(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106836546 B
(45)授权公告日 2019.03.19

(21)申请号 201710209596.X

(22)申请日 2017.03.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106836546 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 西京学院
地址 710123 陕西省西安市长安区西京路1号

(72)发明人 刘康宁 王社良 张世民 张明明 彭晓晖

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 贺建斌

(51)Int.Cl.
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 1861927 A,2006.11.15,
CN 105780958 A,2016.07.20,
CN 105064531 A,2015.11.18,
WO 2014104313 A1,2014.07.03,
CN 103485436 A,2014.01.01,

审查员 仵涛

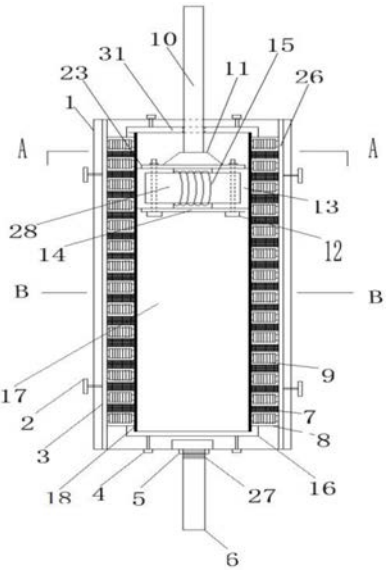
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种磁控半主动摩擦耗能器

(57)摘要

一种磁控半主动摩擦耗能器，包括外壳，外壳内设有高导磁摩擦腔，高导磁摩擦腔外部两侧等磁间距焊接内置稳磁线圈的抗磁承压不锈钢盒，抗磁承压不锈钢盒外侧通过限位板和外壳紧固，高导磁摩擦腔两端连接的高强不锈钢封口盖板和外壳固定；高导磁摩擦腔内部通过不锈钢板连接的两个槽型滑块间设有励磁线圈，一个不锈钢板连接的作动杆伸出外壳一端，外壳另一端连接有连接杆；励磁线圈的导线伸出外壳外接到其外部稳压装置；稳磁线圈的导线串联后从外壳伸出并连接到其外部稳压装置上；给两侧的稳磁线圈通大小相等方向相同的电流，使槽型滑块与高导磁摩擦腔两内侧壁相吸，以此消耗作动杆传来的外部力，本发明具有响应速度快、出力大等特点。



CN 106836546 B

1.一种磁控半主动摩擦耗能器,包括外壳(1),其特征在于:外壳(1)的内部设有高导磁摩擦腔(17),高导磁摩擦腔(17)外部两侧侧壁上等磁间距焊接抗磁承压不锈钢盒(8),抗磁承压不锈钢盒(8)内置稳磁线圈(9),抗磁承压不锈钢盒(8)的外侧设有第一限位板(3)和第二限位板(26),第一限位板(3)、第二限位板(26)用调节螺母(2)和外壳(1)紧固;高导磁摩擦腔(17)的一端连接有第一高强不锈钢封口盖板(16),另一端连接有第二高强不锈钢封口盖板(31),第一高强不锈钢封口盖板(16)和第二高强不锈钢封口盖板(31)通过换力螺栓(4)和外壳(1)连接;

高导磁摩擦腔(17)内部设有两个槽型滑块(13),两个槽型滑块(13)间设有励磁线圈(15),两个槽型滑块(13)通过第一不锈钢板(14)和第二不锈钢板(23)连接在一起;第二不锈钢板(23)上连接的作动杆(10)伸出高导磁摩擦腔(17)及外壳(1)的一端;外壳(1)的另一端连接有连接杆(6);

励磁线圈(15)的导线伸出外壳(1)外接到其外部稳压装置;稳磁线圈(9)的导线(22)串联后从外壳(1)伸出,并连接到其外部稳压装置上;工作时分别给两侧的稳磁线圈(9)通大小相等方向相同的电流,使其在高导磁摩擦腔(17)的侧壁上产生大小相等方向相反的磁感应强度。

2.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的抗磁承压不锈钢盒(8)间填充环氧树脂固态胶(7)。

3.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的高导磁摩擦腔(17)内部两侧面粘贴有耐磨碳钎维摩阻材料。

4.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的稳磁线圈(9)的规格相同,稳磁线圈(9)内置第二长方体铁芯(19)等磁间距焊接在高导磁摩擦腔(17)的外面侧壁上。

5.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的第一高强不锈钢封口盖板(16)和第二高强不锈钢封口盖板(31)四边有边框。

6.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的励磁线圈(15)内置长方体铌-钛合金芯(28)。

7.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的连接杆(6)上有螺纹(27),用六角螺母(5)将连接杆(6)固定到外壳(1)上。

8.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的第二不锈钢板(23)上有第一出电线孔(24)和第二出电线孔(25),励磁线圈(15)的导线经第一出电线孔(24)和第二出电线孔(25)伸出外壳(1)外。

9.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的稳磁线圈(9)的导线(22)经抗磁承压不锈钢盒(8)的第三出电线孔(20)和第四出电线孔(22)伸出后串联,串联后从外壳(1)上侧面的稳磁线圈(9)的第一总出电线孔(29)和第二总出电线孔(30)伸出,并连接到其外部稳压装置上。

10.根据权利要求1所述的一种磁控半主动摩擦耗能器,其特征在于:所述的第二不锈钢板(23)上连接有传力垫块(11),传力垫块(11)上焊接作动杆(10)。

一种磁控半主动摩擦耗能器

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程消能减震技术领域，具体涉及一种磁控半主动摩擦耗能器。

背景技术

[0002] 随着全球经济的快速发展，带动着土木工程领域的技术也越来越先进，为了满足经济的发展，建筑物的跨度与高度都在增加，建筑结构形式日益复杂，按传统设计方法设计的结构在强地震作用下，很难完全避免损伤和破坏。通过消能减震技术来抑制结构的动力响应是提高结构安全性的有效方法。而普通的摩擦耗能器往往需要预先设定一个摩擦力，这样会导致初始摩擦力过大或过小。当设定的力在大震作用下能进行摩擦滑动的，在小震中往往不一定能滑动，不能起到小震作用下的耗能减震；与此相反，当设定的力在小震作用下能进行摩擦滑动的，在大震中往往不能滑动，也不能起到大震作用下的耗能减震。因此，普通的摩擦耗能器更像一个被动耗能装置。

[0003] 磁控半主动摩擦耗能器可以通过外电压来控制磁通量的大小，以此来调节摩擦接触面上的正压力来随时改变耗能器的摩擦力，从而达到对结构的半主动控制的目的。

[0004] 中国专利(公开号CN101769014A)公布了一种超磁致伸缩抗震控制装置，线圈的骨架外壳与超磁致伸缩原件接触，由于摩擦的存在，会抑制超磁致伸缩元件的伸缩。并且，其装置出力小，一般用于机械装置的震动中，而对于大型的建筑结构并不适用，适用范围较小。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种磁控半主动摩擦耗能器，具有响应速度快，出力大，适用范围广的特点。

[0006] 为了达到上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0007] 一种磁控半主动摩擦耗能器，包括外壳1，外壳1的内部设有高导磁摩擦腔17，高导磁摩擦腔17外部两侧侧壁上等磁间距焊接抗磁承压不锈钢盒8，抗磁承压不锈钢盒8内置稳磁线圈9，抗磁承压不锈钢盒8的外侧设有第一限位板3和第二限位板26，第一限位板3、第二限位板26用调节螺母2和外壳1紧固；高导磁摩擦腔17的一端连接有第一高强不锈钢封口盖板16，另一端连接有第二高强不锈钢封口盖板31，第一高强不锈钢封口盖板16和第二高强不锈钢封口盖板31通过换力螺栓4和外壳1连接；

[0008] 高导磁摩擦腔17内部设有两个槽型滑块13，两个槽型滑块13间设有励磁线圈15，两个槽型滑块13通过第一不锈钢板14和第二不锈钢板23连接在一起；第二不锈钢板23上连接的作动杆10伸出高导磁摩擦腔17及外壳1的一端；外壳1的另一端连接有连接杆6；

[0009] 励磁线圈15的导线伸出外壳1外接到其外部稳压装置；稳磁线圈9的导线22串联后从外壳1伸出，并连接到其外部稳压装置上；工作时分别给两侧的稳磁线圈9通大小相等方向相同的电流，使其在高导磁摩擦腔17的侧壁上产生大小相等方向相反的磁感应强度。

[0010] 所述的抗磁承压不锈钢盒8间填充环氧树脂固态胶7。

[0011] 所述的高导磁摩擦腔17内部两侧面粘贴有耐磨碳钎维摩阻材料。

[0012] 所述的稳磁线圈9的规格相同，稳磁线圈9内置的长方体铁芯19等磁间距焊接在高导磁摩擦腔17的外面侧壁上。

[0013] 所述的第一高强不锈钢封口盖板16和第二高强不锈钢封口盖板31四边有边框。

[0014] 所述的励磁线圈15内置长方体铌-钛合金芯28。

[0015] 所述的连接杆6上有螺纹27，用六角螺母5将连接杆6固定到外壳1上。

[0016] 所述的第二不锈钢板23上有第一出电线孔24和第二出电线孔25，励磁线圈15的导线经第一出电线孔24和第二出电线孔25伸出外壳1外。

[0017] 所述的稳磁线圈9的导线22经抗磁承压不锈钢盒8上的第三出电线孔20和第四出电线孔22伸出后串联，串联后从外壳1上侧面的稳磁线圈9的第一总出电线孔29和第二总出电线孔30伸出，并连接到其外部稳压装置上。

[0018] 所述的第二不锈钢板23上连接有传力垫块11，传力垫块11上焊接作动杆10。

[0019] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0020] 1、由于给稳磁线圈9通大小相等方向相同的电流，使其在高导磁摩擦腔17的侧壁上产生大小相等方向相反的磁感应强度，磁控摩擦阻尼器减震效果更好，性能稳定，适用范围大，对于响应大震、中震和小震的能力强，能够更好地运用于结构的半主动控制。

[0021] 2、由于采用外部电压，通过稳压装置利用电生磁原理提供磁场，所以耗能的工作效率高且稳定，能较长时间的使用。

[0022] 3、由于采用高强不锈钢封口盖板及其边框、不锈钢板、环氧树脂固态胶7，考虑到了漏磁问题，利用不锈钢材料和环氧类材料有效的减小了漏磁的问题。

[0023] 4、由于抗磁承压不锈钢盒8采用等磁间距，利用稳磁线圈9和其稳压装置，使槽型滑块13在高导磁摩擦腔17摩擦接触面上的磁感应强度处处均匀相等。

[0024] 5、由于采用传力垫块11，使不锈钢板能够承受更大的作动力。

[0025] 6、由于高导磁摩擦腔17内侧设有耐磨碳钎维摩阻材料，增大了材料间摩擦系数。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例的结构示意图。

[0027] 图2为图1的B-B断面图。

[0028] 图3为图1的A-A剖面图。

[0029] 图4为图1的俯视图。

[0030] 图5为图1的正立面图。

[0031] 图6为抗磁承压不锈钢盒8的立面图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本发明详细说明。

[0033] 参照图1、图2、图3、图4、图5、图6所示，一种磁控半主动摩擦耗能器，包括外壳1，外壳1的内部设有高导磁摩擦腔17，高导磁摩擦腔17内部两侧面粘贴有耐磨碳钎维摩阻材料，增大槽型滑块13在高导磁摩擦腔17摩擦耗能运动的摩擦系数，高导磁摩擦腔17外部两侧侧壁上等磁间距焊接抗磁承压不锈钢盒8，抗磁承压不锈钢盒8内置稳磁线圈9，所有稳磁线圈

9的规格相同，稳磁线圈9内置的长方体铁芯19等磁间距焊接在高导磁摩擦腔17的外面侧壁上，以此来满足稳磁线圈9给高导磁摩擦腔17侧壁上提供的磁场强度处处相等；抗磁承压不锈钢盒8的外侧设有第一限位板3和第二限位板26，第一限位板3、第二限位板26用调节螺母2和外壳1紧固，调节螺母2作用在第一限位板3和第二限位板26上，能给予第一限位板3和第二限位板26支撑力，限制高导磁摩擦腔17的水平向的位移；

[0034] 高导磁摩擦腔17的一端连接有第一高强不锈钢封口盖板16，另一端连接有第二高强不锈钢封口盖板31，第一高强不锈钢封口盖板16和第二高强不锈钢封口盖板31四边有边框，能够更好的封堵约束磁摩擦腔17以及防止漏磁；第一高强不锈钢封口盖板16和第二高强不锈钢封口盖板31通过换力螺栓4和外壳1连接，这样可以限制高导磁摩擦腔17在竖向的位移；

[0035] 高导磁摩擦腔17内部设有两个槽型滑块13，两个槽型滑块13间设有励磁线圈15，励磁线圈15内置长方体铌-钛合金芯28，长方体铌-钛合金芯28增加磁场强度，两个槽型滑块13通过第一不锈钢板14和第二不锈钢板23用六角法兰带齿螺栓12连接在一起；第二不锈钢板23上焊接有传力垫块11，传力垫块11上焊接作动杆10，作动杆10伸出高导磁摩擦腔17及外壳1的一端；

[0036] 外壳1的另一端端有连接杆6，有连接杆6上有螺纹27，用六角螺母5固定连接杆6到外壳1；

[0037] 第二不锈钢板23上有第一出电线孔24和第二出电线孔25，励磁线圈15的导线经第一出电线孔24和第二出电线孔25伸出外壳1外，接到其外部稳压装置；

[0038] 稳磁线圈9的导线22经抗磁承压不锈钢盒8上的第三出电线孔20和第四出电线孔22伸出后串联，串联后从外壳1上侧面的稳磁线圈9的第一总出电线孔29和第二总出电线孔30伸出，并连接到其外部稳压装置上；工作时分别给两侧的稳磁线圈9通大小相等方向相同的电流，使其在高导磁摩擦腔17的侧壁上产生大小相等方向相反的磁感应强度。

[0039] 所述的抗磁承压不锈钢盒8间填充环氧树脂固态胶7，用来防止各抗磁承压不锈钢盒8间漏磁，并且也可以固定稳磁线圈9的第三出电线孔20和第四出电线孔21所出来的导线22，封堵第三出电线孔20和第四出电线孔22。

[0040] 本发明的工作原理为：

[0041] 将连接杆6与作动杆10分别连接在建筑结构上，当震动发生时，两侧的稳磁线圈9分别通大小相等方向相同的电流，高导磁摩擦腔17两内侧壁上会有大小相等方向相反的磁感应强度；同时，给励磁线圈15通电，使励磁线圈15的两端分别同时产生的磁场与稳磁线圈9产生的磁场为异名磁场，两个槽型滑块13与高导磁摩擦腔17两内侧壁的就会相吸，随着外部电压的增大与减小，吸力会增大与减小，那么摩擦力也会随着电压的增大与减小而进行变化，以此来消耗作动杆10所传来的外部力，达到半主动控制。

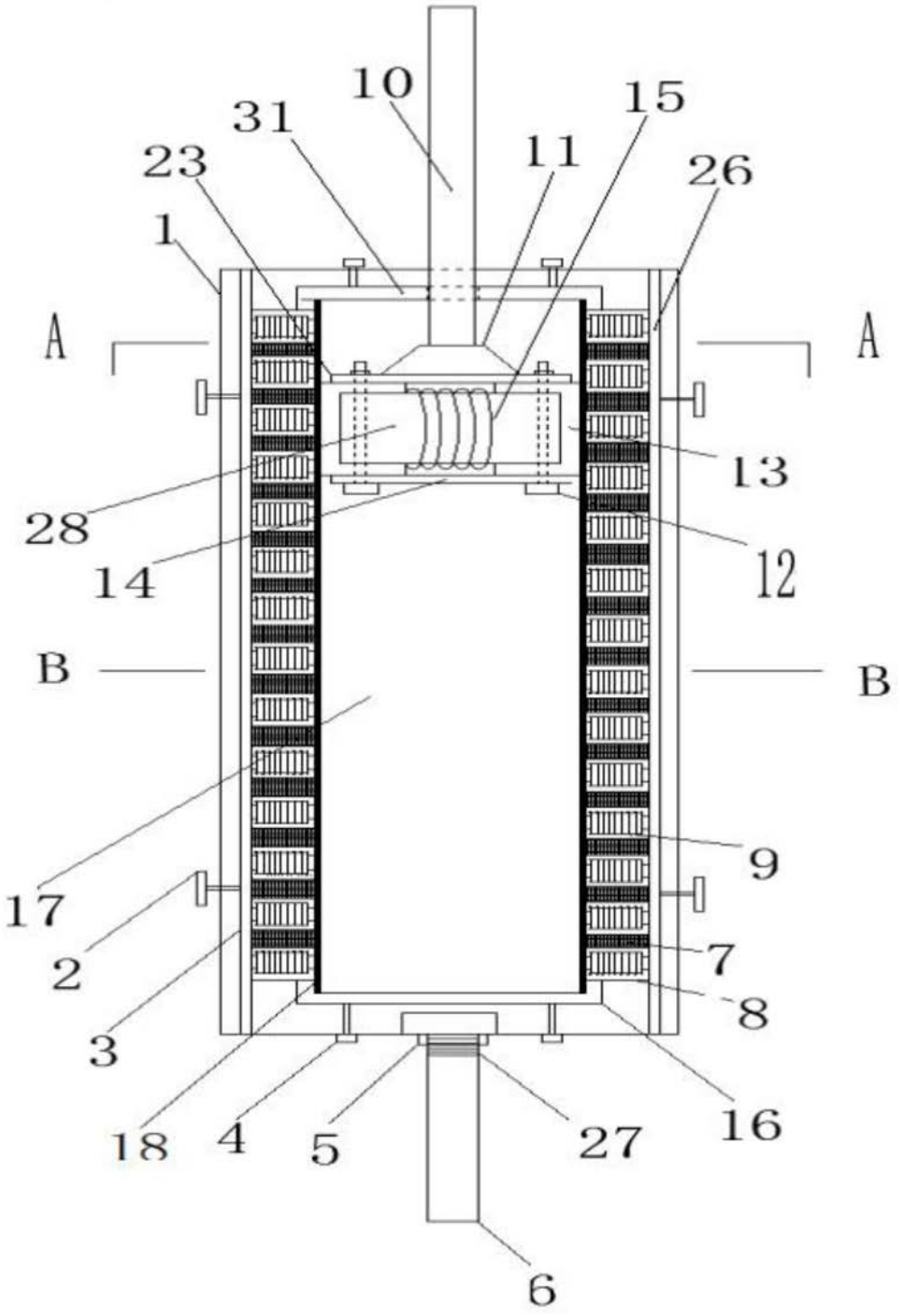


图1

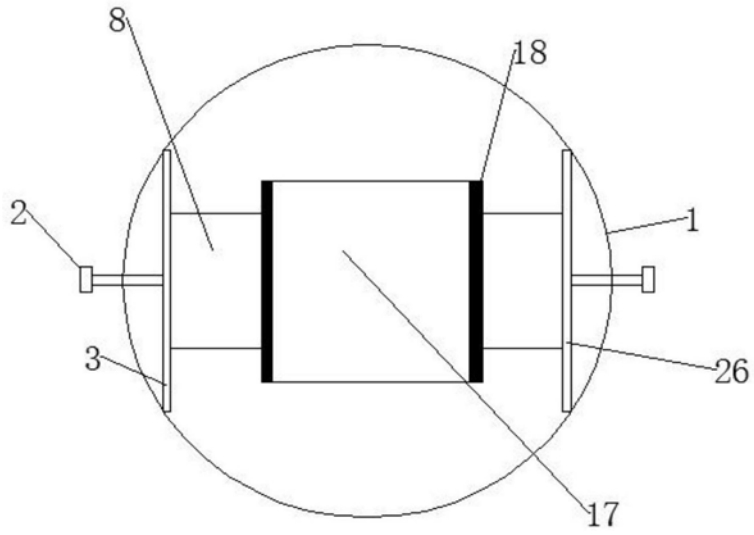


图2

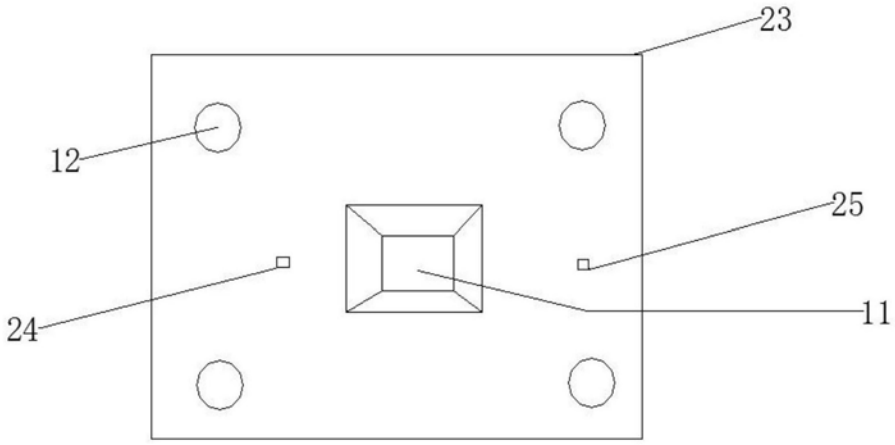


图3

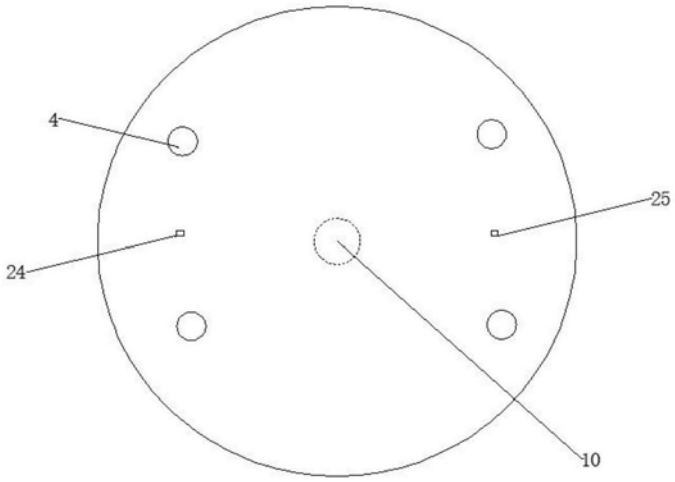


图4

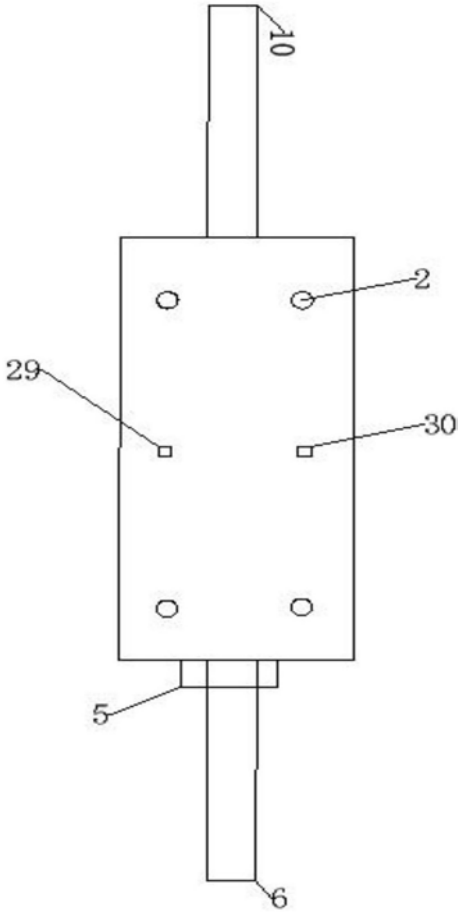


图5

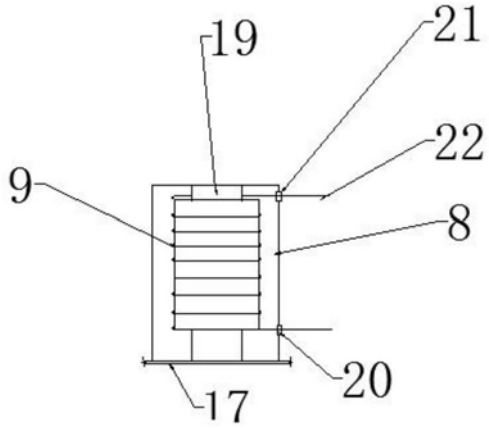


图6