



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104674976 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510124942. 5

(22) 申请日 2015. 03. 23

(71) 申请人 河南城建学院

地址 467044 河南省平顶山市新城区明月路  
河南城建学院

(72) 发明人 郝晓 周海涛 何平 侯元恒  
靳向红

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

E04B 1/98(2006. 01)

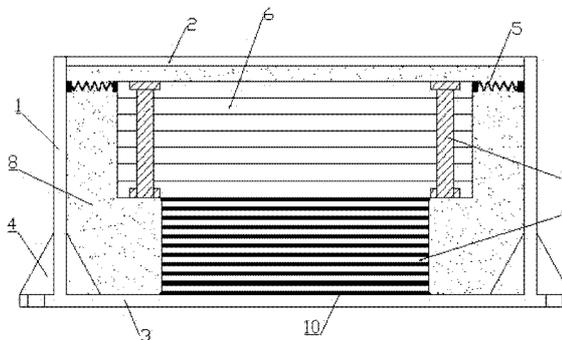
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种质量调谐阻尼器

(57) 摘要

本发明涉及一种质量调谐阻尼器, 钢筒内的底部固定安装有叠层支座组件, 叠层支座组件的顶部固定安装有质量块组件, 质量块组件的上部通过弹簧与钢筒内壁相连接, 在封闭的钢筒内底部固结了弹性的叠层支座组件作为频率发生机构, 在该叠层支座组件上方固定连接质量块组件作为减震质量块, 在钢筒与叠层支座组件及质量块组件之间的间隙里充满耗能液体以产生阻尼, 这样就完全实现了质量调谐阻尼器的运行机理和目的, 通过改变钢板和橡胶层的高度、面积和个数可实现质量调谐阻尼器自振频率的变化, 通过改变质量板的个数、厚度、面积可实现质量调谐阻尼器振动质量的变化, 通过改变耗能液体的粘度可实现阻尼比的变化。



1. 一种质量调谐阻尼器,包括底座(3)、固定安装在底座(3)上的钢筒(1)、填充在钢筒(1)内部的耗能液体(8)、安装在钢筒(1)顶部的封板(2),其特征在于:所述的钢筒(1)内的底部固定安装有叠层支座组件,叠层支座组件的顶部固定安装有质量块组件,质量块组件的上部通过弹簧(5)与钢筒(1)内壁相连接。

2. 根据权利要求1所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的叠层支座组件包括至少两层钢板(10)以及固定安装在钢板(10)之间的橡胶层(9),其中,最底部的钢板(10)与底座(3)固定连接,最顶部的钢板(10)与质量块组件固定连接。

3. 根据权利要求1所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的质量块组件包括至少两层质量板(6)和纵向安装在质量板(6)上的螺栓(7),其中,最底部的质量板(6)与叠层支座组件固定连接,最顶部的质量板(6)的两侧通过弹簧(5)与钢筒(1)内壁相连接。

4. 根据权利要求1所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的钢筒(1)截面的形状为矩形、方形或或圆形,叠层支座组件和质量块组件均安装在钢筒(1)的中心位置,并且,叠层支座组件和质量块组件的中心在同一条直线上。

5. 根据权利要求1所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的叠层支座组件和质量块组件的高度之和大于钢筒(1)高度的二分之一并且小于钢筒(1)的高度。

6. 根据权利要求2所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的钢板(10)的形状为矩形、方形或或圆形,钢板(10)的形状与钢筒(1)截面的形状相同,钢板(10)的宽度大于钢筒(1)宽度的三分之一并且小于质量块组件的宽度。

7. 根据权利要求3所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的质量板(6)的总质量为产品整体总质量的1%至2%。

8. 根据权利要求3所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的螺栓(7)至少为两个,两个螺栓(7)均等分布在质量板(6)上。

9. 根据权利要求1所述的质量调谐阻尼器,其特征在于:所述的底座(3)和钢筒(1)的内壁及外壁之间均设置有加强肋板(4)。

## 一种质量调谐阻尼器

### 技术领域

[0001] 本发明属于土木工程结构消能减震技术领域,具体涉及一种控制建筑物振动,减小结构在风荷载和地震荷载作用下结构响应的质量调谐阻尼器。

### 背景技术

[0002] 对于高层高耸结构,风荷载和地震荷载作用下的结构侧向变形控制问题得到广泛的关注和重视。经过大量实践证实,质量调谐阻尼器是一种非常有效的减振控制装置,将其安装于结构合适的位置,并经过侧向刚度、质量块及阻尼参数的合理设定,可以极大地减小结构的侧向振动位移幅值,并相应地减小结构竖向构件承受的水平剪力。

[0003] 目前高层高耸结构控制风荷载和地震荷载侧向作用效应时,常用的质量调谐阻尼器,一般采用安装于结构设备层导轨的大质量水箱或其他材料等作为质量块,并在主体结构构件与质量块间安装大型弹簧作为频率发生构件,然后在主体结构构件和质量块之间安装支撑式粘滞阻尼器作为能量耗散构件。其缺点是,组成构件种类繁多,整体性差,技术相对复杂,且粘滞阻尼器耐久性问题也比较突出,维护工作复杂。

[0004] 因此,生产一种结构简单,操作方便,工作和运行效率高,牢固耐用,减震耗能效果好,加工安装简单,配件简单可靠,适应性强,使用寿命长的质量调谐阻尼器,具有广阔的市场前景。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种结构简单、操作方便、工作和运行效率高、牢固耐用、减震耗能效果好、加工安装简单、配件简单可靠、适应性强,使用寿命长的质量调谐阻尼器。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:一种质量调谐阻尼器,包括底座、固定安装在底座上的钢筒、填充在钢筒内部的耗能液体、安装在钢筒顶部的封板,所述的钢筒内的底部固定安装有叠层支座组件,叠层支座组件的顶部固定安装有质量块组件,质量块组件的上部通过弹簧与钢筒内壁相连接。

[0007] 所述的叠层支座组件包括至少两层钢板以及固定安装在钢板之间的橡胶层,其中,最底部的钢板与底座固定连接,最顶部的钢板与质量块组件固定连接。

[0008] 所述的质量块组件包括至少两层质量板和纵向安装在质量板上的螺栓,其中,最底部的质量板与叠层支座组件固定连接,最顶部的质量板的两侧通过弹簧与钢筒内壁相连接。

[0009] 所述的钢筒截面的形状为矩形、方形或圆形,叠层支座组件和质量块组件均安装在钢筒的中心位置,并且,叠层支座组件和质量块组件的中心在同一条直线上。

[0010] 所述的叠层支座组件和质量块组件的高度之和大于钢筒高度的二分之一并且小于钢筒的高度。

[0011] 所述的钢板的形状为矩形、方形或圆形,钢板的形状与钢筒截面的形状相同,钢

板的宽度大于钢筒宽度的三分之一并且小于质量块组件的宽度。

[0012] 所述的质量板的总质量为产品整体总质量的 1% 至 2%。

[0013] 所述的螺栓至少为两个,两个螺栓均等分布在质量板上。

[0014] 所述的底座和钢筒的内壁及外壁之间均设置有加强肋板。

[0015] 本发明具有如下的积极效果:首先,本发明结构简单,操作方便,在使用时,在封闭的钢筒内底部固结了弹性的叠层支座组件作为频率发生机构,在该叠层支座组件上方固定连接质量块组件作为减震质量块,在钢筒与叠层支座组件及质量块组件之间的间隙里充满耗能液体以产生阻尼,这样就完全实现了质量调谐阻尼器的运行机理和目的,通过改变钢板和橡胶层的高度、面积和个数可实现质量调谐阻尼器自振频率的变化,通过改变质量板的个数、厚度、面积可实现质量调谐阻尼器振动质量的变化,通过改变耗能液体的粘度可实现阻尼比的变化;其次,叠层支座组件包括至少两层钢板以及固定安装在钢板之间的橡胶层,其中,最底部的钢板与底座固定连接,最顶部的钢板与质量块组件固定连接,质量块组件包括至少两层质量板和纵向安装在质量板上的螺栓,其中,最底部的质量板与叠层支座组件固定连接,最顶部的质量板的两侧通过弹簧与钢筒内壁相连接,通过更加灵活的方式控制质量板和钢板与橡胶层的设置个数,实现灵活调节,实现质量调谐阻尼器自振频率的变化以及可实现质量调谐阻尼器振动质量的变化。

#### 附图说明

[0016] 图 1 为本发明的结构示意图之一。

[0017] 图 2 为本发明的结构示意图之二。

[0018] 图 3 为本发明的内部结构示意图。

[0019] 图 4 为本发明图 1 的俯视结构示意图。

[0020] 图 5 为本发明图 2 的俯视结构示意图。

#### 具体实施方式

[0021] 如图 1、2、3、4、5 所示,一种质量调谐阻尼器,包括底座 3、固定安装在底座 3 上的钢筒 1、填充在钢筒 1 内部的耗能液体 8、安装在钢筒 1 顶部的封板 2,所述的钢筒 1 内的底部固定安装有叠层支座组件,叠层支座组件的顶部固定安装有质量块组件,质量块组件的上部通过弹簧 5 与钢筒 1 内壁相连接。

[0022] 所述的叠层支座组件包括至少两层钢板 10 以及固定安装在钢板 10 之间的橡胶层 9,其中,最底部的钢板 10 与底座 3 固定连接,最顶部的钢板 10 与质量块组件固定连接。所述的质量块组件包括至少两层质量板 6 和纵向安装在质量板 6 上的螺栓 7,其中,最底部的质量板 6 与叠层支座组件固定连接,最顶部的质量板 6 的两侧通过弹簧 5 与钢筒 1 内壁相连接。所述的钢筒 1 截面的形状为矩形、方形或或圆形,叠层支座组件和质量块组件均安装在钢筒 1 的中心位置,并且,叠层支座组件和质量块组件的中心在同一条直线上。所述的叠层支座组件和质量块组件的高度之和大于钢筒 1 高度的二分之一并且小于钢筒 1 的高度。

[0023] 所述的钢板 10 的形状为矩形、方形或或圆形,钢板 10 的形状与钢筒 1 截面的形状相同,钢板 10 的宽度大于钢筒 1 宽度的三分之一并且小于质量块组件的宽度。所述的质量板 6 的总质量为产品整体总质量的 1% 至 2%。所述的螺栓 7 至少为两个,两个螺栓 7 均等分

布在质量板 6 上。所述的底座 3 和钢筒 1 的内壁及外壁之间均设置有加强肋板 4。

[0024] 本发明在具体使用时,是为提供一种加工制造简单,安装方面,配件简单可靠,适应性强的新型质量协调阻尼器,其具有基频可调,质量可调,阻尼效果稳定等优点,比一般质量调谐阻尼器具有更广泛的适用性。

[0025] 所有组件均封装于封闭的钢筒内该钢筒通过开设于底座上的螺栓孔与结构进行栓接,或沿底板四周进行焊缝连接。采用螺栓 7 叠合把多层质量板 6 固定连接形成的质量块组件;采用多层的橡胶层 9 和多层的钢板 10 组合而成的叠层支座组件,用于生成阻尼器自身基频的叠层支座组件。安装完前述组件后在钢筒内密实填充耗能液体 8 生成的阻尼组件。其中叠层支座组件中最底部的钢板 10 和底座 3 进行固定连接。叠层支座组件中最顶部的钢板 10 与质量块组件中最底部的质量板 6 进行固定连接。并为保证质量块组件稳定,质量块组件与钢筒 2 内壁间作弹簧 5 连接。所有组件均安装于钢筒内部,并用封板 2 进行封装。在钢筒内外壁设置内外均加强肋板 4 以改善钢筒稳定性。

[0026] 多层的橡胶层 9 和多层的钢板 10 组合而成的叠层支座组件,其运行机理类似橡胶隔震支座,在侧向上存在着一定的刚度,该刚度值即为此阻尼器在该方向上的自振基频,该刚度随着橡胶层数、尺寸及支座个数的变化而变化,因此可以根据结构减震目标对阻尼器基频的取值要求,进行叠层支座的几何设计。上部质量块组件内包含的质量板 6 的尺寸及个数,则依据减震目标要求进行设计或调整,阻尼液体品种和粘度的选取则直接取决于结构减震目标对该质量调谐阻尼器的阻尼性能的要求。将该质量调谐阻尼器安装于结构的适当部位中,一般是结构第一阶振形幅值最大部位,质量板 6 的总质量为产品整体总质量的 1% 至 2%,阻尼器自振基频设置为等于结构第一阶自振频率时,在风荷载或地震荷载作用下,根据结构动力学理论及试验验证,结构主体的横向振动变形幅值大幅地减小,相应结构主体侧向受力也得到抑制。而阻尼器中的耗能阻尼液体则迅速的把叠层支座组件的侧向变形势能以热能的形式耗散出去,从而保证其振动幅度在可控范围内并迅速降低,从而实现结构整体消能减震目标。

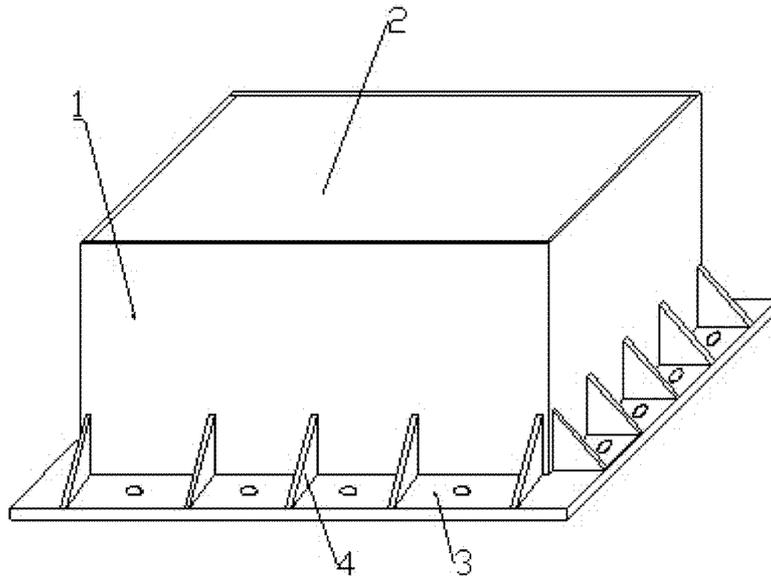


图 1

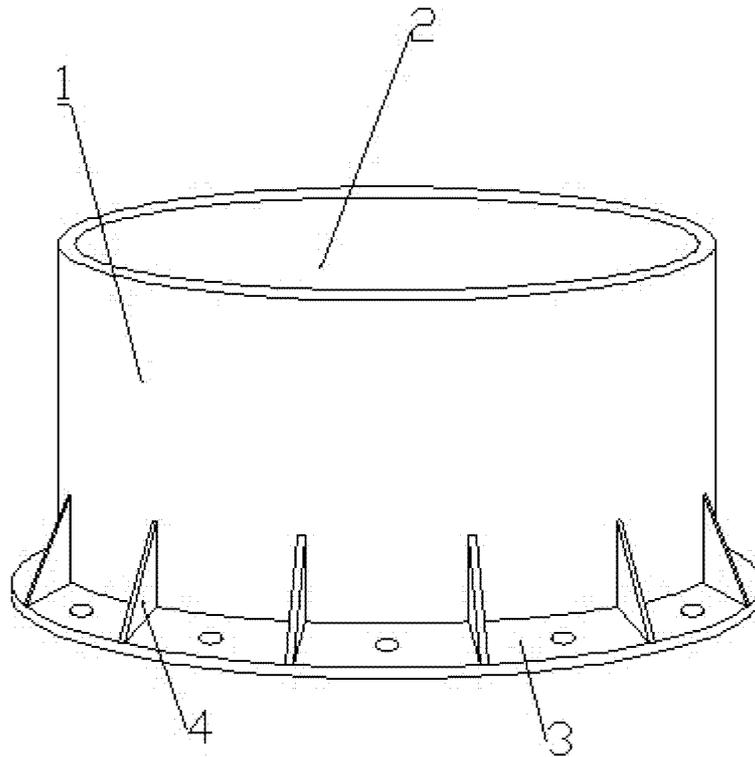


图 2

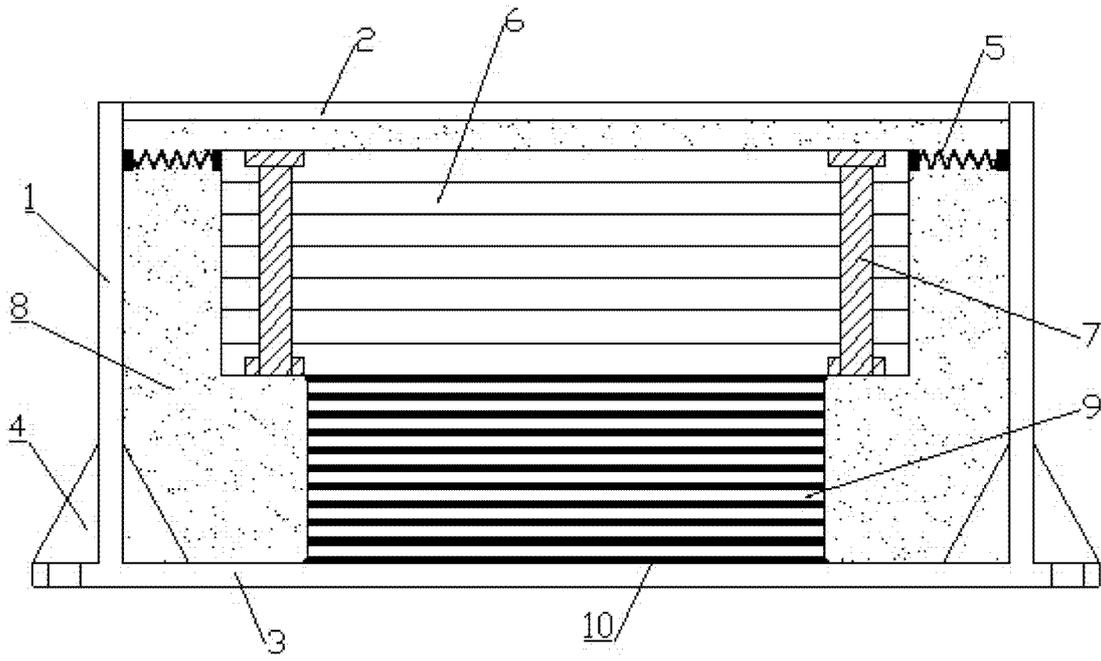


图 3

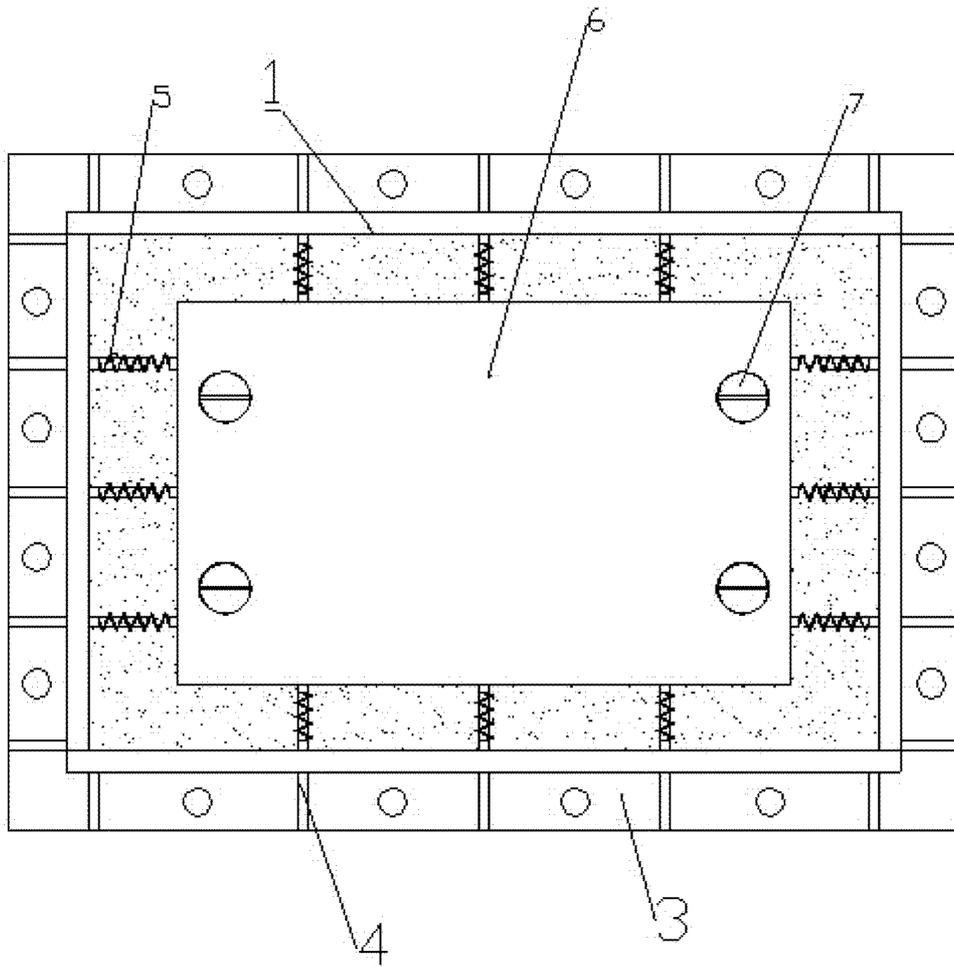


图 4

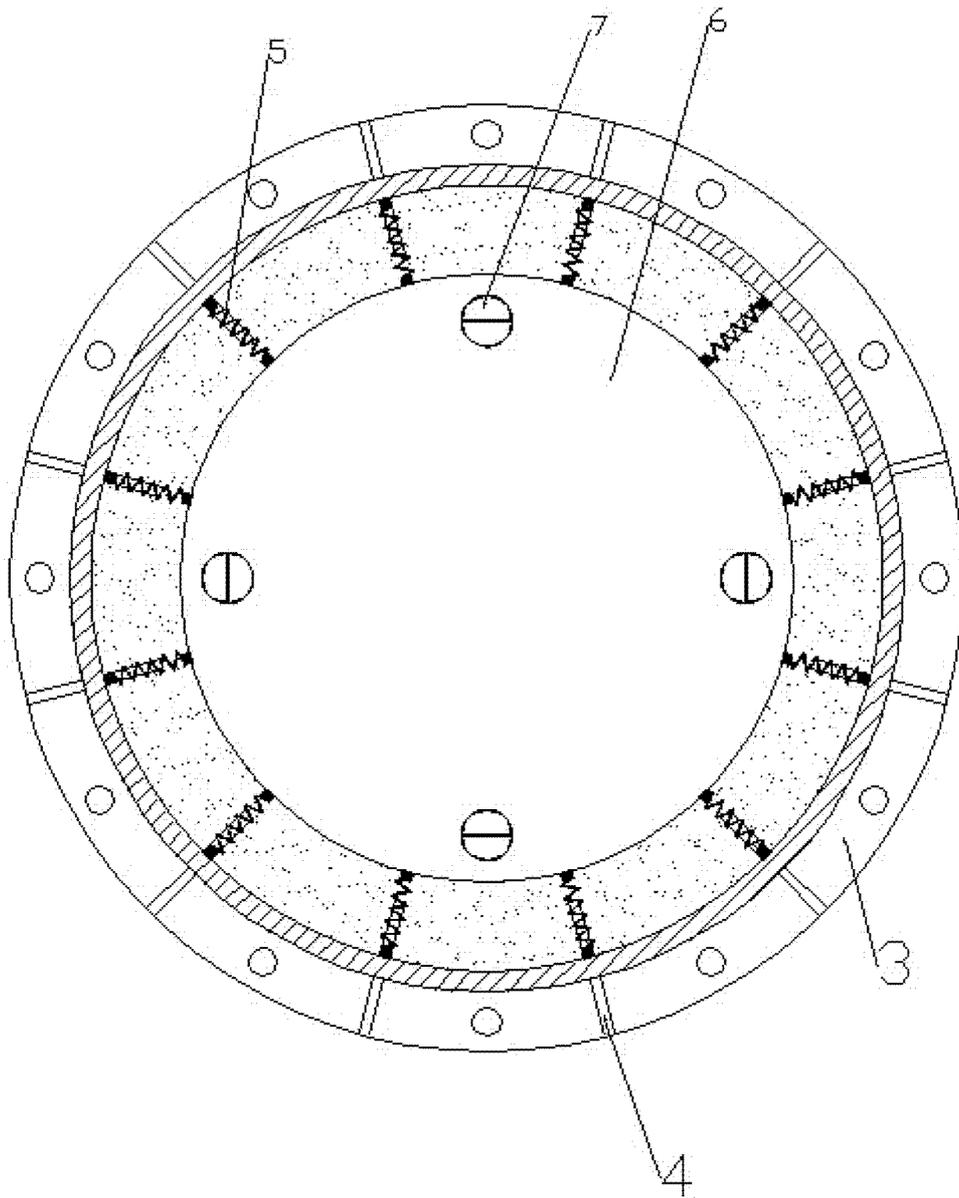


图 5