2;然后将被紧固物体 3 的上端 31 自两压板 217 之间伸入围合空间 22 中,被紧固物体 3 通过该围合空间 22 进行 X 轴方向 Z 轴方向的位置调整,待被紧固物体

3的X轴方向Z轴方向位置调整到位后,进一步拧紧螺母17沿Z轴方向紧固上压力块14与下压力块15,待两第二力臂212对被紧固物体3形成一定夹持力时,暂停拧紧螺母17,通过第二通孔1511沿Y轴方向调整被紧固物体3的位置,待被紧固物体3的Y轴方向位置调整到位后,继续拧紧螺母17至完成紧固。

[0140] 如图46所示,紧固组件2的长度也可以沿X轴方向加长,同样紧固组件2的通孔219也可以沿X轴方向间隔一定距离阵列设置。两个对称的弓形臂21可以不通过弧形变形区218相连而单独设置如图47;弓形臂21的表面可以设置通孔,以便在其上安装其他装饰或功能件如图48。紧固组件2的截面与外形也可有所变化,如图49所示,在弓形臂表面覆盖装饰外壳。相应的,压迫组件1的结构也可以分别根据紧固组件2的相应变化进行改变:如图50所示,紧固组件2的旋转定位棱216的截面也可以设置为V型,这样,与其相对应的旋转定位槽122也必须同时设置为V型槽,而且此V型槽的角度应大于旋转定位棱216的断面角度。

[0141] 如图51~53所示,紧固组件2压板217的表面可以有多种处理方式,根据设计要求,对应于被紧固物体3不同表面处理方式可以设置为:光滑、磨砂、凸点、凹点、条状凸起、条状凹槽、锯齿形、黏胶面等,而被紧固物体3的压板固定区域或者垫片2171则可设计为图54~56所示的相应表面。进一步的,紧固组件2的第一力臂211与第二力臂212可以是一体成型的,也可以如图57所示设置为分体式的,此时第一力臂211与第二力臂212通过相互配合的连接结构210结合形成弓形臂,作为本发明的一种较佳实施方式,第一力臂211靠近第二力臂212的一侧向下延伸并进一步向内翻折形成一第一卡合部2111,第二力臂212靠近第一力臂211的一侧斜向上翻折形成一适配所述第一卡合部2111的第二卡合部2112,通过第一卡合部2111与第二卡合部2112相互卡合进而连接所述第一力臂211与所述第二力臂212,当用于紧固时:连接结构210于围合空间22内部形成一刚性拉点2113,于围合空间23外部形成一刚性支点2114。

[0142] 被紧固物体3可以是玻璃、石材、陶瓷等,其在不同的应用领域中,根据设计要求也可以是连接板、连接杆、连接柄等其它安装组合件。

[0143] 在前述的各实施例中,被紧固物体3都是被垂直紧固,参阅图58所示,通过对紧固组件2的第二力臂212与压板217进行简单的结构调整,同样可以实现对被紧固物体3进行一具有倾斜度的紧固。

[0144] 再参阅图59所示,上压力块11(14)可以通过多个块体或者片体叠加而成,即上压力块11(14)与第一力臂211之间可以容纳其他功能件112;同样,第四较佳实施例中,上压力组件13的箱体131也可根据需要进行叠加与变形。

[0145] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

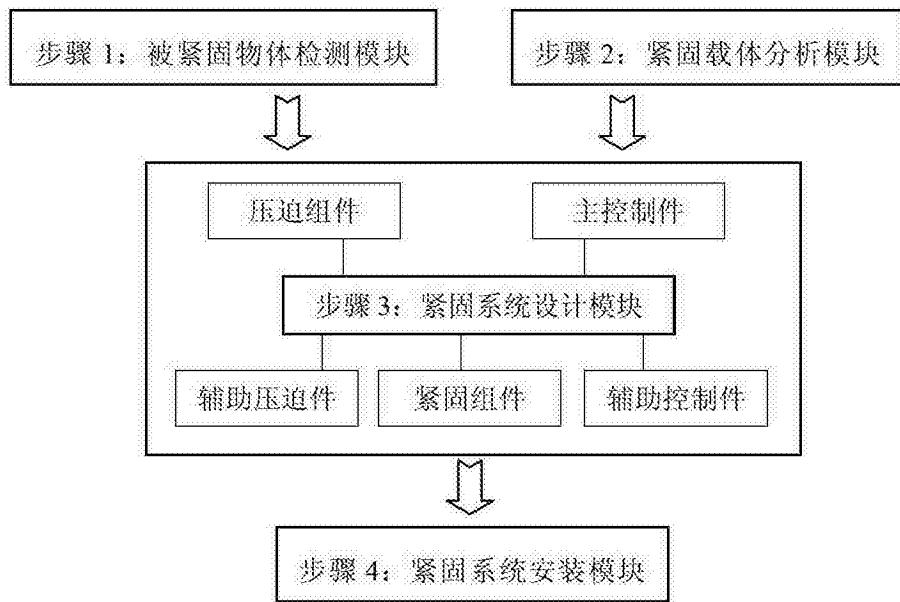


图 1

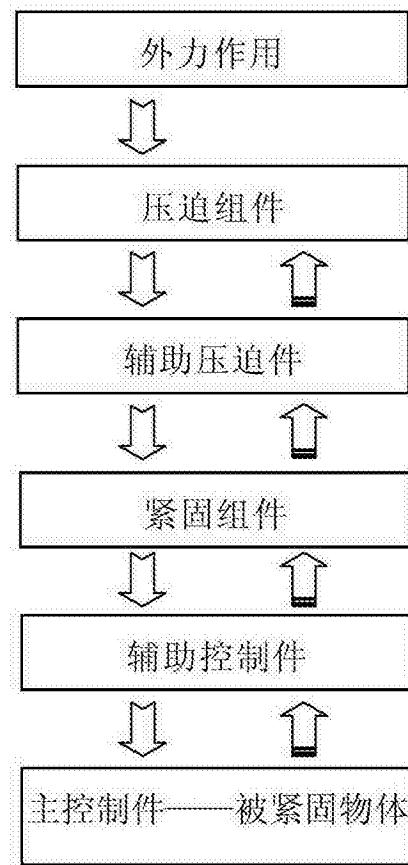


图 2

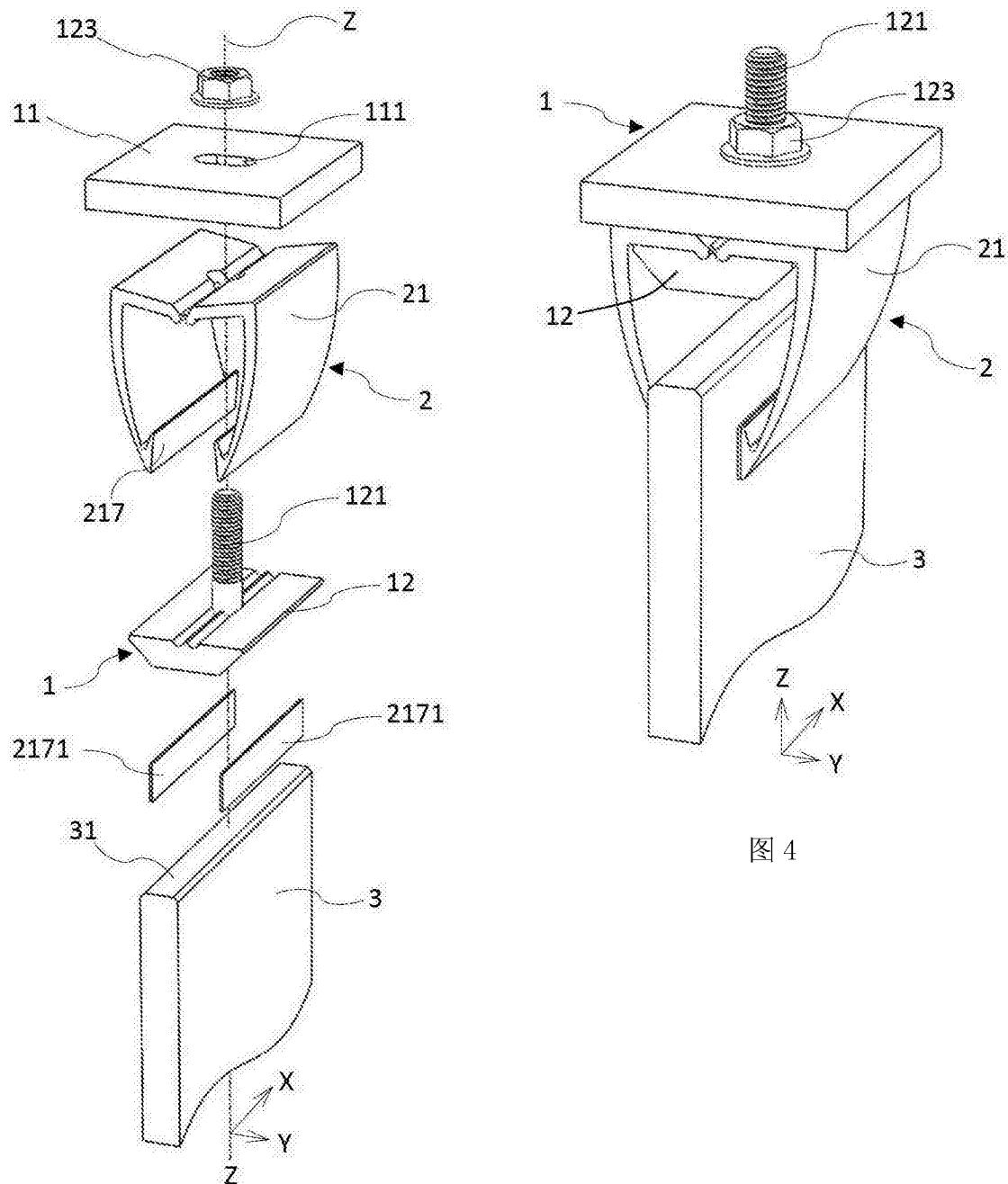


图 3

图 4

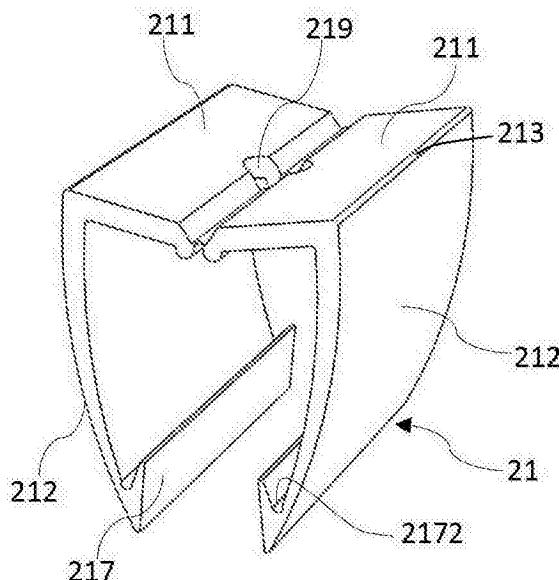


图 5

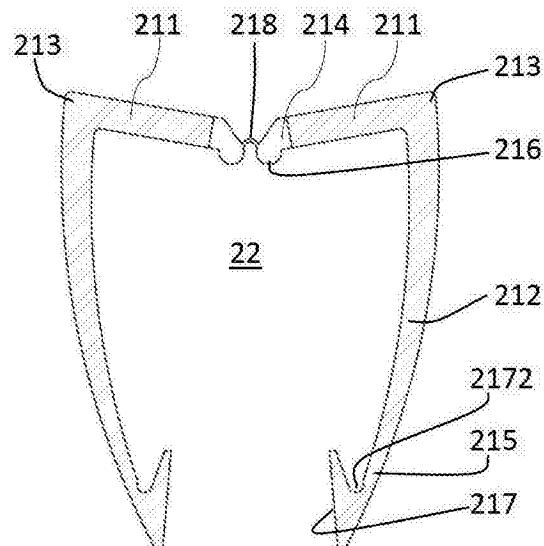


图 6

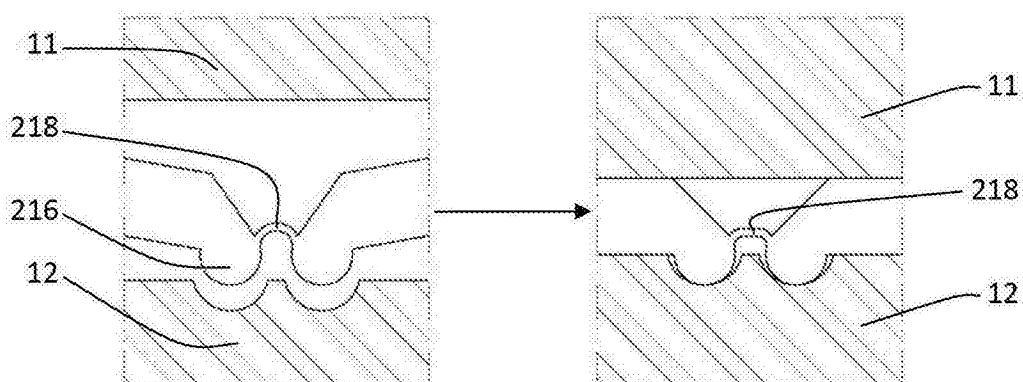


图 7

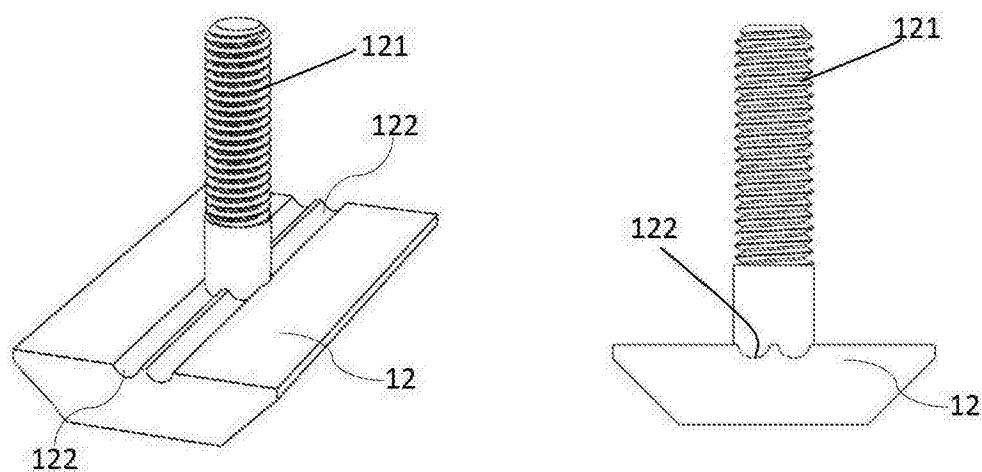


图 8

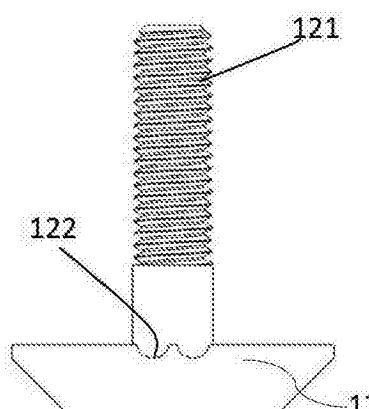


图 9

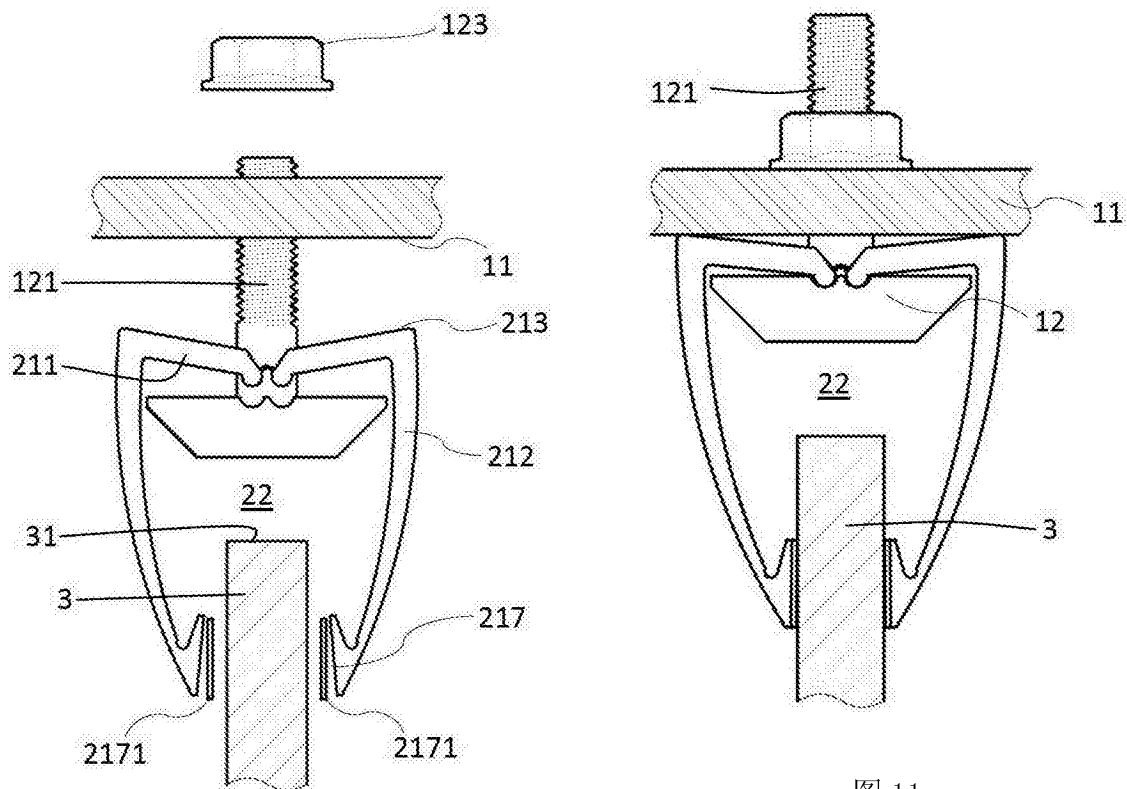


图 11

图 10

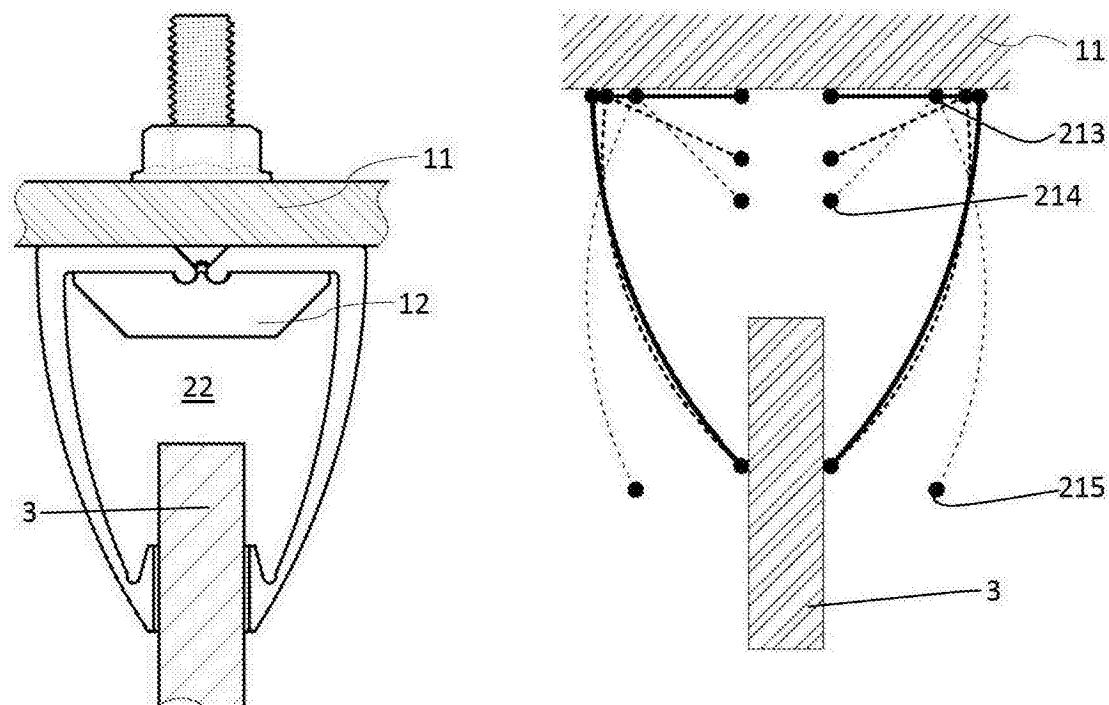


图 13

图 12

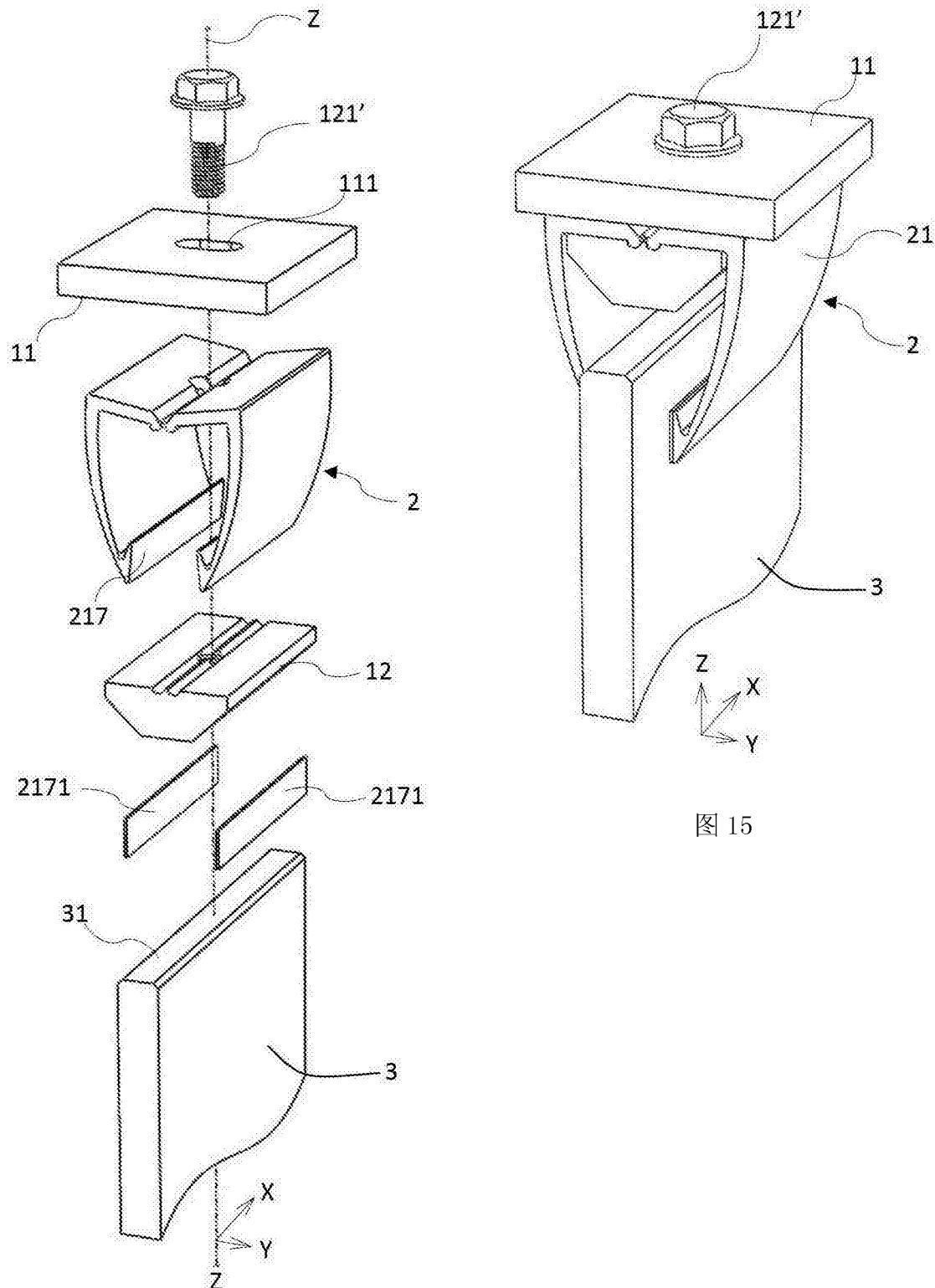


图 14

图 15

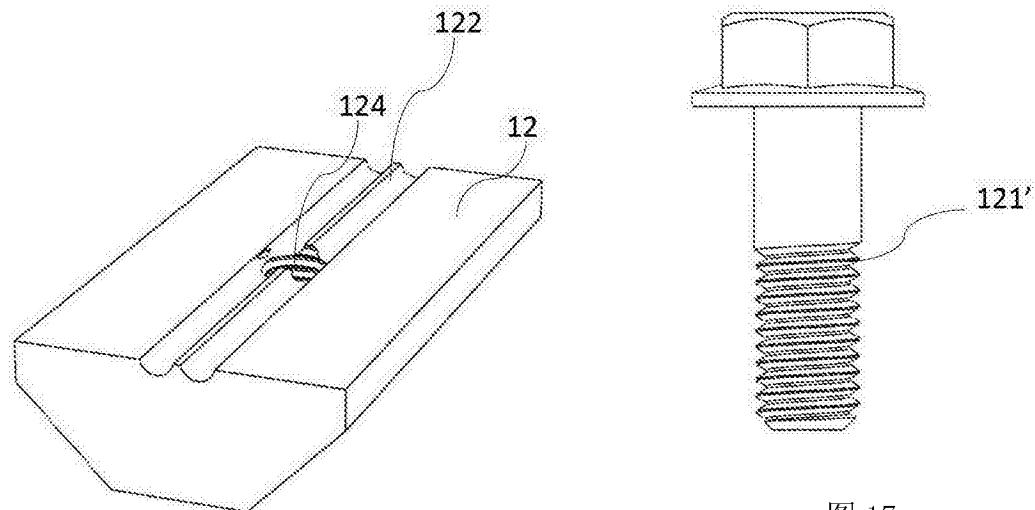


图 17

图 16

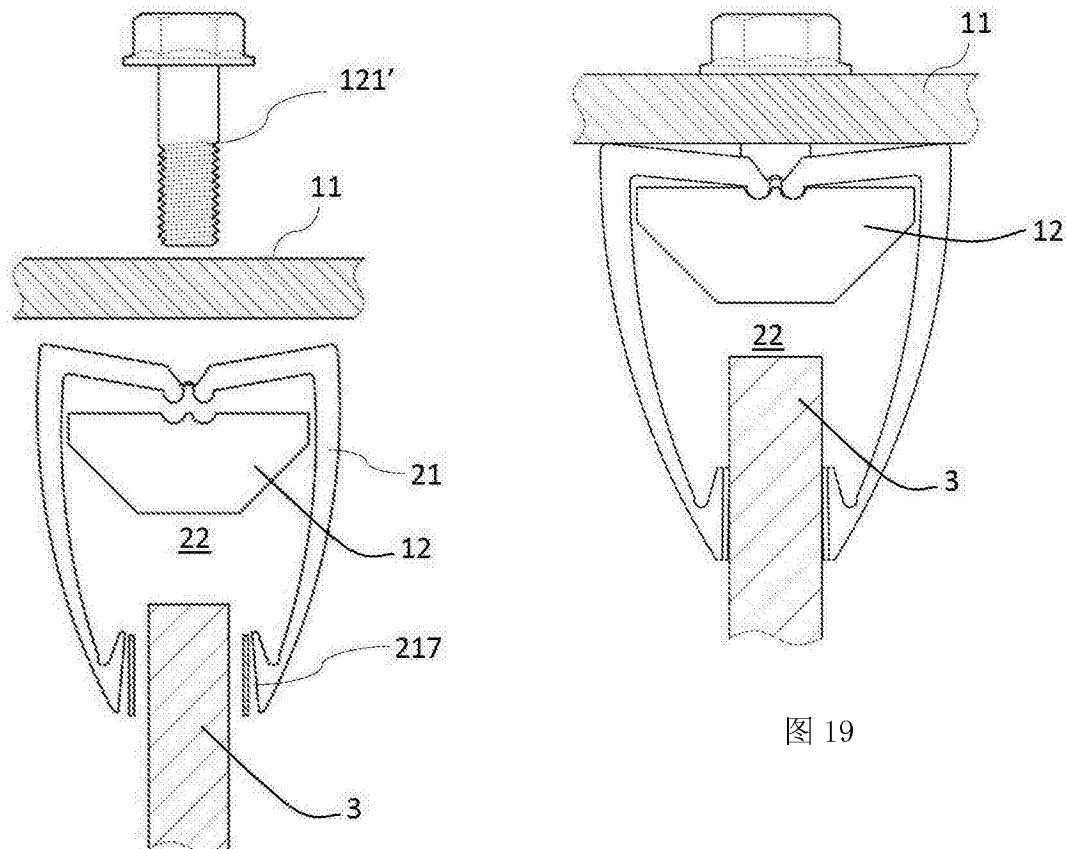


图 19

图 18

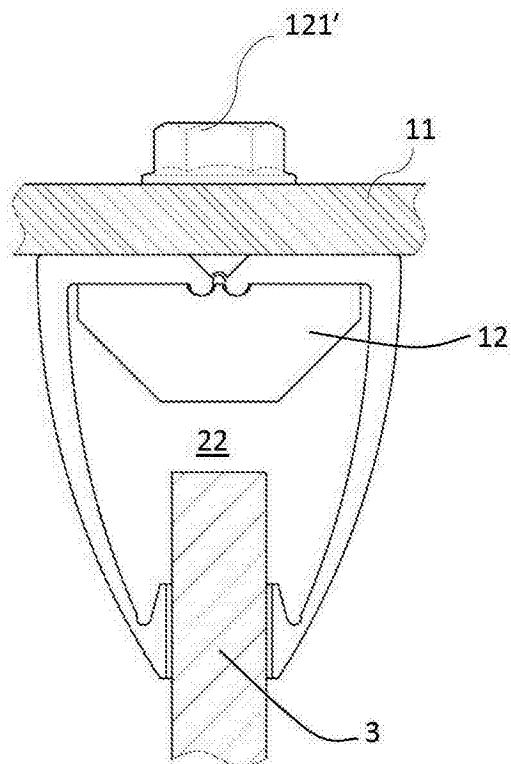


图 20

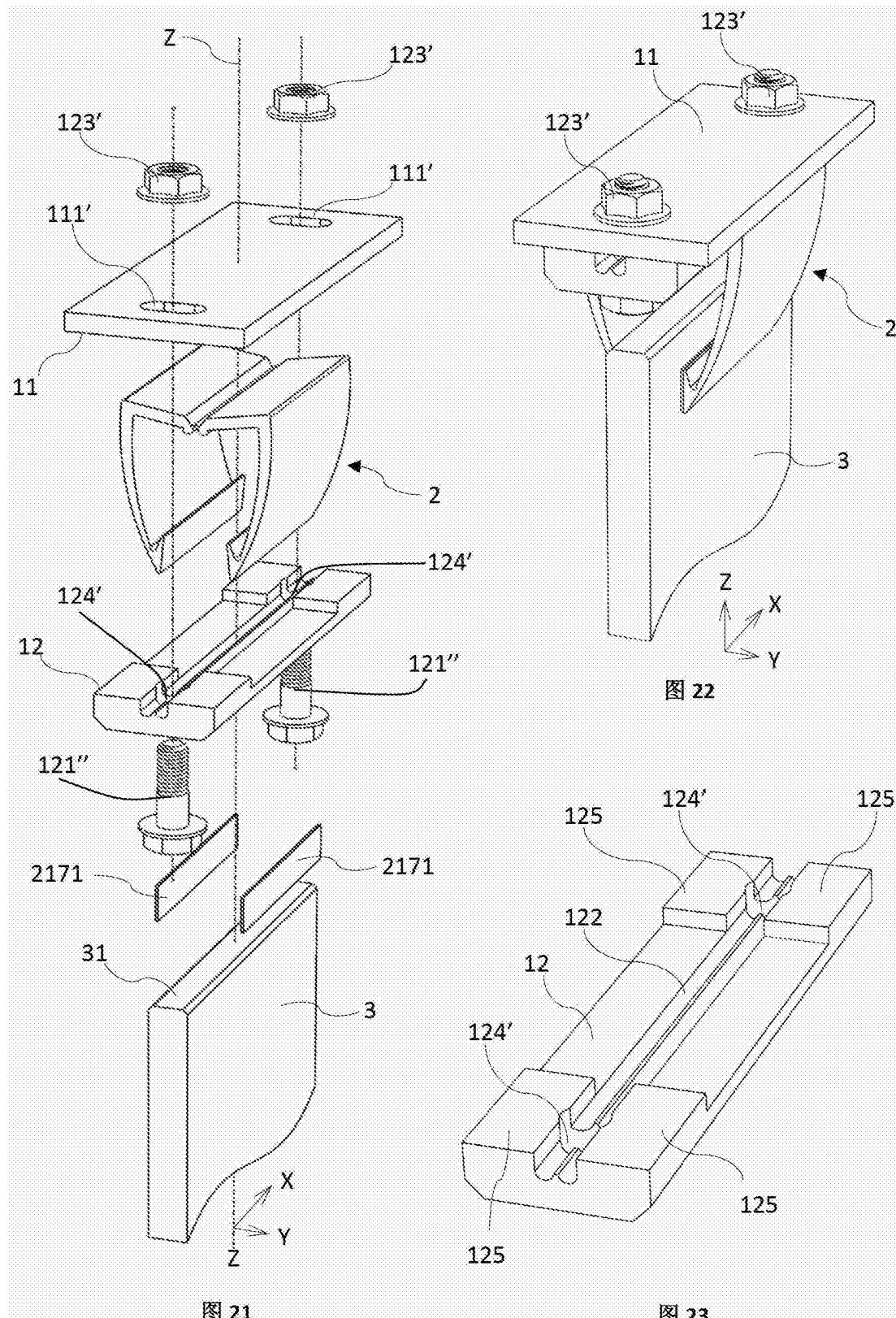


图 21

图 22

图 23

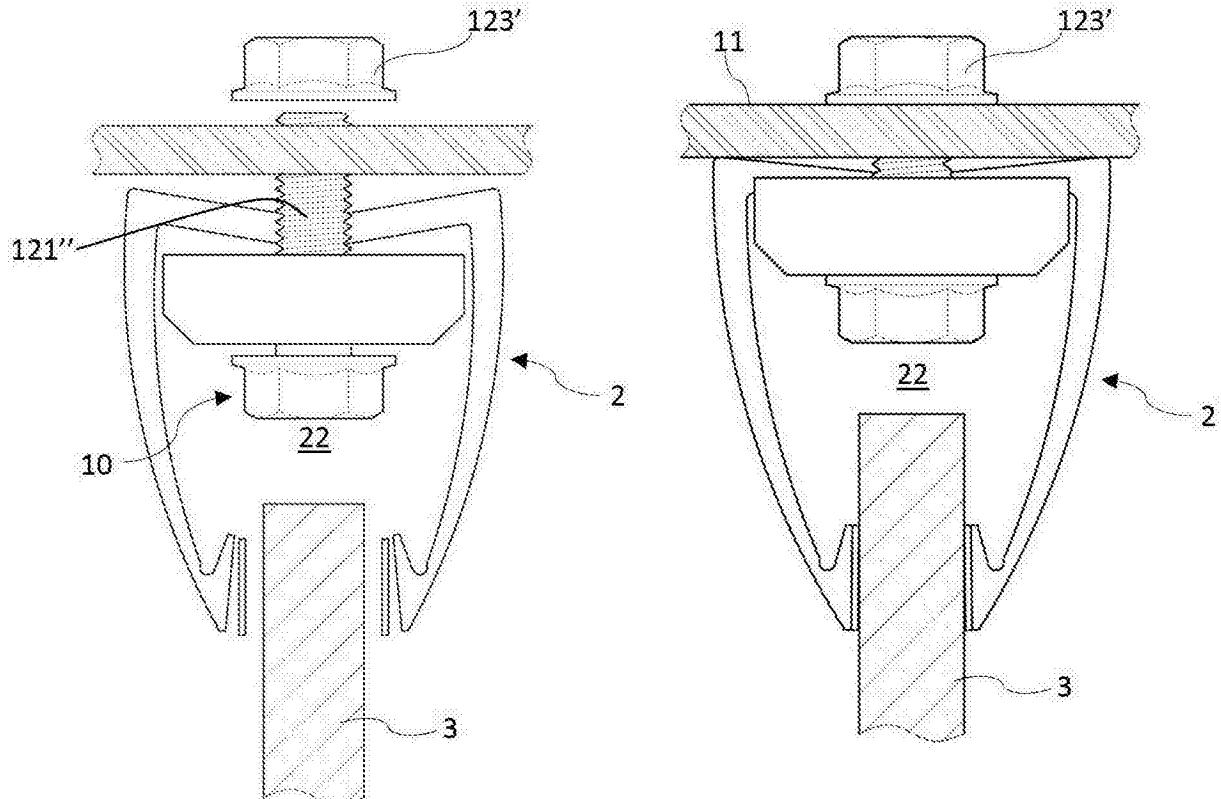


图 25

图 24

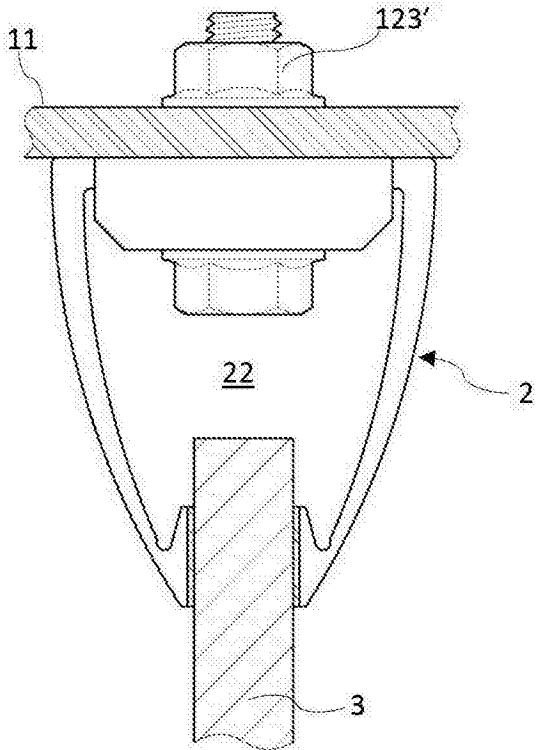


图 26

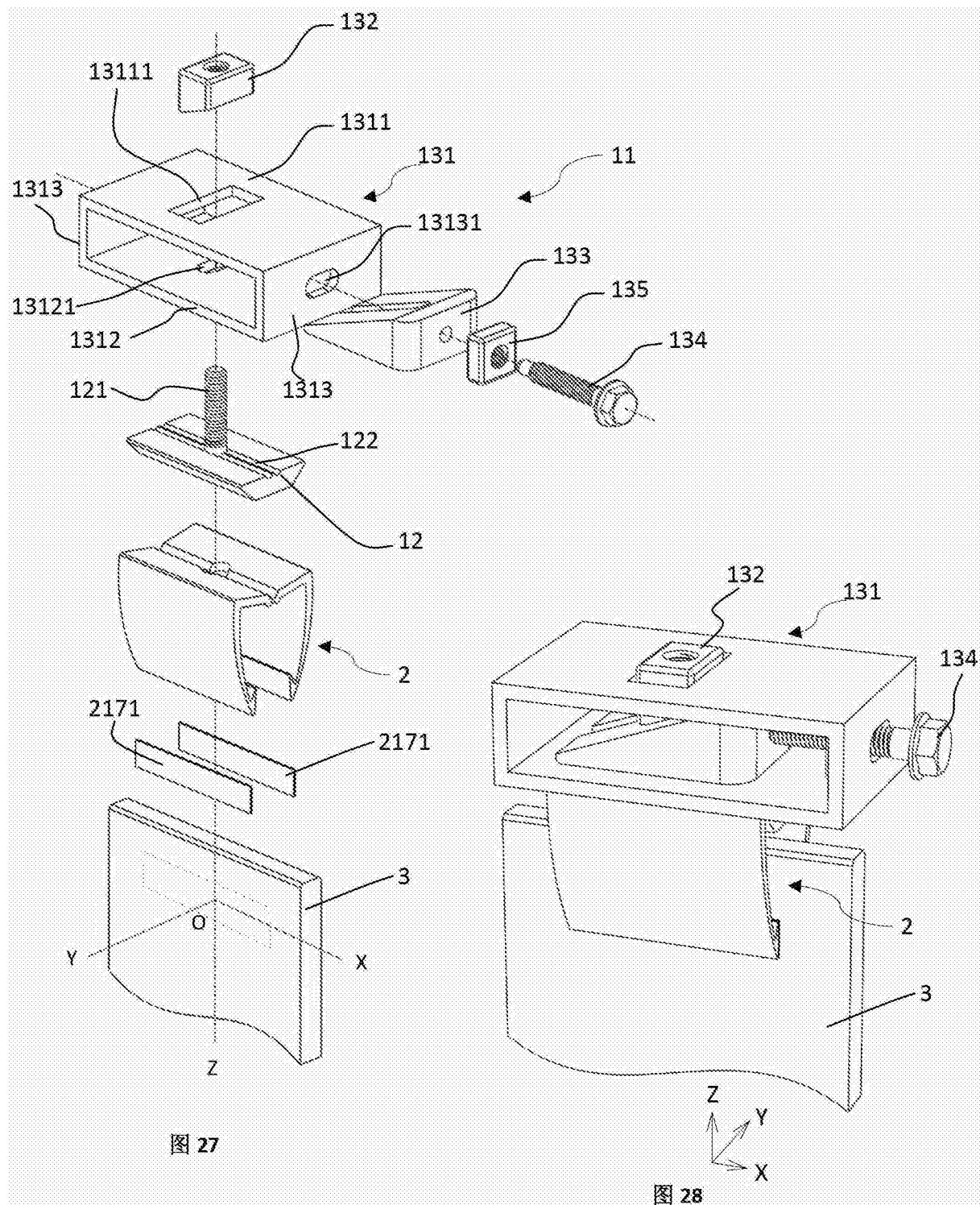


图 27

图 28

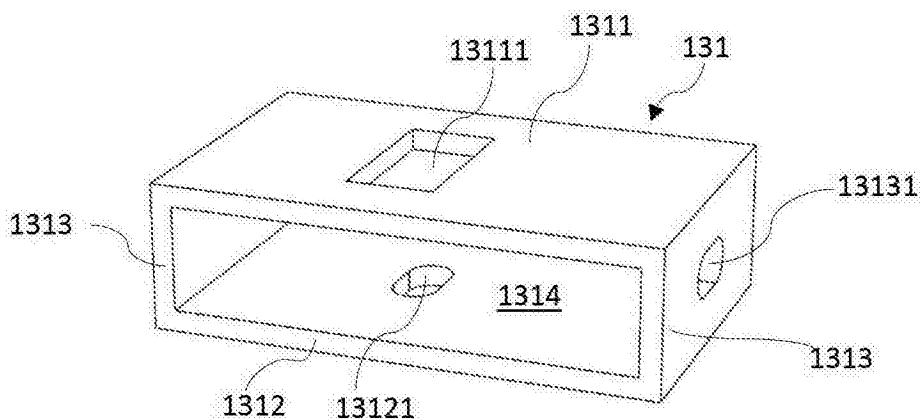


图 29

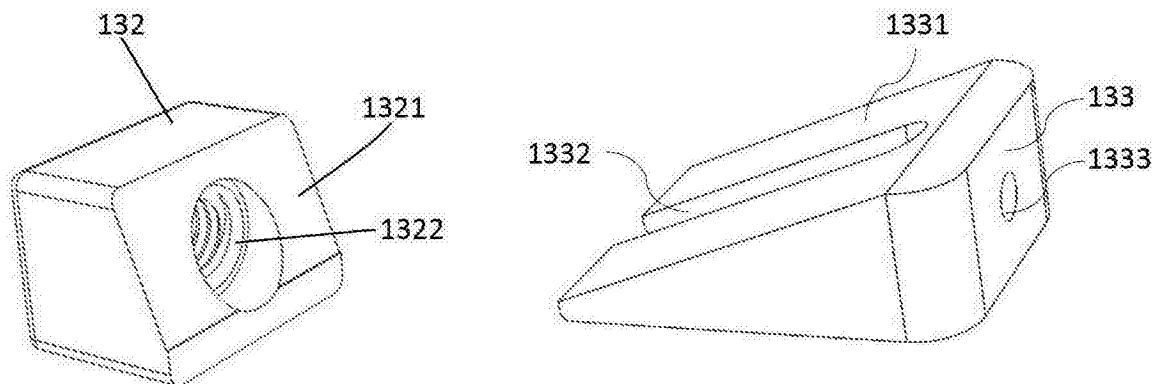


图 31

图 30

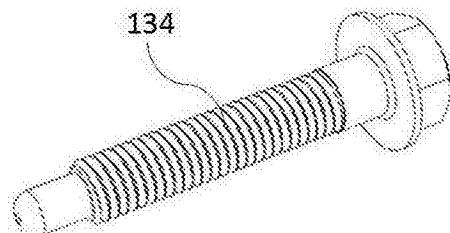
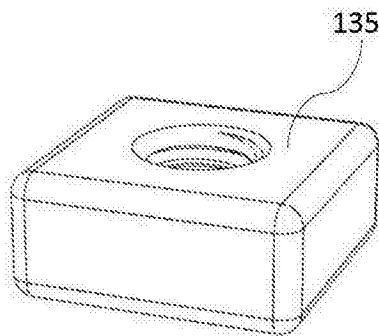


图 33

图 32

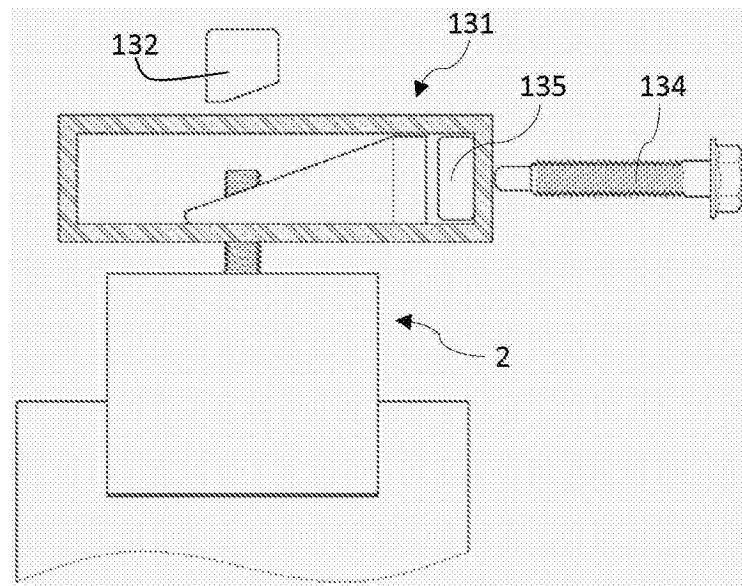


图 34

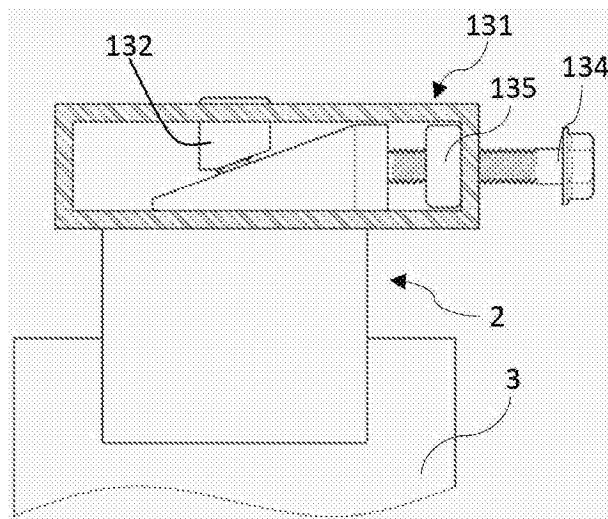


图 35

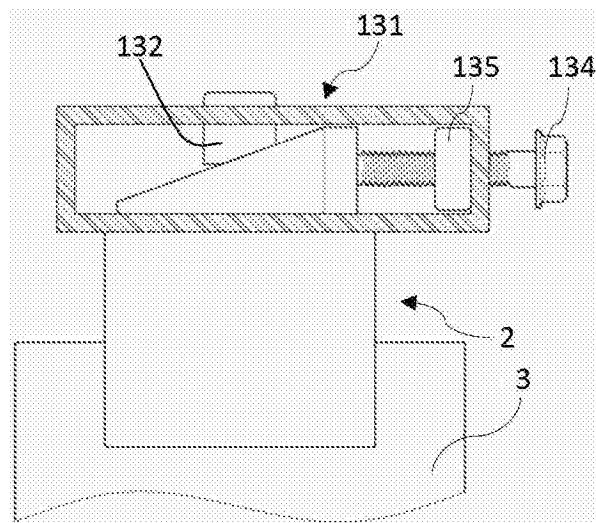


图 36

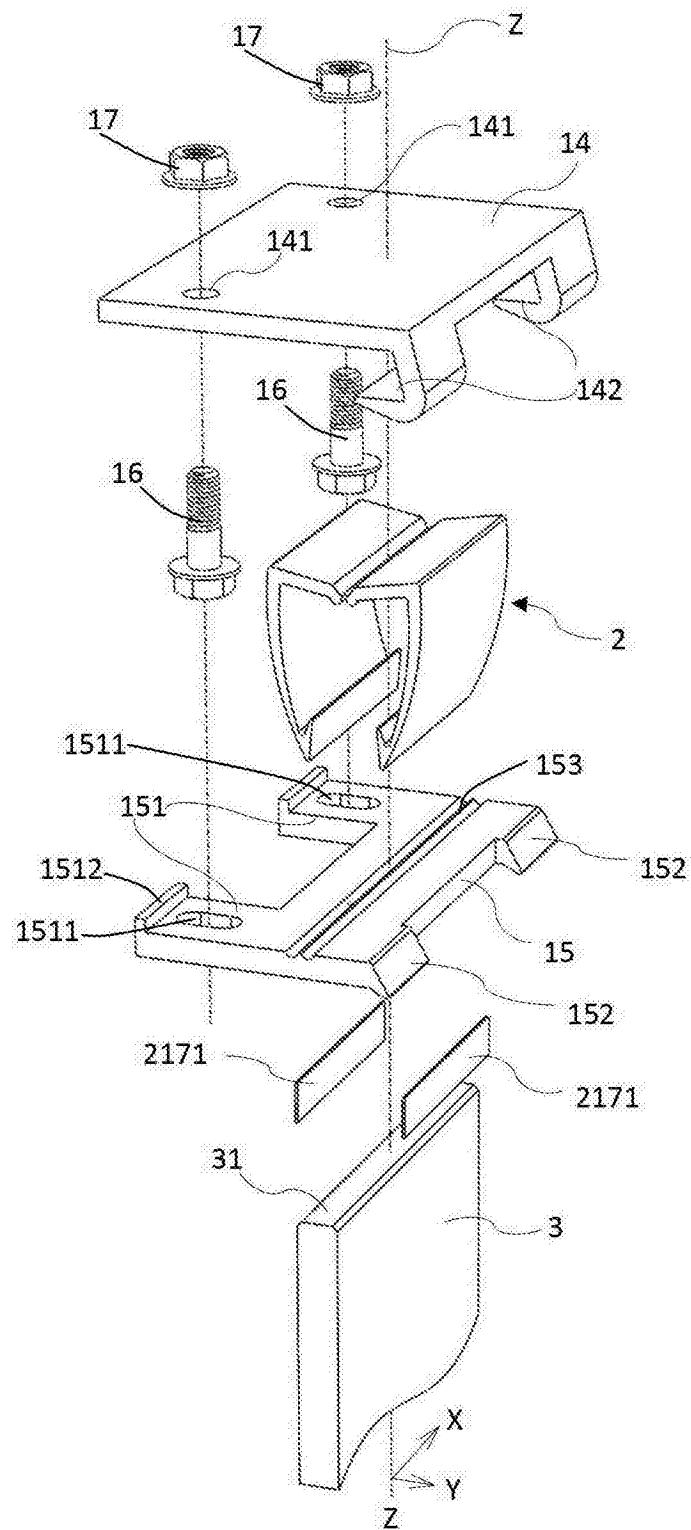


图 37

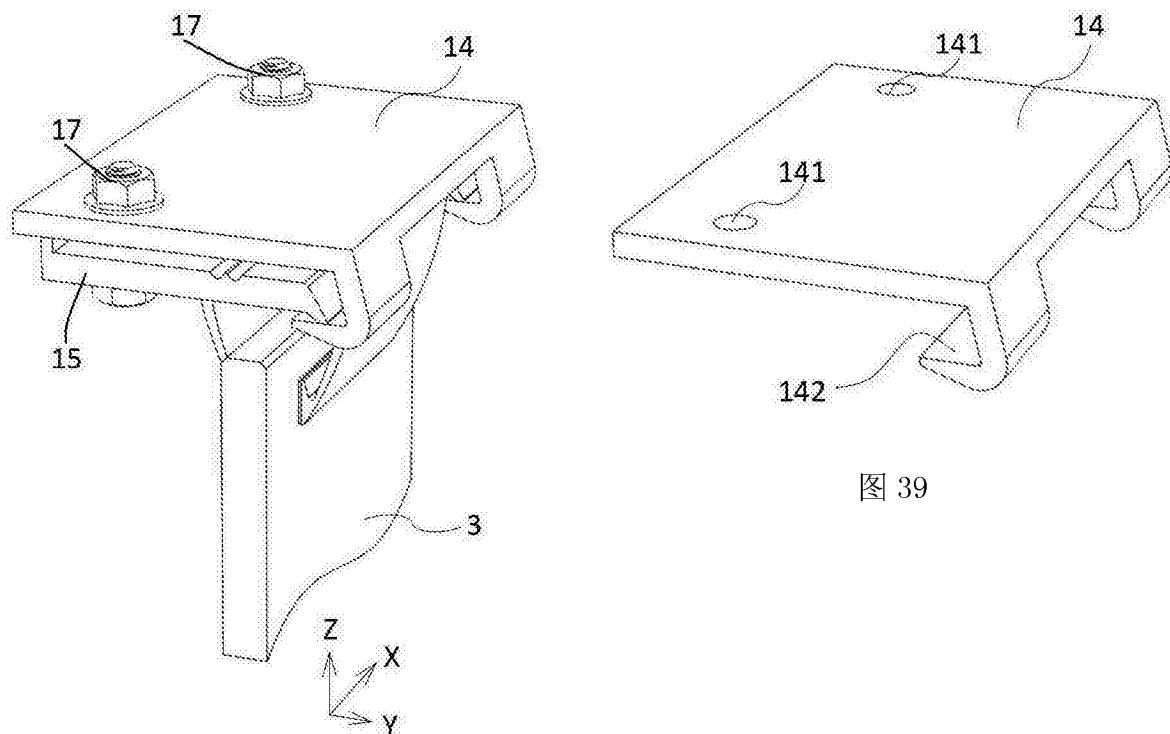


图 38

图 39

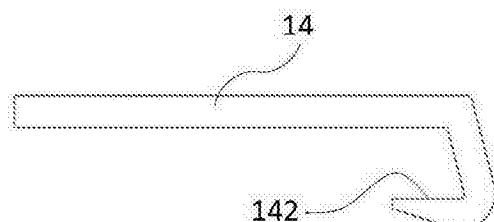


图 40

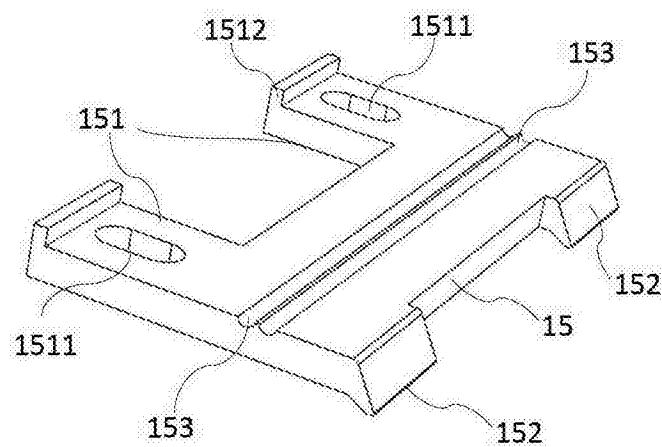


图 41

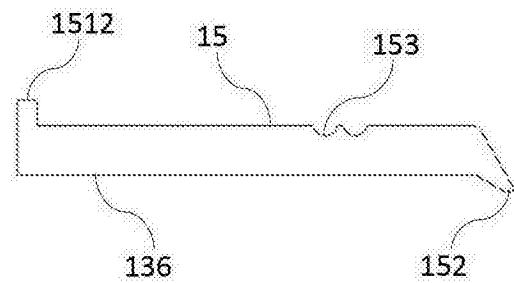


图 42

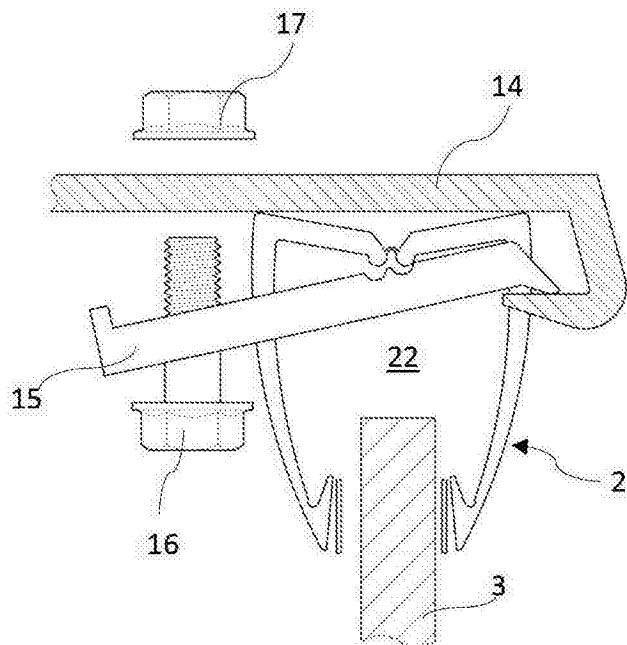


图 43

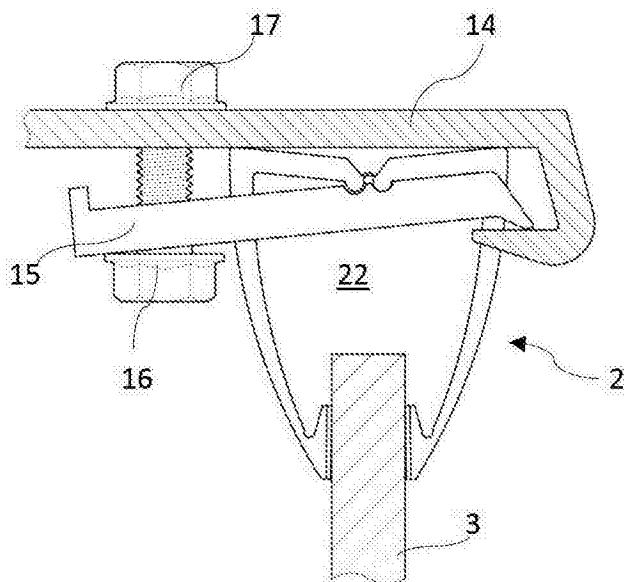


图 44

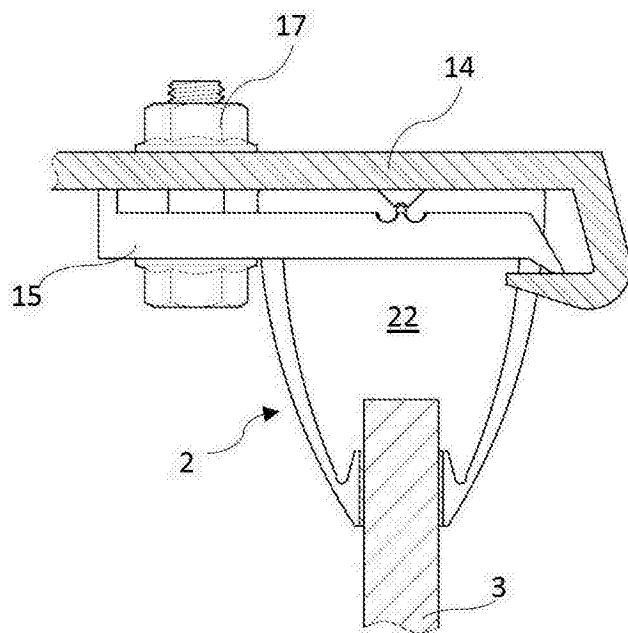


图 45

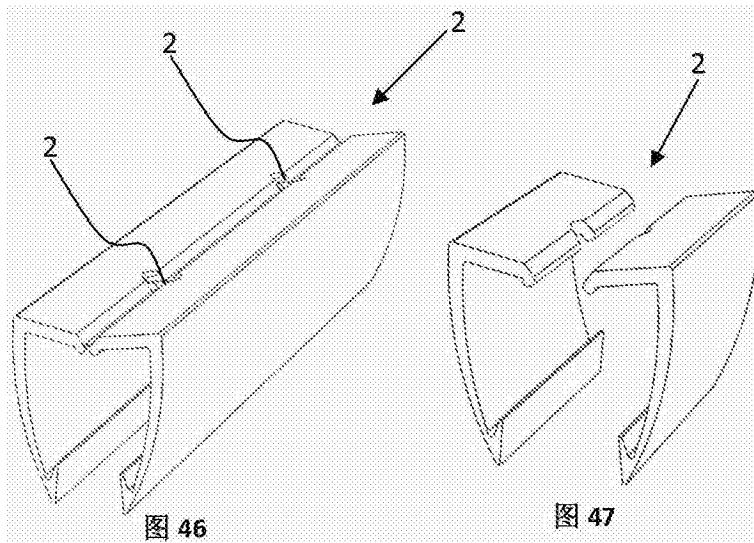


图 46

图 47

图 48

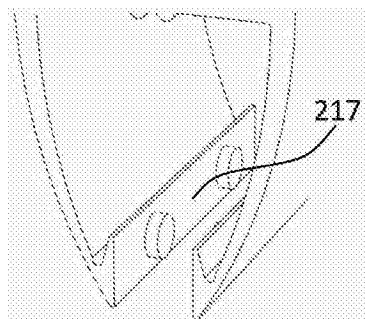
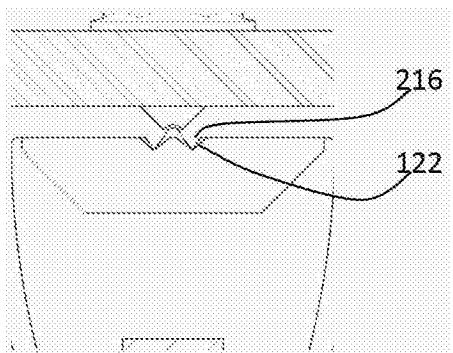
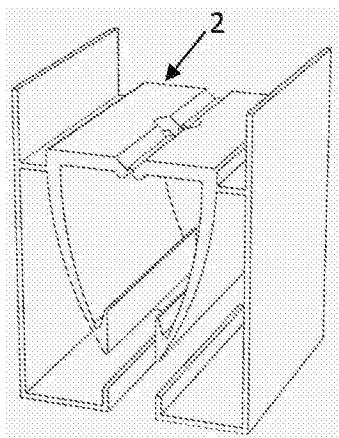


图 50

图 51

图 49

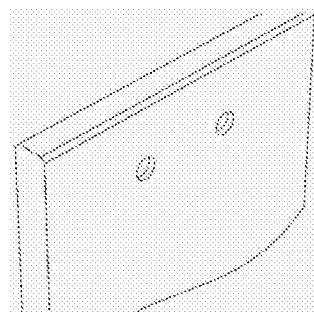
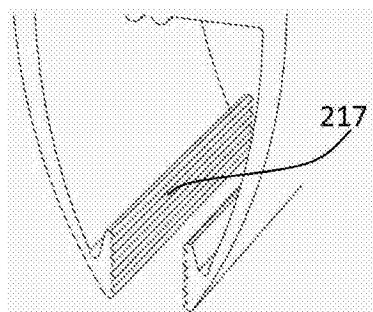
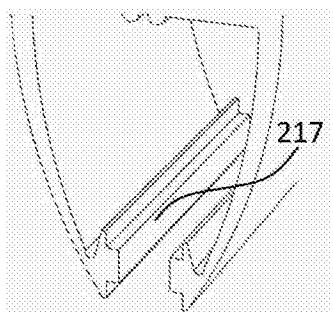


图 52

图 53

图 54

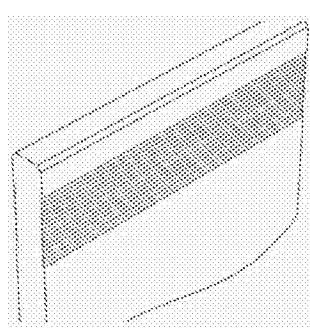
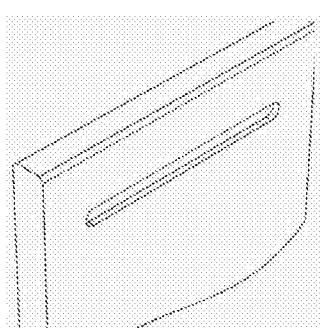


图 55

图 56

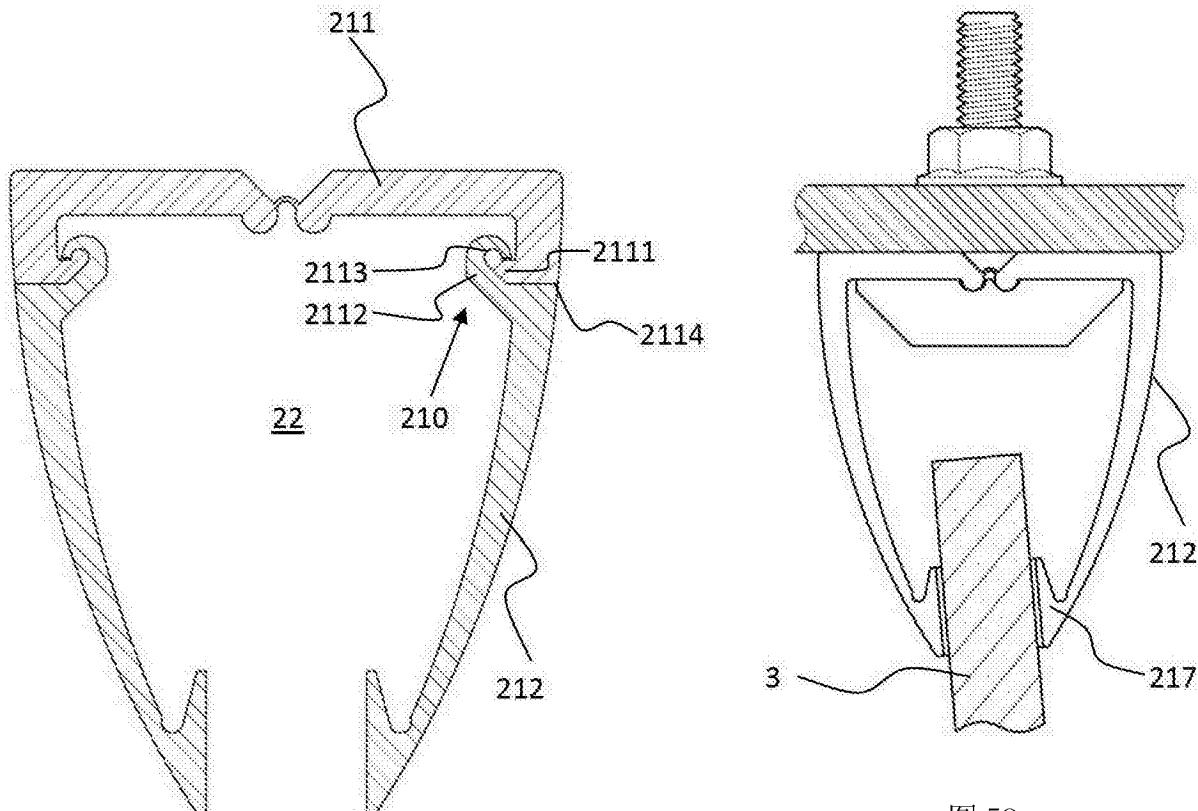


图 58

图 57

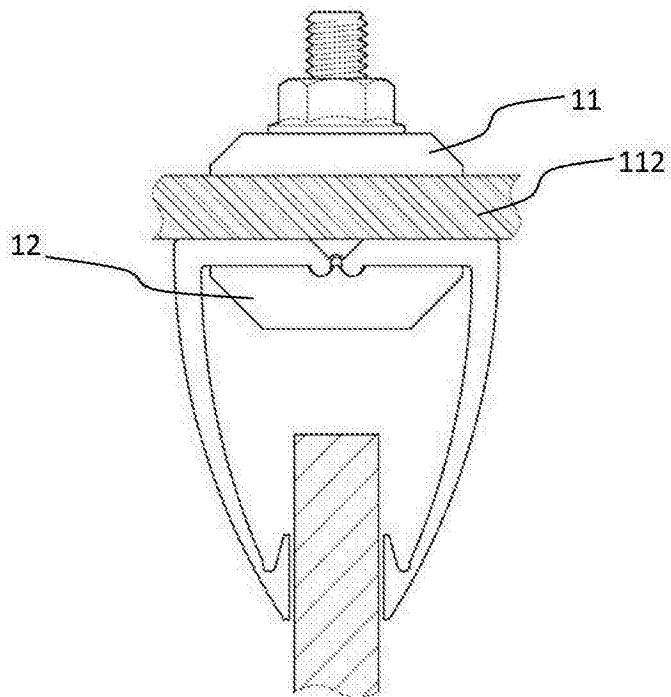


图 59