



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105563100 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201511021802. 1

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 简小刚 甘熠华 黄卓 王伟

陈以一

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 叶敏华

(51) Int. Cl.

B23P 19/08(2006. 01)

B25B 29/02(2006. 01)

F16B 43/00(2006. 01)

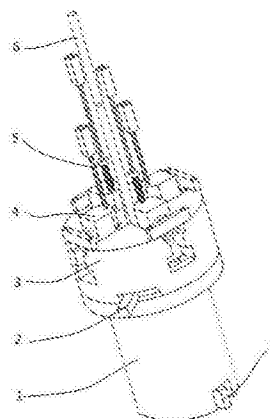
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

### (54) 发明名称

圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件  
安装工具

### (57) 摘要

本发明涉及一种圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具,包括螺栓操作杆、垫片支撑杆、弹簧滑块、外壳和转动组件,外壳和转动组件分别上下套设于螺栓操作杆上,外壳的顶面在径向上设有第一滑槽,转动组件上设有与第一滑槽形成夹角的第二滑槽,弹簧滑块的顶部放置于第一滑槽内,弹簧滑块的底部放置于第二滑槽内,初始状态下弹簧滑块处于第一滑槽和第二滑槽的内端,旋转转动组件使得弹簧滑块沿着径向伸缩运动,垫片支撑杆与弹簧滑块连接。与现有技术相比,本发明实现单边螺栓紧固件的快速安装,还可根据需要进行拆卸,并可重复使用,具有体积较小、方便携带、安装更为方便迅速等优点。



1. 一种圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 用于安装分体嵌套式单边螺栓紧固件, 所述分体嵌套式单边螺栓紧固件包括依次连接的圆头螺栓(8a)、若干个分体式垫片(8b)、平垫片(8c)和螺母(8d), 该安装工具包括螺栓操作杆(6)和垫片支撑杆(5), 其特征在于, 还包括弹簧滑块(4)、外壳(3)和转动组件(2), 所述外壳(3)和转动组件(2)分别上下套设于螺栓操作杆(6)上, 所述外壳(3)的顶面在径向上设有第一滑槽(11), 所述转动组件(2)上设有与第一滑槽(11)形成夹角的第二滑槽(10), 所述弹簧滑块(4)的顶部放置于第一滑槽(11)内, 弹簧滑块(4)的底部放置于第二滑槽(10)内, 初始状态下弹簧滑块(4)处于第一滑槽(11)和第二滑槽(10)的内端, 旋转转动组件(2)使得弹簧滑块(4)沿着径向伸缩运动, 所述垫片支撑杆(5)与弹簧滑块(4)连接, 所述分体式垫片(8b)、垫片支撑杆(5)、弹簧滑块(4)、第一滑槽(11)和第二滑槽(10)的数量均相同;

使用时, 圆头螺栓(8a)拧入螺栓操作杆(6), 分体式垫片(8b)插入垫片支撑杆(5)中, 若干个分体式垫片(8b)交替错开叠放, 圆头螺栓(8a)和分体式垫片(8b)分别从安装孔一侧穿入到另一侧, 旋转转动组件(2)使得弹簧滑块(4)沿着径向向外运动, 拉动螺栓操作杆(6)使得圆头螺栓(8a)插入安装孔内, 且圆头螺栓(8a)的螺栓头平面将分体式垫片(8b)合并到同一平面内, 再将垫片支撑杆(5)与分体式垫片(8b)分离, 平垫片(8c)和螺母(8d)分别套入圆头螺栓(8a), 并拧紧螺母(8d), 最后卸下螺栓操作杆(6)。

2. 根据权利要求1所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特征在于, 所述弹簧滑块(4)上设有配合孔, 所述垫片支撑杆(5)包括第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆, 所述第一垫片支撑杆的长度小于第二垫片支撑杆的长度, 第一垫片支撑杆与配合孔固定连接, 所述第二垫片支撑杆上套设有弹簧固定圈(5d)和弹簧(5e), 第二垫片支撑杆与配合孔间隙配合, 弹簧固定圈(5d)通过弹簧(5e)连接弹簧滑块(4), 初始状态下, 第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆交替错开设置。

3. 根据权利要求2所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特征在于, 所述第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆成对均布设置。

4. 根据权利要求1所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特征在于, 所述垫片支撑杆(5)上设有与分体式垫片(8b)磁性吸引的磁铁块(5a)。

5. 根据权利要求1所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特征在于, 所述弹簧滑块(4)包括滑块(4a)、弹簧体(4b)、固定支座(4c)和传动销(4d), 所述滑块(4a)放置于第一滑槽(11)内, 所述固定支座(4c)设于第一滑槽(11)的外端, 所述弹簧体(4b)的一端连接滑块(4a), 另一端连接固定支座(4c), 所述传动销(4d)连接滑块(4a)的底部, 并放置于第二滑槽(10)内。

6. 根据权利要求5所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特征在于, 所述滑块(4a)的形状采用工字型。

7. 根据权利要求5所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特征在于, 所述传动销(4d)的形状为圆柱型。

8. 根据权利要求1所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特征在于, 所述转动组件(2)还包括转动盘(2a)和设于转动盘(2a)上的转动把手(2b), 所述转动盘(2a)套设于螺栓操作杆(6)上, 所述第二滑槽(10)设于转动盘(2a)上。

9. 根据权利要求1所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具, 其特

征在于,该安装工具还包括套设于螺栓操作杆(6)上的把手筒(1),所述外壳(3)的底部罩住转动组件(2)后连接把手筒(1)的顶部,所述外壳(3)的底部上设有用于旋转转动组件(2)的中空区域,所述把手筒(1)的底部通过螺栓操作杆固定塞(7)连接螺栓操作杆(6),旋转螺栓操作杆固定塞(7)使得螺栓操作杆(6)与把手筒(1)的位置由可相对滑动变为固定不动。

10.根据权利要求9所述的圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具,其特征在于,所述螺栓操作杆固定塞(7)包括分别套设于螺纹操作杆上的套筒(7b)和偏心孔螺纹旋钮(7a),所述套筒(7b)设于把手筒(1)的底部,并与偏心孔螺纹旋钮(7a)螺纹连接,所述偏心孔螺纹旋钮(7a)设有与螺纹操作杆连接的偏心孔,当偏心孔与套筒(7b)的中心重合时,螺栓操作杆(6)与偏心孔螺纹旋钮(7a)的位置可相对滑动。

## 圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土木建筑工程、机械装配技术领域,尤其是涉及一种圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具。

### 背景技术

[0002] 当前在土木建筑以及机械安装领域,对结构件连接紧固的安装需求量大。就目前普遍使用的螺栓而言,在对构件实施连接紧固作业时,工作人员需要同时在构件两侧作业,即在一侧插入带螺帽的螺栓,然后在另一侧用工具将螺母拧紧。这种连接紧固方法结构简单、操作方便、承载好,但仅适用于开口截面构件中,在某些特殊场合中,比如对封闭截面构件或不方便在另外一侧操作的构件进行连接紧固时,就无法使用这种常用的螺栓螺母连接紧固方法。比如:在钢管结构及钢管混凝土结构中,梁柱连接节点处,由于钢管柱为闭合截面,不能在两边进行操作,只能单侧连接安装,因此无法采用这种常用的螺栓螺母连接紧固法进行紧固安装。而目前国内市场上没有相应的单边螺栓产品,已公开的相关专利或是对螺栓杆削弱过多或是螺栓头受力点过少,国外市场已有类似产品,但上述既有专利或产品均难以在安装阶段对螺栓施加较大的预拉力以形成摩擦型螺栓连接接头,其承载的综合力学性能并不理想,在建筑结构抗震设计应用中受到很大限制。

[0003] 中国专利CN103671447A公开了一种分体嵌套式单边螺栓紧固件,圆头螺栓尾部设置圆头螺栓操控杆;嵌套分离为若干部分,各嵌套部分尾部设置有嵌套操控杆;圆头螺栓和嵌套通过操控杆及安装盘进行定位安装。该分体嵌套式单边螺栓紧固件可以实现单侧作业从而完成结构件的连接与紧固,并可以实现重复利用。

[0004] 中国专利CN104690684A公开了一种基于齿轮机构同步展开的分体单边螺栓紧固件安装工具,能实现若干分体式垫片同步安装功能。该安装工具是由手柄、内齿圈-齿轮-齿条传动机构、分体式垫片操作杆、弹簧、限位轴套和圆头螺栓操作杆组成,分体式嵌套单边螺栓紧固件由圆头螺栓、分体式垫片、平垫片和螺母构成。该安装工具利用齿轮传动机构带动若干齿条同步向外侧移动相同距离,将若干分体式垫片导入并展开到空间相对狭小的安装孔壁内侧。然而该安装工具虽然能实现分体式垫片的安装,但是工具整体体积较大,安装过程复杂,无法进行工程上的大规模安装,对于市场化大规模使用仍存在一定的差距。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具,实现单边螺栓紧固件的快速安装,还可根据需要进行拆卸,并可重复使用,具有体积较小、方便携带、安装更为方便迅速等优点。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具,用于安装分体嵌套式单边螺栓紧固件,所述分体嵌套式单边螺栓紧固件包括依次连接的圆头螺栓、若干个分体式垫片、平垫片和螺母,该安装工具包括螺栓操作杆和垫片支撑杆,还包括弹簧滑块、外壳

和转动组件,所述外壳和转动组件分别上下套设于螺栓操作杆上,所述外壳的顶面在径向上设有第一滑槽,所述转动组件上设有与第一滑槽形成夹角的第二滑槽,所述弹簧滑块的顶部放置于第一滑槽内,弹簧滑块的底部放置于第二滑槽内,初始状态下弹簧滑块处于第一滑槽和第二滑槽的内端,旋转转动组件使得弹簧滑块沿着径向伸缩运动,所述垫片支撑杆与弹簧滑块连接,所述分体式垫片、垫片支撑杆、弹簧滑块、第一滑槽和第二滑槽的数量均相同。

[0008] 使用时,圆头螺栓拧入螺栓操作杆,分体式垫片插入垫片支撑杆中,若干个分体式垫片交替错开叠放,圆头螺栓和分体式垫片分别从安装孔一侧穿入到另一侧,旋转转动组件使得弹簧滑块沿着径向向外运动,拉动螺栓操作杆使得圆头螺栓插入安装孔内,且圆头螺栓的螺栓头平面将分体式垫片合并到同一平面内,再将垫片支撑杆与分体式垫片分离,平垫片和螺母分别套入圆头螺栓,并拧紧螺母,最后卸下螺栓操作杆。

[0009] 所述弹簧滑块上设有配合孔,所述垫片支撑杆包括第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆,所述第一垫片支撑杆的长度小于第二垫片支撑杆的长度,第一垫片支撑杆与配合孔固定连接,所述第二垫片支撑杆上套设有弹簧固定圈和弹簧,第二垫片支撑杆与配合孔间隙配合,弹簧固定圈通过弹簧连接弹簧滑块,初始状态下,第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆交替错开设置。

[0010] 所述第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆成对均布设置。

[0011] 所述垫片支撑杆上设有与分体式垫片磁性吸引的磁铁块。

[0012] 所述弹簧滑块包括滑块、弹簧体、固定支座和传动销,所述滑块放置于第一滑槽内,所述固定支座设于第一滑槽的外端,所述弹簧体的一端连接滑块,另一端连接固定支座,所述传动销连接滑块的底部,并放置于第二滑槽内。

[0013] 所述滑块的形状采用工字型。

[0014] 所述传动销的形状为圆柱型。

[0015] 所述转动组件还包括转动盘和设于转动盘上的转动把手,所述转动盘套设于螺栓操作杆上,所述第二滑槽设于转动盘上。

[0016] 该安装工具还包括套设于螺栓操作杆上的把手筒,所述外壳的底部罩住转动组件后连接把手筒的顶部,所述外壳的底部上设有用于旋转转动组件的中空区域,所述把手筒的底部通过螺栓操作杆固定塞连接螺栓操作杆,旋转螺栓操作杆固定塞使得螺栓操作杆与把手筒的位置由可相对滑动变为固定不动。

[0017] 所述螺栓操作杆固定塞包括分别套设于螺纹操作杆上的套筒和偏心孔螺纹旋钮,所述套筒设于把手筒的底部,并与偏心孔螺纹旋钮螺纹连接,所述偏心孔螺纹旋钮设有与螺纹操作杆连接的偏心孔,当偏心孔与套筒的中心重合时,螺栓操作杆与偏心孔螺纹旋钮的位置可相对滑动。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0019] 1、本发明安装工具通过两种垫片支撑杆将分体式垫片上下交替错开叠放,使其能通过相对狭小的连接件安装孔,并通过拨动转动把手实现分体式垫片在连接件安装孔另一侧同步展开到安装位置,因此该安装工具只需单侧工作,即可完成螺栓快速、高效的连接紧固安装作业,便于在建筑及工业现场进行批量化作业;

[0020] 2、本发明安装工具回拉圆头螺栓过程中,利用圆头螺栓的平面接触四片分体式垫

片头部平面,从而使错开叠放的若干分体式垫片能合并到同一平面内,实现分体式垫片一体化安装工作,提高了分体嵌套式单边螺栓紧固件的安装效率;

[0021] 3、分体嵌套式单边螺栓紧固件安装完成之后,圆头螺栓与分体式垫片的受力比较均匀,力学性能比较好;

[0022] 4、本发明使用方便快捷、尺寸较小、重量轻、方便携带,能反复利用安装工具,重复使用率高;

[0023] 5、本发明结构紧凑,工具总体尺寸较小,能够在较为狭小的空间内进行安装。

[0024] 6、垫片支撑杆上设置磁铁块,使得分体式垫片在磁铁块的吸引下与转接头保持着在通常状态下不易脱落、施加一定拉力能够分离的特性,结构可靠。

[0025] 7、设置把手筒,把手筒与外壳固定连接,操作时将把手筒下拉即可使得分体式垫片与垫片支撑杆分离,相比直接操作外壳,把手筒更便于手持,操作方便。

[0026] 8、设置螺栓操作杆固定塞,旋转螺栓操作杆固定塞使得螺栓操作杆与把手筒的位置由可相对滑动变为固定不动,使用时,根据不同步骤操作螺栓操作杆固定塞,使得螺栓操作杆可以下拉或保持螺栓操作杆位置不变,相比直接人为操作螺栓操作杆,螺栓操作杆使得操作更加准确、规范。

[0027] 9、滑块的形状采用工字型,第一滑槽的形状与滑块的形状相匹配,工字型使得滑块不易从第一滑槽脱落,且传动销的形状为圆柱型,对应第二滑槽采用腰形,有利于减小传动销与第二滑槽之间的摩擦力。

[0028] 10、弹簧滑块具有弹簧回复功能,确保安装后能快速回复至初始位置,便于再次安装。

## 附图说明

[0029] 图1为本发明安装工具的整体结构示意图;

[0030] 图2为图1的爆炸示意图;

[0031] 图3为第二垫片支撑杆的结构示意图;

[0032] 图4为垫片支撑杆与分体式垫片的连接方式示意图;

[0033] 图5为弹簧滑块的结构示意图;

[0034] 图6为弹簧滑块与第一滑槽、第二滑槽的连接方式示意图;

[0035] 图7为弹簧滑块的运动原理示意图;

[0036] 图8为利用本发明安装工具安装紧固件的过程示意图;

[0037] 其中,(8a)为步骤3)操作后的结构示意图,(8b)为步骤4)操作后的结构示意图,(8c)为步骤6)操作后的结构示意图;

[0038] 图9为利用本发明安装工具完成紧固件安装时的效果图;

[0039] 其中,(9a)为紧固件与连接件连接的侧面示意图,(9b)为紧固件与连接件连接的立体示意图。

[0040] 图中:1、把手筒,2、转动组件,2a、转动盘,2b、转动把手,3、外壳,4、弹簧滑块,4a、滑块,4b、弹簧体,4c、固定支座,4d、传动销,5、垫片支撑杆,5a、磁铁块,5b、转接头,5c、支撑杆,5d、弹簧固定圈,5e、弹簧,6、螺栓操作杆,7、螺栓操作杆固定塞,7a、偏心孔螺纹旋钮,7b、套筒,8a、圆头螺栓,8b、分体式垫片,8c、平垫片,8d、螺母,9、连接件,10、第二滑槽,11、

第一滑槽。

### 具体实施方式

[0041] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0042] 如图1和图2所示,一种圆盘导轨滑块型分体嵌套式单边螺栓紧固件安装工具,用于实现若干型号分体嵌套式单边螺栓紧固件的快速安装,分体嵌套式单边螺栓紧固件包括依次连接的圆头螺栓8a、若干个分体式垫片8b、平垫片8c和螺母8d,该安装工具包括螺栓操作杆6、垫片支撑杆5、弹簧滑块4、外壳3和转动组件2,外壳3和转动组件2分别上下套设于螺栓操作杆6上,外壳3的顶面在径向上设有第一滑槽11,转动组件2上设有与第一滑槽11形成夹角的第二滑槽10,弹簧滑块4的顶部放置于第一滑槽11内,弹簧滑块4的底部放置于第二滑槽10内,初始状态下弹簧滑块4处于第一滑槽11和第二滑槽10的内端,旋转转动组件2使得弹簧滑块4沿着径向伸缩运动,垫片支撑杆5与弹簧滑块4连接,分体式垫片8b、垫片支撑杆5、弹簧滑块4、第一滑槽11和第二滑槽10的数量均相同。

[0043] 弹簧滑块4上设有配合孔,垫片支撑杆5包括第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆,第一垫片支撑杆的长度小于第二垫片支撑杆的长度,第一垫片支撑杆与配合孔过盈配合,使其固定,第二垫片支撑杆上套设有弹簧固定圈5d和弹簧5e,第二垫片支撑杆与配合孔间隙配合,弹簧固定圈5d通过弹簧5e连接弹簧滑块4,通过弹簧固定圈5d和弹簧5e对第二垫片支撑杆限位并使其在竖直方向上能做伸缩运动,初始状态下,第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆交替错开设置,且第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆成对均布设置。

[0044] 第一垫片支撑杆和第二垫片支撑杆均包括相连接的转接头5b和支撑杆5c,以及设在转接头5b上的磁铁块5a,磁铁块5a可采用钕铁硼磁铁块5a,图3所示为第二垫片支撑杆的结构示意图。如图4所示,分体式垫片8b的材料为钢,通过其下端的方凸台与转接头5b的方形孔间隙配合,限制了其周向转动,并在磁铁块5a的吸引下与转接头5b保持着在通常状态下不易脱落,施加一定拉力能够分离的特性。

[0045] 如图5所示,弹簧滑块4包括滑块4a、弹簧体4b、固定支座4c和传动销4d,滑块4a放置于第一滑槽11内,并与第一滑槽11间隙配合,固定支座4c设于第一滑槽11的外端处的外壳3上,弹簧体4b的一端连接滑块4a,另一端连接固定支座4c,传动销4d连接滑块4a的底部,并放置于第二滑槽10内,与第二滑槽10间隙配合。滑块4a的形状采用工字型。传动销4d的形状为圆柱型。

[0046] 转动组件2还包括转动盘2a和设于转动盘2a上的转动把手2b,转动盘2a套设于螺栓操作杆6上,第二滑槽10设于转动盘2a上。如图6和图7所示,转动盘2a做圆周转动时,带动第二滑槽10中的传动销4d做螺旋渐开运动,而与传动销4d连接的滑块4a安装在外壳3的第一滑槽11中,限制了其周向转动,从而保证滑块4a只在外壳3的第一滑槽11上做径向移动,进而实现分体式垫片8b同步展开到安装位置,图7中 $F_1$ 表示传动销4d受到弹簧体4b的收紧力, $F_2$ 表示传动销4d对第二滑槽10的作用力, $v$ 表示弹簧滑块4的运动速度和方向。

[0047] 该安装工具还包括套设于螺栓操作杆6上的把手筒1,外壳3的底部罩住转动组件2后通过螺钉把手筒1的顶部固定连接,可限制转动盘2a竖直方向上的运动并使转动盘2a能

在一定角度内做圆周运动,外壳3的底部上设有用于旋转转动把手2b以及限定转动把手2b转动角度的中空区域,把手筒1的底部通过螺栓操作杆固定塞7连接螺栓操作杆6,旋转螺栓操作杆固定塞7使得螺栓操作杆6与把手筒1的位置由可相对滑动变为固定不动。

[0048] 螺栓操作杆固定塞7包括分别套设于螺纹操作杆上的套筒7b和偏心孔螺纹旋钮7a,套筒7b设于把手筒1的底部,并与偏心孔螺纹旋钮7a螺纹连接,偏心孔螺纹旋钮7a设有与螺纹操作杆连接的偏心孔,偏心孔螺纹旋钮7a设有一旋钮凸起,把手筒1上设有限定旋钮凸起转动角度的镂空区域,当偏心孔与套筒7b的中心重合时,螺栓操作杆6与偏心孔螺纹旋钮7a的位置可相对滑动。

[0049] 如图8所示,以圆头螺栓8a和四片分体式垫片8b的安装为例,下面说明具体安装步骤:

[0050] 1)将圆头螺栓8a拧入螺栓操作杆6,将四片分体式垫片8b插入相应转接头5b的配合孔中,四个垫片支撑杆5成对交替错开叠放,则四片分体式垫片8b也是成对错开叠放;

[0051] 2)拨动偏心孔螺纹旋钮7a,偏心孔与套筒7b的中心错开,使螺栓操作杆6固定;

[0052] 3)将垫片支撑杆5连同四片分体式垫片8b、圆头螺栓8a和螺栓操作杆6从一侧共同穿入连接件9安装孔到另一侧;

[0053] 4)拨动转动把手2b,转动把手2b带动转动盘2a做圆周转动,使四块分体式垫片8b同步沿着径向向外展开到安装位置;

[0054] 5)向下拉螺栓操作杆6,使得圆头螺栓8a插入安装孔内,利用圆头螺栓8a的螺栓头平面将若干分体式垫片8b合并到同一平面内;

[0055] 6)保持螺栓操作杆6不动,拨动偏心孔螺纹旋钮7a使螺栓操作杆6松开,用力下拉安装工具把手,使四片分体式垫片8b与垫片支撑杆5分离,卸下安装工具,此时滑块4a会在弹簧体4b的作用下回复到初始位置;

[0056] 7)将平垫片8c和螺母8d分别套入到圆头螺栓8a尾部,拧紧螺母8d;

[0057] 8)卸下螺栓操作杆6,如图9所示,从而实现连接件9单边连接与紧固。

[0058] 本发明安装工具可推动土木建筑构件预配置与现场安装施工新工法,以提高施工效率、实现节能减排、保护生态环境。

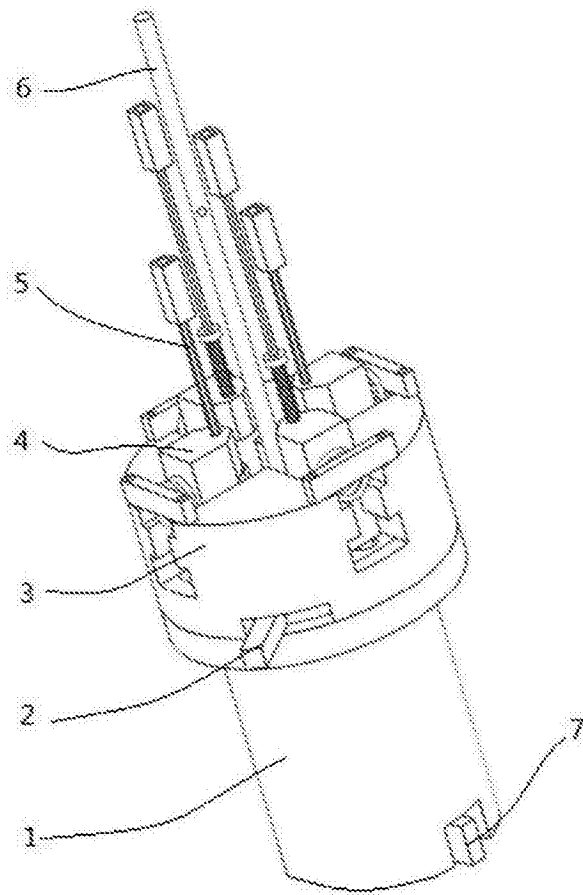


图1

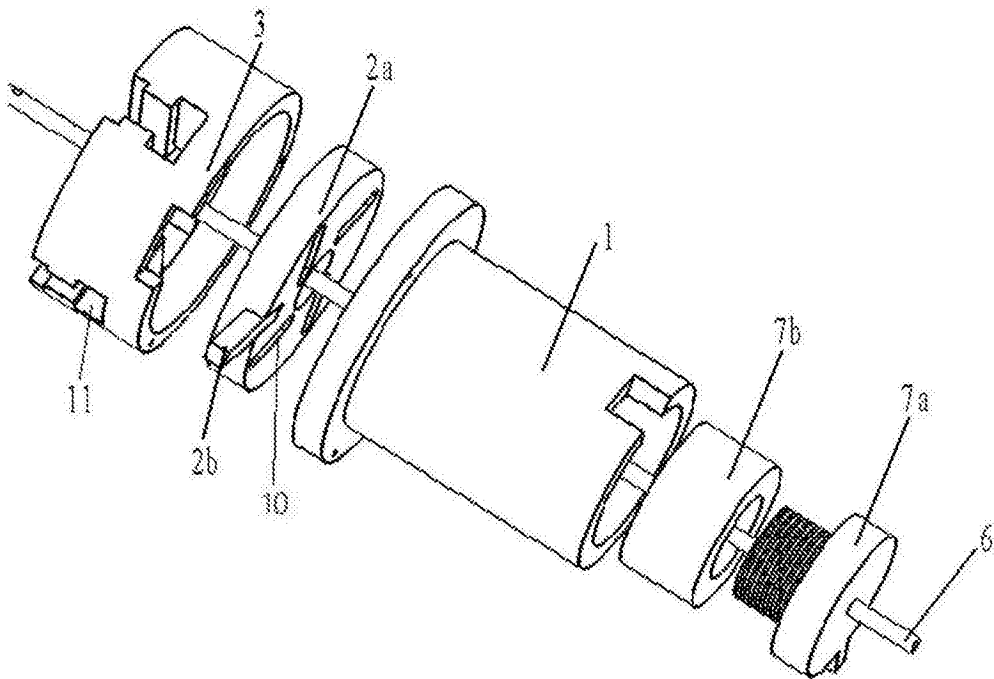


图2

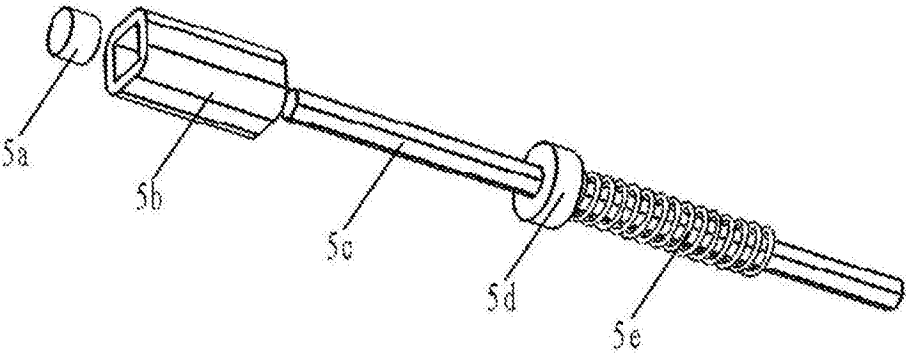


图3

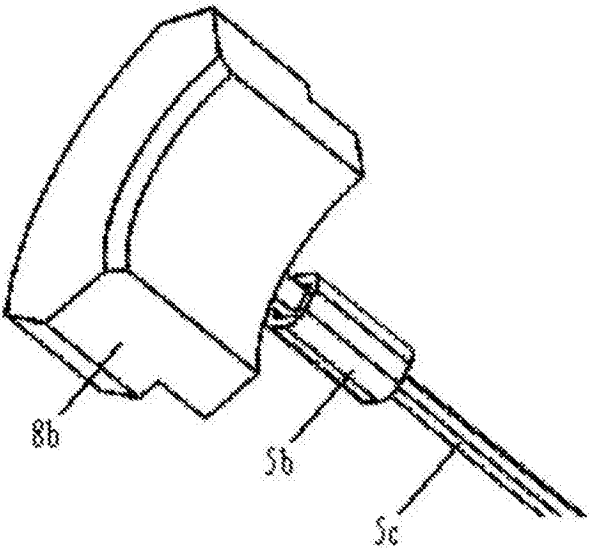


图4

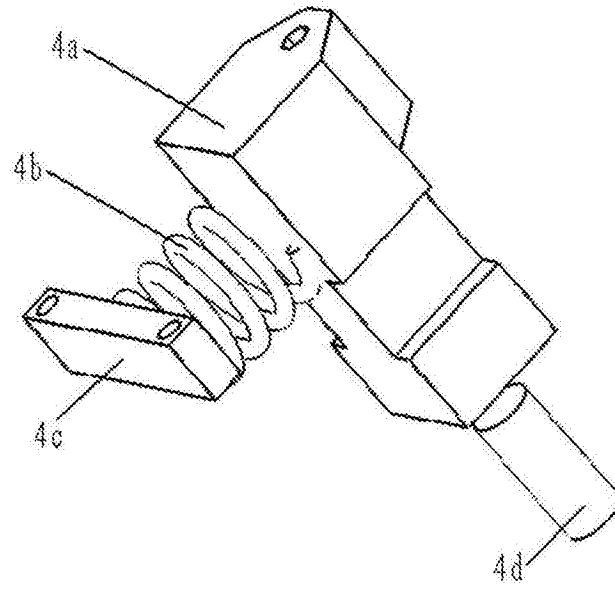


图5

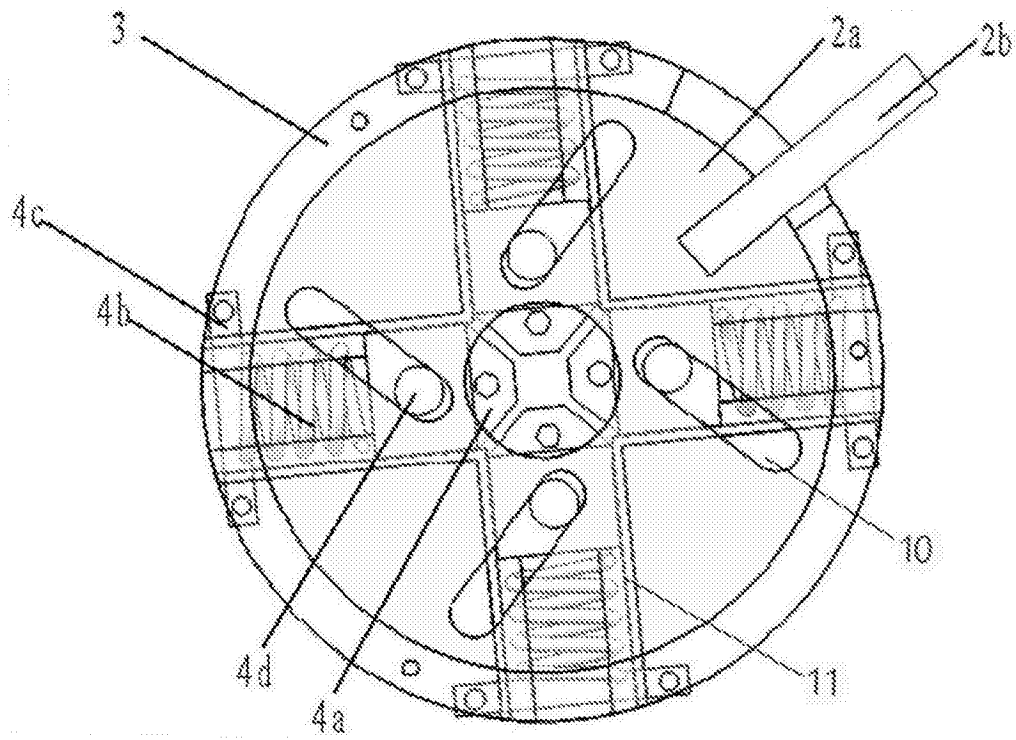


图6

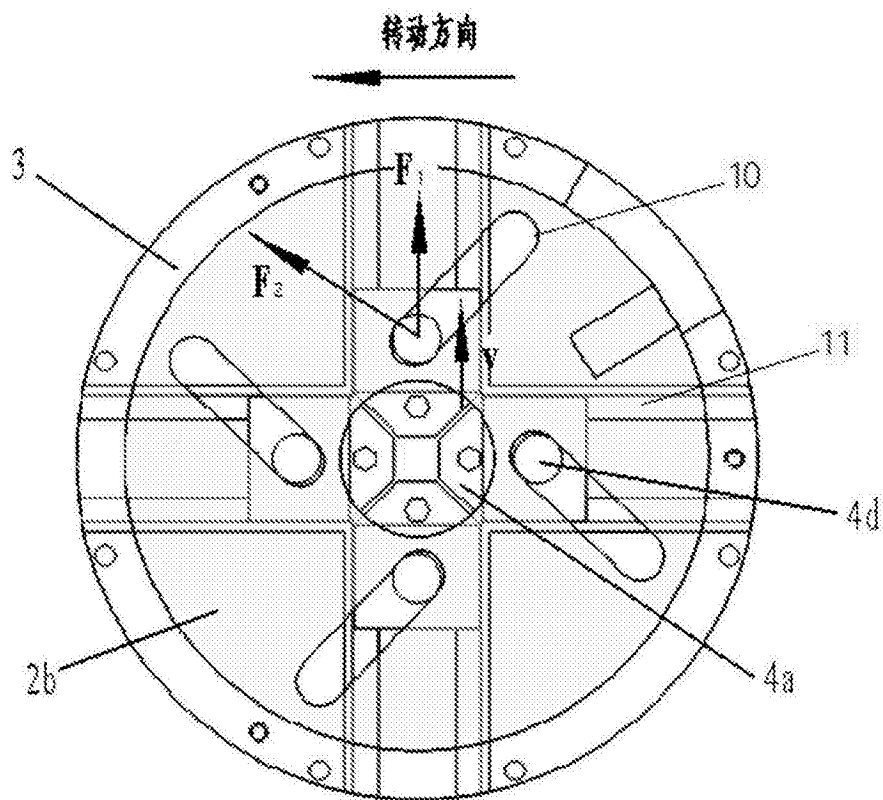


图7

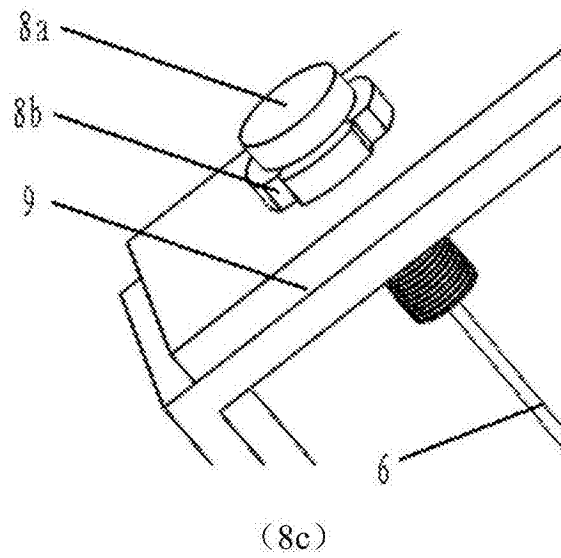
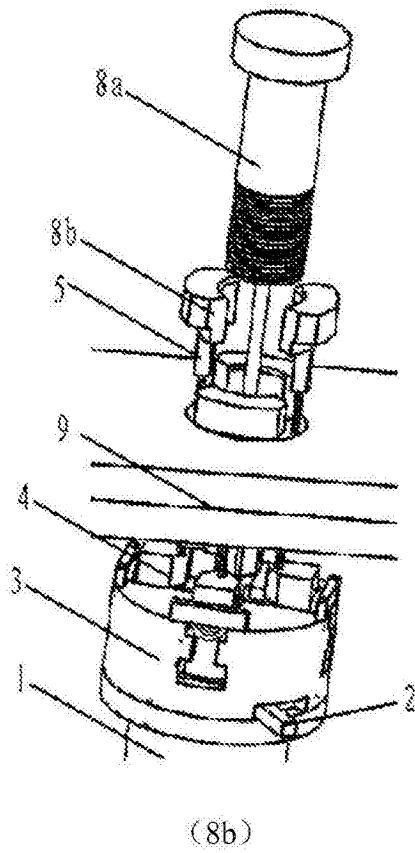
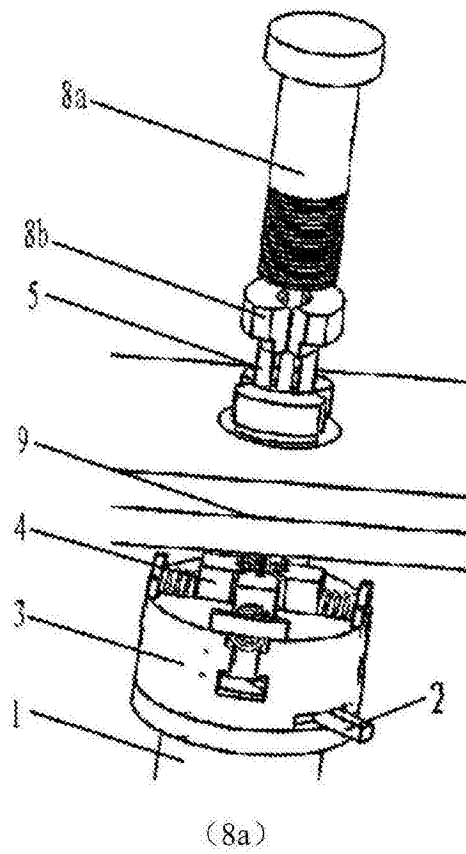


图8

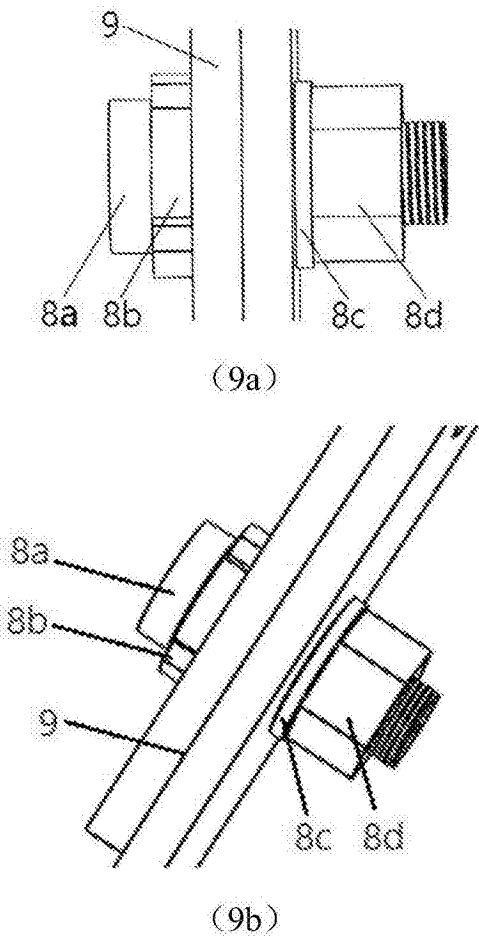


图9