



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106088770 B

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201610631075.9

(22)申请日 2016.08.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106088770 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 上海路博减振科技股份有限公司

地址 201400 上海市奉贤区航谊路8号6幢B楼4层B4-01#

(72)发明人 施竹珺

(74)专利代理机构 上海华工专利事务所(普通合伙) 31104

代理人 缪利明

(51)Int.Cl.

E04H 9/02(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

(56)对比文件

CN 104132090 A,2014.11.05,

CN 102864853 A,2013.01.09,

CN 102561544 A,2012.07.11,

CN 203080721 U,2013.07.24,

CN 206053491 U,2017.03.29,

CN 102425244 A,2012.04.25,

GB 2040429 A,1980.08.28,

审查员 张华平

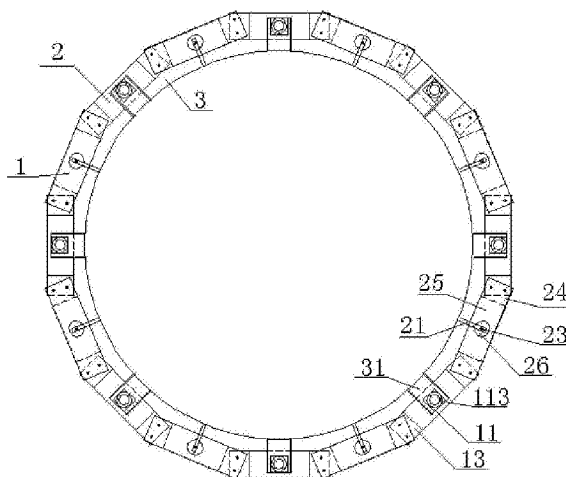
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器

(57)摘要

本发明提供一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,包括若干个吊杆质量组件和若干个阻尼质量组件,所述吊杆质量组件和所述阻尼质量组件分别与主体结构的外部连接并首尾相接形成环状,所述吊杆质量组件上的质量块吊杆螺栓和所述阻尼质量组件上的阻尼吊杆螺栓的长度可调节。本发明可安装于建筑物的外侧,无需使用建筑物内部空间,所需的安装空间小,安装和检测方便,使用小质量块连接成环状质量系统,便于生产、运输与安装,拓展了TMD的使用范围;可根据实际频率调节摆长从而改变TMD自振频率,控制TMD频率与结构频率一致,同时具有良好的转动性能,能够达到最优的减振效果。



1. 一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,包括分别与主体结构的外部连接的若干个吊杆质量组件和若干个阻尼质量组件,所述吊杆质量组件和阻尼质量组件首尾相接形成环状,其中:

所述吊杆质量组件包括与所述主体结构相连的质量块吊杆螺栓和设置于所述质量块吊杆螺栓下端的吊杆质量块,所述阻尼质量组件包括两端分别与相邻的两个所述吊杆质量块固定连接的阻尼质量块和设置于所述阻尼质量块上部的阻尼吊杆螺栓。

2. 如权利要求1所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述主体结构的外部设置有支架,所述吊杆质量组件还包括固定于所述支架上的悬吊块,所述质量块吊杆螺栓的上端穿设于所述悬吊块的中心,并通过固定件固定;

所述阻尼质量组件还包括连接至所述主体结构上的连接杆,所述阻尼吊杆螺栓的上端穿设于所述连接杆的末端。

3. 如权利要求2所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述悬吊块的顶部的中心部位开设第一凹槽,底部相应的中心部位开设第一喇叭形洞口,所述第一凹槽与所述第一喇叭形洞口相通,所述支架与所述第一喇叭形洞口相应的位置开设有第二通孔,所述第一凹槽中设置第一球面滑块,所述第一球面滑块上设置第一转动半球,所述第一球面滑块中心具有与所述第一喇叭形洞口和所述第一转动半球相适应的第一开孔,所述第一转动半球的中心开设有第五通孔。

4. 如权利要求1所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述吊杆质量块的顶部对应的中心部位开设第二喇叭形洞口,底部相应的中心部位开设第二凹槽,所述第二凹槽与所述第二喇叭形洞口相通,所述第二凹槽中设置有第二球面滑块,所述第二球面滑块下设置第二转动半球,所述第二球面滑块中心具有与所述第二喇叭形洞口和所述第二转动半球相适应的第二开孔,所述第二转动半球的中心开设有第六通孔。

5. 如权利要求4所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述第二凹槽的底端设置有端盖,所述端盖的中部凸起为凸台,所述凸台嵌入所述第二凹槽中,所述端盖的外沿上开设第三通孔,所述外沿与所述吊杆质量块之间设置下部密封垫,所述端盖通过固定件固定于所述吊杆质量块底部,所述凸台的外周开设有第三凹槽,所述第三凹槽的内部设置封圈。

6. 如权利要求2所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述悬吊块的顶部设置有上部防尘罩,所述上部防尘罩与所述悬吊块的顶部之间设置上部密封垫,所述吊杆质量块的顶部设置有下部防尘罩,所述下部防尘罩穿设于所述质量块吊杆螺栓上。

7. 如权利要求2所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述连接杆的末端开设第一通孔,所述阻尼吊杆螺栓的上端穿设于所述第一通孔中,所述阻尼吊杆螺栓通过固定件固定于所述连接杆的上下两侧,所述阻尼质量块的中部开设阻尼槽,所述阻尼吊杆螺栓的下端插入所述阻尼槽中,并连接阻尼棒。

8. 如权利要求7所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述阻尼槽上设置有阻尼槽防尘罩,所述阻尼槽防尘罩的中心开设有第四通孔,所述阻尼棒的中心开设有螺孔,所述阻尼吊杆螺栓的下端穿过所述第四通孔与所述阻尼棒螺纹连接,所述阻尼槽防尘罩通过穿设于所述阻尼吊杆螺栓上的螺母和垫片固定于所述阻尼槽上。

9. 如权利要求1所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在於,所述阻尼质量

块与所述吊杆质量块之间通过螺栓、螺母和垫片固定连接。

10. 如权利要求1所述的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,其特征在于,所述阻尼质量块与所述吊杆质量块之间通过焊接连接。

一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于单摆调谐质量阻尼器技术领域,具体地讲,是涉及一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器。

背景技术

[0002] 随着经济的发展,高耸结构越来越多,高耸结构的侧向刚度较小,在风荷载作用下易产生较大的响应,从而影响生活的舒适度,严重时甚至影响结构安全。为了解决上述问题,现有技术通常是通过增大结构物构件的截面从而增大结构的侧向刚度,但这不仅极大地增加了生产成本,效果也往往差强人意。

[0003] 单摆调谐质量阻尼器(TMD)作为一种减振措施具有对原结构改动较小、安装简单、减振效果显著且造价低的特点,因此,在国内外土木工程结构中得到了广泛的应用,如:台北101大厦和上海环球金融中心等高耸建筑上均有使用。现有技术中,高耸结构的单摆调谐质量阻尼器一般安装在室内,而高耸结构的摆动周期较长,因此需要较长的摆长,以致安装时需要占用较大的室内空间,直接影响了室内空间的利用率,尤其是对于电视塔、烟囱等高耸结构而言,室内空间本就较小,导致安装和调试不便,安装好后,较大的单摆调谐质量阻尼器占用了较多的室内空间,也会对室内其他操作直接产生影响。同时,高耸建筑通常需要较大的质量块才能较好地发挥TMD的作用,但是较大的质量块具有较大的转动惯量,往往会对TMD系统的频率产生不利影响,从而影响高耸建筑的舒适度和安全性。同时,高耸结构的频率使用过程中往往会发生改变,如果单摆调谐质量阻尼器的摆长不能调节的话,将会导致自振频率与高耸建筑频率不一致,影响减振效果,进而影响高耸建筑的舒适度和安全性。

[0004] 因此,设计一种环状可调摆长的单摆调谐质量阻尼器,可安装在高耸结构的室外,同时摆长可调节,可根据高耸结构的实际频率来调整其自振频率,最大程度地发挥减振效果就具有十分重要的意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,以克服现有技术中的上述缺陷。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,包括分别与主体结构的外部连接的若干个吊杆质量组件和若干个阻尼质量组件,所述吊杆质量组件和阻尼质量组件首尾相接形成环状,其中:

[0008] 所述吊杆质量组件包括与所述主体结构相连的质量块吊杆螺栓和设置于所述质量块吊杆螺栓下端的吊杆质量块,所述阻尼质量组件包括两端分别与相邻的两个所述吊杆质量块固定连接的阻尼质量块和设置于所述阻尼质量块上部的阻尼吊杆螺栓。

[0009] 所述主体结构的外部设置有支架,所述吊杆质量组件还包括固定于所述支架上的悬吊块,所述质量块吊杆螺栓的上端穿设于所述悬吊块的中心,并通过固定件固定;

[0010] 所述阻尼质量组件还包括连接至所述主体结构上的连接杆,所述阻尼吊杆螺栓的上端穿设于所述连接杆的末端。

[0011] 所述悬吊块的顶部的中心部位开设第一凹槽,底部相应的中心部位开设第一喇叭形洞口,所述第一凹槽与所述第一喇叭形洞口相通,所述支架与所述第一喇叭形洞口相应的位置开设有第二通孔,所述第一凹槽中设置第一球面滑块,所述第一球面滑块上设置第一转动半球,所述第一球面滑块中心具有与所述第一喇叭形洞口和所述第一转动半球相适应的第一开孔,所述第一转动半球的中心开设有第五通孔。

[0012] 所述吊杆质量块的顶部对应的中心部位开设第二喇叭形洞口,底部相应的中心部位开设第二凹槽,所述第二凹槽与所述第二喇叭形洞口相通,所述第二凹槽中设置有第二球面滑块,所述第二球面滑块下设置第二转动半球,所述第二球面滑块中心具有与所述第二喇叭形洞口和所述第二转动半球相适应的第二开孔,所述第二转动半球的中心开设有第六通孔。

[0013] 所述第二凹槽的底端设置有端盖,所述端盖的中部凸起为凸台,所述凸台嵌入所述第二凹槽中,所述端盖的外沿上开设第三通孔,所述外沿与所述吊杆质量块之间设置下部密封垫,所述端盖通过固定件固定于所述吊杆质量块底部,所述凸台的外周开设有第三凹槽,所述第三凹槽的内部设置密封圈。

[0014] 所述悬吊块的顶部设置有上部防尘罩,所述上部防尘罩与所述悬吊块的顶部之间设置上部密封垫,所述吊杆质量块的顶部设置有下部防尘罩,所述下部防尘罩穿设于所述质量块吊杆螺栓上。

[0015] 所述连接杆的末端开设第一通孔,所述阻尼吊杆螺栓的上端穿设于所述第一通孔中,所述阻尼吊杆螺栓通过固定件固定于所述连接杆的上下两侧,所述阻尼质量块的中部开设阻尼槽,所述阻尼吊杆螺栓的下端插入所述阻尼槽中,并连接阻尼棒。

[0016] 所述阻尼槽上设置有阻尼槽防尘罩,所述阻尼槽防尘罩的中心开设有第四通孔,所述阻尼棒的中心开设有螺孔,所述阻尼吊杆螺栓的下端穿过所述第四通孔与所述阻尼棒螺纹连接,所述阻尼槽防尘罩通过穿设于所述阻尼吊杆螺栓上的螺母和垫片固定于所述阻尼槽上。

[0017] 进一步地,所述阻尼质量块与所述吊杆质量块之间通过螺栓、螺母和垫片固定连接。

[0018] 进一步地,所述阻尼质量块与所述吊杆质量块之间通过焊接连接。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有如下有益技术效果:

[0020] 1) 本发明的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器采用环状质量系统,可安装于建筑物的外侧,无需使用建筑物内部空间,所需的安装空间小,安装和检测方便,使用小质量块连接成质量系统,便于生产、运输与安装,拓展了TMD的使用范围。

[0021] 2) 可根据实际频率调节摆长从而改变TMD自振频率,控制TMD频率与结构频率一致,达到最优的减振效果。

[0022] 3) 本发明所用的质量块吊杆螺栓通过球面滑块及转动半球与主体结构连接,保证了吊点处的转动性能,通过球面滑块与转动半球和质量块连接,有效减小了质量块的转动惯量对TMD频率的影响,使得本发明的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器具有良好的转动性能。

附图说明

[0023] 图1是本发明的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器的俯视图。

[0024] 图2为本发明的吊杆质量组件安装后的结构示意图剖视图。

[0025] 图3为图2中A部分的局部放大图。

[0026] 图4为图2中B部分的局部放大图。

[0027] 图5为本发明的阻尼质量组件安装后的结构示意图剖视图。

[0028] 图6是本发明吊杆质量块与阻尼质量块安装示意图。

[0029] 图7是图2中的第一球面滑块的剖视图。

[0030] 图8是图2中的第二球面滑块的剖视图。

[0031] 图中:1-吊杆质量组件、2-阻尼质量组件、3-主体结构、31-支架、11-悬吊块、12-质量块吊杆螺栓、13-吊杆质量块、14-第一凹槽、15-第一喇叭形洞口、16-第二通孔、17-第一球面滑块、18-第一转动半球、19-第二喇叭形洞口、110-第二凹槽、111-第二球面滑块、112-第二转动半球、113-上部防尘罩、114-上部密封垫、115-下部防尘罩、116-端盖、117-凸台、118-第三通孔、119-下部密封垫、120-第三凹槽、121-封圈、122-外沿、123-第一开孔、124-第五通孔、125-第二开孔、126-第六通孔、21-连接杆、22-第一通孔、23-阻尼吊杆螺栓、24-阻尼质量块、25-阻尼槽、26-阻尼棒、27-阻尼槽防尘罩、28-第四通孔、29-螺孔。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明。

[0033] 如图1所示,一种环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,包括分别与主体结构3的外部连接的8个吊杆质量组件1和8个阻尼质量组件2,所述吊杆质量组件1和阻尼质量组件2首尾相接形成环状,其中:

[0034] 如图1、图2和图5所示,所述吊杆质量组件1包括与所述主体结构3相连的质量块吊杆螺栓12和设置于所述质量块吊杆螺栓12下端的吊杆质量块13;所述阻尼质量组件2包括两端分别与相邻的两个所述吊杆质量块13固定连接的阻尼质量块24和设置于所述阻尼质量块24上部的阻尼吊杆螺栓23,所述质量块吊杆螺栓12和所述阻尼吊杆螺栓23的长度可调节。

[0035] 所述主体结构3的外部设置有支架31(例如钢牛腿),所述吊杆质量组件1还包括固定于所述支架31上的悬吊块11,所述质量块吊杆螺栓12的上端穿设于所述悬吊块11的中心,并通过固定件(例如:螺母、螺帽)固定;

[0036] 所述阻尼质量组件2还包括连接至所述主体结构上3的连接杆21,所述阻尼吊杆螺栓23的上端穿设于所述连接杆21的末端。

[0037] 如图2、图3及图7所示,所述悬吊块11固定于所述支架31上,所述悬吊块11的顶部的中心部位开设第一凹槽14,底部相应的中心部位开设第一喇叭形洞口15,所述第一凹槽14与所述第一喇叭形洞口15相通,所述支架31与所述第一喇叭形洞口15相应的位置开设有第二通孔16,所述第一凹槽14中设置第一球面滑块17,所述第一球面滑块17上设置第一转动半球18,所述第一球面滑块17中心具有与所述第一喇叭形洞口15和所述第一转动半球18相适应的第一开孔123,所述第一转动半球18的中心开设有第五通孔124。

[0038] 如图2、图4及图8所示,所述吊杆质量块13的顶部对应的中心部位开设第二喇叭形洞口19,底部相应的中心部位开设第二凹槽110,所述第二凹槽110与所述第二喇叭形洞口19相通,所述第二凹槽110中设置有第二球面滑块111,所述第二球面滑块111下设置第二转动半球112,所述第二球面滑块111中心具有与所述第二喇叭形洞口19和所述第二转动半球112相适应的第二开孔125,所述第二转动半球112的中心开设有第六通孔126。

[0039] 进一步地,如图2和图4所示,所述第二凹槽110的底端设置有端盖116,所述端盖116的中部凸起为凸台117,所述凸台117嵌入所述第二凹槽110中,所述端盖116的外沿122上开设第三通孔118,所述外沿117与所述吊杆质量块13之间设置下部密封垫119,所述端盖116通过固定件(例如:螺栓、螺母或螺钉)固定于所述吊杆质量块13的底部,所述凸台117的外周开设有第三凹槽120,所述第三凹槽120的内部设置封圈121,所述端盖116和所述封圈121的作用是防止灰尘和水进入第二凹槽110中。

[0040] 进一步地,如图2和图5所示,所述悬吊块11的顶部设置有上部防尘罩113,所述上部防尘罩113与所述悬吊块11的顶部之间设置上部密封垫114,所述吊杆质量块13的顶部设置有下部防尘罩115,所述下部防尘罩115穿设于所述质量块吊杆螺栓12上。

[0041] 进一步地,如图5所示,所述连接杆21的末端开设第一通孔22,所述阻尼吊杆螺栓23的上端穿设于所述第一通孔22中,所述阻尼吊杆螺栓23通过固定件(例如:螺母)固定于所述连接杆21的上下两侧,所述阻尼质量块24的中部开设阻尼槽25,所述阻尼吊杆螺栓23的下端插入所述阻尼槽25中,并连接阻尼棒26,所述阻尼槽25中放置硅油,所述阻尼棒26插入所述阻尼槽中的硅油中。

[0042] 进一步地,如图5所示,所述阻尼槽25上设置有阻尼槽防尘罩27,所述阻尼槽防尘罩27的中心开设有第四通孔28,所述阻尼棒26的中心开设有螺孔29,所述阻尼吊杆螺栓23的下端穿过所述第四通孔28与所述阻尼棒26螺纹连接,所述阻尼槽防尘罩27通过穿设于所述阻尼吊杆螺栓23上的螺母和垫片固定于所述阻尼槽25上。

[0043] 进一步地,如图6所示,所述阻尼质量块24与所述吊杆质量块13之间通过螺栓、螺母和垫片固定连接。

[0044] 进一步地,所述阻尼质量块24与所述吊杆质量块13之间也可通过焊接连接。

[0045] 进一步地,如图2至图4所示,所述第一喇叭形洞口15和第二喇叭形洞口19的开口角度大于30度。

[0046] 进一步地,所述质量块吊杆螺栓12和阻尼吊杆螺栓23的长度可通过螺帽进行调节。

[0047] 所述吊杆质量组件1和阻尼质量组件2的数量可根据建筑结构的实际情况来确定。

[0048] 结合附图和上述具体实施例的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器,本发明的安装和使用方法如下:

[0049] 1)、吊杆质量组件的安装:在钢牛腿31上固定安装悬吊块11,然后在第一凹槽14中放置第一球面滑块17,并将第一转动半球18放在第一球面滑块17的上方,质量块吊杆螺栓12穿过第二通孔16、第一喇叭形洞口15和第五通孔124,上端用螺母固定,然后放置上部密封垫114并安装上部防尘罩113;

[0050] 质量块吊杆螺栓12穿过第二喇叭形洞口19与第六通孔126,下端用螺母固定,然后放置下部密封垫119并安装端盖116,端盖116用螺栓、螺母固定于吊杆质量块13的底部。

[0051] 2)、阻尼质量组件的安装:分别在两块吊杆质量块13之间固定安装阻尼质量块24,使吊杆质量块13与阻尼质量块24首尾相连形成环状;在主体结构3上固定安装连接杆21,阻尼吊杆螺栓23穿过连接杆21上的第一通孔22,阻尼吊杆螺栓23的下端穿设螺母和垫片,然后穿过阻尼槽防尘罩27后与阻尼棒26相连,阻尼棒26插入阻尼槽25中的硅油内,根据实际情况调节阻尼棒在硅油中的具体位置,然后将阻尼槽防尘罩27用螺母和垫片固定,阻尼吊杆螺栓23的上端通过连接杆21上下两侧的螺母和垫片固定,形成如图1所示的环状单摆调谐质量阻尼器。

[0052] 3)当主体结构频率发生变化时,相应地调节质量块吊杆螺栓和阻尼吊杆螺栓的长度即可。当主体结构的频率增加时,通过调节螺母缩短质量块吊杆螺栓和阻尼吊杆螺栓的长度,使得本发明的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器的频率与所述主体结构的频率一致;当主体结构的频率减少时,通过调节螺母延长质量块吊杆螺栓和阻尼吊杆螺栓的长度,使得本发明的环状可调摆长单摆调谐质量阻尼器的频率与所述主体结构的频率一致。

[0053] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只作为范例,本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对该实用进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。

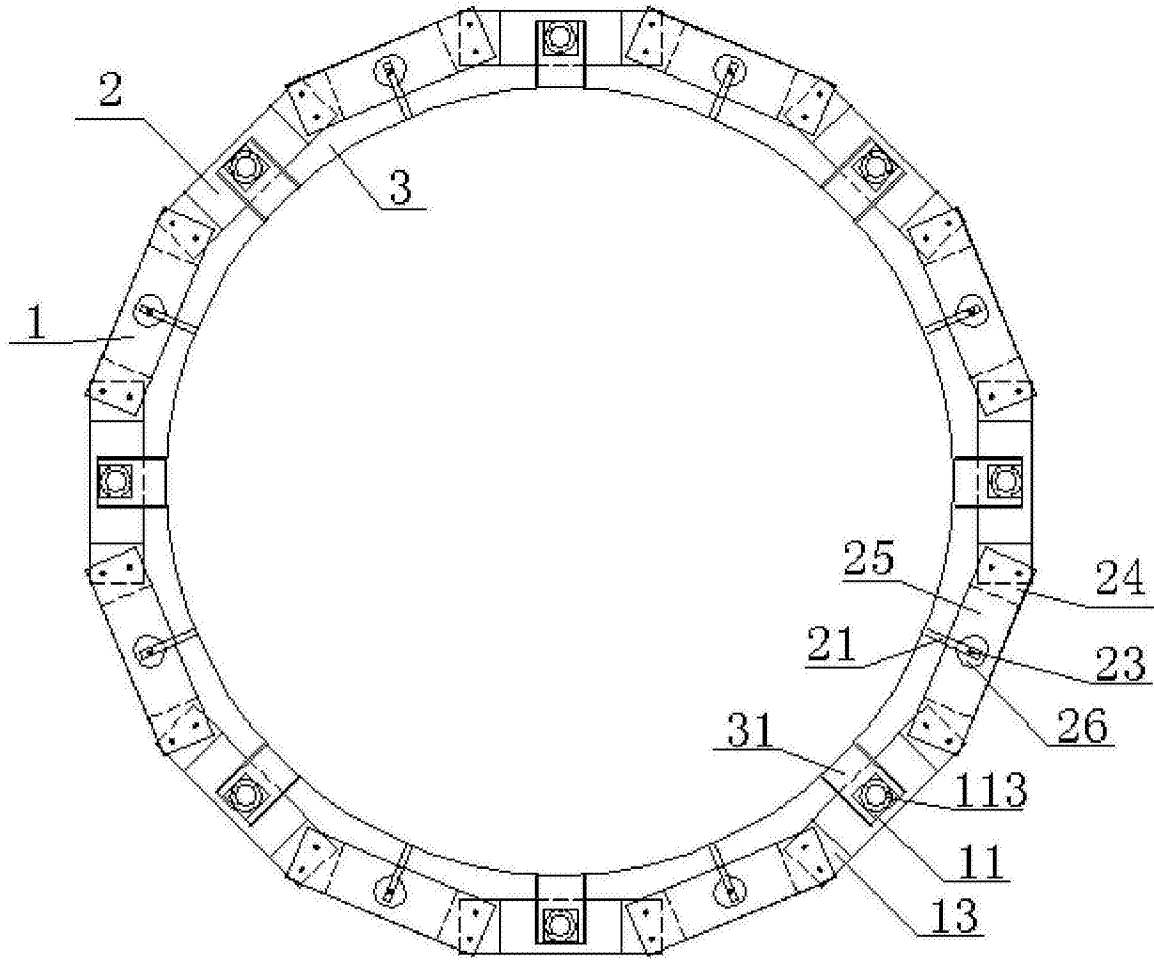


图1

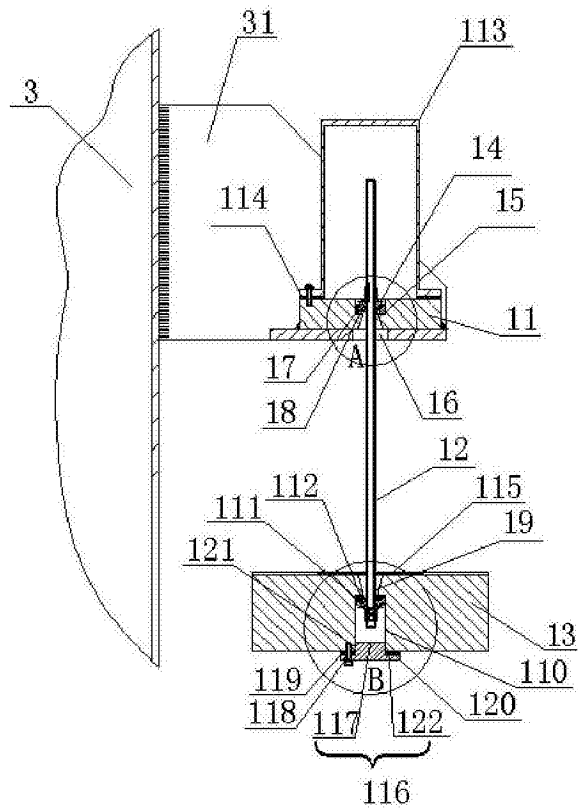


图2

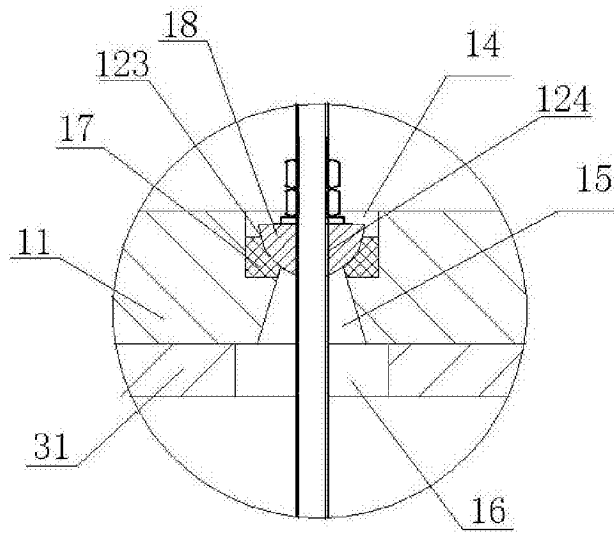


图3

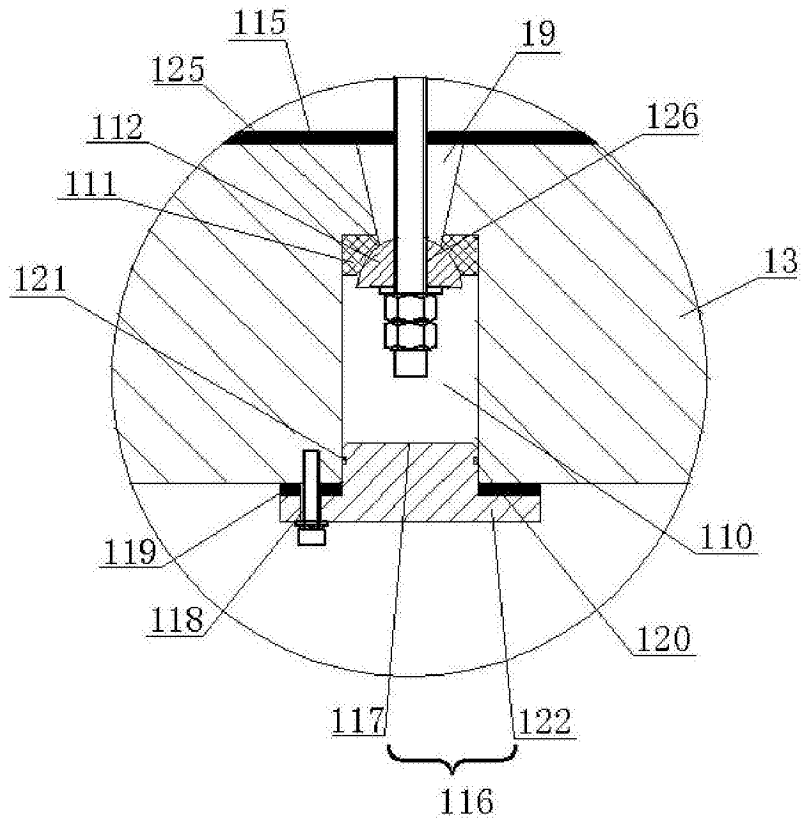


图4

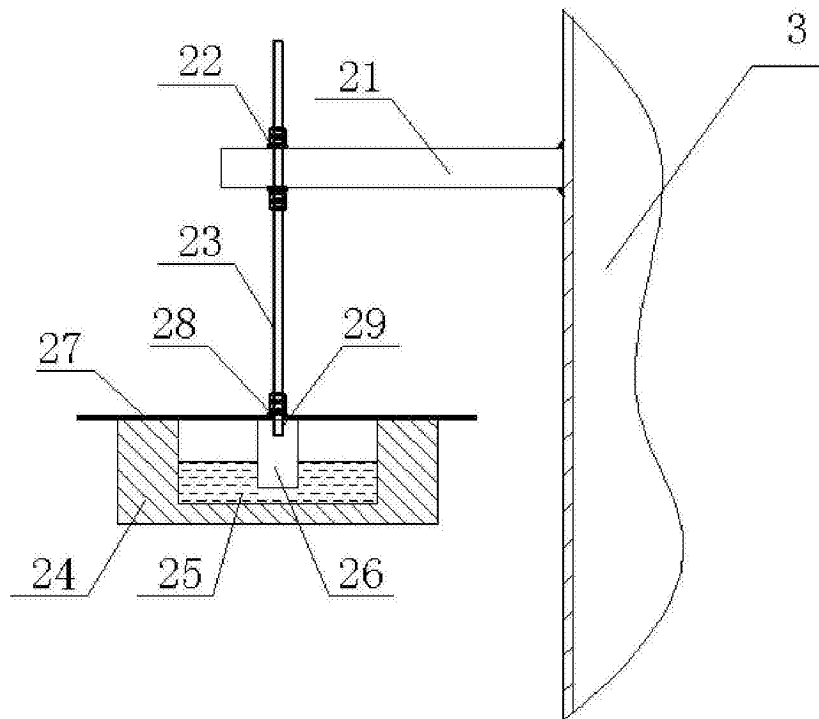


图5

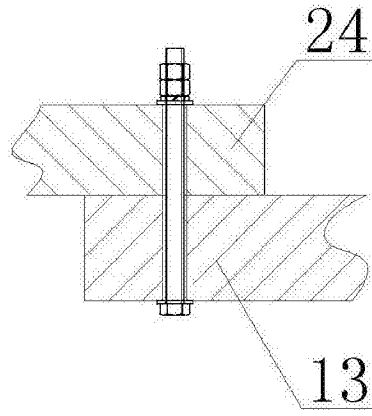


图6

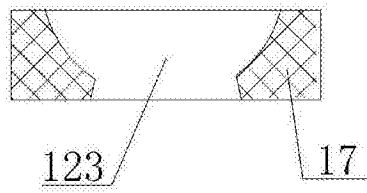


图7

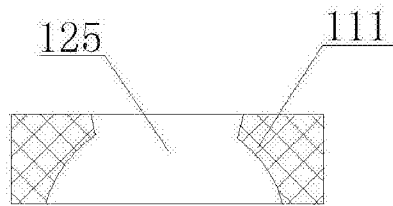


图8