



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 120026706 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 08

(21) 申请号 202510517562.1

E04B 1/343 (2006.01)

(22) 申请日 2025.04.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 220521552 U, 2024.02.23

申请公布号 CN 120026706 A

CN 113863507 A, 2021.12.31

(43) 申请公布日 2025.05.23

审查员 陈磊

(73) 专利权人 天津大学

地址 300000 天津市南开区卫津路92号

(72) 发明人 陈志华 刘兴旺 刘洋 林心渝

周恺悦

(74) 专利代理机构 北京金杉知识产权代理有限公司

16291

专利代理师 李享

(51) Int. Cl.

E04B 1/38 (2006.01)

E04B 1/58 (2006.01)

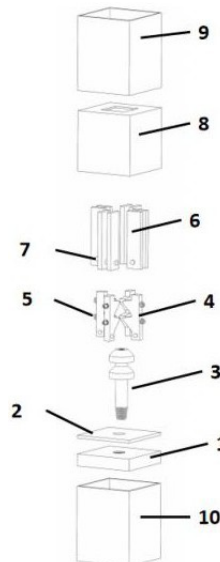
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点

(57) 摘要

本发明公开了一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,本发明涉及建筑工程技术领域,包括下角件、连接板、锥头榫件、旋转卡笋、弹簧、肋板、转轴、上角件、上柱、下柱以及解锁件;所述下角件连接在下柱上,所述连接板放置在下角件上,且连接板的中间设置有连接孔,所述锥头榫件穿过连接孔固定在下角件上,所述上角件与上柱的底部连接在一起,该技术方案锥头螺纹的下部直径较小,锥形螺纹孔上部孔直径较大,因此拧入时具有较高容错度,锥形解锁螺栓孔以及锥形解锁螺栓槽的开孔直径与上角件的上方孔相比要小的多,并且锥形设计与解锁锥形螺纹头相配合,能够有较大容错空间实现与解锁锥形螺纹头连接完成解锁。



1. 一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,其特征在于:包括下角件(1)、连接板(2)、锥头榫件(3)、旋转卡笋(4)、弹簧(5)、肋板(6)、转轴(7)、上角件(8)、上柱(9)、下柱(10)以及解锁件;

所述下角件(1)连接在下柱(10)上,所述连接板(2)放置在下角件(1)上,且连接板(2)的中间设置有连接孔(2-1),所述锥头榫件(3)穿过连接孔(2-1)固定在下角件(1)上,所述上角件(8)与上柱(9)的底部连接在一起,所述上角件(8)的底部与连接板(2)相接触;

所述上角件(8)内部四面分别设有一对平行分布的肋板(6),所述旋转卡笋(4)分别设置在每对肋板(6)之间,每个旋转卡笋(4)背部至少设置两个与上角件(8)内壁连接的弹簧(5),每对肋板(6)上均设置有转轴(7),且旋转卡笋(4)与转轴(7)连接;

所述锥头榫件(3)与旋转卡笋(4)通过接触面实现连接;

所述锥头榫件(3)的顶部设置有连接件,且解锁件与连接件固定实现解锁;

所述解锁件包括解锁杆(11),所述解锁杆(11)包括解锁杆手柄(11-2)以及设置在解锁杆手柄(11-2)底部的解锁锥形螺纹头(11-1);

所述连接件包括开设在锥头榫件(3)顶部的凹槽(12),所述凹槽(12)的顶部内壁贴合连接有与解锁锥形螺纹头(11-1)相匹配的锥形解锁螺栓槽(13),所述锥形解锁螺栓槽(13)的底部与设置在凹槽(12)内的电动伸缩杆(14)连接,所述凹槽(12)内竖向设置有滑轨(31),且滑轨(31)的顶部滑动连接有与锥形解锁螺栓槽(13)连接的滑杆(30),所述凹槽(12)的两侧内壁均设置有导杆(15),所述导杆(15)上滑动套接有挡杆(16),所述挡杆(16)的底部啮合连接有传动齿轮(18),所述传动齿轮(18)设置在与凹槽(12)连接的传动轴(17)上,所述锥形解锁螺栓槽(13)的两侧均设置有齿板(19),两侧齿板(19)相互远离的一侧均啮合连接有驱动齿轮(20),所述驱动齿轮(20)设置在与凹槽(12)连接的驱动轴(21)上,所述驱动轴(21)上设置有驱动带轮(22),所述传动轴(17)上设置有传动双槽带轮(23),所述驱动带轮(22)与传动双槽带轮(23)之间设置有驱动带(24)。

2. 根据权利要求1所述的一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,其特征在于:所述下角件(1)的中间设置有锥形螺纹孔(1-1)。

3. 根据权利要求2所述的一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,其特征在于:所述锥头榫件(3)的底部设置有与锥形螺纹孔(1-1)连接的锥头螺纹(3-1),所述锥头榫件(3)上设置有第一层榫头(3-4)以及第二层榫头(3-3),且第一层榫头(3-4)以及第二层榫头(3-3)的顶部均设置有榫头上部斜面(3-5),所述第一层榫头(3-4)以及第二层榫头(3-3)的底部均设置有榫头下部斜面(3-6)。

4. 根据权利要求3所述的一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,其特征在于:所述旋转卡笋(4)上设置有第一层卡笋(4-1)以及第二层卡笋(4-2),且第一层卡笋(4-1)以及第二层卡笋(4-2)的顶部均设置有卡笋上斜面(4-3),所述第一层卡笋(4-1)以及第二层卡笋(4-2)的底部均设置有卡笋下斜面(4-4),所述旋转卡笋(4)上设置有与转轴(7)连接的卡笋转轴孔(4-5),其中,所述第一层榫头(3-4)的榫头下部斜面(3-6)与第一层卡笋(4-1)的卡笋上斜面(4-3)相接触,所述第二层榫头(3-3)的榫头上部斜面(3-5)与第一层卡笋(4-1)的卡笋下斜面(4-4)相接触,所述第二层榫头(3-3)的榫头下部斜面(3-6)与第二层卡笋(4-2)的卡笋上斜面(4-3)相接触。

5. 根据权利要求4所述的一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,其特

征在于:所述上角件(8)的顶部设置有上方孔(8-1),所述上角件(8)的底部设置有下方孔(8-2)。

6.根据权利要求5所述的一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,其特征在于:所述第一层榫头(3-4)顶部的榫头上部斜面(3-5)两侧均横向贯穿有防转杆(25),所述防转杆(25)的顶部啮合连接有从动齿轮(26),所述从动齿轮(26)设置在与凹槽(12)连接的从动轴(27)上,所述从动轴(27)上设置有从动带轮(28),所述从动带轮(28)与传动双槽带轮(23)之间设置有从动带(29)。

一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程技术领域,具体为一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点。

背景技术

[0002] 钢结构模块建筑是一种高度装配式建筑,是将传统的房屋以单个房间或者一定的三维建筑空间为建筑模块单元进行划分,在工厂预制生产,现场通过连接节点快速组装成为建筑整体。

[0003] 模块建筑与传统的建筑建造方式不同,由于模块出厂时已具有一定梁柱体系,因而模块与模块装配后在节点位置会出现多梁多柱的情况,授权公开号CN217734350U中公开了一种钢结构模块化建筑承插型螺栓连接节点结构,其包括上部箱体钢立柱、下部箱体钢立柱、上部箱体工字钢梁、下部箱体工字钢梁、上部插头件、下部承接件和螺栓。

[0004] 该技术方案通过多个螺栓与承接件限位孔以及插头件限位孔均对应连接,但是由于模块建筑安装时需要很高的精度要求,导致这种需要精准对接的方式在人工实际安装时容错率较低,且安装和解锁时都需要逐个拧动,从而该连接节点无法快速自锁连接及快速解锁,并且螺栓露在外面也容易被他人拧松,具有一定的安全隐患。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,解决了上述现有技术存在的问题。

[0006] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,包括下角件、连接板、锥头榫件、旋转卡笋、弹簧、肋板、转轴、上角件、上柱、下柱以及解锁件;

[0007] 所述下角件连接在下柱上,所述连接板放置在下角件上,且连接板的中间设置有连接孔,所述锥头榫件穿过连接孔固定在下角件上,所述上角件与上柱的底部连接在一起,所述上角件的底部与连接板相接触;

[0008] 所述上角件内部四面分别设有一对平行分布的肋板,所述旋转卡笋分别设置在每对肋板之间,每个旋转卡笋背部至少设置两个与上角件内壁连接的弹簧,每对肋板上均设置有转轴,且旋转卡笋与转轴连接;

[0009] 所述锥头榫件与旋转卡笋通过接触面实现连接;

[0010] 所述锥头榫件的顶部设置有连接件,且解锁件与连接件固定实现解锁。

[0011] 优选的,所述下角件的中间设置有锥形螺纹孔。

[0012] 优选的,所述锥头榫件的底部设置有与锥形螺纹孔连接的锥头螺纹,所述锥头榫件上设置有第一层榫头以及第二层榫头,且第一层榫头以及第二层榫头的顶部均设置有榫头上部斜面,所述第一层榫头以及第二层榫头的底部均设置有榫头下部斜面。

[0013] 优选的,所述旋转卡笋上设置有第一层卡笋以及第二层卡笋,且第一层卡笋以及

第二层卡笋的顶部均设置有卡笋上斜面,所述第一层卡笋以及第二层卡笋的底部均设置有卡笋下斜面,所述旋转卡笋上设置有与转轴连接的卡笋转轴孔,其中,所述第一层榫头的榫头下部斜面与第一层卡笋的卡笋上斜面相接触,所述第二层榫头的榫头上部斜面与第一层卡笋的卡笋下斜面相接触,所述第二层榫头的榫头下部斜面与第二层卡笋的卡笋上斜面相接触。

[0014] 优选的,所述上角件的顶部设置有上方孔,所述上角件的底部设置有下方孔。

[0015] 优选的,所述解锁件包括解锁杆,所述解锁杆包括解锁杆手柄以及设置在解锁杆手柄底部的解锁锥形螺纹头。

[0016] 优选的,所述连接件为设置在锥头榫件顶部的锥形解锁螺栓孔,且锥形解锁螺栓孔与解锁锥形螺纹头相匹配。

[0017] 优选的,所述连接件包括开设在锥头榫件顶部的凹槽,所述凹槽的顶部内壁贴合连接有与解锁锥形螺纹头相匹配的锥形解锁螺栓槽,所述锥形解锁螺栓槽的底部与设置在凹槽内的电动伸缩杆连接,所述凹槽内竖向设置有滑轨,且滑轨的顶部滑动连接有与锥形解锁螺栓槽连接的滑杆,所述凹槽的两侧内壁均设置有导杆,所述导杆上滑动套接有挡杆,所述挡杆的底部啮合连接有传动齿轮,所述传动齿轮设置在与凹槽连接的传动轴上,所述锥形解锁螺栓槽的两侧均设置有齿板,两侧齿板相互远离的一侧均啮合连接有驱动齿轮,所述驱动齿轮设置在与凹槽连接的驱动轴上,所述驱动轴上设置有驱动带轮,所述传动轴上设置有传动双槽带轮,所述驱动带轮与传动双槽带轮之间设置有驱动带。

[0018] 优选的,所述第一层榫头顶部的榫头上部斜面两侧均横向贯穿有防转杆,所述防转杆的顶部啮合连接有从动齿轮,所述从动齿轮设置在与凹槽连接的从动轴上,所述从动轴上设置有从动带轮,所述从动带轮与传动双槽带轮之间设置有从动带。

[0019] 本发明提供了一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点。与现有技术相比具备以下有益效果:

[0020] 1、该技术方案锥形螺纹的下部直径较小,锥形螺纹孔上部孔直径较大,因此拧入时具有较高容错度,锥形解锁螺栓孔以及锥形解锁螺栓槽的开孔直径与上角件的上方孔相比要小的多,并且锥形设计与解锁锥形螺纹头相配合,能够有较大容错空间实现与解锁锥形螺纹头连接完成解锁;锥头榫件具有两层榫头,旋转卡笋具有两层卡笋,且锥头榫件与肋板间具有一定的容错距离,因此连接过程中具备较高的容错率,通过锥形榫头和旋转卡笋的接触面连接,从而实现了快速自锁连接,通过解锁件与连接件连接,然后拧松锥形螺纹,将锥头榫件上拉至上柱,即可快速实现解锁。

[0021] 2、该技术方案设置了可升降的锥形解锁螺栓槽,使得自锁后,可以向下收纳锥形解锁螺栓槽,收纳的同时挡杆自动向着相对侧移动,进而收纳后挡杆可以移动到锥形解锁螺栓槽的上方,对锥形解锁螺栓槽进行遮挡,从而避免他人使用解锁件与锥形解锁螺栓槽私自连接进行解锁,提高了安全性;在锥形解锁螺栓槽向下收纳时,两侧挡杆向着相对侧移动,此时两侧防转杆向着相互远离的一侧移动,即可使两侧防转杆伸入两侧成对的肋板之间,从而提高了锥头榫件的旋转半径,使得锥头榫件旋转时,肋板会阻碍防转杆旋转,使得锥形解锁螺栓槽向下收纳后,避免他人采用工具夹持第一层榫头旋转的方式来拧松锥头榫件上的锥形螺纹,从而进一步提高了自锁后的稳定性。

附图说明

- [0022] 图1为本发明的分解状态的结构分解示意图；
- [0023] 图2为本发明下角件的示意图；
- [0024] 图3为本发明连接板的示意图；
- [0025] 图4为本发明锥头榫件的示意图；
- [0026] 图5为本发明旋转卡笋的示意图；
- [0027] 图6为本发明肋板及转轴的示意图；
- [0028] 图7为本发明上角件的示意图；
- [0029] 图8为本发明解锁杆的示意图；
- [0030] 图9为本发明的连接完成状态的截面示意图；
- [0031] 图10为本发明连接件的第二实施方式示意图；
- [0032] 图11为本发明连接件的第二实施方式剖视示意图；
- [0033] 图12为本发明挡杆和防转杆的示意图。
- [0034] 图中：1、下角件；2、连接板；3、锥头榫件；4、旋转卡笋；5、弹簧；6、肋板；7、转轴；8、上角件；9、上柱；10、下柱；11、解锁杆；1-1、锥形螺纹孔；2-1、连接孔；3-1、锥头螺纹；3-2、锥形解锁螺栓孔；3-3、第二层榫头；3-4、第一层榫头；3-5、榫头上部斜面；3-6、榫头下部斜面；4-1、第一层卡笋；4-2、第二层卡笋；4-3、卡笋上斜面；4-4、卡笋下斜面；4-5、卡笋转轴孔；8-1、上方孔；8-2、下方孔；11-1、解锁锥形螺纹头；11-2、解锁杆手柄；12、凹槽；13、锥形解锁螺栓槽；14、电动伸缩杆；15、导杆；16、挡杆；17、传动轴；18、传动齿轮；19、齿板；20、驱动齿轮；21、驱动轴；22、驱动带轮；23、传动双槽带轮；24、驱动带；25、防转杆；26、从动齿轮；27、从动轴；28、从动带轮；29、从动带；30、滑杆；31、滑轨。

具体实施方式

[0035] 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做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。

[0036] 参阅图1-图12,本发明提供了以下三种技术方案:

[0037] 第一种实施方式:一种钢结构模块建筑高容错自锁和快速解锁连接节点,包括下角件1、连接板2、锥头榫件3、旋转卡笋4、弹簧5、肋板6、转轴7、上角件8、上柱9、下柱10以及解锁件;

[0038] 下角件1连接在下柱10上,此处可采用焊接的方式,连接板2放置在下角件1上,且连接板2的中间设置有连接孔2-1,锥头榫件3穿过连接孔2-1固定在下角件1上,此处为插入后进行旋转拧紧,上角件8与上柱9的底部连接在一起,此处可采用焊接的方式,上角件8的底部与连接板2相接触;

[0039] 上角件8内部四面分别设有一对平行分布的肋板6,旋转卡笋4分别设置在每对肋板6之间,每个旋转卡笋4背部至少设置两个与上角件8内壁连接的弹簧5,使得旋转卡笋4受到挤压时弹簧5可进行缩短,每对肋板6上均设置有转轴7,且旋转卡笋4与转轴7连接,以便于锥头榫件3装入旋转卡笋4上;

[0040] 锥头榫件3与旋转卡笋4通过接触面实现连接,进而实现自锁;

[0041] 锥头榫件3的顶部设置有连接件,且解锁件与连接件固定实现解锁。

[0042] 下角件1的中间设置有锥形螺纹孔1-1。

[0043] 锥头榫件3的底部设置有与锥形螺纹孔1-1连接的锥头螺纹3-1,锥头螺纹3-1的下部直径较小,锥形螺纹孔1-1上部孔直径较大,因此拧入时具有较高容错度,锥头榫件3上设置有第一层榫头3-4以及第二层榫头3-3,且第一层榫头3-4以及第二层榫头3-3的顶部均设置有榫头上部斜面3-5,第一层榫头3-4以及第二层榫头3-3的底部均设置有榫头下部斜面3-6。

[0044] 旋转卡笋4上设置有第一层卡笋4-1以及第二层卡笋4-2,且第一层卡笋4-1以及第二层卡笋4-2的顶部均设置有卡笋上斜面4-3,第一层卡笋4-1以及第二层卡笋4-2的底部均设置有卡笋下斜面4-4,旋转卡笋4上设置有与转轴7连接的卡笋转轴孔4-5,其中,第一层榫头3-4的榫头下部斜面3-6与第一层卡笋4-1的卡笋上斜面4-3相接触,第二层榫头3-3的榫头上部斜面3-5与第一层卡笋4-1的卡笋下斜面4-4相接触,第二层榫头3-3的榫头下部斜面3-6与第二层卡笋4-2的卡笋上斜面4-3相接触,以实现接触连接。

[0045] 上角件8的顶部设置有上方孔8-1,上角件8的底部设置有下方孔8-2,上方孔8-1用于解锁时解锁杆11的通过,下方孔8-2用于锥头榫件3连接时通过。

[0046] 解锁件包括解锁杆11,解锁杆11包括解锁杆手柄11-2以及设置在解锁杆手柄11-2底部的解锁锥形螺纹头11-1。

[0047] 连接件为设置在锥头榫件3顶部的锥形解锁螺栓孔3-2,且锥形解锁螺栓孔3-2与解锁锥形螺纹头11-1相匹配,锥形解锁螺栓孔3-2与解锁锥形螺纹头11-1相配合,能够有较大容错空间实现连接完成解锁,解锁时解锁锥形螺纹头11-1与锥形解锁螺栓孔3-2与进行拧紧连接,解锁杆手柄11-2用于解锁时拧紧后,向上提起锥头榫件3。

[0048] 第二种实施方式,与第一种实施方式的主要区别在于:连接件包括开设在锥头榫件3顶部的凹槽12,凹槽12的顶部内壁贴合连接有与解锁锥形螺纹头11-1相匹配的锥形解锁螺栓槽13,解锁锥形螺纹头11-1与锥形解锁螺栓槽13也可进行拧紧连接,锥形解锁螺栓槽13的底部与设置在凹槽12内的电动伸缩杆14连接,电动伸缩杆14可采用现有技术供电以及远程控制,凹槽12内竖向设置有滑轨31,且滑轨31的顶部滑动连接有与锥形解锁螺栓槽13连接的滑杆30,可以对锥形解锁螺栓槽13导向,且锥形解锁螺栓槽13受力旋转时,便于带动锥头榫件3旋转,凹槽12的两侧内壁均设置有导杆15,导杆15上滑动套接有挡杆16,为了使挡杆16可以移动到需要的位置,在挡杆16的底部啮合连接有传动齿轮18,传动齿轮18设置在与凹槽12连接的传动轴17上,锥形解锁螺栓槽13的两侧均设置有齿板19,两侧齿板19相互远离的一侧均啮合连接有驱动齿轮20,驱动齿轮20设置在与凹槽12连接的驱动轴21上,驱动轴21上设置有驱动带轮22,传动轴17上设置有传动双槽带轮23,驱动带轮22与传动双槽带轮23之间设置有驱动带24,其中,驱动带24处可采用皮带张紧轮,保证张紧力。

[0049] 齿板19带动驱动齿轮20旋转,使得驱动带24带动传动齿轮18旋转,进而带动挡杆16移动。

[0050] 自锁后向下收纳锥形解锁螺栓槽13,收纳的同时挡杆16自动向着相对侧移动,进而收纳后挡杆16可以移动到锥形解锁螺栓槽13的上方,对锥形解锁螺栓槽13进行遮挡,从而避免他人使用解锁锥形螺纹头11-1与锥形解锁螺栓槽13私自连接进行解锁,提高了安全

性。

[0051] 第三种实施方式,与第二种实施方式的主要区别在于:第一层榫头3-4顶部的榫头上部斜面3-5两侧均横向贯穿有防转杆25,防转杆25的顶部啮合连接有从动齿轮26,从动齿轮26设置在与凹槽12连接的从动轴27上,从动轴27上设置有从动带轮28,从动带轮28与传动双槽带轮23之间设置有从动带29,其中,从动带29处也可采用皮带张紧轮,保持张紧力。

[0052] 传动双槽带轮23旋转,使得从动带轮28带动从动齿轮26旋转,进而使得防转杆25可以伸出第一层榫头3-4顶部的榫头上部斜面3-5,从而可以进入两侧成对的肋板6之间,通过提高了锥头榫件3的旋转半径,使得锥头榫件3旋转时,肋板6会阻碍防转杆25旋转,使得锥形解锁螺栓槽13向下收纳后,避免他人采用工具夹持第一层榫头3-4旋转的方式来拧松锥头榫件3上的锥头螺纹3-1,从而进一步提高了自锁后的稳定性。

[0053] 同时本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域技术人员公知的现有技术,且各电器的型号参数不作具体限定,使用常规设备即可。

[0054] 使用时,将锥头榫件3与锥形螺纹孔1-1连接,即可使锥头榫件3与旋转卡笋4的接触面连接实现自锁,自锁完成后使锥形解锁螺栓槽13向下收纳,即可使挡杆16移动挡在锥形解锁螺栓槽13的上方,且防转杆25伸出到两侧每对肋板6之间,从而无法通过锥形解锁螺栓槽13进行解锁,也无法通过夹持第一层榫头3-4旋转的方式进行解锁,当需要解锁时,使锥形解锁螺栓槽13向上移动复位,即可收回挡杆16以及防转杆25,此时再将解锁锥形螺纹头11-1与锥形解锁螺栓槽13拧紧连接,拧紧后继续拧动锥形解锁螺栓槽13,即可带动锥头榫件3上的锥头螺纹3-1逐渐拧松,拧松后向上拉动锥头榫件3,使其上拉至上柱9,即可快速实现解锁。

[0055] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0056] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

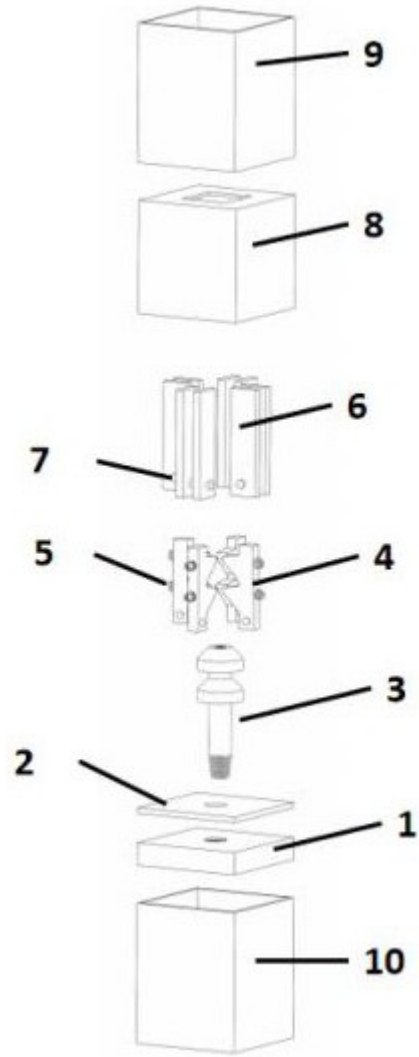


图 1

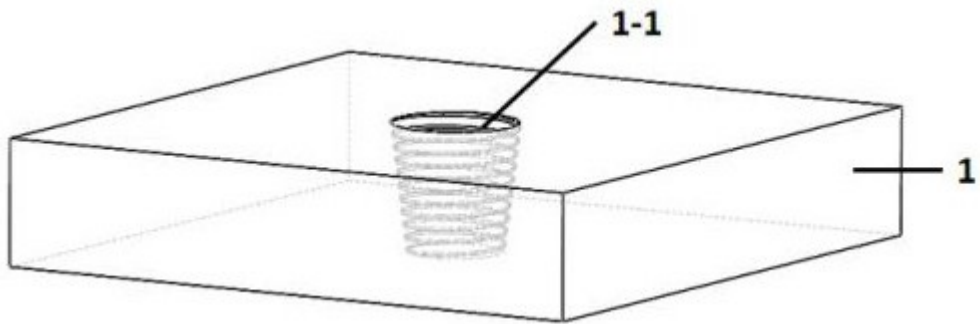


图 2

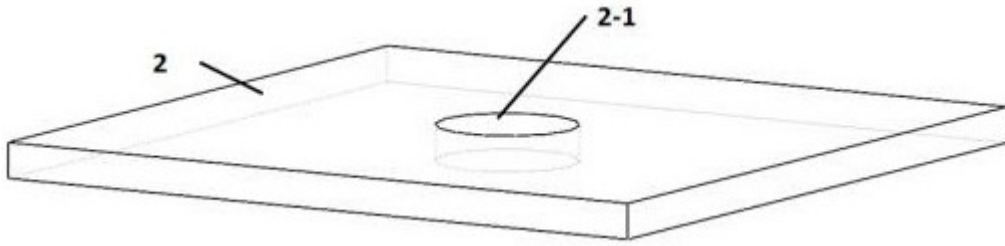


图 3

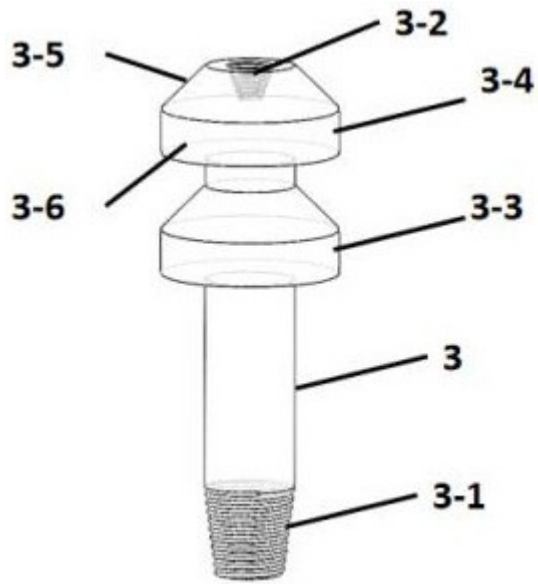


图 4

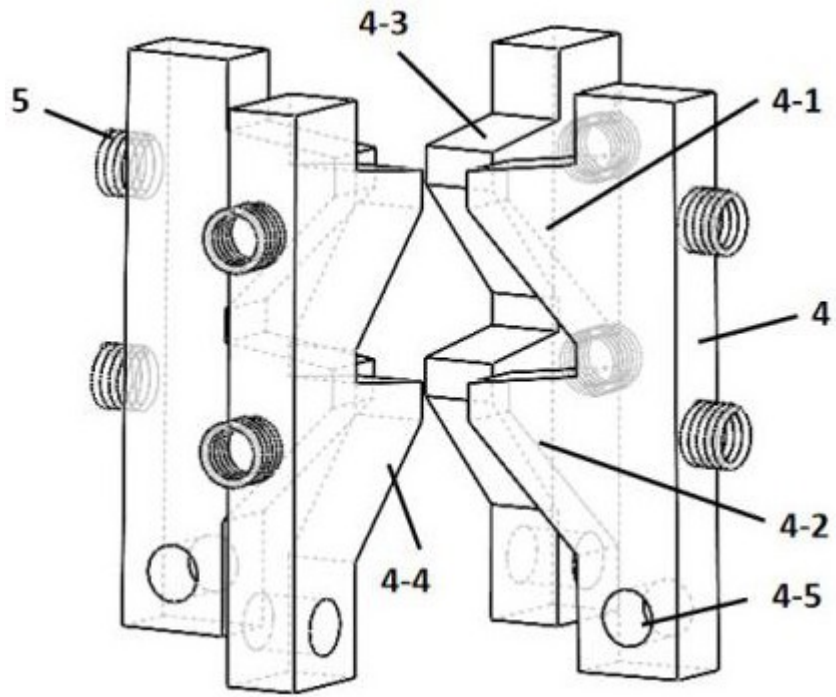


图 5

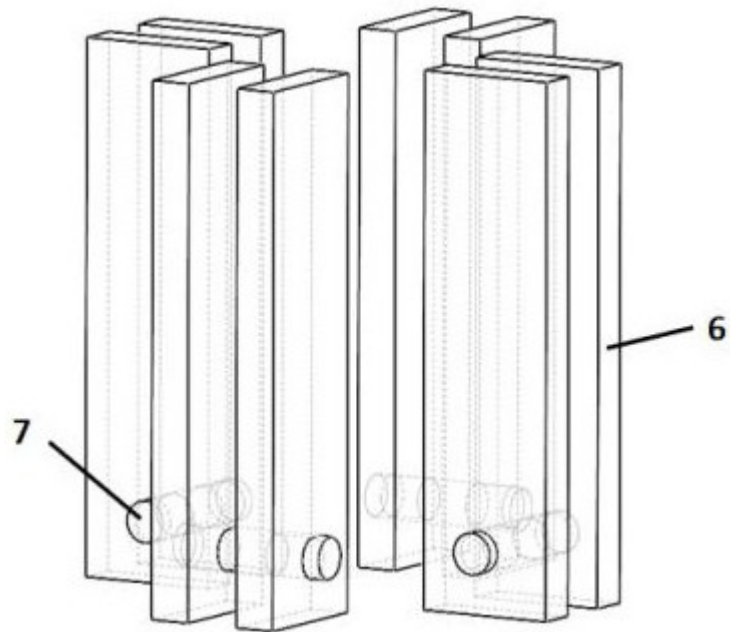


图 6

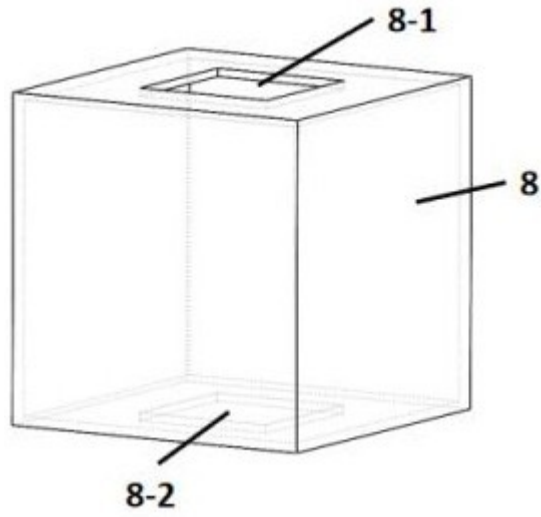


图 7

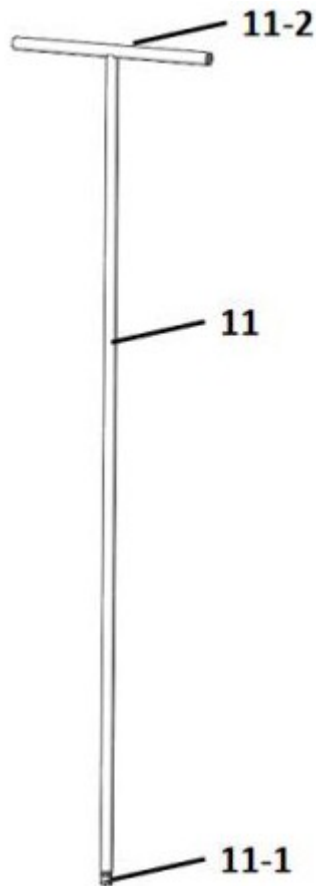


图 8

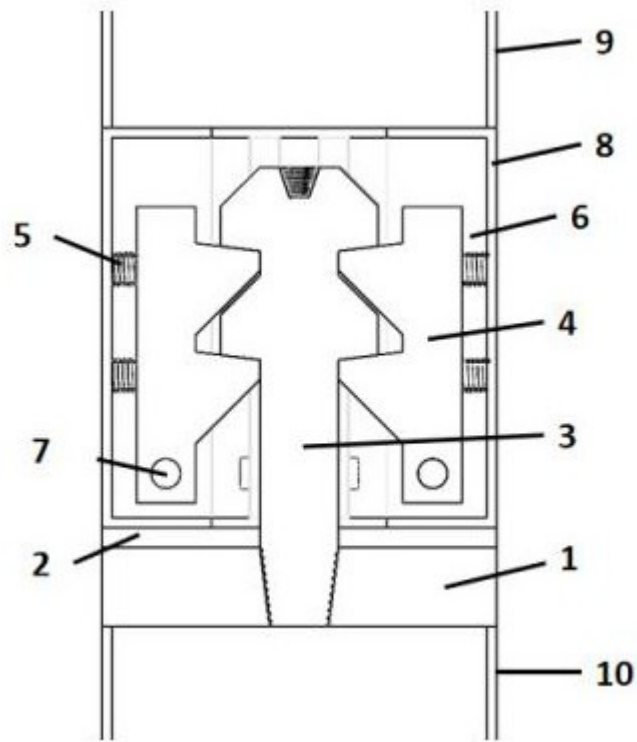


图 9

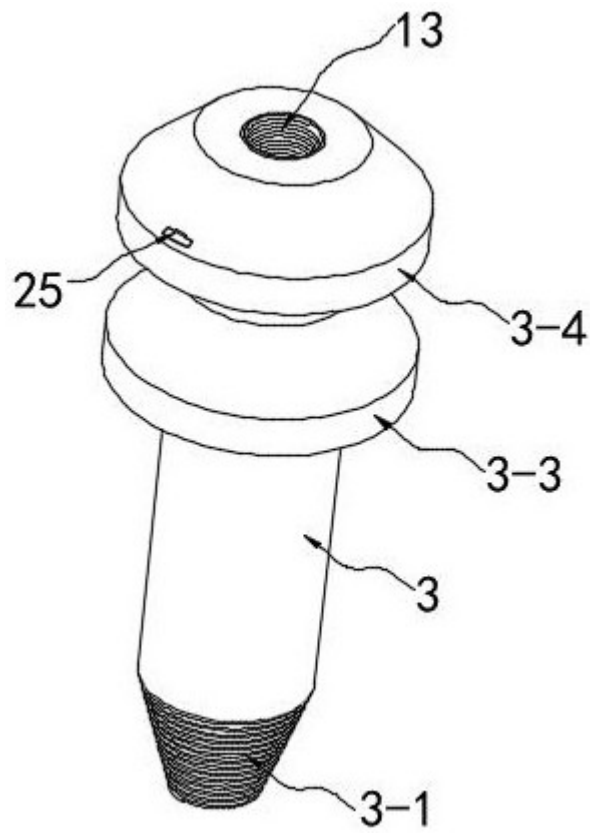


图 10

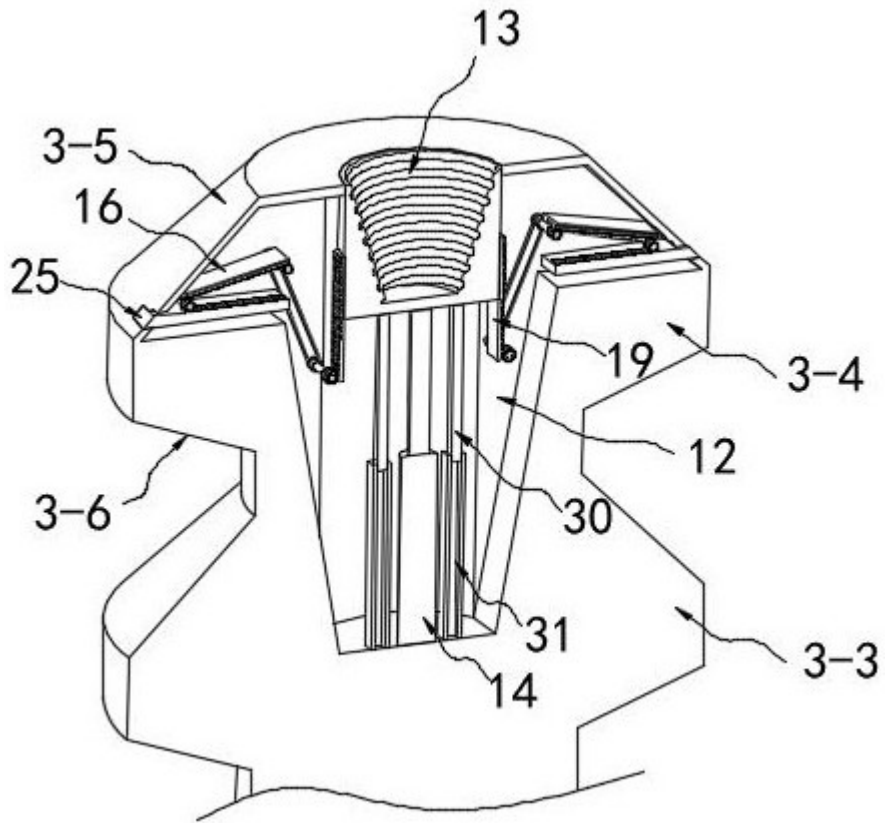


图 11

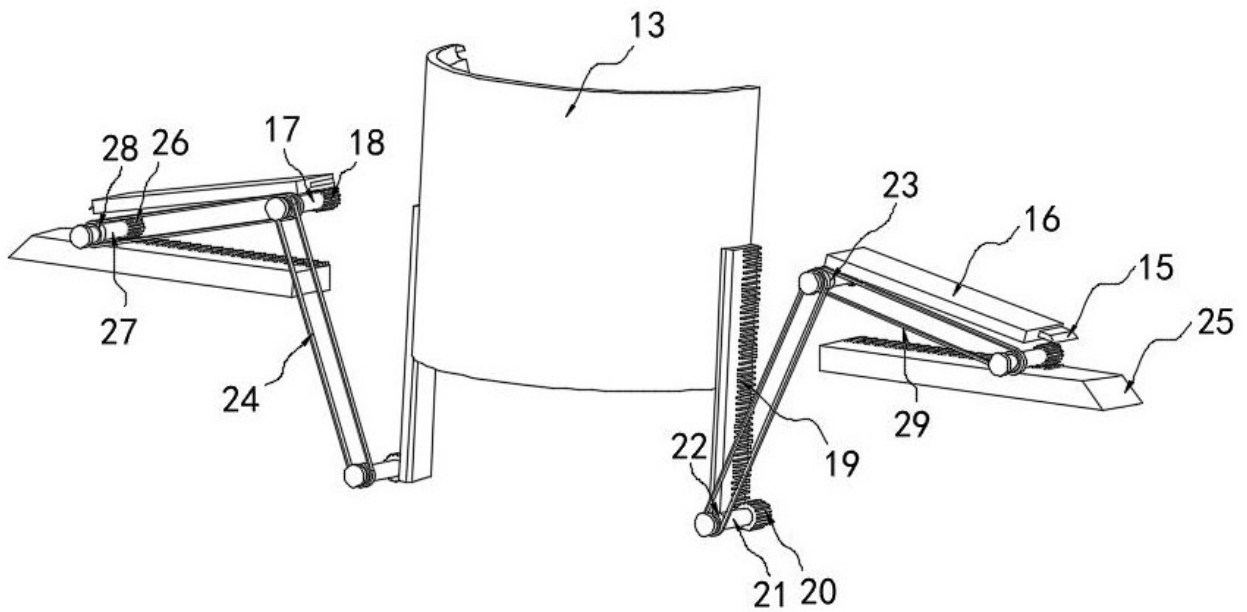


图 12