



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103437445 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201310343217. 8

审查员 何华冬

(22) 申请日 2013. 08. 07

(66) 本国优先权数据

201310169325. 8 2013. 05. 09 CN

(73) 专利权人 广东省建筑设计研究院

地址 510010 广东省广州市流花路 97 号

(72) 发明人 陈星 罗赤字 邓汉荣 蒋运林

孙礼军 林景华 向前 林扑强

陈伟 赏锦国 洪卫 过凯

许振刚 李欣 叶国认

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限

公司 44104

代理人 刘小敏 侯莉

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006. 01)

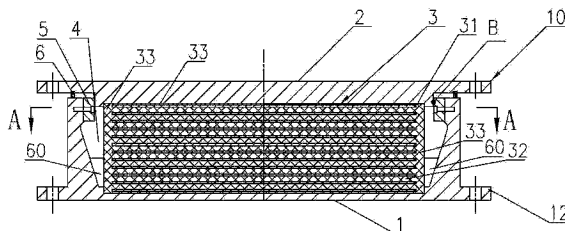
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种建筑隔振降噪橡胶支座

(57) 摘要

本发明公开了一种建筑隔振降噪橡胶支座,包括底座、上座板和柱状的隔振体,所述底座为具有内凹安装腔的块状体,所述隔振体设置在所述安装腔中,所述上座板扣合在底座的安装腔上端并触压在隔振体上,所述安装腔的底面上设有至少一对相对设置的导向块,所述导向块沿安装腔内壁底部的圆周延伸,所述导向块位于所述隔振体的外围且抱箍住所述隔振体的下部。本发明的导向块抱箍住隔振体的下部,可以根据实际需要不同方位上布置导向块,以此控制隔振体的水平变形方向和位移,确保本支座所承托的上部结构在振动附加应力作用下不会因变形过大而导致混凝土构件的拉压损坏。



1. 一种建筑隔振降噪橡胶支座,包括底座、上座板和柱状的隔振体,所述底座为具有内凹安装腔的块状体,所述隔振体设置在所述安装腔中,所述上座板扣合在底座的安装腔上端并触压在隔振体上,其特征在于:所述安装腔的底面上设有至少一对相对设置的导向块,所述导向块沿安装腔内壁底部的圆周延伸,所述导向块位于所述隔振体的外围且抱箍住所述隔振体的下部;所述安装腔自下而上呈渐扩状,所述隔振体与安装腔的内壁之间形成自下而上呈渐扩状的环形间隙。

2. 根据权利要求1所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:所述隔振体是由数个钢板与橡胶片相间隔层叠硫化粘合成一体而构成,橡胶片总厚度与钢片总厚度的比例为2.5:1~2.6:1。

3. 根据权利要求2所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:在所述安装腔的底面与上座板的下表面上分别设有上下相对的安装槽,所述隔振体的上下端适配位于所述安装槽内,所述导向块位于安装槽的外围。

4. 根据权利要求3所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:所述安装腔的上端开口收窄,所述上端开口的内侧面作为安装面,沿所述安装面的圆周分布有至少一对相对设置的限位块,所述上座板由平板与设置在平板下表面上的安装槽组成,所述安装槽的槽缘凸出于所述平板的下表面,所述限位块与所述安装槽的槽缘之间形成1~2mm的间隙,使限位块与导向块共同配合以调整隔振体的水平变形量。

5. 根据权利要求4所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:所述隔振体位于所述安装腔的中部,所述导向块的两端对应于安装腔中心形成的圆心角 $\alpha = 45 \sim 80^\circ$ 。

6. 根据权利要求5所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:所述安装腔的内壁面为圆柱面,所述限位块的侧面由弧形面和平面相接而成,所述限位块的弧形面与所述安装面相吻合并固定在一起,所述限位块与所述安装槽的槽缘之间的间隙即处于限位块的平面与所述安装槽的槽缘之间。

7. 根据权利要求6所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:所述的底座上端面与所述上座板的平板的周缘之间安装有密封圈以防止隔振体受力变形时挤压出安装腔。

8. 根据权利要求7所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:所述隔振体的外表面涂有防老化膜。

9. 根据权利要求8所述的建筑隔振降噪橡胶支座,其特征在于:沿底座的安装腔外壁底部周缘设有向外延伸的连接板,在所述底座的外壁上设有竖向的加劲板,加劲板的下端固定在连接板上。

## 一种建筑隔振降噪橡胶支座

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑用支座,特别涉及一种建筑隔振降噪橡胶支座,尤其适于布置在城市综合体地下商业空间与市政道路的交叉结构中。

### 背景技术

[0002] 随着城市发展的不断加快,建筑可用土地日益紧张,很多建筑从向空中发展转向地下发展,因此,城市综合体地下商业空间与市政道路产生交叉的情况越来越多,即而引发了以下问题:在市政道路上行进的车辆所产生的动荷载会对地下商业空间结构产生振动附加应力,同时,车辆的噪音及在行进中产生的碰撞声也会严重影响地下商业空间的正常使用环境。另外,随着生活水平的不断提高,人们对生活环境的要求也越来越高,所以,市政道路上产生的振动与噪音污染成为地下商业空间的发展瓶颈之一。

[0003] 解决上述问题的常用方法之一就是在振源与建筑物之间布置隔振支座。板式橡胶支座和盆式橡胶支座是隔振支座常用的两种形式,其中,板式橡胶支座是由多层薄钢板与多层橡胶片硫化粘合而成,其优点是具有良好的竖向刚度、弹性和剪切变形能力,能够满足其所承托的上部结构的水平位移和转角位移,但是,板式橡胶支座的承载力较小,因为钢板与橡胶片之间的粘结力有限,使得剪切变形能力有限。

[0004] 盆式橡胶支座是由钢制盆腔、弹性橡胶块、上座板、中间钢板、聚四氟乙烯板及不锈钢板组成,不锈钢板设于上座板的下表面上,弹性橡胶块位于钢制盆腔内下部,中间钢板的下部位于钢制盆腔内上部,聚四氟乙烯板嵌装在中间钢板的上表面上,而不锈钢板又位于聚四氟乙烯板之上,既能利用弹性橡胶块在三向受力状态下具有流体的性质来实现其所承托的上部结构的转动,又可以依靠聚四氟乙烯板与不锈钢板之间的低摩擦系数来实现上部结构的水平位移。由于橡胶处于三向约束状态的抗压弹性模量为  $5 \times 10^4 \text{kg/cm}^2$ ,比无侧向约束的抗压弹性模量增大近 20 倍,因而支座的承载能力大大提高,能够满足较大的支承反力、水平位移及转角要求。但是,盆式橡胶支座的缺点是:由于竖向承载力主要依靠盆腔来提供,因此,竖向刚度及竖向弹性均较差;盆腔侧壁面为垂直面,虽然能够满足安全要求,但是,用料不经济,同时也限制了内部隔振体的变位。

[0005] 对于置于地下商业空间结构体上部的市政隧道而言,市政隧道的水平左右振动很容易造成本身及地下商业空间结构体混凝土结构拉裂,但是,现有的隔振支座在应用于市政道路与地下商业空间的交叉结构中时,无法控制其承托的上部结构水平变形方向和位移大小,因而不能解决上部结构在振动附加应力作用下左右摇晃时所导致的混凝土结构拉裂问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种结构简单、能够满足上部结构水平变形方向和位移要求、成本较低的建筑隔振降噪橡胶支座。

[0007] 本发明的目的通过以下的技术措施来实现:一种建筑隔振降噪橡胶支座,包括底

座、上座板和柱状的隔振体,所述底座为具有内凹安装腔的块状体,所述隔振体设置在所述安装腔中,所述上座板扣合在底座的安装腔上端并触压在隔振体上,其特征在于:所述安装腔的底面上设有至少一对相对设置的导向块,所述导向块沿安装腔内壁底部的圆周延伸,所述导向块位于所述隔振体的外围且抱箍住所述隔振体的下部,使变形范围控制在 30mm 以内。

[0008] 本发明的导向块抱箍住隔振体的下部,可以根据实际需要在不同方位上布置导向块,以此控制隔振体的水平变形方向和位移,确保与本支座相连的下部结构主体或支座所承托的上部结构在振动附加应力作用下不会因变形过大而导致混凝土构件的拉压损坏。

[0009] 作为本发明的一种改进,所述安装腔自下而上呈渐扩状,所述隔振体与安装腔的内壁之间形成自下而上呈渐扩状的环形间隙。由于隔振体在晃动过程中,对安装腔侧壁的水平力使安装腔侧壁上的弯矩自下而上逐渐减小,使得本发明的安装腔形状不仅符合安装腔侧壁的受力特点,而且满足了隔振体的变位要求,因为代替了现有支座为了满足变位要求而使盆腔侧壁整体外移(盆腔侧壁呈垂直状),因此,减小了支座的整体尺寸,也减小了底座的自重,降低了成本。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述隔振体是由数个钢板与橡胶片相间隔层叠硫化粘合成一体而构成,橡胶片总厚度与钢片总厚度的比例为 2.5:1~2.6:1。本发明不但具有良好的承载能力,而且具有良好的竖向刚度和剪切变形能力,能够满足混凝土结构在温度应力、车辆冲击力作用下的水平变形要求。

[0011] 为了使隔振体稳固在安装腔内,本发明还可以做以下改进,在所述安装腔的底面与上座板的下表面上分别设有上下相对的安装槽,所述隔振体的上下端适配位于所述安装槽内,所述导向块位于安装槽的外围。

[0012] 作为本发明的一种实施方式,所述安装腔的上端开口收窄,所述上端开口的内侧作为安装面,沿所述安装面的圆周分布有至少一对相对设置的限位块,所述上座板由平板与设置在平板下表面上的安装槽组成,所述安装槽的槽缘凸出于所述平板的下表面,所述限位块与所述安装槽的槽缘之间形成 1~2mm 的间隙,使限位块与导向块共同配合以调整隔振体的水平变形量。可以根据实际设计要求使支座满足固定、单向、双向位移要求。

[0013] 作为本发明的一种推荐方式,所述安装腔的内壁面为圆柱面,所述限位块的侧面由弧形面和平面相接而成,所述限位块的弧形面与所述安装面相吻合并固定在一起,所述限位块与所述安装槽的槽缘之间的间隙即处于限位块的平面与所述安装槽的槽缘之间。

[0014] 优选地,所述隔振体位于所述安装腔的中部,所述导向块的两端对应于安装腔中心形成的圆心角  $\alpha = 45 \sim 80^\circ$ 。

[0015] 本发明可以有以下实施方式,所述导向块与底座为一体制成,也可以将导向块可拆卸固定在底座上。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述的底座上端面与所述上座板的平板的周缘之间安装有密封圈以防止隔振体受力变形时挤压出安装腔。密封圈可以有效防止隔振体在受力变形时被挤压出安装腔而致损伤,同时也增加了安装腔的密闭性,提高了支座的耐久性,延长了支座的使用寿命。

[0017] 为了延长隔振体的使用寿命,本发明所述隔振体的外表面涂有防老化膜。

[0018] 本发明沿底座的安装腔外壁底部周缘设有向外延伸的连接板,在所述底座的外壁

上设有竖向的加劲板,加劲板的下端固定在连接板上。以进一步增强支座的承载力。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下显著的优点:

[0020] (1)本发明的导向块可以控制隔振体的水平变形方向和位移,确保上部结构在振动附加应力作用下不会因变形过大而导致混凝土构件的拉压损坏。

[0021] (2)限位块与导向块共同配合以调整隔振体的水平变形量,可以根据实际设计要求使支座满足固定、单向、双向位移要求。

[0022] (3)本发明底座的安装腔自下而上呈渐扩状,符合安装腔侧壁的受力特点,满足了隔振体的变位要求,减小了支座的整体尺寸,也减小了底座的自重,同时降低了成本。

[0023] (4)本发明结合了现有盆式支座变形方向可控与板式支座竖向刚度较大的优点,可承受较大的竖向荷载,满足水平变形要求,保证振源与主体结构间的可靠连接,又可保留支座一定的弹性,满足隔振减噪要求。

[0024] (5)通过调整隔振体的钢板与橡胶片的数量、厚度及直径,以满足不同荷载条件下承载能力要求。

[0025] (6)在隔振体外涂有防老化膜并在上座板与底座之间设有密封圈,构成两道防护体系,延长了支座的使用寿命。

[0026] (7)可大大降低振源对主体结构的振动以及固体传声影响,最大可降低约 50%。

[0027] (8)本发明可灵活布置,适用于不同条件下的市政隧道与城市综合体地下商业空间之间或其他有隔振降噪要求的建筑结构的隔振、降噪。

## 附图说明

[0028] 以下结合附图对本发明作进一步的详细说明。

[0029] 图 1 是本发明实施例 1 的侧面剖视图;

[0030] 图 2 是沿图 1 中 A-A 线剖视图;

[0031] 图 3 是底座的俯视图;

[0032] 图 4 是本发明与隔振主体、振源连接的示意图;

[0033] 图 5 是本发明布置在隔振体与振源之间的示意图之一;

[0034] 图 6 是本发明布置在隔振体与振源之间的示意图之二;

[0035] 图 7 是本发明检修口布置的示意图;

[0036] 图 8 是本发明与垫石连接剖面图;

[0037] 图 9 是限位块的俯视剖面图;

[0038] 图 10 是本发明实施例 2 底座的俯视图。

## 具体实施方式

[0039] 实施例 1

[0040] 如图 1~9 所示,是本发明一种建筑隔振降噪橡胶支座 10,包括底座 1、上座板 2 和圆柱体形的隔振体 3,底座 1 为具有内凹安装腔 11 的块状体,隔振体 3 设置在安装腔 11 的中部,上座板 2 扣合在底座 1 的安装腔 11 上端并触压在隔振体上,在本实施例中,隔振体 3 是由数层 Q345B 钢板 31 与氯丁橡胶片 32 相间隔层叠硫化粘合成一体而构成,橡胶片总厚度与钢片总厚度的比例为 2.5:1。在其它实施例中,钢板和氯丁橡胶片的层数根据实际情况

计算确定。隔振体 3 的外表面涂有防老化膜 33,防老化膜可延长隔振体的使用寿命。在本实施例中,安装腔 11 自下而上呈渐扩状,隔振体 3 与安装腔 11 的内壁之间形成自下而上呈渐扩状的环形间隙 4。隔振体在晃动过程中,对安装腔侧壁的水平力使安装腔侧壁上的弯矩自下而上逐渐减小,使得安装腔形状符合安装腔侧壁的受力特点。

[0041] 在安装腔 11 的底面与上座板 2 的下表面上分别设有上下相对的安装槽,隔振体 3 的上下端适配位于安装槽内。安装腔 11 的上端开口收窄,上端开口的内侧面作为安装面,沿安装面的圆周分布有两对相对设置的限位块 5,参见图 2,限位块 5 为短柱形,限位块 5 的侧面由弧形面 51 和平面 52 相接而成,参见图 9,安装腔的内壁面为圆柱面,限位块 5 的侧面由弧形面和平面相接而成,限位块的弧形面与安装面相吻合并固定在一起,上座板 2 由平板与设置在平板下表面上的安装槽组成,安装槽的槽缘凸出于平板的下表面,限位块的平面与安装槽的槽缘之间形成 1mm 的间隙 B,使限位块与导向块共同配合以调整隔振体的水平变形量。

[0042] 安装腔的底面设有一对相对设置的导向块 60,导向块 60 沿安装腔 11 内壁底部的圆周延伸呈弧形长条状,导向块 60 位于隔振体的外围,且导向块 60 也位于安装槽的外围,导向块抱箍住隔振体的下部,导向块 60 的两端对应于安装腔中心形成的圆心角  $\alpha$  为  $45^\circ$ 。导向块 60 的横截面为倒置的直角梯形,其直角竖边与安装槽的槽壁相齐平。

[0043] 其中一对限位块 5 分别位于导向块 60 的正上方,使导向块限位隔振体的下部,同时限位块调节隔振体上部的水平位移量,因此限位块和导向块共同实现支座限向、限位的目的,能够使变形范围控制在 30mm 以内。

[0044] 本实施例为满足单向位移要求的支座,沿安装腔的横向(图 2 中所示的 X 方向)设置一对导向块 60,导向块与底座为一体化制成,沿安装腔的横向和竖向(图 2 中所示的 Y 方向)各设置一对限位块 5,隔振体在横向上既受到导向块的限位作用,也受到限位块的限位作用,因此在该方向上的水平位移量较小;而隔振体在竖向上仅受到限位块的限位作用,因此在该方向上的水平位移量较大。

[0045] 在本实施例中,限位块通过可拆卸连接结构与安装面连接。可拆卸连接结构采用螺栓安装在限位块 5 的螺纹孔 53 及安装面的螺纹孔内。底座 1 上端面与上座板 2 的平板的周缘之间安装有密封圈 6。密封圈可以有效防止隔振体在受力变形时被挤压出安装腔而损伤,同时也增加了安装腔的密闭性,提高了支座的耐久性,延长了支座的使用寿命。沿底座 1 的安装腔 11 外壁底部周缘设有向外延伸的连接板 12,在连接板 12 及上座板 2 的平板上分别对应设有用于与隔振主体 7、振源 8 (上部结构) 相连的连接件,连接件采用螺杆 9,在底座 1 的外壁上还设有竖向的加劲板 13,加劲板 13 的下端固定在连接板 12 上,参见图 4。在底座、上座板与主体结构连接的专用安装螺栓以及在底座、上座板上设置的与主体结构相连的抗剪键,使支座具有很好的抗剪能力。

[0046] 如图 7 所示,支座 10 设置在隔振主体 7 和振源 8 之间的安装空间 20 内,隔振主体 7 上设有与外界相通的检修口 30,检修口 30 由盖板 40 封堵,检修口 30 与安装空间 20 相通以便通过检修口 30 对支座 10 进行维修和更换隔振体。

[0047] 本发明的安装过程是:根据振源的纵、横坡度要求设置支承垫石 41,并按支座 10 的底座地脚螺栓间距与底柱规格预留螺栓孔位置,要求支承垫石 41 表面平整,施工时支承垫石顶面的标高要注意预留支座的底座下环氧砂浆垫层厚度,支座的底座以外垫石做成坡

面,以防积水。支座 10 上方设置梁底楔块 42, 支承垫石的施工要求: 支承垫石平面尺寸大小应按局部承压计算确定, 垫石长度、宽度应比支座相应的尺寸增加 50mm 左右; 支座垫石内应布置钢筋网, 钢筋直径为 8mm 时, 间距宜为 150mm x150mm, 支承结构内应有竖向钢筋延伸至支座垫石内, 支座垫石的混凝土强度等级不应低于 C30; 支座垫石表面应平整、清洁、干爽、无浮沙; 支座垫石顶面标高要求准确无误; 在平坡情况下, 支承垫石应处于同一设计标高平面内, 其相对高差不应超过土 1.5mm, 同一支承垫石高差应小于 0.5mm。

[0048] 本发明可以通过合理的组合布置, 实现大面积、大压重的功能要求。如图 5 所示, 是市政道路与地下商业空间交叉的其中一个实施例, 市政道路 70 的两侧是覆土层 80, 而市政道路的下方是地下空间建筑(包括商场 50 和停车场 60), 市政道路作为振源, 而地下空间建筑作为隔振主体, 采用了两个支座 10 组合布置在市政道路与地下商业空间建筑之间的交叉结构; 如图 6 所示, 是市政道路与地下空间交叉的另一个实施例, 与上述实施例所不同的是: 市政道路为隧道形式, 市政隧道 90 被围括在地下商业空间建筑中, 采用了四个支座 10 组合布置。通过调节 Q345B 钢板、氯丁橡胶片的层数、直径, 可以满足不同竖向刚度、水平剪切刚度、水平位移等受力与变形要求。

#### [0049] 实施例 2

[0050] 如图 10 所示, 本实施例与实施例 1 的不同之处在于: 本实施例为满足双向位移要求的支座, 隔振体 3 中橡胶片总厚度与钢片总厚度的比例约为 2.6:1, 沿安装腔的横向和竖向各设置两对导向块 60 和限位块 5, 限位块的平面与安装槽的槽缘之间形成 2mm 的间隙 B, 导向块 60 可拆卸安装在底座上, 导向块 60 的两端对应于安装腔中心形成的圆心角为 50 度。限位块 5 均对应位于导向块 60 的正上方, 隔振体在横向和竖向上的水平位移量均较小。

[0051] 根据实际设计要求, 限位块和导向块均可分别至少设置一对, 导向块的两端对应于安装腔中心形成的圆心角  $\alpha$  为 45 ~ 80 度, 以不影响橡胶体所需变形方向的变形即可。限位块使得整个支座的变形可以在任意方向控制在预定范围内, 实现对支座水平变形量大小的控制, 与导向块相配合可以设置成满足单向、双向位移要求的支座; 另外, 导向块和限位块也可以单独使用以满足不同位移要求。

[0052] 本发明的实施方式不限于此, 根据本发明的上述内容, 按照本领域的普通技术知识和惯用手段, 在不脱离本发明上述基本技术思想前提下, 本发明通过调整隔振体的钢板与橡胶片的数量、厚度及直径, 以满足不同荷载条件下承载能力要求; 安装腔和隔振体的形状可以有其它实施方式, 比如安装腔的内壁呈方形, 相应地, 隔振体的横截面也为方形。因此本发明还可以做出其它多种形式的修改、替换或变更, 均落在本发明权利保护范围之内。

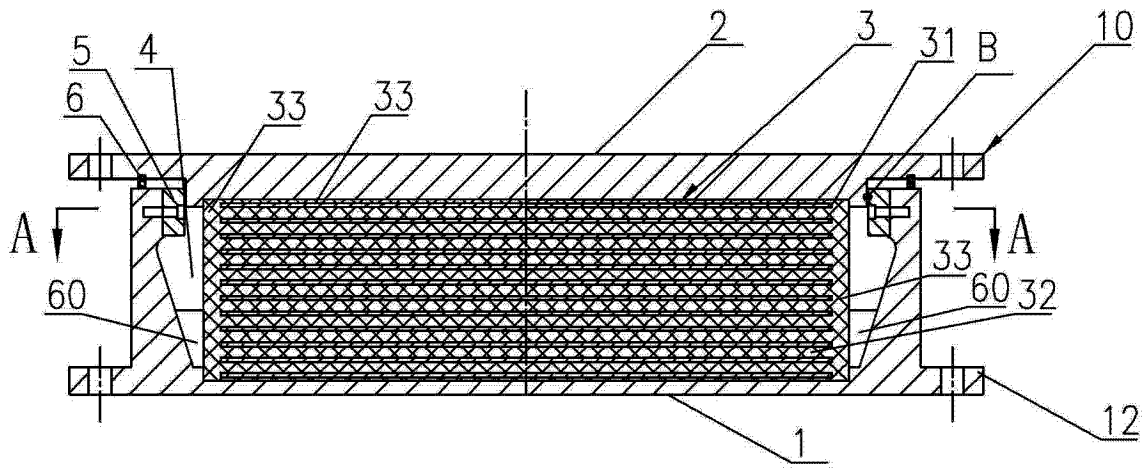


图 1



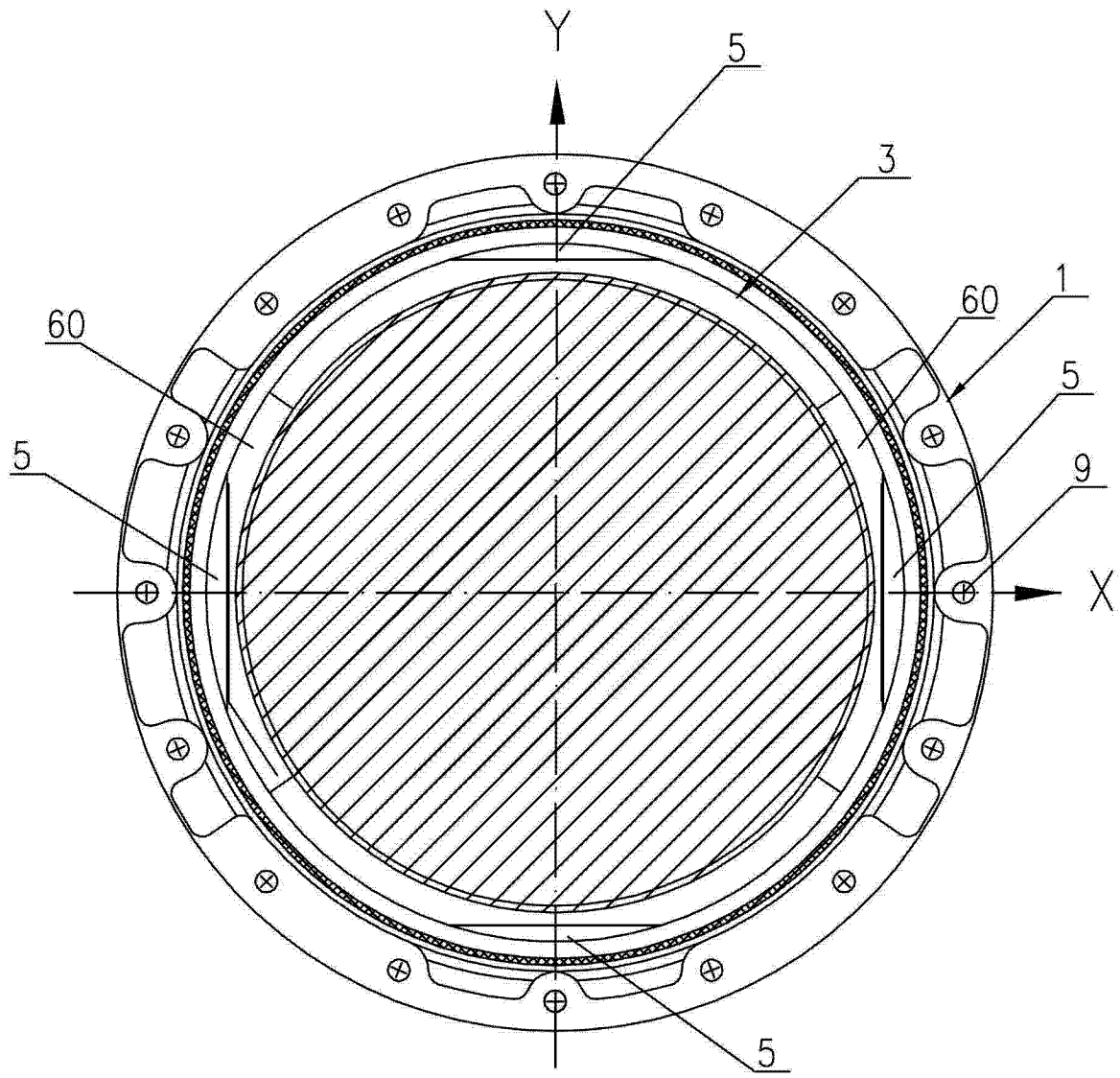


图 2

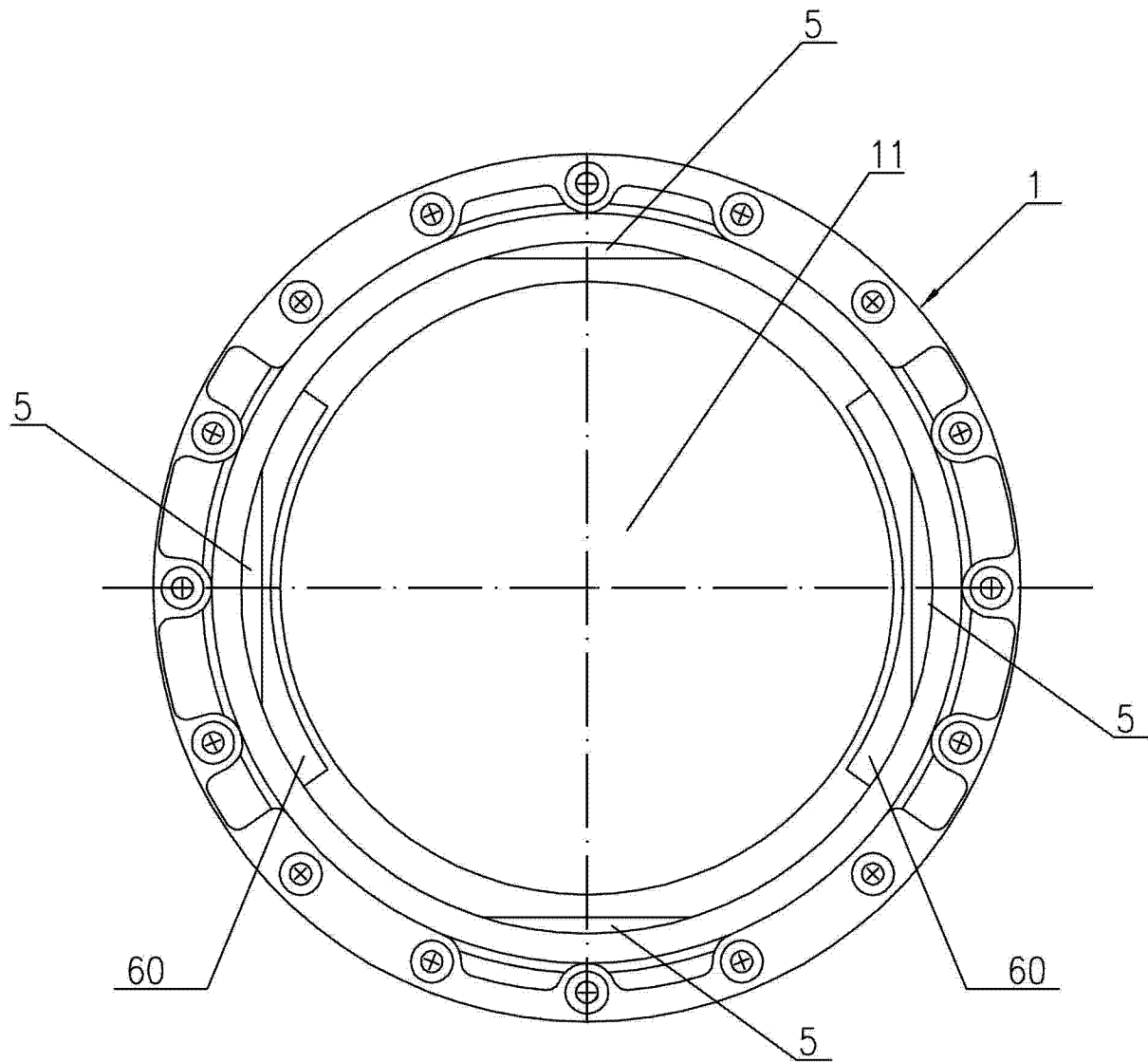


图 3

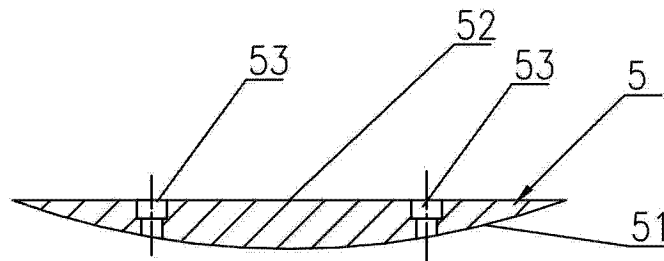


图 9

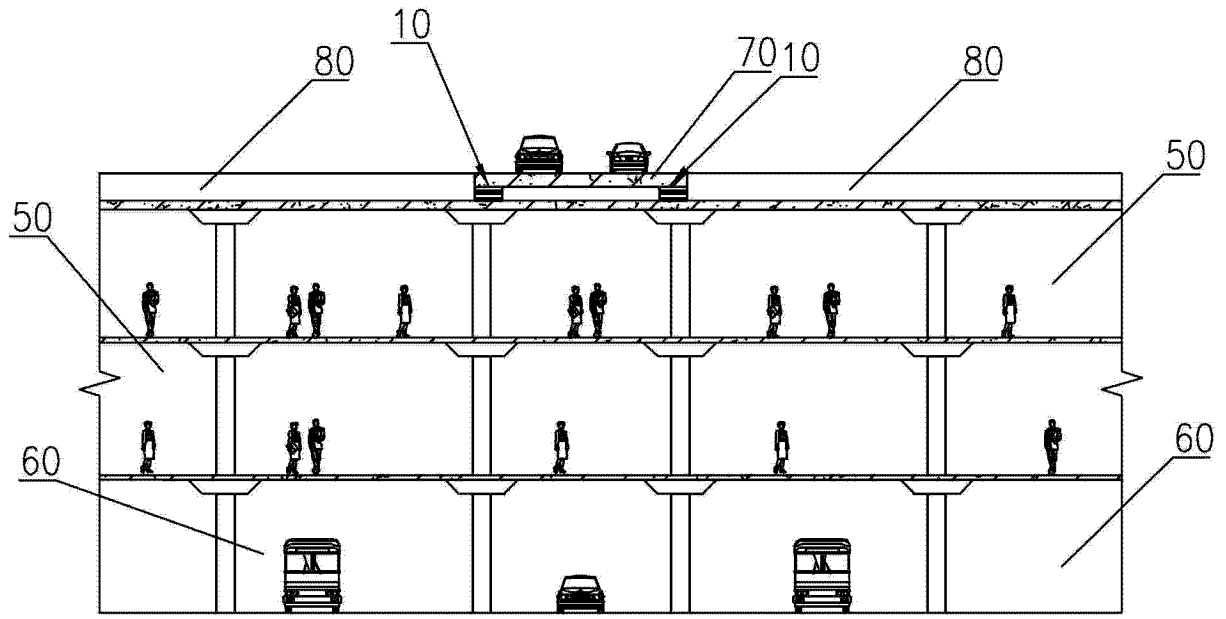


图 5

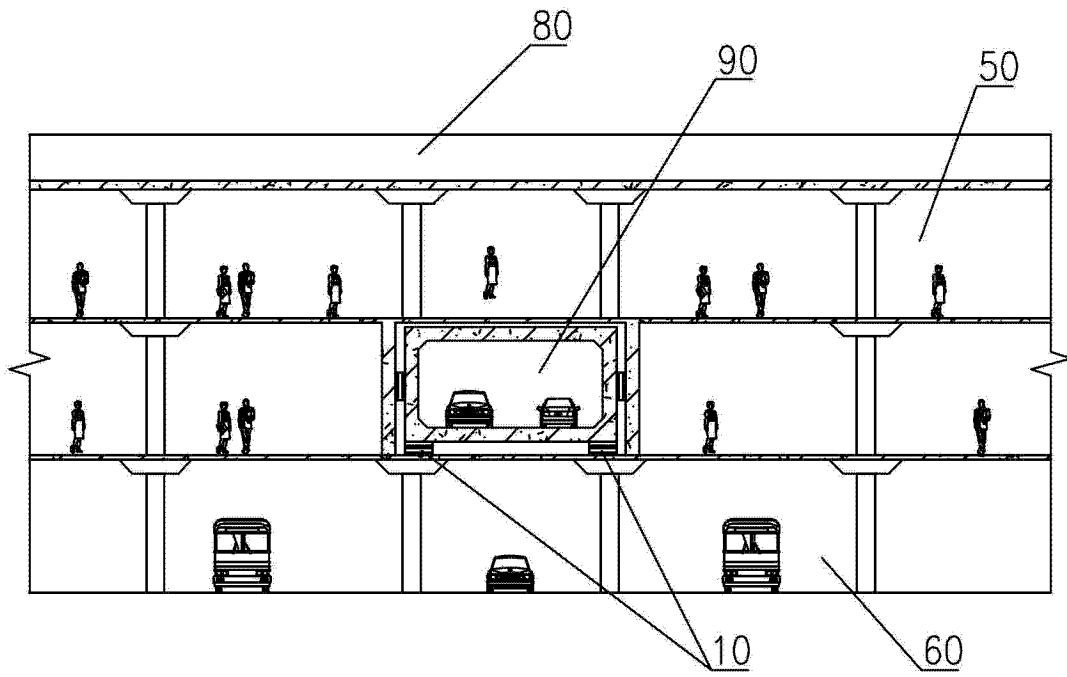


图 6

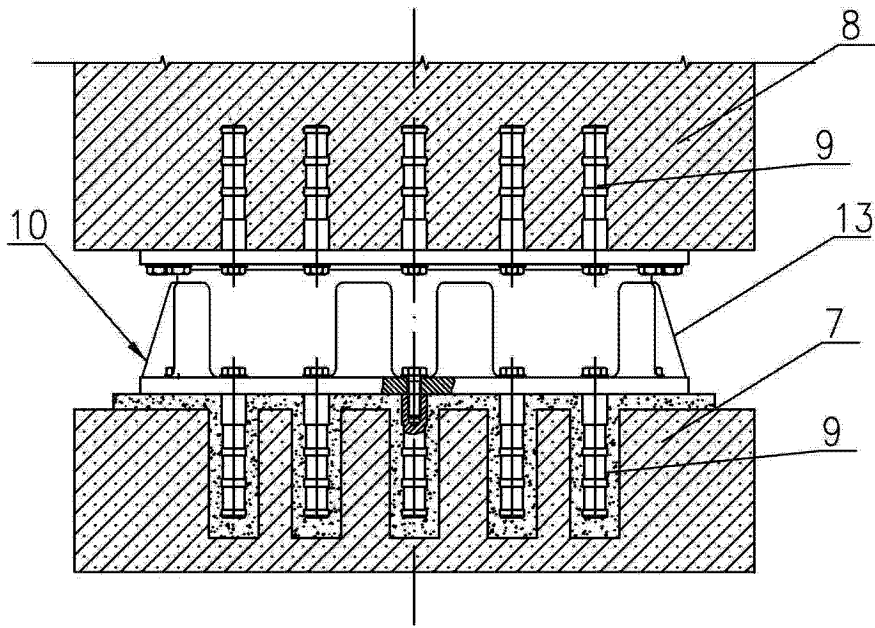


图 4

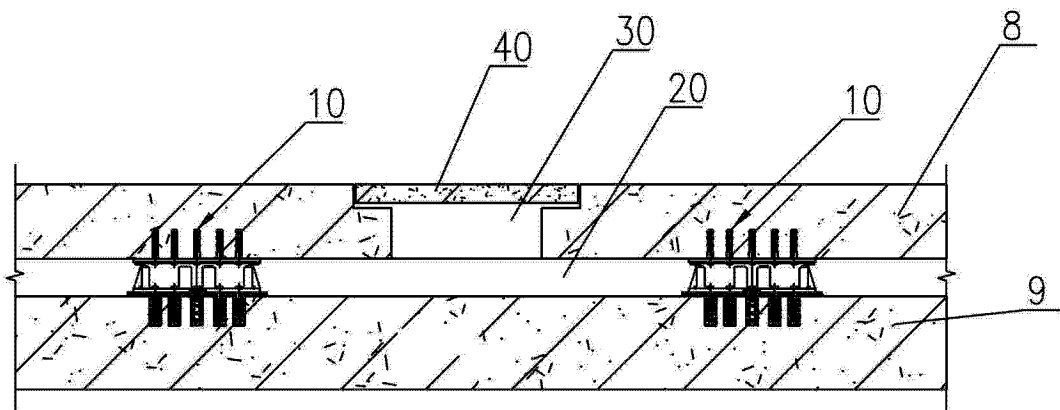


图 7

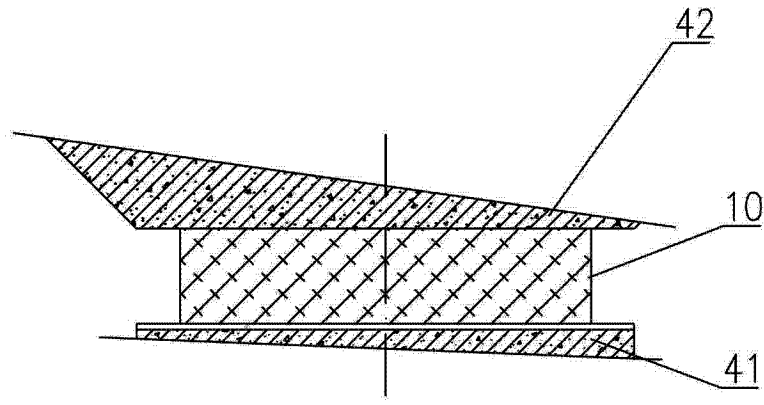


图 8

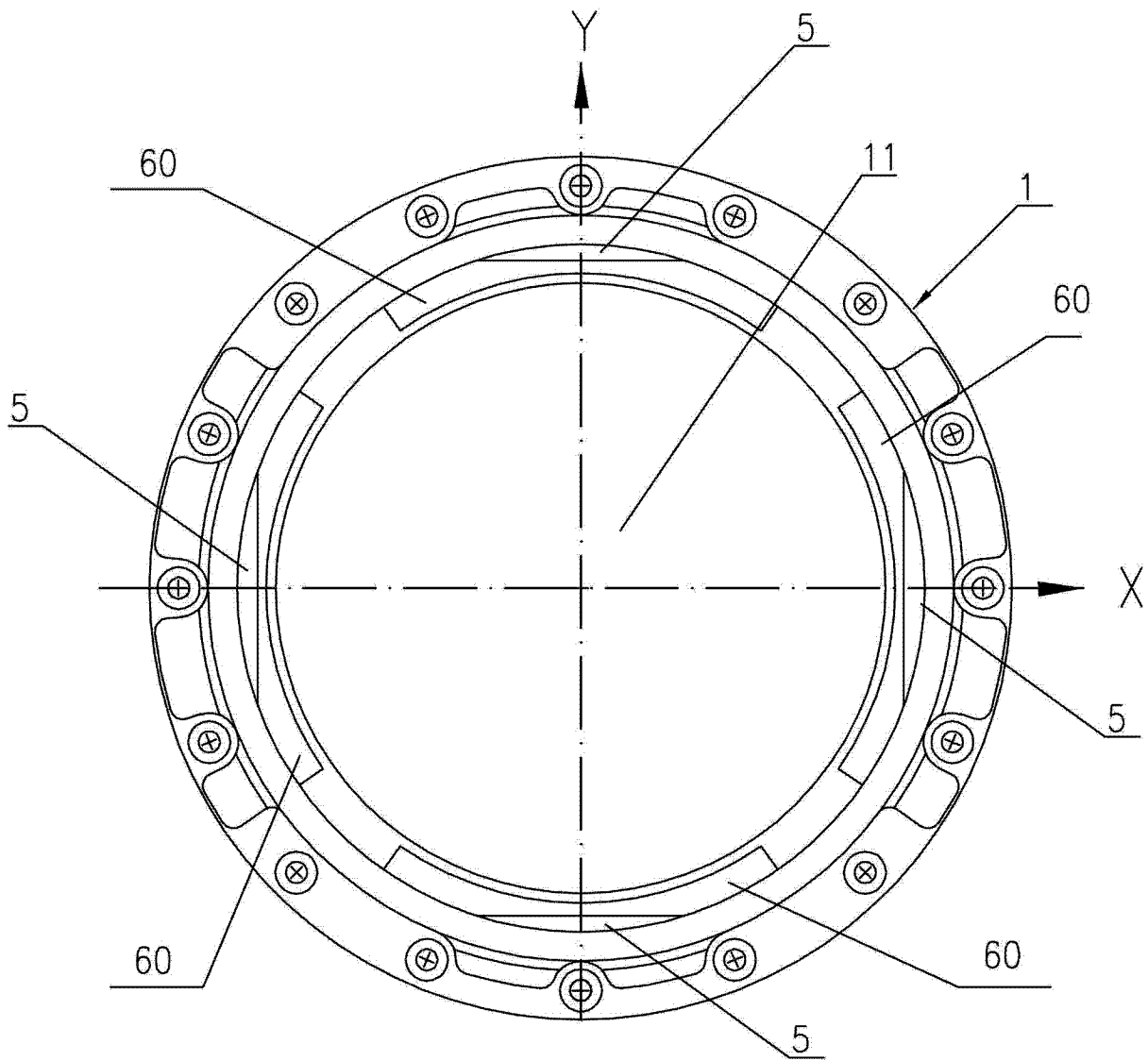


图 10