



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105568897 B

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201510921428.4

(22)申请日 2015.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105568897 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 山西大学

地址 030013 山西省太原市坞城路92号

(72)发明人 钟志鹏 刘宏 雷聪 张晶

(74)专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 朱源

(51)Int.Cl.

E01F 15/02(2006.01)

审查员 温贻辉

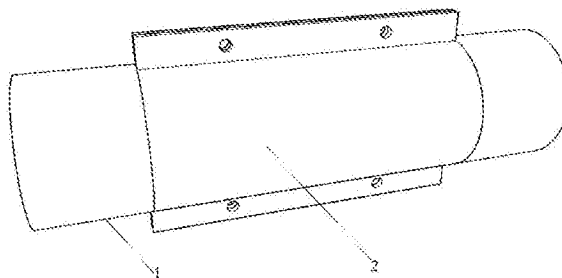
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种公路复合材料夹芯防撞护栏

(57)摘要

本发明专利涉及一种公路复合材料夹芯防撞护栏构件,具体为一种新型复合材料夹芯公路防撞护栏,多个防撞杆单元通过连接件连接而成,防撞杆单元由外壳、内壳和置于壳内的填充材料体所组成。内壳外壁上设有金属肋条,肋条迅速将部分汽车冲击荷载从外壳传递到内壳,使得内壳、外壳共同分担荷载,有效分散车辆的冲击荷载;连接件包括齿轮连接紧固件和曲面盖板组成,所述齿轮连接紧固件和曲面盖板为复合材料或金属材料。本发明的复合材料防撞护栏能实现多功能安全设防,解决了传统护栏设防存在的问题,同时具有耐腐蚀不老化、轻质高强、易维护、施工快速方便、损伤后易修复等特点。



1. 一种复合材料夹芯公路防撞护栏,其特征在于包括若干防撞杆单元(1)、曲面盖板(2)、凸环(3)和紧固件(4);

防撞杆单元(1)包括空心圆筒状外壳(1-1),空心圆筒状外壳(1-1)内套有空心圆筒状内壳(1-3),内壳(1-3)的两端分别都伸出外壳(1-1)形成防撞杆单元连接管段,内壳(1-3)的纵截面为齿轮形,内壳(1-3)内填充有夹芯填充物(1-5),内壳(1-3)外壁上均匀设置有径向肋条(1-4),外壳(1-1)内壁上开有肋条凹槽,内壳(1-3)外壁上的肋条(1-4)扣在外壳(1-1)内壁上的肋条凹槽内,外壳(1-1)和内壳(1-3)之间设有耗能填充物(1-2),内壳(1-3)的连接管段轴向等距间隔缠绕有基于高分子树脂基的多层增强纤维或纤维布,并在缠绕处形成凸环(3),两两防撞杆单元(1)的内壳(1-3)连接管段的端头对接;夹芯填充物(1-5)为聚氨酯弹性体、砂、空心管、泡沫颗粒、空心塑料、聚氨酯泡沫、聚酰亚胺泡沫、PEI 泡沫、聚氯乙烯泡沫、碳泡沫、PMI 泡沫、聚酰亚胺泡沫、泡沫颗粒与砂的混合料、加气泡沫混凝土、纤维混凝土、碎木屑、毛竹丝、聚氨酯弹性体、塑料蜂窝球和金属蜂窝球中的至少一种,耗能填充物(1-2)材料为杉木、Balsa木、泡桐木、聚氨酯泡沫、聚氯乙烯泡沫、碳泡沫、PEI 泡沫、PMI 泡沫、橡胶轮胎、聚氨酯弹性体、强芯毡、空心管和塑料中的至少一种;

紧固件(4)包括两半圆筒齿轮曲面环(4-1),半圆筒齿轮曲面环(4-1)贴合在两防撞杆单元(1)的内壳(1-3)连接管段的端头对接处,两半圆筒齿轮曲面环(4-1)通过螺栓(4-2)连接;

曲面盖板(2)包括半圆筒状的前曲面盖板和后曲面盖板,前曲面盖板和后曲面盖板内都间隔设有凸齿轮状齿台(2-2),凸齿轮状齿台(2-2)之间为凹槽(2-4),齿台(2-2)上还设有容纳紧固件(4)上的螺栓的孔洞(2-3),前曲面盖板和后曲面盖板加盖在两防撞杆单元(1)的内壳(1-3)连接管段上,凹槽(2-4)与连接管段上的凸环(3)配合,凸齿轮状齿台(2-2)与凸环(3)之间的管段配合,前曲面盖板和后曲面盖板通过螺栓连接。

2. 根据权利要求1所述的一种复合材料夹芯公路防撞护栏,其特征在于外壳(1-1)由碳纤维、玻璃纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维、混杂纤维中至少一种和不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂、环氧树脂、无机树脂、热塑性树脂材料中的至少一种固化成型,内壳(1-3)由铝或铝合金制成。

3. 根据权利要求1或2所述的一种复合材料夹芯公路防撞护栏,其特征在于半圆筒齿轮曲面环(4-1)材料为复合材料、橡胶塑料、碳钢、铝板中的一种。

4. 根据权利要求1或2所述的一种复合材料夹芯公路防撞护栏,其特征在于曲面盖板所用材料为复合材料、橡胶塑料、碳钢和铝板中的一种。

一种公路复合材料夹芯防撞护栏

技术领域

[0001] 本发明专利涉及一种公路复合材料夹芯防撞栏构件,主要用于高等级公路、公路急转弯危险地段、桥梁、高速公路两侧设置的缓冲段,具体为一种复合材料夹芯公路防撞护栏。

背景技术

[0002] 随着我国高速公路,桥梁等交通建设的迅速发展,交通运输能力已大大提高。但我国的汽车数量也日益飞速猛增,随之而来的,车辆在道路和桥梁中冲撞护栏的交通事故也不断增多,造成驶离道路,坠入两侧坡道和坠桥的情况是屡见不鲜,导致的人员伤亡、财产损失和环境破坏等是非常巨大的。为最大限度减轻交通事故的严重程度,阻止汽车越出公路,设置安全护栏是道路安全的一项重要工程。防护栏应具备如下安全性能指标:阻挡功能、缓冲功能和导向功能。阻挡功能是指护栏具有足够的强度,以至于护栏不被车辆冲断而穿越,或护栏不被车辆翻越和骑越。缓冲功能是指乘员在遇到冲击时,护栏能减缓对车辆和车内乘员所受冲击加速度的能力。导向功能是指碰撞护栏后,碰撞车辆向行车方向顺利导出并恢复运行状态的能力。根据安全护栏国家标准,护栏分为刚性护栏(混凝土护栏),半刚性护栏(金属梁柱式护栏)和柔性护栏(缆索护栏)。刚性护栏如混凝土护栏主要通过配筋来满足护栏强度,通过自身的刚性变形或材料破坏来吸收能量,若护栏过于坚硬会失去缓冲功能,导致车辆受到撞击时完全停止滑动,对车辆损伤十分严重,更容易造成乘员的直接伤害,此外基础的稳固性直接影响护栏阻挡性和导向性的发挥。由金属材料加工制成的半刚性护栏和柔性护栏有较好的延展性,能够使得车辆撞击护栏后受到阻力调整方向,安全回到行驶车道。然而若通过变形来吸收能量,则需设置较宽的护栏功能宽度;在桥梁上应用还有一个致命缺点,需要在护栏侧面需预留一定位置,在汽车撞击护栏后,通过发生较大横向变形来吸收能量,这样造成基础设施、资源、土地的不经济利用。特别是护栏撞击损坏后,混凝土护栏和金属护栏结构笨重,局部的维修和更换都十分不便,结构连接界面需要特殊处理,不便于高速公路上快速、便捷施工。此外,公路交通工程金属构件的腐蚀也是非常严重的问题,普通的热镀锌层防护和喷塑涂层防护在日晒雨淋氧化作用下,特别是有酸雨地区,防护涂层较早失去保护作用,使得维护费用逐年级数增加。

发明内容

[0003] 为了克服目前已有的技术不足,本发明提供一种重量轻,抗冲击,缓冲吸能效果好,降低反冲对车辆和乘员的伤害,同时还可限制较大横向变形,易加工制造,损坏后可快速局部更换或安装,耐腐蚀,无需经常喷刷涂层的复合材料夹芯公路防撞护栏。

[0004] 本发明是采用如下的技术方案实现的:一种复合材料夹芯公路防撞护栏,包括若干防撞杆单元、曲面盖板、凸环和紧固件;

[0005] 防撞杆单元包括空心圆筒状外壳,空心圆筒外壳内套有空心齿轮状内壳,内壳的两端分别都伸出外壳形成防撞杆单元连接管段,内壳的横截面为齿轮形,内壳内填充有夹

芯填充物,内壳外壁上均匀设置有纵向肋条,外壳内壁上开有肋条凹槽,内壳外壁上的肋条扣在外壳内壁上的肋条凹槽内,外壳和内壳之间设有耗能填充物,内壳的连接管段纵向等距间隔缠绕有基于高分子树脂基的多层增强纤维或纤维布,并在缠绕处形成凸环,两两防撞杆单元的内壳连接管段的端头对接;夹芯填充物为聚氨酯弹性体、砂、空心管、泡沫颗粒、空心塑料、聚氨酯泡沫、聚酰亚胺泡沫、PEI 泡沫、聚氯乙烯泡沫、碳泡沫、PMI 泡沫、聚酰亚胺泡沫、泡沫颗粒与砂的混合料、加气泡沫混凝土、纤维混凝土、碎木屑、毛竹丝、聚氨酯弹性体、塑料蜂窝球和金属蜂窝球中的至少一种,耗能填充物材料为杉木、Balsa木、泡桐木、聚氨酯泡沫、聚氯乙烯泡沫、碳泡沫、PEI 泡沫、PMI 泡沫、橡胶轮胎、聚氨酯弹性体、强芯毡、空心管和塑料中的至少一种;

[0006] 紧固件包括两半圆筒齿轮曲面环,半圆筒齿轮曲面环贴合在两防撞杆单元的内壳连接管段的端头对接处,两半圆筒齿轮曲面环通过螺栓连接;

[0007] 曲面盖板包括半圆筒状的前曲面盖板和后曲面盖板,前曲面盖板和后曲面盖板内都间隔设有凸齿轮状齿台,凸齿轮状齿台之间为凹槽,齿台上还设有容纳紧固件上的螺栓的孔洞,前曲面盖板和后曲面盖板加盖在两防撞杆单元的内壳连接管段上,凹槽可以与连接管段上的凸环配合,凸齿轮状齿台与凸环之间的管段配合,前曲面盖板和后曲面盖板通过螺栓连接。

[0008] 上述的一种复合材料夹芯公路防撞护栏,外壳由碳纤维、玻璃纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维、混杂纤维中至少一种和不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂、环氧树脂、无机树脂、热塑性树脂材料中的至少一种固化成型,内壳由铝或铝合金制成。

[0009] 上述的一种复合材料夹芯公路防撞护栏,半圆筒齿轮曲面环材料为复合材料、橡胶塑料、碳钢、铝板中的一种。

[0010] 上述的一种复合材料夹芯公路防撞护栏,曲面盖板所用材料为复合材料、橡胶塑料、碳钢和铝板中的一种。

[0011] 本发明采用的复合材料外壳、嵌套轻金属薄壁内壳和内壳外壁上焊有薄金属肋条组合而成的公路防撞护栏,与传统的梁钢护栏,钢索护栏,混凝土护栏相比,具有重量轻,比强度和比模量高,抗冲击韧性好的特点。金属肋条能迅速将部分汽车冲击荷载从外壳传递到内壳,有效分散车辆撞击荷载。同时内壳内填充的夹芯填充物能保证护栏一定的刚度,能限制护栏产生较大横向变形,而内外壳间的填充的耗能填充物主要实现缓冲耗能,耗能填充物通过材料间互相摩擦来消耗大量冲击动能,整体吸能效果好,撞击反力小,这样可以减少对车辆和乘员的损坏,可以实现多功能设防,避免了传统的梁钢护栏,混凝土护栏和钢索护栏各自存在的缺陷,而结合了他们的优点。

[0012] 本发明专利外壳采用耐腐蚀、抗紫外线,力学性能优越的树脂基纤维增强复合材料,可以抗氧化,抵挡酸、碱、海水的侵蚀,特别适用于重工业污染,沿海城市地区,使用寿命长,后期维护费用低,特别适用于环境恶劣地区推广使用。

[0013] 本发明专利防撞护栏外形尺寸设计灵活,接头为凹凸齿轮对接接头,外覆盖半圆柱盖板用高强螺栓连接。护栏杆单元可以首先在工厂预制构件,然后在现场快速安装,工程质量有保证,连接牢固可靠。护栏损坏后,可单根更换,修复快速,十分方便。

附图说明

[0014] 图1是本发明的防撞护栏结构示意图。

[0015] 图2是防撞杆单元的对接示意图。

[0016] 图3是防撞杆单元纵向剖面图。

[0017] 图4是紧固件的结构示意图。

[0018] 图5是曲面盖板的结构示意图。

[0019] 图中:1-防撞杆单元,2-曲面盖板,3-凸环,4-紧固件,1-1-外壳,1-2-耗能填充物,1-3-内壳,1-4-肋条,1-5-夹芯填充物,2-1-螺栓孔,2-2-齿台,2-3-孔洞,2-4-凹槽,4-1-曲面环,4-2-螺栓。

具体实施方式

[0020] 结合附图,对本发明专利工作原理和具体技术方案详细描述:

[0021] 如图1、2、3、4、5所示,一种复合材料夹芯公路防撞护栏包括若干防撞杆单元1、凸环3、紧固件4和曲面盖板2。其中防撞杆单元1包括空心圆筒状外壳1-1,空心圆筒状内壳1-3,内壳上的金属肋条1-4、夹芯填充物1-5和耗能填充物1-2,外壳1-1由纤维增强材料,包括碳纤维、玻璃纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维、混杂纤维中至少一种和不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂、环氧树脂、无机树脂或热塑性树脂材料中的至少一种固化成型,内壳1-3由铝或铝合金等轻金属薄壁管材制成,内壳1-3纵截面形状为齿轮形,内壳1-3内填充有夹芯填充物1-5,夹芯填充物1-5为聚氨酯弹性体、砂、空心管、泡沫颗粒、空心塑料、聚氨酯泡沫、聚酰亚胺泡沫、PEI 泡沫、聚氯乙烯泡沫、碳泡沫、PMI 泡沫、聚酰亚胺泡沫、泡沫颗粒与砂的混合料、加气泡沫混凝土、纤维混凝土、碎木屑、毛竹丝、聚氨酯弹性体、塑料蜂窝球和金属蜂窝球中的至少一种,在内壳1-3外壁上焊有金属径向肋条1-4,在外壳上1-1开有肋条凹槽,将肋条1-4卡扣在外壳肋条凹槽上,这样外壳1-1和内壳1-3连为统一整体,从而共同承担冲击荷载,内壳和外壳间填充耗能填充物1-2,吸收冲击产生的动能,耗能填充物1-2为杉木、Balsa木、泡桐木、聚氨酯泡沫、聚氯乙烯泡沫、碳泡沫、PEI 泡沫、PMI 泡沫、橡胶轮胎、聚氨酯弹性体、强芯毡、空心管、塑料中的至少一种。在内壳1-3连接端头上沿长度方向等距离缠浸有基于高分子树脂基的多层增强纤维或纤维布,并在缠绕处形成凸环3。将防撞杆单元1对接,然后根据内壳1-3连接端头尺寸,在工厂浇筑或碾轧制成半圆筒齿轮曲面环4-1,把连接接头用螺栓4-2紧固连接,半圆筒齿轮曲面环4-1材料为复合材料、橡胶塑料、碳钢、铝板中的一种。待紧固件4固定后,在对接处外加盖前曲面盖板和后曲面盖板,前曲面盖板和后曲面盖板2内侧设置凸齿轮状齿台2-2、凹槽2-4和紧固件4上的螺栓的孔洞2-3,在曲面盖板两侧设有螺栓孔2-1,然后通过螺栓将防撞杆单元固定连接组成公路防撞护栏共同受力;曲面盖板所用材料为复合材料、橡胶塑料、碳钢和铝板中的一种,螺栓由高强碳钢或不锈钢或耐腐蚀合金钢制成。

[0022] 总之,以上所述仅为本发明的优选实施例,在不脱离本发明原理的前提下,凡依托本发明申请专利范围所作的改进与修饰,皆应属本发明专利的保护范围。

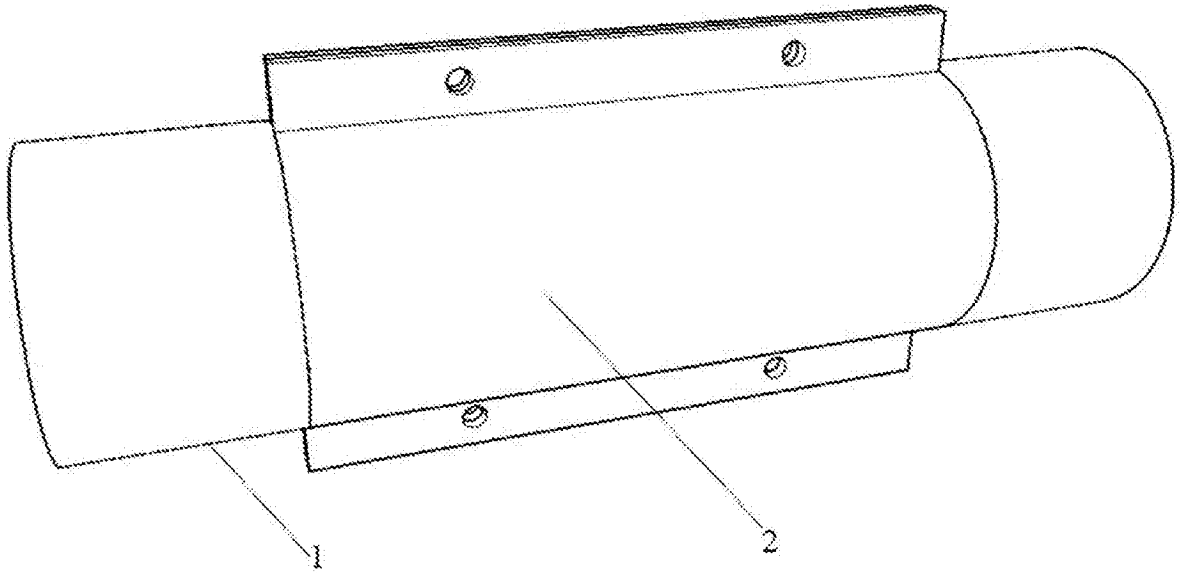


图1

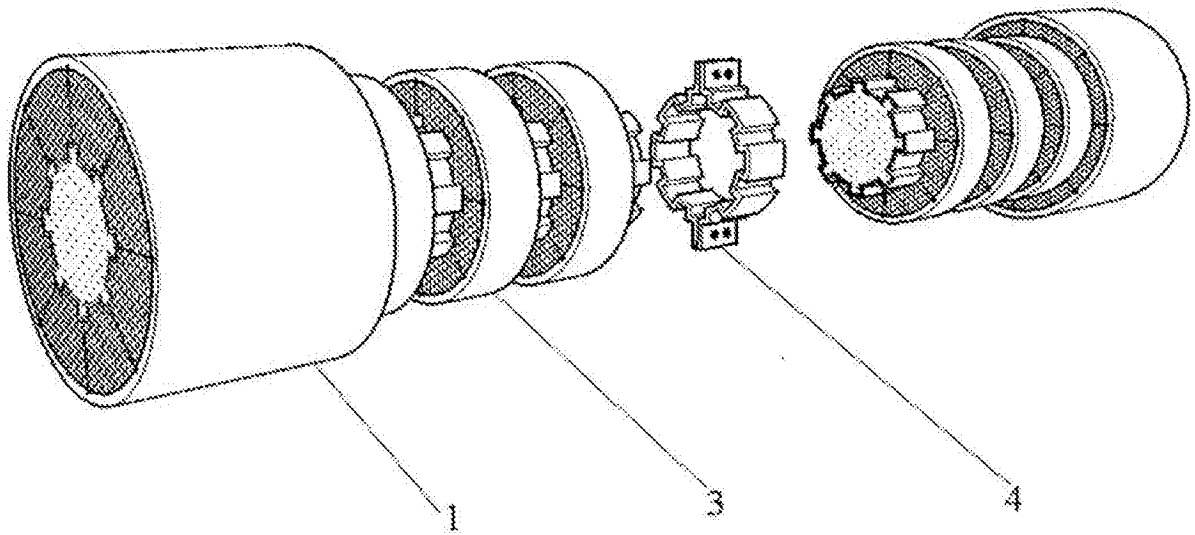


图2

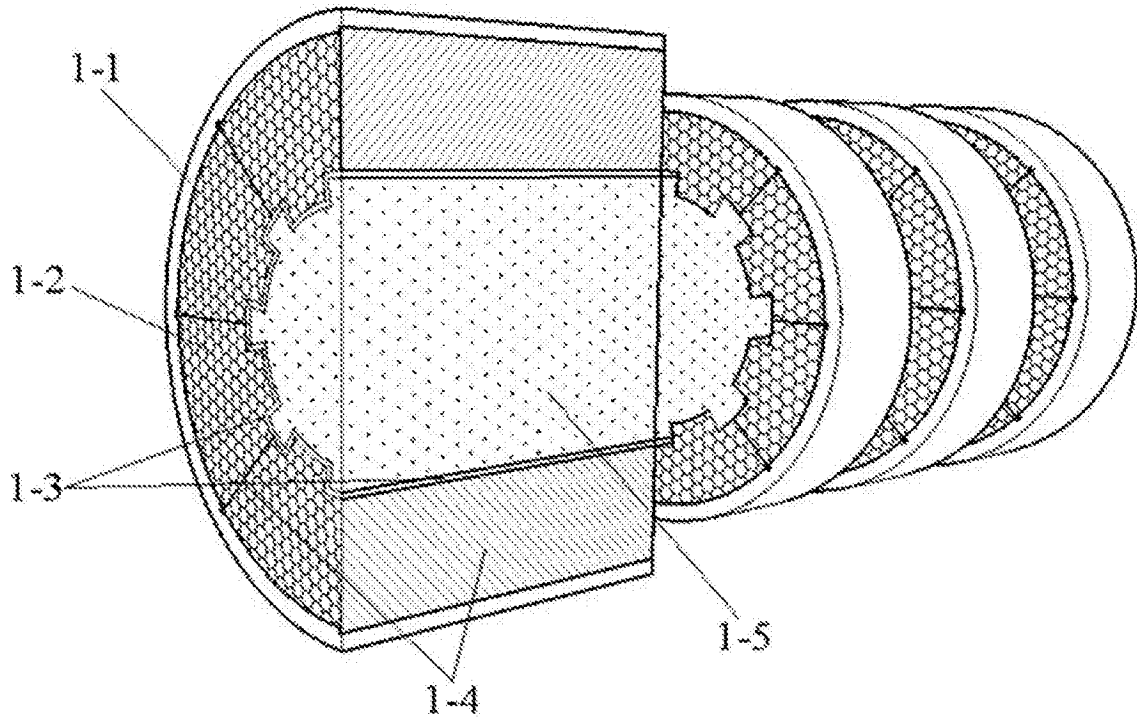


图3

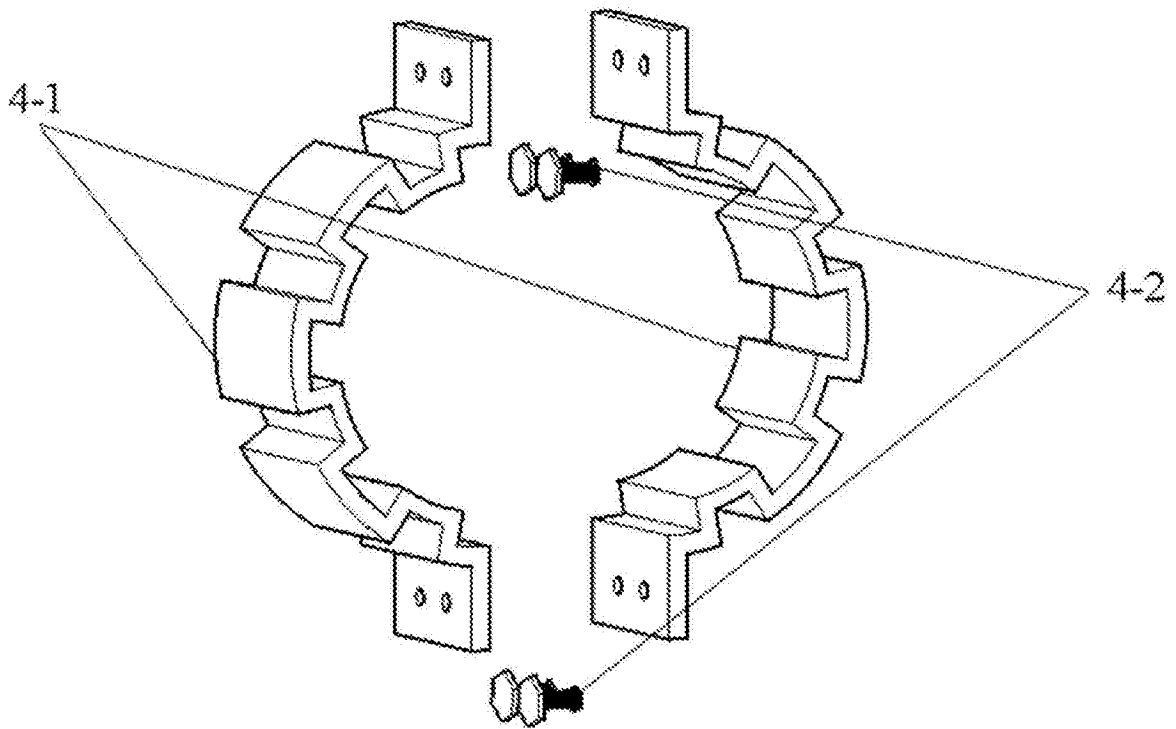


图4

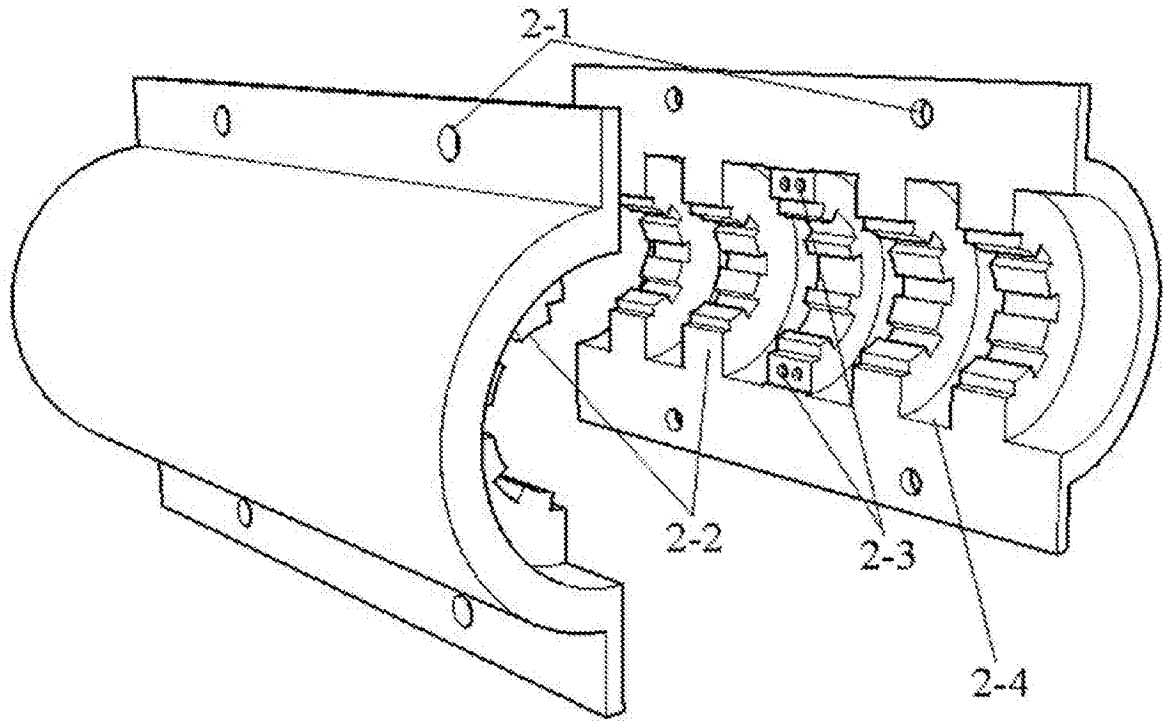


图5