



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111963408 A

(43)申请公布日 2020.11.20

(21)申请号 201910419579.8

(22)申请日 2019.05.20

(71)申请人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技  
园区松涛路563号1号楼

(72)发明人 杨勇超 程振东 方恩

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理有  
限公司 11304

代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.

F04B 39/00(2006.01)

F02M 35/10(2006.01)

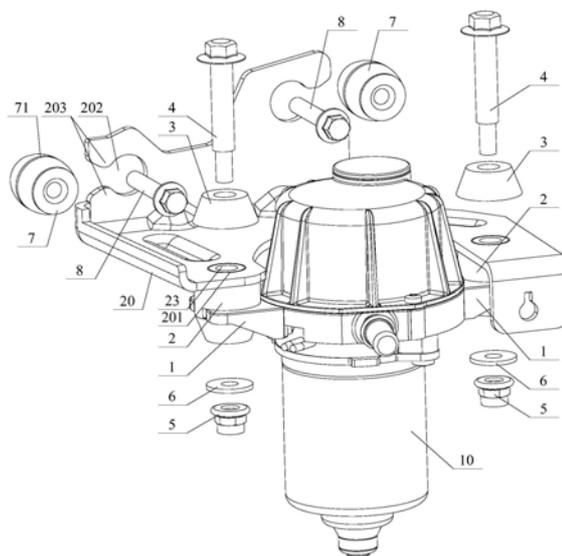
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种汽车及其电子真空泵隔振系统

(57)摘要

本发明公开一种汽车及其电子真空泵隔振系统,该隔振系统包括设置在电子真空泵的安装附座及其支架之间的泵隔振组件,泵隔振组件包括相适配的第一隔振段和第二隔振段,并配置为:所述第一隔振段设置在所述安装附座和所述支架中的一者上,且其一端自所述安装附座或者所述支架的一侧伸出用于与另一者相抵,其另一端自所述安装附座或者所述支架的另一侧伸出;相应地,所述第二隔振段位于所述安装附座和所述支架中的另一者的外侧,通过依次穿过所述第一隔振段和第二隔振段的螺纹紧固件固定所述电子真空泵和所述支架;所述第一隔振段和所述第二隔振段由弹性材料制成。应用本发明提供的隔振方案能够大大增强减震缓冲效果,提升电子真空泵的NVH水平。



1. 电子真空泵隔振系统,其特征在于,包括:

设置在所述电子真空泵的安装底座及其支架之间的泵隔振组件,所述泵隔振组件包括相适配的第一隔振段和第二隔振段,并配置为:所述第一隔振段设置在所述安装底座和所述支架中的一者上,且其一端自所述安装底座或者所述支架的一侧伸出用于与另一者相抵,其另一端自所述安装底座或者所述支架的另一侧伸出;相应地,所述第二隔振段位于所述安装底座和所述支架中的另一者外侧,通过依次穿过所述第一隔振段和第二隔振段的螺纹紧固件固定所述电子真空泵和所述支架;所述第一隔振段和所述第二隔振段由弹性材料制成。

2. 根据权利要求1所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述第一隔振段的外周面上具有第一插装凹部,所述安装底座和所述支架中的一者上开设有与所述第一插装凹部适配的第一插装槽,以嵌装固定所述第一隔振段。

3. 根据权利要求2所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述第一插装槽的近开口处设置有第一内收限位部,以限制所述第一隔振段与所述安装底座脱离。

4. 根据权利要求3所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述第一隔振段上设置有与所述第一内收限位部适配的限位凸台,以限制所述第一隔振段相对于所述第一插装槽转动。

5. 根据权利要求4所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述第一隔振段的一端设置有导向凸台,以与所述安装底座和所述支架中的另一者的安装孔插装适配。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述第一隔振段和第二隔振段的与螺纹紧固件相抵的端部均呈凸台状,且端面尺寸与相应的螺纹紧固件尺寸一致。

7. 根据权利要求6所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,还包括:

设置在所述电子真空泵的所述支架与整车之间的支架隔振件,通过穿过所述支架隔振件的螺纹紧固件固定所述支架与整车,所述支架隔振件由弹性材料制成。

8. 根据权利要求7所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述支架隔振件的外周面上具有第二插装凹部,所述支架上开设有与所述第二插装凹部适配的第二插装槽,以嵌装固定所述支架隔振件。

9. 根据权利要求8所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述第二插装槽的近开口处设置有第二内收限位部,以限制所述支架隔振件与所述支架脱离。

10. 根据权利要求9所述的电子真空泵隔振系统,其特征在于,所述支架隔振件的安装孔中嵌装设置有金属衬套。

11. 一种汽车,包括电子真空泵,其特征在于,还包括如权利要求1至10中任一项所述的电子真空泵隔振系统。

## 一种汽车及其电子真空泵隔振系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车领域,具体涉及一种汽车及其电子真空泵隔振系统。

### 背景技术

[0002] 基于通电建立真空的工作原理,电子真空泵EVP在汽车行业得以广泛应用,能够保证驾驶者在各种工况下,都能提供足够的助力效果。

[0003] 对于传统动力汽车,在高原行驶或者行车工况发动机功耗较大时,比如夏天开空调,同时倒车连续制动等工况,此时发动机进气歧管提供的真空度会急剧下降,造成制动偏硬甚至无法制动的情况,影响乘车安全;经过真空度试验测试,对于发动机进气歧管提供真空度无法满足制动要求的车型,则需要加装电子真空泵EVP,以起到辅助抽真空的作用。对于新能源车混合动力车,存在纯电和充电两种工作模式,当发动机不工作的纯电模式时,则需要电子真空泵EVP提供真空。同样,未设置发动机的新能源纯电车,也需要电子真空泵EVP提供真空。

[0004] 众所周知,根据电子真空泵EVP固有工作原理,工作时具有振动,并产生振动噪音。现有技术提供了一种电子真空泵隔振方案,请参见图1,该图示出了现有电子真空泵隔振方案的装配关系示意图。

[0005] 如图1所示,该隔振方案中电子真空泵10'的安装位置采用整体式隔振垫30',通过电子真空泵固定螺栓将电子真空泵EVP10'固定在电子真空泵EVP支架20'上;然而,受其自身结构原理的限制,具有隔振效果较弱的缺陷,在驾驶舱内可以明显听到EVP噪音,影响用户体验。

[0006] 有鉴于此,亟待针对电子真空泵的隔振方案进行优化设计,以有效降低工作振动产生的影响。

### 发明内容

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种汽车及其电子真空泵隔振系统,该隔振方案能够大大增强减震缓冲效果,提升电子真空泵的NVH水平。

[0008] 本发明提供的电子真空泵隔振系统,包括设置在所述电子真空泵的安装附座及其支架之间的泵隔振组件,所述泵隔振组件包括相适配的第一隔振段和第二隔振段,并配置为:所述第一隔振段设置在所述安装附座和所述支架中的一者上,且其一端自所述安装附座或者所述支架的一侧伸出用于与另一者相抵,其另一端自所述安装附座或者所述支架的另一侧伸出;相应地,所述第二隔振段位于所述安装附座和所述支架中的另一者的外侧,通过依次穿过所述第一隔振段和第二隔振段的螺纹紧固件固定所述电子真空泵和所述支架;所述第一隔振段和所述第二隔振段由弹性材料制成。

[0009] 优选地,所述第一隔振段的外周面上具有第一插装凹部,所述安装附座和所述支架中的一者上开设有与所述第一插装凹部适配的第一插装槽,以嵌装固定所述第一隔振段。

[0010] 优选地,所述第一插装槽的近开口处设置有第一内收限位部,以限制所述第一隔振段与所述安装附座脱离。

[0011] 优选地,所述第一隔振段上设置有与所述第一内收限位部适配的限位凸台,以限制所述第一隔振段相对于所述第一插装槽转动。

[0012] 优选地,所述第一隔振段的一端设置有导向凸台,以与所述安装附座和所述支架中的另一者的安装孔插装适配。

[0013] 优选地,所述第一隔振段和第二隔振段的与螺纹紧固件相抵的端部均呈凸台状,且端面尺寸与相应的螺纹紧固件尺寸一致。

[0014] 优选地,还包括:设置在所述电子真空泵的所述支架与整车之间的支架隔振件,通过穿过所述支架隔振件的螺纹紧固件固定所述支架与整车,所述支架隔振件由弹性材料制成。

[0015] 优选地,所述支架隔振件的外周面上具有第二插装凹部,所述支架上开设有与所述第二插装凹部适配的第二插装槽,以嵌装固定所述支架隔振件。

[0016] 优选地,所述第二插装槽的近开口处设置有第二内收限位部,以限制所述支架隔振件与所述支架脱离。

[0017] 优选地,所述支架隔振件的安装孔中嵌装设置有金属衬套。

[0018] 本发明还提供一种汽车,包括电子真空泵,还包括如前所述的电子真空泵隔振系统。

[0019] 与现有技术相比,本发明另辟蹊径地针对电子真空泵的安装附座及其支架之间的隔振手段进行了优化设计,具体地,泵隔振组件包括相适配的第一隔振段和第二隔振段,第一隔振段置于安装附座和所述支架之间,并自其中一者伸出,第二隔振段置于另一者外侧;也就是说,在该安装固定位置设置有两级隔振。如此设置,除真空泵与支架之间具有弹性缓冲外,用于紧固真空泵与支架的穿装杆、螺母及垫片等螺纹紧固件与安装附座及支架之间均非刚性接触,可大大增强减震缓冲效果,并有效提升电子真空泵EVP的NVH水平,乘员在驾驶舱内基本听不到电子真空泵的工作噪音,为获得良好用户体验提供了技术保障。

[0020] 在本发明的优选方案中,在电子真空泵的支架与整车之间增设有支架隔振件,通过穿过该支架隔振件的螺纹紧固件将支架固定于整车,由此电子真空泵隔振系统具有三级隔振,进一步增强了减震缓冲效果,提升电子真空泵EVP的NVH水平。

## 附图说明

[0021] 图1为现有电子真空泵隔振方案的装配关系示意图;

[0022] 图2为具体实施方式所述电子真空泵隔振系统的装配爆炸示意图;

[0023] 图3为具体实施方式中所述第一隔振段与安装附座之间的装配关系示意图;

[0024] 图4为自图3中位置A剖切形成的剖切示意图;

[0025] 图5为具体实施方式所述支架隔振件的结构示意图;

[0026] 图6所示为现有设计和具体实施方式所述隔振方案的NVH测试结果对比图。

[0027] 图中:

[0028] 电子真空泵10、支架20、安装孔201、第二插装槽202、第二内收限位部203、安装附座1、第一插装槽11、第一内收限位部12、第一隔振段2、第一插装凹部21、限位凸台22、导向

凸台23、第二隔振段3、螺栓4、螺母5、垫片6、支架隔振件7、第二插装凹部71、螺栓8、金属衬套9、弯边91。

### 具体实施方式

[0029] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0030] 不失一般性,本实施方式以图中所示电子真空泵EVP作为描述主体,详细说明本方案所述的隔振方案,该电子真空泵具有两个用于与支架连接的安装附座。应当理解,上述电子真空泵基本功能的具体实现方式,以及安装附座的设置数量及位置,对于本申请请求保护的隔振系统方案并未构成实质性的限制。

[0031] 请参见图2,该图示出了本实施方式所述电子真空泵隔振系统的装配爆炸示意图。

[0032] 本方案中,在电子真空泵10的安装附座1及其支架20之间设置的泵隔振组件,可形成两级隔振。如图2所示,该泵隔振组件包括相适配的第一隔振段2和第二隔振段3,并配置为:第一隔振段2设置在电子真空泵10的安装附座1上,且该第一隔振段2的一端自安装附座1的一侧伸出用于与支架20的安装部位相抵,其另一端自安装附座1的另一侧伸出;相应地,第二隔振段3位于安装附座1和支架20中的另一者的外侧,通过依次穿过第一隔振段2和第二隔振段3的螺纹紧固件固定电子真空泵10和支架20;其中,第一隔振段2和第二隔振段3由可获得较好减震缓冲效果的弹性材料制成,例如但不限于橡胶等。

[0033] 组装时,嵌装于安装附座1上的第一隔振段2上端与支架20相抵,且第一隔振段2的下端自安装附座1伸出,第二隔振段3置于支架20上方;如图所示,螺栓4穿过第二隔振段3、支架20、第一隔振段2及安装附座1,与螺母5旋紧固定。如此设置,第一隔振段2置于安装附座1和支架20之间,且伸出于安装附座1与螺母相抵,第二隔振段3置于支架20的外侧与螺栓4的头部相抵;也就是说,在该安装固定位置设置有两级隔振。电子真空泵10与支架20之间,以及螺纹紧固件(螺栓4、螺母5及垫片6等)与安装附座1及支架20之间均为非刚性接触,可大大增强减震缓冲效果。

[0034] 可以理解的是,第一隔振段2和第二隔振段3还可以反向设置在安装附座1和支架20之间。也就是说,第一隔振段2设置在支架20上,且该第一隔振段2的一端自支架20的一侧伸出用于与安装附座1的安装部位相抵,其另一端自支架20的另一侧伸出;相应地,第二隔振段3位于电子真空泵10的安装附座1(图中未示出),同样可以在该安装固定位置设置有两级有效隔振。

[0035] 为了提高组装工艺性,可以针对第一隔振段2及安装附座1的结构作进一步优化。请一并结合图3和图4所示,其中,图3为第一隔振段2与安装附座1之间的装配关系示意图,图4为自图3中位置A剖切形成的剖切示意图。

[0036] 作为优选方案,该第一隔振段2的外周面上具有第一插装凹部21,相应地,该安装附座1上开设有与第一插装凹部21适配的第一插装槽11,以嵌装固定该第一隔振段2。组装时,沿图中箭头方向插装即可将第一隔振段2嵌装固定于安装附座1上。更进一步地,第一插装槽11的近开口处设置有第一内收限位部12,以限制第一隔振段2与安装附座1脱离;这里,第一内收限位部12的侧缘优选采用圆滑过渡状,可更加便利地进行拆装,且过程中不会划伤第一隔振段2,确保其保持良好的减震缓冲性能。

[0037] 另外,为了避免第一隔振段2在实际使用过程中相对于第一插装槽11转动。在第一隔振段2上设置有与第一内收限位部12适配的限位凸台22,以限制第一隔振段2非正常转动,从而可避免相对转动导致其磨损的问题出现。

[0038] 此外,第一隔振段2的一端设置有导向凸台23,以与支架20的安装孔201插装适配,经由导向凸台23的导向作用能够快速实现组装对正。

[0039] 通常,弹性材料受压后会产生不同程度的形变。本方案中,在旋紧螺纹紧固件的过程中,为避免螺栓4头部及螺母5压挤相应的隔振段形变后边缘翘起,第一隔振段2和第二隔振段3的与螺纹紧固件相抵的端部均呈凸台状,且端面尺寸与相应的螺纹紧固件尺寸一致。也就是说,隔振段的端面与相应的垫片或螺母法兰面直径相同,使垫片或螺母刚好完全覆盖,旋紧后来会产生上翘,有利于产品耐久性。

[0040] 为了更进一步提高隔振效果,可以在电子真空泵1的支架20与整车(图中未示出)之间的支架隔振件7,通过穿过支架隔振件7的螺纹紧固件固定该支架20与整车,同样地,支架隔振件7由弹性材料制成。

[0041] 请一并参见图2和图5所示,其中,图5为支架隔振件7的结构示意图。具体地,该支架隔振件7的外周面上具有第二插装凹部71,相应地,支架20上开设有与该第二插装凹部71适配的第二插装槽202,以嵌装固定所述支架隔振件7。组装时,将支架隔振件7卡装在第二插装槽202中,利用螺栓8即可将其固定于整车安装接口处。

[0042] 进一步地,在第二插装槽202的近开口处设置有第二内收限位部203,以限制支架隔振件7与支架20脱离。作为优选,该支架隔振件7的安装孔中嵌装设置有金属衬套9,该金属衬套9可对橡胶件的支架隔振件7起到整体支撑作用,确保螺栓8有效旋紧,同时可保证电子真空泵10和支架20相对于车身具有稳定的位置关系。

[0043] 此外,该金属衬套9优选具有延伸至支架隔振件7端面的弯边91,该弯边91提供具有一定刚性的与螺栓8头部适配的平面,以便于稳定施加旋紧力。再者,沿螺栓8长度方向,优选支架隔振件7长度尺寸大于金属衬套9的长度尺寸,该尺寸差满足旋紧及减震缓冲的功能需求。

[0044] 除前述电子真空泵隔振系统外,本实施方式还提供一种应用该隔振系统的汽车,包括电子真空泵。应当理解,该汽车的动力系统、行走系统、车体及电气系统非本申请的核心设计所在,本领域普通技术人员能够基于现有技术实现,故本文不再赘述。

[0045] 本方案提供的电子真空泵隔振系统创新性地采用了三级隔振,相比于图1中所示现有设计和本方案设计,NVH(Noise,噪声;Vibration,振动;Harshness,声振粗糙度)测试结果对比如图6所示。

[0046] 图中所示,现有电子真空泵隔振方案的EVPNVH波峰,明显高于本方案提供的隔振系统的EVPNVH波峰。本方案大大增强了缓冲减震效果,使电子真空泵NVH水平得到大幅提升,在驾驶舱内基本听不到电子真空泵EVP工作噪音。

[0047] 需要说明的是,本实施方式提供的上述实施例,并非局限应用于图中所示的电子真空泵,也非局限于相应安装底座设置数量及位置;应当理解,只要核心构思与本方案一致的电子真空泵隔振系统的应用均在本申请请求保护的范围内。

[0048] 以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为

本发明的保护范围。

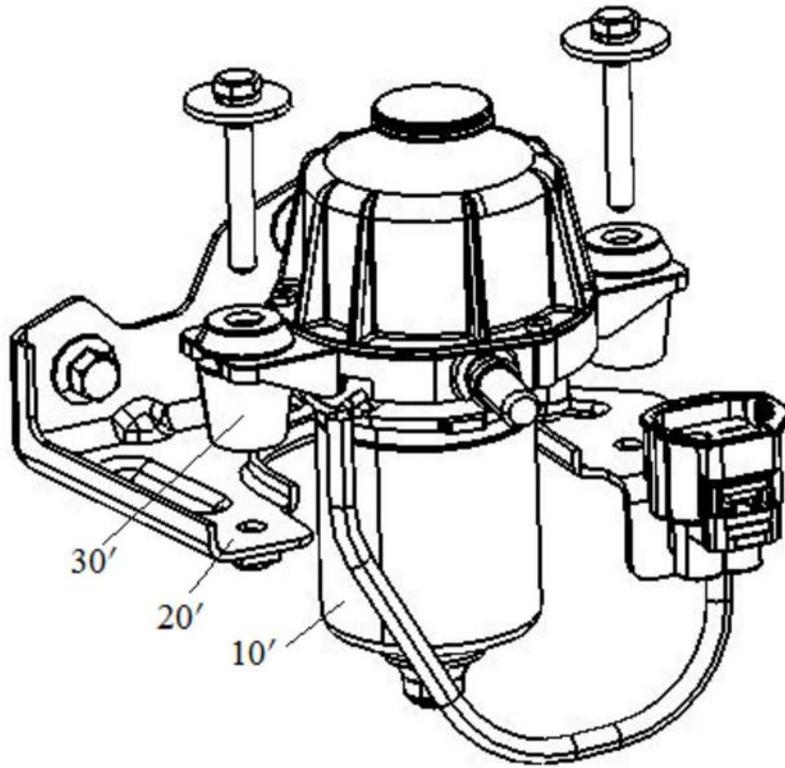


图1

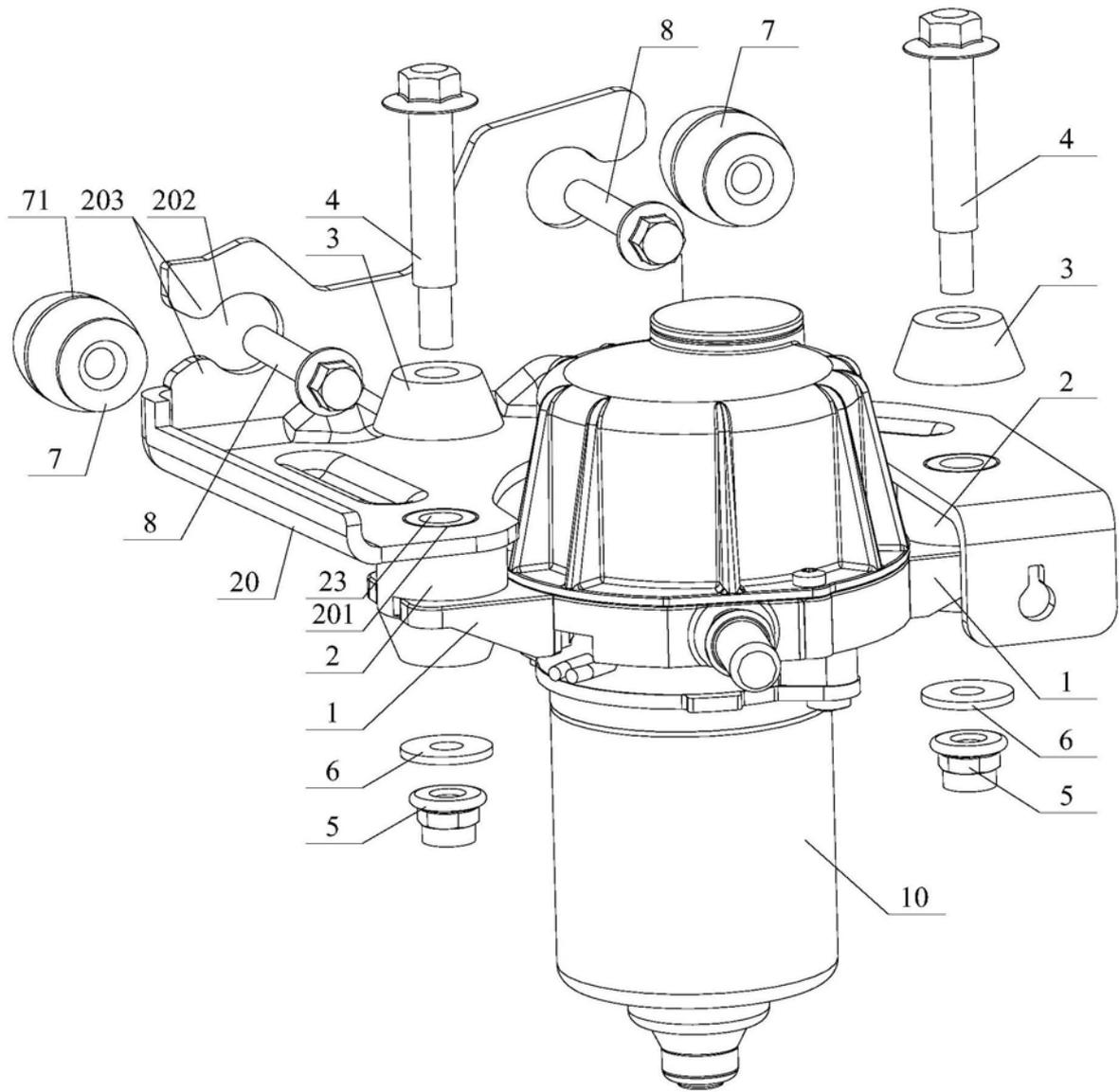


图2

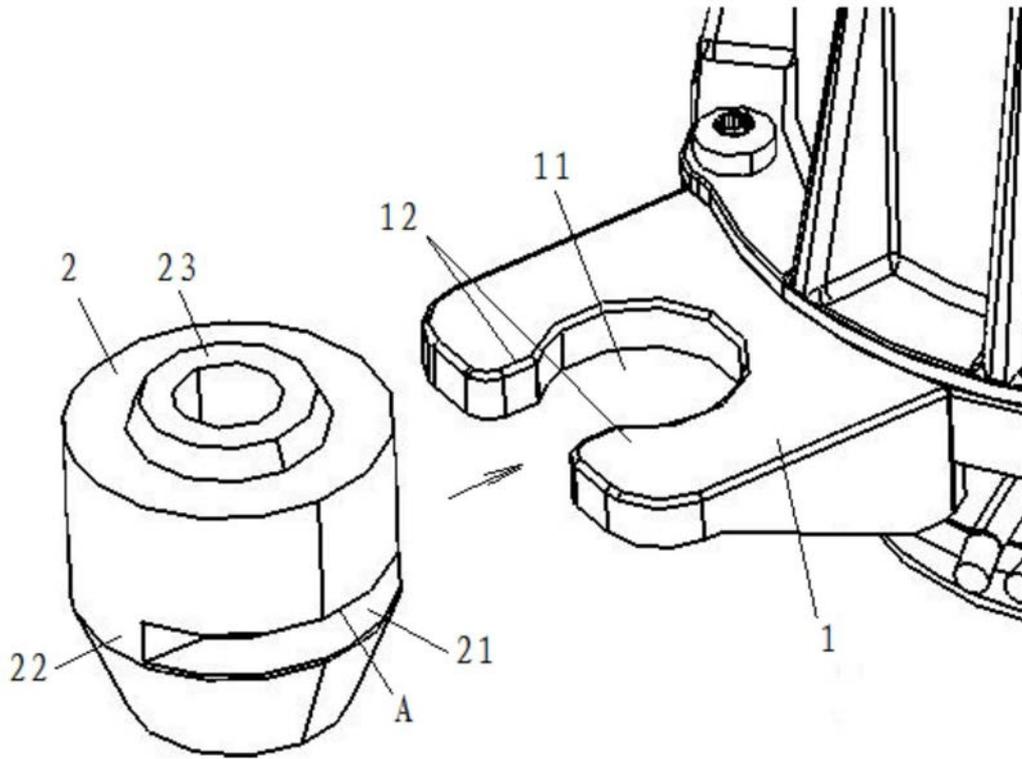


图3

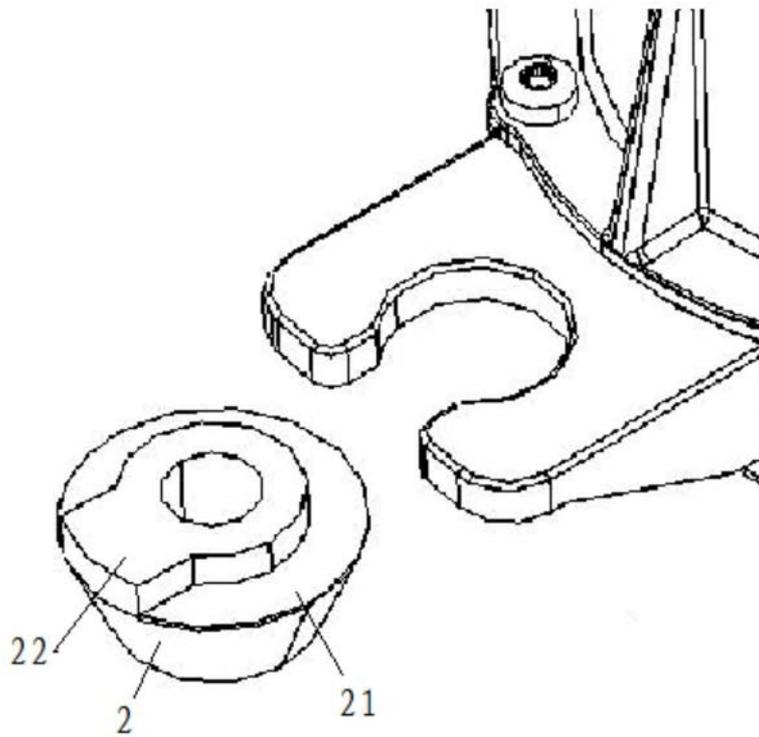


图4

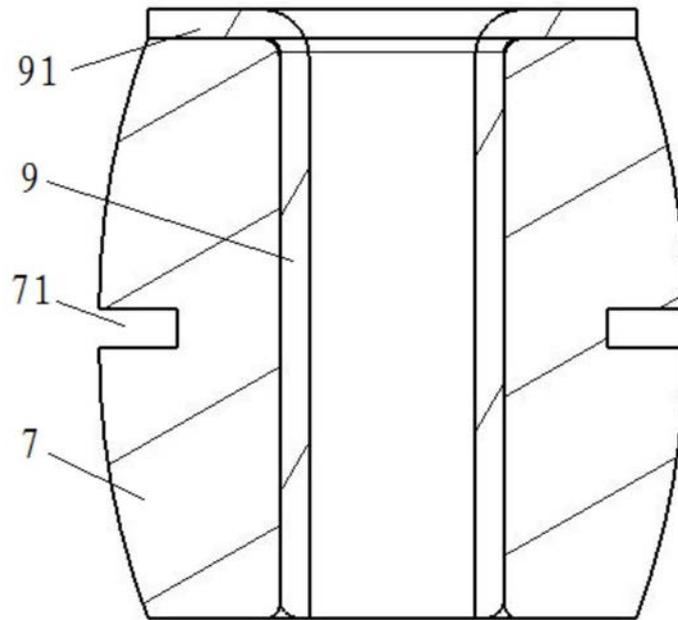


图5

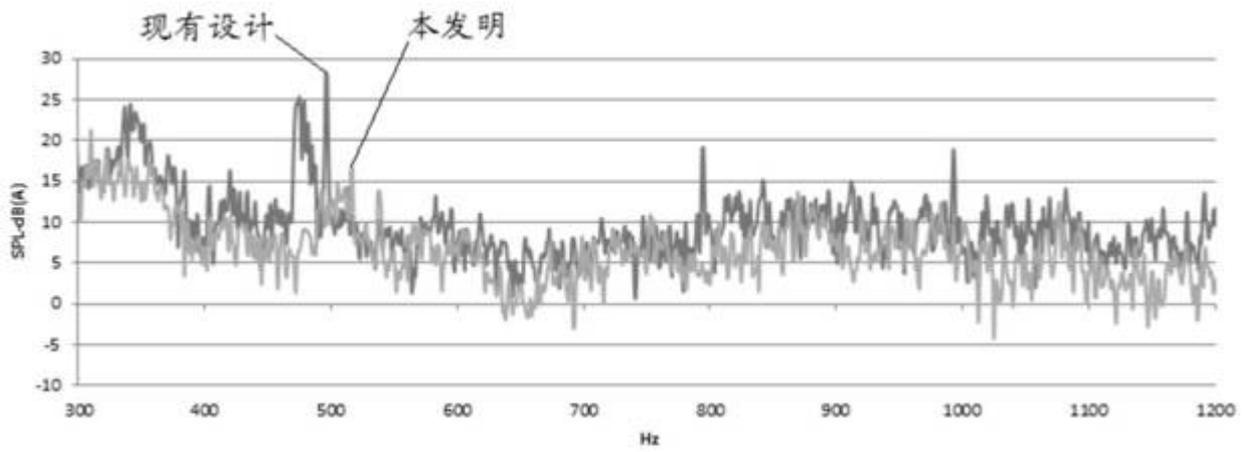


图6