



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103603241 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310317507. 5

(22) 申请日 2013. 07. 26

(71) 申请人 厦门嘉达环保建设工程有限公司
地址 361009 福建省厦门市思明区田厝路
136 号

(72) 发明人 林嘉祥

(51) Int. Cl.
E01B 19/00 (2006. 01)

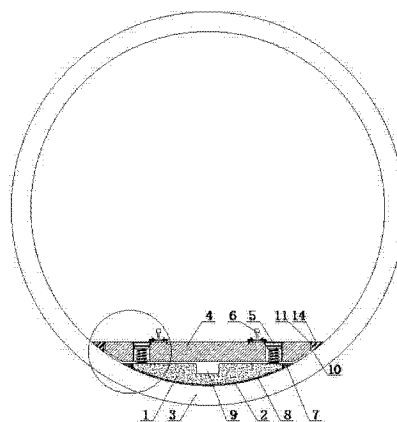
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

轨道系统浮置隔振结构

(57) 摘要

一种轨道系统浮置隔振结构,由底层浮筑隔振系统、上层钢弹簧浮置板道床隔振系统及阻尼限位器构成。底层浮筑隔振系统由基础刚性质量块及浮筑橡胶隔振垫构成,底层浮筑隔振系统由基础刚性质量块及浮筑橡胶隔振垫构成,浮筑橡胶隔振垫设置在隧道盾构管片内壁及底部刚性质量块之间;上层钢弹簧浮置板道床隔振系统由刚性板道床及阻尼钢弹簧隔振器构成,阻尼钢弹簧隔振器安装在基础刚性质量块与之间,轨道安装在刚性板道床上,阻尼钢弹簧隔振器具有可调预荷载的功能。设置轨道系统的二次浮置隔振结构,可以在地铁引起的振动治理的同时满足地铁线路对于列车满载运行时的动态下沉量的规定,特别是在振动敏感的特殊地段,能更有效地满足隔振要求。



1. 一种轨道系统浮置隔振结构,由底层浮筑隔振系统、上层钢弹簧浮置板道床隔振系统及阻尼限位器构成,其特征是:底层浮筑隔振系统由基础刚性质量块及浮筑橡胶隔振垫构成,浮筑橡胶隔振垫设置在隧道盾构管片内壁及底部刚性质量块之间;上层钢弹簧浮置板道床隔振系统由刚性板道床及阻尼钢弹簧隔振器构成,阻尼钢弹簧隔振器安装在基础刚性质量块与之间,轨道安装在刚性板道床上,阻尼钢弹簧隔振器具有可调预荷载的功能。

2. 根据权利要求1所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:在隧道盾构管片内壁与基础刚性质量块二侧之间设置约束钢结构,底层浮筑隔振系统的浮筑橡胶隔振垫满铺在隧道盾构管片内壁及约束钢结构立面,铺设防水隔离膜后,在上面设置钢筋笼结构浇筑混凝土构成基础刚性质量块,浮筑橡胶隔振垫的总荷载范围大于基础刚性质量块、刚性板道床及列车最大荷载。

3. 根据权利要求1所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:基础刚性质量块上部的中间位置设置排水沟,基础刚性质量块与约束钢结构上部的缝隙设置橡胶密封条。

4. 根据权利要求1所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:刚性板道床可采取整体结构现场制作钢筋笼结构现场混凝土浇筑的工艺,也可采取预制规格结构,现场安装的工艺,同时,在二块预制结构之间采取浮置板道床安装承力结构连接。

5. 根据权利要求1所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:阻尼限位器由钢结构与橡胶复合制成,设置在刚性板道床二边与隧道结构之间,沿刚性板道床中心轴对称设置,阻尼限位器安装在隧道盾构管片内壁上。

6. 根据权利要求4所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:刚性板道床采取整体结构时,阻尼限位器每隔一定距离设置,阻尼限位器的组数可根据实际情况调整,刚性板道床采取预制结构时,阻尼限位器设置在二块预制结构之间,阻尼限位器的总荷载范围大于列车最大的动荷载及刚性板道床的动荷载之和,阻尼限位器具有水平横向与纵向位置调整功能,可以调整与刚性板道床的间距。

7. 根据权利要求1所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:刚性板道床内置的阻尼钢弹簧隔振器位于轨道外侧,每隔一定距离,沿刚性板道床中心轴对称设置,以扩大承载面积,提高承受荷载的均衡性;阻尼钢弹簧隔振器的最佳荷载范围为刚性板道床的静荷载、附属设备静荷载及列车运行时的平均动荷载之和。

8. 根据权利要求1所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:所述的阻尼钢弹簧隔振器具有可调预荷载的功能,预荷载范围应低于列车空载运行时的总荷载5%以上,以减少列车运行时阻尼钢弹簧隔振器受压时的弹性变形量,满足列车满载运行时轨道系统浮置隔振结构的动态下沉量的规定,阻尼钢弹簧隔振器同时具有三维弹性,水平方向的位移小,稳定性高的阻尼钢弹簧隔振器,可方便检查及更换弹簧,可调整由于隧道结构基础局部沉降造成的高度变化。

9. 根据权利要求1所述一种轨道系统浮置隔振结构,其特征是:刚性板道床与基础刚性质量块之间的距离大于阻尼钢弹簧隔振器的最大轴向变形量,刚性板道床上部与隧道盾构管片内壁、阻尼限位器之间的缝隙设置橡胶密封条。

轨道系统浮置隔振结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种隔振装置,尤其是用于轨道系统浮置隔振结构。

背景技术

[0002] 由于城市轨道交通具有高速快捷、客运量大、安全可靠、无烟气排放污染等优点,近年来被国内外许多大中城市采用为交通主干线以缓解城市化带来的交通压力。然而,伴随着我国列车速度的提高,铁路的振动和噪声问题越发突出,如不采取有效的措施,既会降低乘客的舒适度,又会降低车辆各种零部件的使用寿命,同时也会影响铁路沿线居民的工作、生活质量及各种设备、建筑的寿命。因此,地铁引起的振动和噪声已经成为发展地铁交通的首要制约因素。而地铁振动和噪声的防治作为环保产业的一部分,在地铁环境建设方面和经济与环境协调可持续发展方面都具有重要而独特的意义。

[0003] 轨道系统的减振降噪系采取各种减振轨道连接件、高弹性钢轨扣件、轨道减振器及弹簧浮置板道床等技术措施,各也取得一定的效果。到目前为止,弹簧浮置板道床效果较佳,但是,在对振动敏感的特殊地段,仍然不能满足要求。

[0004] 在某种场合对振动设备隔振要求很高的情况下,一次隔振满足不了隔振要求时,需要采用二次隔振。一次隔振结构的动力参数设计的已知条件以及一次隔振设计确定的动力参数均为二次隔振设计的已知条件。二次隔振结构的振动传递在一次隔振结构的振动传递的基础上进一步衰减,从而使传递比更小而隔振效果更好。二次隔振结构使用二种不同的固有频率的浮筑橡胶隔振垫和阻尼钢弹簧减振器,形成二种不同的固有频率的隔振结构。

[0005] 设置轨道系统的二次浮置隔振结构,可以在地铁引起的振动治理的同时满足地铁线路对于列车运行时的动态下沉量的规定,特别是在振动敏感的特殊地段,能更有效地满足隔振要求。

发明内容

[0006] 为了提高轨道系统的减振降噪效果,本发明提供一种轨道系统浮置隔振结构,该轨道系统浮置隔振结构系采取二次隔振结构、具有可调预荷载功能的阻尼钢弹簧隔振器及阻尼限位器,不仅能满足轨道系统的隔振降噪要求,同时满足地铁线路对于列车运行时的动态下沉量的规定。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种轨道系统浮置隔振结构,由底层浮筑隔振系统、上层钢弹簧浮置板道床隔振系统及阻尼限位器构成。底层浮筑隔振系统由基础刚性质量块及浮筑橡胶隔振垫构成,浮筑橡胶隔振垫设置在隧道盾构管片内壁及底部刚性质量块之间;上层钢弹簧浮置板道床隔振系统由刚性板道床及阻尼钢弹簧隔振器构成,阻尼钢弹簧隔振器安装在基础刚性质量块与之间,轨道安装在刚性板道床上,阻尼钢弹簧隔振器具有可调预荷载的功能。

[0008] 在隧道盾构管片内壁与基础刚性质量块二侧之间设置约束钢结构,底层浮筑隔振

系统的浮筑橡胶隔振满铺在隧道盾构管片内壁及约束钢结构立面,铺设防水隔离膜后,在上面设置钢筋笼结构浇筑混凝土构成基础刚性质量块,浮筑橡胶隔振垫的总荷载范围大于基础刚性质量块、刚性板道床及列车最大荷载。约束钢结构的设置,可防止底层浮筑隔振系统的基础刚性质量块的横向位移,特别是在隧道圆曲线地段尤为重要。基础刚性质量块上部的中间位置设置排水沟,基础刚性质量块与基础刚性质量块与约束钢结构上部的缝隙设置橡胶密封条。在基础刚性质量块二侧设置的约束钢结构,可防止基础刚性质量块的横向位移。刚性板道床可采取整体结构现场制作钢筋笼结构现场混凝土浇筑的工艺,也可采取预制规格结构,现场安装的工艺,同时,在二块预制结构之间采取浮置板道床安装承力结构连接。阻尼限位器由钢结构与橡胶复合制成,设置在刚性板道床二边与隧道结构之间,沿刚性板道床中心轴对称设置,阻尼限位器安装在隧道盾构管片内壁上。阻尼限位器具有临界阻尼较大,可以吸收振动能量,衰减振动传递的特点,阻尼限位器能提供刚性板道床水平向位移的限制,阻尼限位器与刚性板道床之间常态留有一定的缝隙,可以防止低频振动通过阻尼限位器传递,产生低频振动短路。刚性板道床采取整体结构时,阻尼限位器每隔一定距离设置,阻尼限位器的组数可根据实际情况调整,刚性板道床采取预制结构时,阻尼限位器设置在二块预制结构之间,阻尼限位器的总荷载范围大于列车最大的动荷载及刚性板道床的动荷载之和,阻尼限位器具有水平横向与纵向位置调整功能,可以调整与刚性板道床的间距。

[0009] 刚性板道床内置的阻尼钢弹簧隔振器位于轨道外侧,每隔一定距离,沿刚性板道床中心轴对称设置,以扩大承载面积,提高承受荷载的均衡性;阻尼钢弹簧隔振器的最佳荷载范围为刚性板道床的静荷载、附属设备静荷载及列车运行时的平均动荷载之和。阻尼钢弹簧隔振器可防止低频振动短路,浮筑橡胶隔振垫可防止高频振动短路。阻尼钢弹簧隔振器、浮筑橡胶隔振垫的固有频率不同,由于列车运行中速度变化过程中的某一瞬间扰动频率是唯一的,它不会同时与两种不同固有频率产生共振,从而消除共振现象,有效地提高隔振效率。所述的阻尼钢弹簧隔振器具有可调预荷载的功能,预荷载范围应低于列车空载运行时的总荷载 5% 以上,以减少列车运行时阻尼钢弹簧隔振器受压时的弹性变形量,满足列车满载运行时轨道系统浮置隔振结构的动态下沉量的规定。由于地铁线路对于列车运行时的动态下沉量的规定非常严格,本发明设置轨道系统的二次浮置隔振结构,如果没采取相应的措施,会导致动态下沉量过大。底层浮筑隔振系统的浮筑橡胶隔振垫的弹性模量很小,是一种非线性的弹性材料,将浮筑橡胶隔振垫满铺垫在隧道盾构管片内壁及约束钢结构立面,在承受刚性板道床、底部刚性质量块的不变静荷载后,列车运行时的受压变形量对动态下沉量的影响很小。上层钢弹簧浮置板道床隔振系统的阻尼钢弹簧隔振器的弹性模量较大,是线性的弹性材料,对动态下沉量的影响较大。为了满足规定要求,对阻尼钢弹簧隔振器设置可调预荷载的功能,阻尼钢弹簧隔振器所受荷载在其预荷载范围内,阻尼钢弹簧隔振器不产生受压变形,可有效减少其所受最大荷载时的动态下沉量。如果将预荷载设置愈大,则列车运行时的阻尼钢弹簧隔振器的受压变形量就愈小,动态下沉量也愈小。但是,如果预荷载与列车空载运行时的总荷载一致,列车空载运行时,阻尼钢弹簧隔振器的可调预荷载构件仍然保持预紧状态,会造成振动传递,导致隔振失效。故预荷载范围应低于列车空载运行时的总荷载 5% 以上,既满足减少列车满载运行时的动态下沉量,也能有效防止振动短路。在条件许可的情况下,提高刚性板道床、底部刚性质量块的重量,以增加不变静荷载

在总荷载中的比例,从而降低可变荷载对二次隔振系统产生的压缩变形量,也可降低列车运行时的激振力传递的幅值。阻尼钢弹簧隔振器同时具有三维弹性,水平方向的位移小,稳定性高的阻尼钢弹簧隔振器,可方便检查及更换弹簧,可调整由于隧道结构基础局部沉降造成的高度变化。刚性板道床与基础刚性质量块之间的距离大于阻尼钢弹簧隔振器的最大轴向变形量,刚性板道床上部与隧道盾构管片内壁、阻尼限位器之间的缝隙设置橡胶密封条。

[0010] 本发明的有益效果是,设置轨道系统的二次浮置隔振结构,可以在地铁引起的振动治理的同时满足地铁线路对于列车运行时的动态下沉量的规定,特别是在振动敏感的特殊地段,能更有效地满足隔振要求。

附图说明

[0011] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0012] 图 1 是本发明轨道系统浮置隔振结构第一个实施例的正视剖面构造图。

[0013] 图 2 是图 1 的俯视构造图。

[0014] 图 3 是图 1 的局部剖面构造图。

[0015] 图 4 是本发明轨道系统浮置隔振结构第二个实施例的俯视构造图。

[0016] 图中 1. 阻尼限位器,2. 基础刚性质量块,3. 浮筑橡胶隔振垫,4. 隧道盾构管片内壁,5. 刚性板道床,6. 阻尼钢弹簧隔振器,7. 轨道,8. 约束钢结构,9. 防水隔离膜,10. 排水沟,11. 缝隙,12. 橡胶密封条,13. 预制规格结构,14. 浮置板道床安装承力结构。

具体实施方式

[0017] 在图 1、2、3 所示实施例中,一种轨道系统浮置隔振结构,由底层浮筑隔振系统、上层钢弹簧浮置板道床隔振系统及阻尼限位器(1)构成。底层浮筑隔振系统由基础刚性质量块(2)及浮筑橡胶隔振垫(3)构成,浮筑橡胶隔振垫(3)设置在隧道盾构管片内壁(4)及基础刚性质量块(2)之间;上层钢弹簧浮置板道床隔振系统由刚性板道床(5)及阻尼钢弹簧隔振器(6)构成,轨道(7)安装在刚性板道床(5)上,刚性板道床(5)内置阻尼钢弹簧隔振器(6),阻尼钢弹簧隔振器(6)安装在基础刚性质量块(2)上。在隧道盾构管片内壁(4)与基础刚性质量块(2)二侧之间设置约束钢结构(8),底层浮筑隔振系统的浮筑橡胶隔振垫(3)铺设在隧道盾构管片内壁(4)及约束钢结构(8)立面,铺设防水隔离膜(9)后,在上面设置钢筋笼结构浇筑混凝土构成基础刚性质量块(2)。基础刚性质量块(2)上部的中间位置设置排水沟(10),基础刚性质量块(2)与约束钢结构(8)上部的缝隙(11)设置橡胶密封条(12)。阻尼限位器(1)由钢结构与橡胶复合制成,设置在刚性板道床(5)二边与隧道盾构管片内壁(4)之间,沿刚性板道床(5)中心轴对称设置,阻尼限位器(1)安装在隧道盾构管片内壁(4)上。刚性板道床(5)采取整体结构现场制作钢筋笼结构现场混凝土浇筑的工艺,阻尼限位器(1)每隔一定距离设置,阻尼限位器(1)的组数可根据实际情况调整。刚性板道床(5)内置的阻尼钢弹簧隔振器(6)位于轨道(7)外侧,每隔一定距离,沿刚性板道床(5)中心轴对称设置。刚性板道床(5)与基础刚性质量块(2)之间的距离大于阻尼钢弹簧隔振器(6)的最大轴向变形量,刚性板道床(5)上部与隧道盾构管片内壁(4)、阻尼限位器(1)之间的缝隙(11)设置橡胶密封条(12)。

[0018] 在图 4 所示的另一个实施例中,刚性板道床(5)采取预制规格结构(13),现场安装的工艺,在二块预制规格结构(13)之间采取浮置板道床安装承力结构(14)连接,阻尼限位器(1)设置在二块预制规格结构(13)之间。

[0019] 应当理解,在不脱离本发明的范围内,可以对上述实施例做出多种改变。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

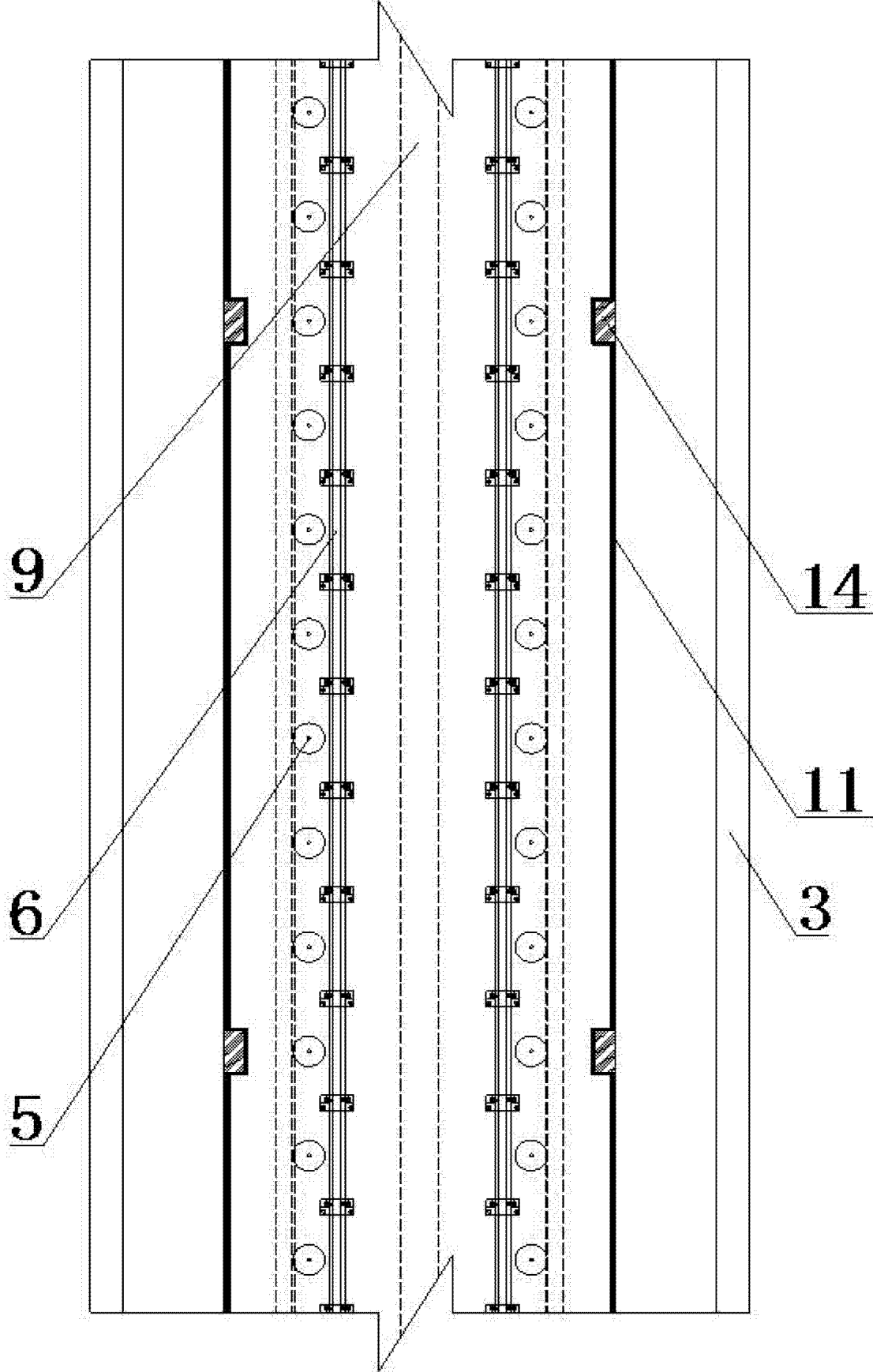


图 2

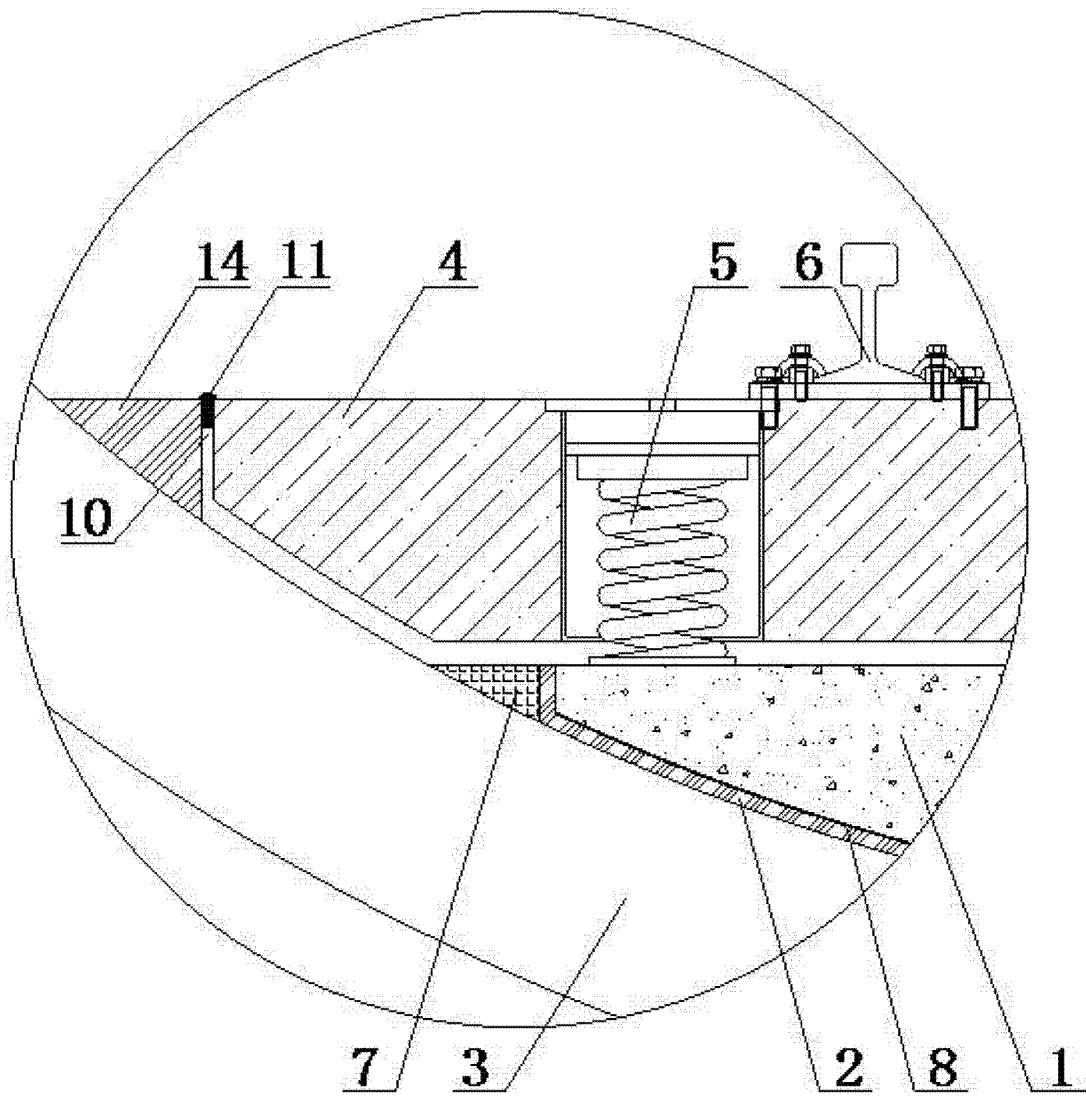


图 3

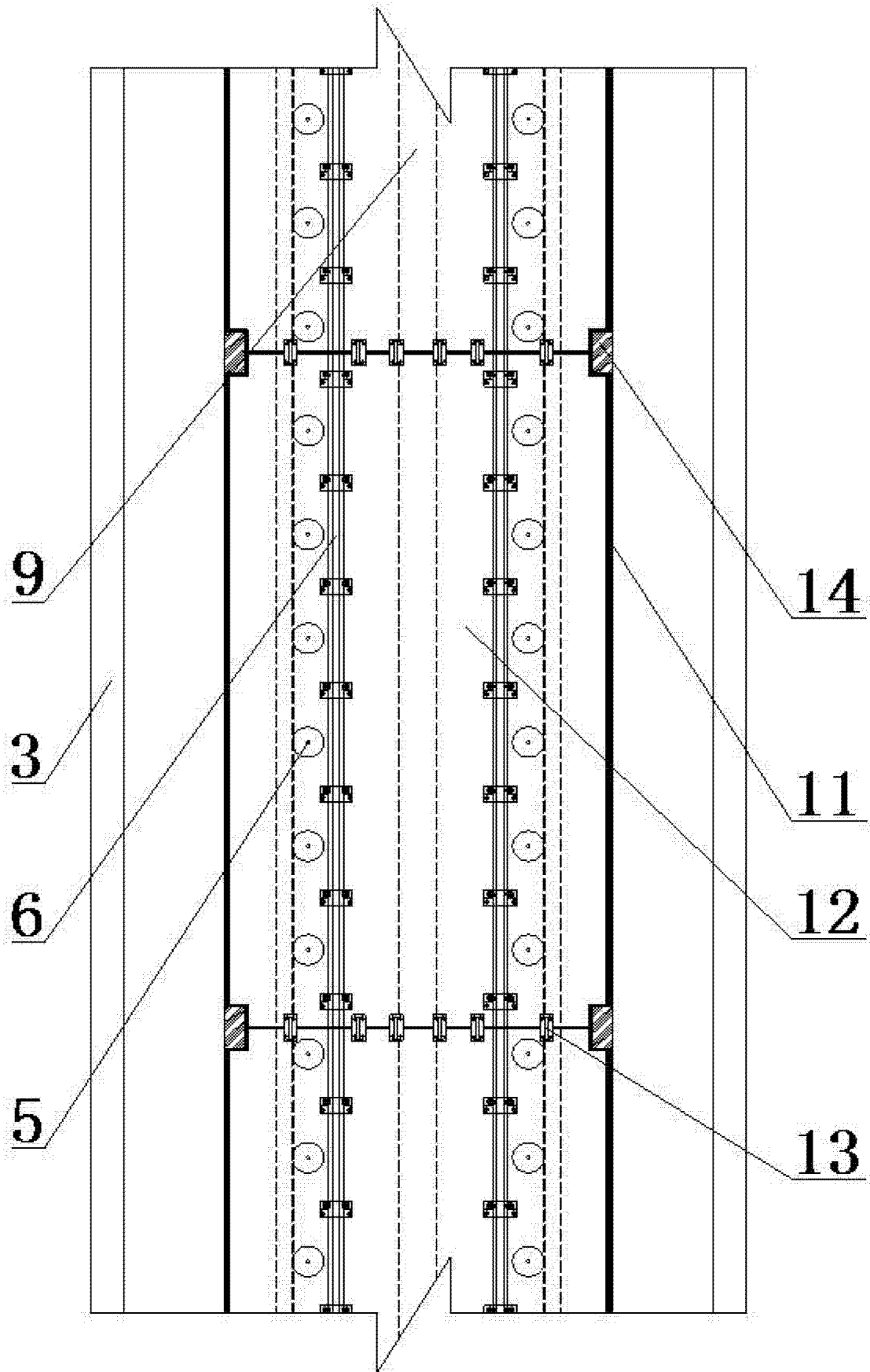


图 4