



(21) 申请号 201310048231. 5

(22) 申请日 2013. 02. 06

(73) 专利权人 航天材料及工艺研究所

地址 100076 北京市丰台区南大红门路 1 号

专利权人 中国运载火箭技术研究院

(72) 发明人 王建月 黄加才 王帮武 赵云峰

李晓颜 许捷 张强 赵川

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 安丽

(51) Int. Cl.

F16F 3/087(2006. 01)

F16F 3/093(2006. 01)

审查员 骆雪芹

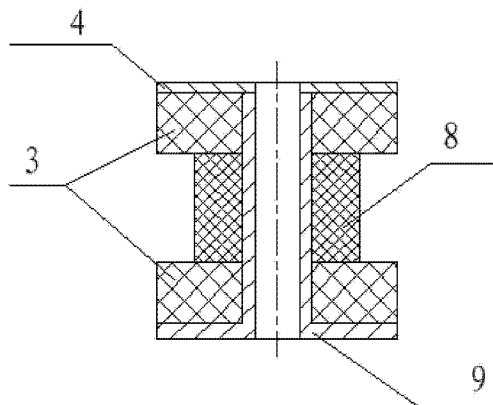
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种组合式橡胶减振器

(57) 摘要

本发明涉及一种组合式橡胶减振器,属于橡胶隔振器技术领域,主要用于电子设备或仪器的隔振和缓冲处理。包括橡胶减振垫、橡胶减振柱、金属限位衬套和金属限位垫片。本发明的组合式减振器结构通过橡胶部分的变形将振动和冲击能量转化为橡胶材料的热能和变形能起到隔振缓冲作用,橡胶减振垫对被隔振仪器沿减振器轴向方向的动态能量起到衰减作用,橡胶减振柱对被隔振仪器沿减振器径向方向的动态能量起到衰减作用,金属限位衬套和限位垫片配合使用,通过螺栓将减振器安装在仪器安装底板上,限制减振器的动态位移,起到安装和限位的作用。



1. 一种组合式橡胶减振器,其特征在于:包括橡胶减振垫(3)、橡胶减振柱(8)、金属限位衬套(9)和金属限位垫片(4);

所述的金属限位衬套(9)的横截面为倒“T”型,其上面部分为中空圆柱,下面部分为圆环;

所述的金属限位衬套(9)的顶端和底端为橡胶减振垫(3),橡胶减振垫(3)套在金属限位衬套(9)的圆柱上;

所述的金属限位衬套(9)的中间部分为橡胶减振柱(8),橡胶减振柱(8)套在金属限位衬套(9)的圆柱上;

所述的橡胶减振垫(3)与橡胶减振柱(8)相接触;

所述的金属限位垫片(4)与金属限位衬套(9)的顶端固定连接;

所述的橡胶减振垫(3)尺寸为:内径10mm、外径24mm、高度6mm;

所述的橡胶减振柱(8)尺寸为:内径10mm、外径16mm、高度8mm;

所述的金属限位垫片(4)与金属限位衬套(9)的顶端通过螺纹固定连接;

所述的金属限位衬套(9)采用钢30CrMnSiA,尺寸为:底端外径25mm、内径6mm、总高度23mm、上端外径10mm;

所述的金属限位垫片(4)采用钢30CrMnSiA,尺寸为:内径6mm、外径25mm、高度2mm。

一种组合式橡胶减振器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种组合式橡胶减振器,属于橡胶隔振器技术领域,主要用于电子设备或仪器的隔振和缓冲处理。

背景技术

[0002] 橡胶隔振器由于其制造工艺简单,使用方便有效,同时兼有一定的缓冲效果,所以得到了广泛的应用,电子设备用橡胶减振器的典型结构形式有 T 型减振器结构和金属橡胶复合减振器结构等,如图 3 和图 4 所示。

[0003] 传统的 T 型橡胶减振器结构虽然具有隔振和缓冲功能,但在设备安装空间和接口尺寸限定的情况下,其轴向和侧向刚度很难设计成三向等频率,可设计性不强,并且随着设备向高速、重载及大功率化的方向发展,设备上的各分系统如控制系统、精密仪器、仪表系统等所承受的力学环境也越来越恶劣,使 T 型减振垫台阶部分的应力集中现象加剧,易造成 T 型橡胶减振垫的撕裂。金属橡胶复合减振器结构通过设计达到三向等频率,使用和安装方便,但是由于常用于减振器的硅橡胶是一类非极性高分子阻尼材料,橡胶与金属间粘接强度有限,在较大动态载荷作用下易发生脱粘,可能造成减振器彻底失去减振功能,导致被减振设备发生灾难性后果。因此,需要一种可设计性强、可靠性高、兼具隔振和缓冲功能的减振器结构。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了提出一种组合式橡胶减振器,该橡胶减振器可设计性强、可靠性高、兼具隔振和缓冲功能,该橡胶减振器应用于精密电子设备或仪器时,可以改善精密电子设备或仪器对减振器高减振缓冲效果,并满足高可靠性要求,从而保证设备正常使用。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0006] 本发明的一种组合式橡胶减振器,包括橡胶减振垫、橡胶减振柱、金属限位衬套和金属限位垫片;

[0007] 所述的金属限位衬套的横截面为倒“T”型,其上面部分为中空圆柱,下面部分为圆环;

[0008] 所述的金属限位衬套的顶端和底端为橡胶减振垫,橡胶减振垫套在金属限位衬套的圆柱上;

[0009] 所述的金属限位衬套的中间部分为橡胶减振柱,橡胶减振柱套在金属限位衬套的圆柱上;

[0010] 所述的橡胶减振垫与橡胶减振柱相接触;

[0011] 所述的金属限位垫片与金属限位衬套的顶端固定连接,比如采用螺纹固定连接。

[0012] 有益效果

[0013] 本发明的组合式减振器结构通过橡胶部分的变形将振动和冲击能量转化为橡胶材料的热能和变形能起到隔振缓冲作用,橡胶减振垫对被隔振仪器沿减振器轴向方向的动

态能量起到衰减作用,橡胶减振柱对被隔振仪器沿减振器径向方向的动态能量起到衰减作用,金属限位衬套和限位垫片配合使用,通过螺栓将减振器安装在仪器安装底板上,限制减振器的动态位移,起到安装和限位的作用。

[0014] 与传统的 T 型橡胶减振器结构相比,组合式减振器结构采用分体组合式结构,消除了 T 型橡胶垫台阶部分的应力集中,侧向动态载荷作用时只承受压缩载荷而非剪切载荷,提高了可靠性;减振柱与减振垫结构上分开,其刚度可分别设计,增强了可设计性,可以满足减振器三向等频率要求。

[0015] 与传统金属橡胶复合减振器结构相比,组合式减振器结构可设计性增强,由于橡胶材料的泊松比约为 0.49,具有不可压缩特性,分体组合式结构保证其在承受大的动态载荷时只受压缩而不易发生破坏,避免金属橡胶减振器脱粘带来的严重后果。

[0016] (1) 分体组合式结构增强其可靠性

[0017] T 型减振器结构橡胶垫台阶部分发生应力集中,在侧向动态载荷作用下,其承受剪切载荷作用,对橡胶的破坏作用较大,易造成橡胶垫撕裂现象。金属橡胶复合减振器承受较大动态载荷时存在发生脱粘的严重后果。组合式减振器结构保证了橡胶减振柱和减振垫都只承受压缩载荷作用,而橡胶材料的泊松比约 0.49,具有不可压缩特性,因此具有更高的使用可靠性。

[0018] (2) 具有更强的可设计性

[0019] 在仪器安装空间和接口尺寸限定的条件下,T 型减振器结构和金属橡胶复合减振器结构的橡胶部分是整体形式,只能采取一种橡胶材料,要满足减振缓冲需求和三向等频率要求非常困难,而分体组合式减振器结构的橡胶减振垫和减振柱可以分别设计,可以采用不同的胶料以达到减振缓冲需求和三向等频率要求,可设计性更强。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明的组合式橡胶减振器的结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明的组合式橡胶减振器的安装示意图;

[0022] 图 3 为现有技术中 T 型减振器的结构示意图;

[0023] 图 4 为现有技术中金属橡胶复合减振器的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0025] 实施例 1

[0026] 一种组合式橡胶减振器,如图 1 所示,包括橡胶减振垫 3、橡胶减振柱 8、金属限位衬套 9 和金属限位垫片 4;

[0027] 所述的金属限位衬套 9 的横截面为倒“T”型,其上面部分为中空圆柱,下面部分为圆环;

[0028] 所述的金属限位衬套 9 的顶端和底端为橡胶减振垫 3,橡胶减振垫 3 套在金属限位衬套 9 的圆柱上;

[0029] 所述的金属限位衬套 9 的中间部分为橡胶减振柱 8,橡胶减振柱 8 套在金属限位衬套 9 的圆柱上;

- [0030] 所述的橡胶减振垫 3 与橡胶减振柱 8 相接触；
- [0031] 所述的金属限位垫片 4 与金属限位衬套 9 的顶端螺纹连接。
- [0032] 所述的橡胶减振垫 3 采用阻尼材料 ZN-35, 尺寸为：内径 10mm、外径 24mm、高度 6mm；
- [0033] 所述的橡胶减振柱 8 采用阻尼材料 ZN-39, 尺寸为：内径 10mm、外径 16mm、高度 8mm；
- [0034] 所述的金属限位衬套 9 采用钢 30CrMnSiA, 尺寸为：底端外径 25mm、内径 6mm、总高度 23mm、上端外径 10mm；
- [0035] 所述的金属限位垫片 4 钢 30CrMnSiA, 尺寸为：内径 6mm、外径 25mm、高度 2mm；
- [0036] 将上述的组合式橡胶减振器应用于重 3.2kg 的陀螺设备上, 并将陀螺设备固定安装在安装底板 1 上, 如图 2 所示, 安装过程为：
- [0037] 陀螺设备的支架 2 上有直径为 $\Phi 16$ 的减振器安装孔；
- [0038] 支架 2 的安装孔中安装橡胶减振柱 8；在设备的底板 1 与支架 2 之间安装橡胶减振垫 3, 在支架 2 的上方安装橡胶减振垫 3, 金属限位衬套 9 穿过支架橡胶减振柱 8 和橡胶减振垫 3 的安装孔, 然后用金属限位垫片 4 盖住, 并通过螺栓 6 将减振器与设备固定在安装底板 1 上；
- [0039] 金属限位衬套 9 与底板 1 通过螺栓 6 连接时, 配平垫 5 和弹簧垫片 7 进行安装；
- [0040] 所述的橡胶减振器由于橡胶减振垫 3 采用阻尼材料 ZN-35 以及橡胶减振柱 8 阻尼材料 ZN-39, 实现了三向等频率。
- [0041] 将上述应用了组合橡胶减振器的陀螺设备进行动态力学环境测试, 测试结果表明陀螺设备在三个方向的频率分别为 92Hz、90Hz、89Hz, 三个方向的减振效率均大于 50%, 冲击载荷放大倍数小于 2, 极大改善了设备的工作环境, 保证了该设备的正常运转。
- [0042] 上述的组合式橡胶减振器与传统的 T 型橡胶减振器结构相比, 组合式减振器结构采用分体组合式结构, 消除了 T 型橡胶垫台阶部分的应力集中, 侧向动态载荷作用时只承受压缩载荷而非剪切载荷, 提高了可靠性；减振柱与减振垫结构上分开, 其刚度可分别设计, 增强了可设计性, 可以满足减振器三向等频率要求, 传统的 T 型橡胶减振器的结构如图 3 所示, 包括限位垫片 11、T 型减振垫 12 和限位衬套 13；
- [0043] 上述的组合式橡胶减振器与传统金属橡胶复合减振器结构相比, 组合式减振器结构可设计性增强, 由于橡胶材料的泊松比约为 0.49, 具有不可压缩特性, 分体组合式结构保证其在承受大的动态载荷时只受压缩而不易发生破坏, 避免金属橡胶减振器脱粘带来的严重后果；传统金属橡胶复合减振器的结构如图 4 所示, 包括连接底板 21、轴套 22 和橡胶 23。
- [0044] 实施例 2
- [0045] 一种组合式橡胶减振器, 包括橡胶减振垫 3、橡胶减振柱 8、金属限位衬套 9 和金属限位垫片 4；
- [0046] 所述的金属限位衬套 9 的横截面为倒“T”型, 其上面部分为中空圆柱, 下面部分为圆环；
- [0047] 所述的金属限位衬套 9 的顶端和底端为橡胶减振垫 3, 橡胶减振垫 3 套在金属限位衬套 9 的圆柱上；
- [0048] 所述的金属限位衬套 9 的中间部分为橡胶减振柱 8, 橡胶减振柱 8 套在金属限位衬

套 9 的圆柱上；

[0049] 所述的橡胶减振垫 3 与橡胶减振柱 8 相接触；

[0050] 所述的金属限位垫片 4 与金属限位衬套 9 的顶端螺纹连接。

[0051] 所述的橡胶减振垫 3h 和橡胶减振柱 8 采用阻尼材料 35, 尺寸为:内径 11mm、外径 29mm、高度 13mm；；

[0052] 所述的采用阻尼材料 ZN-35, 尺寸为:内径 11mm、外径 20mm、高度 10mm；

[0053] 所述的金属限位衬套 9 采用钢 30CrMnSiA, 尺寸为:底端外径 30mm、内径 6mm、总高度 36mm、上端外径 11mm；

[0054] 所述的金属限位垫片 4 钢 30CrMnSiA, 尺寸为:内径 6mm、外径 30mm、高度 4mm；

[0055] 将上述的组合式橡胶减振器应用于重 45kg 的电子设备上, 并将电子设备固定安装在安装底板 1 上, 安装过程为：

[0056] 陀螺设备的支架 2 上有直径为 $\Phi 20$ 的减振器安装孔；

[0057] 支架 2 的安装孔中安装橡胶减振柱 8；在设备的底板 1 与支架 2 之间安装橡胶减振垫 3, 在支架 2 的上方安装橡胶减振垫 3, 金属限位衬套 9 穿过支架橡胶减振柱 8 和橡胶减振垫 3 的安装孔, 然后用金属限位垫片 4 盖住, 并通过螺栓 6 将减振器与设备固定在安装底板 1 上；

[0058] 金属限位衬套 9 与底板 1 通过螺栓 6 连接时, 配平垫 5 和弹簧垫片 7 进行安装；

[0059] 所述的橡胶减振器通过结构尺寸设计实现了三向等频率。

[0060] 将上述应用了组合橡胶减振器的电子设备进行动态力学环境测试, 测试结果表明三个方向减振效率均大于 60%, 不仅具有良好的减振效果, 而且具有更高的可靠性, 保证了电子设备的正常工作。

[0061] 实施例 3

[0062] 一种组合式橡胶减振器, 包括橡胶减振垫 3、橡胶减振柱 8、金属限位衬套 9 和金属限位垫片 4；

[0063] 所述的金属限位衬套 9 的横截面为倒“T”型, 其上面部分为中空的圆柱, 下面部分为圆环；

[0064] 所述的金属限位衬套 9 的顶端和底端为橡胶减振垫 3, 橡胶减振垫 3 套在金属限位衬套 9 的圆柱上；

[0065] 所述的金属限位衬套 9 的中间部分为橡胶减振柱 8, 橡胶减振柱 8 套在金属限位衬套 9 的圆柱上；

[0066] 所述的橡胶减振垫 3 与橡胶减振柱 8 相接触；

[0067] 所述的金属限位垫片 4 与金属限位衬套 9 的顶端螺纹连接。

[0068] 所述的橡胶减振垫 3h 和橡胶减振柱 8 采用阻尼材料 ZN-37, 尺寸为:内径 7mm、外径 17mm、高度 6mm；

[0069] 所述的采用阻尼材料 ZN-37, 尺寸为内径 7mm、外径 14mm、高度 10mm；

[0070] 所述的金属限位衬套 9 采用钢 30CrMnSiA, 尺寸为:底端外径 17mm、内径 5mm、总高度 26mm、上端外径 7mm；；

[0071] 所述的金属限位垫片 4 钢 30CrMnSiA, 尺寸为:内径 5mm、外径 17mm、高度 5mm；

[0072] 将上述的组合式橡胶减振器应用于重约 1kg 的电子设备上, 并将电子设备固定安

装在安装底板 1 上,安装过程为:

[0073] 陀螺设备的支架 2 上有直径为 $\Phi 14$ 的减振器安装孔;

[0074] 支架 2 的安装孔中安装橡胶减振柱 8;在设备的底板 1 与支架 2 之间安装橡胶减振垫 3,在支架 2 的上方安装橡胶减振垫 3,金属限位衬套 9 穿过支架橡胶减振柱 8 和橡胶减振垫 3 的安装孔,然后用金属限位垫片 4 盖住,并通过螺栓 6 将减振器与设备固定在安装底板 1 上;

[0075] 金属限位衬套 9 与底板 1 通过螺栓 6 连接时,配平垫 5 和弹簧垫片 7 进行安装;

[0076] 将上述应用了组合橡胶减振器的电子设备进行加速度峰值为 6000g 的冲击谱响应测试,测试结果表明三个方向各进行三次冲击,冲击试验后,三个方向的最大加速度响应值分别为 92.6g、81g、91.7g,并且减振器完好、无损坏,有效地保护了该电子设备的正常使用。

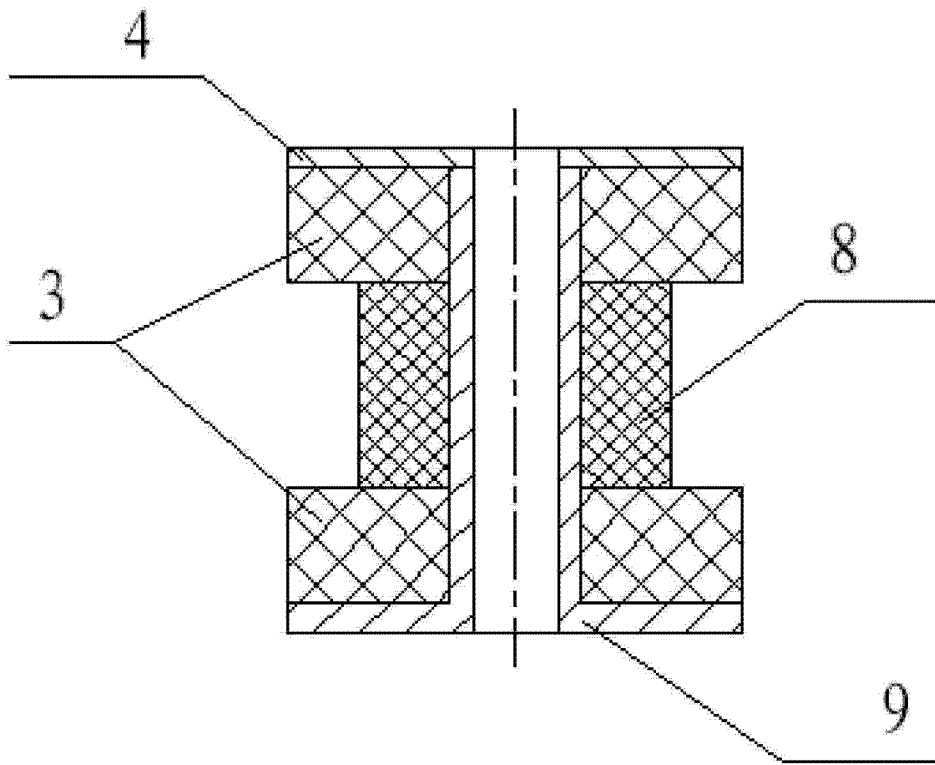


图 1

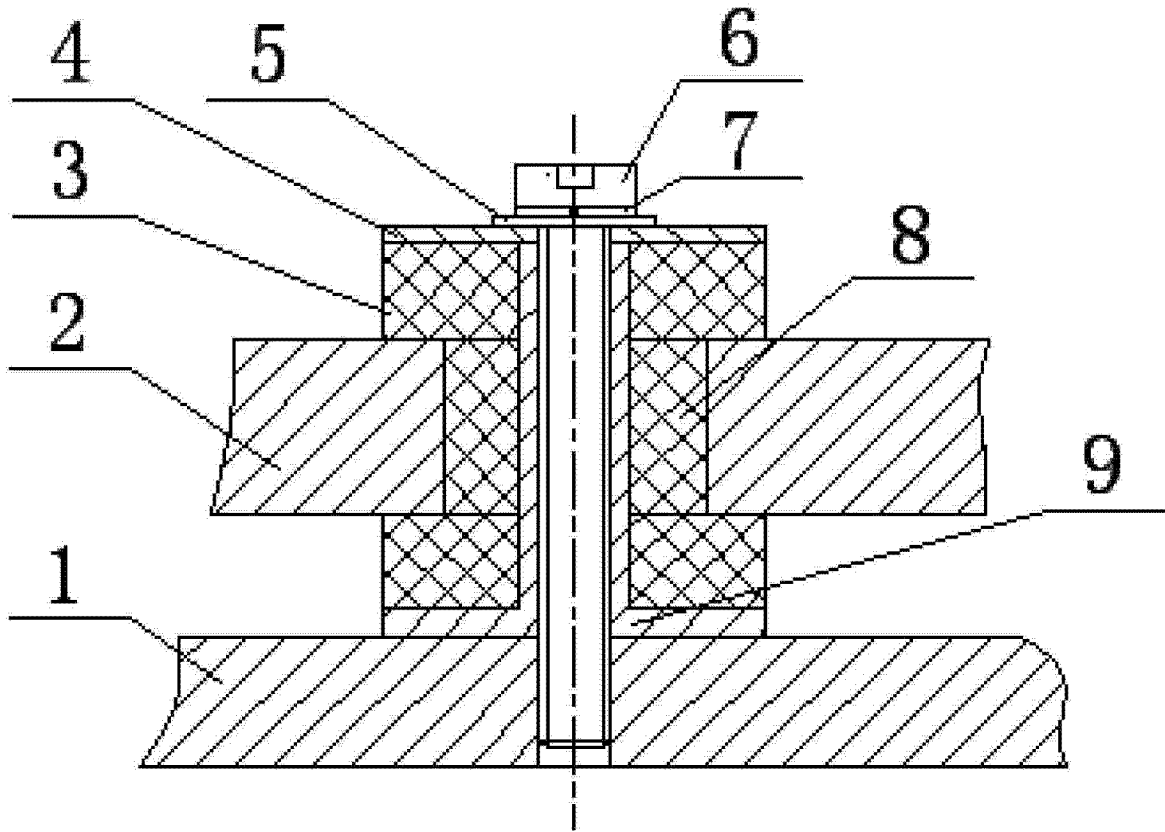


图 2

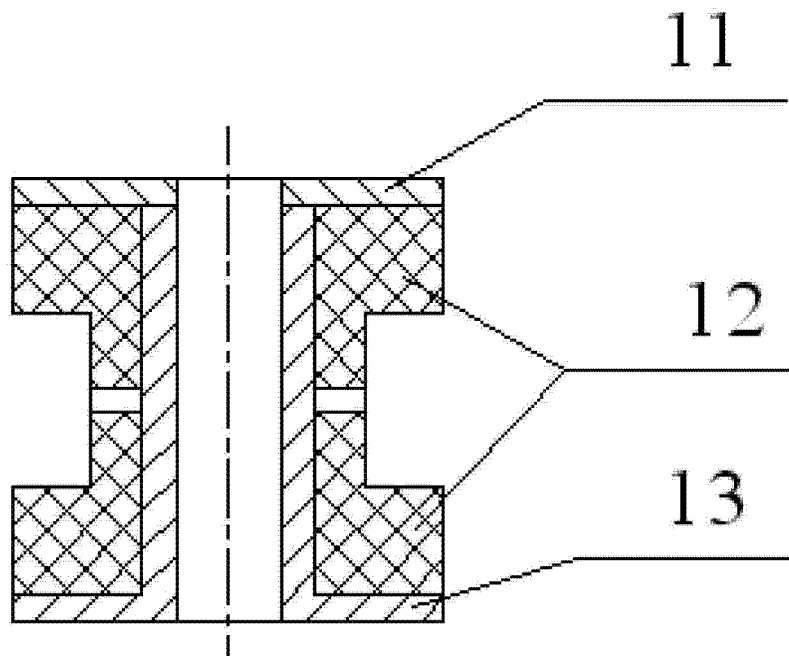


图 3

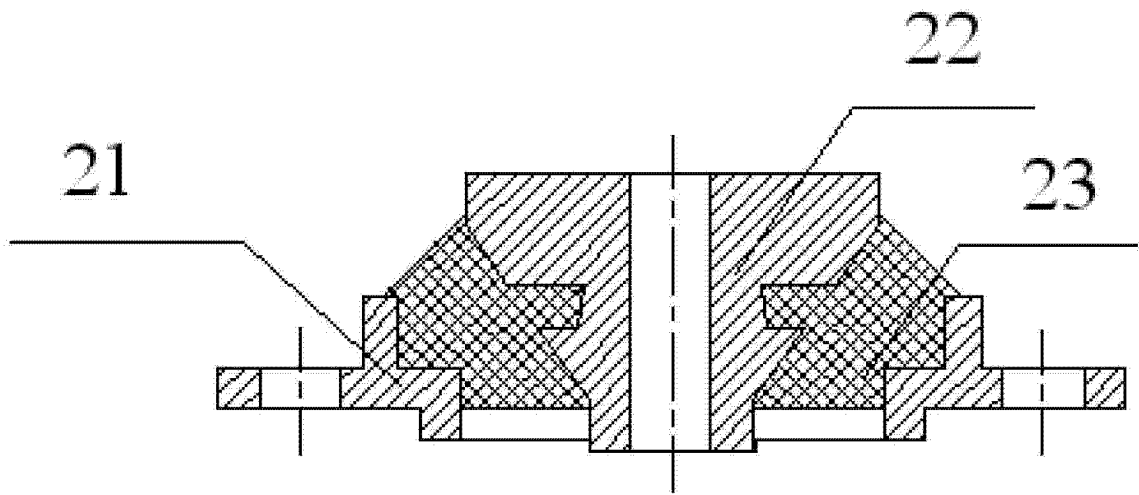


图 4