



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108036907 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201711457639.2

(22)申请日 2017.12.28

(71)申请人 长沙理工大学

地址 410114 湖南省长沙市天心区万家丽南路2段960号

(72)发明人 张志勇 潘达 曹树星

(51)Int.Cl.

G01M 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图4页

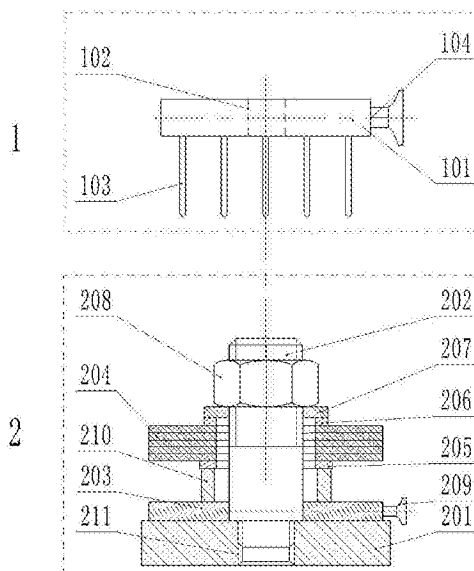
(54)发明名称

一种筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置

(57)摘要

本发明涉及一种筒式减振器的测试装置。本装置包括上夹具和下夹具两部分，上夹具包括可调式上夹具座、施力爪、调节杆。可调式上夹具座实现上夹具在试验台的固定安装，调节杆和施力爪实现对叠加阀片的等效力施加。下夹具包括下夹具座、定位杆、可调支撑座、叠加阀片、垫片、压紧垫片、螺母、调节杆。下夹具座为叠加阀片的安装基座。定位杆为圆柱形导向机构，实现可调支撑座、叠加阀片、垫片、压紧垫片、螺母的定位安装。可调支撑座实现对叠加阀片的支撑，利用上端垫片和下端垫片实现对叠加阀片的约束，通过调节杆实现支撑爪的径向位移调节。该装置通过力与位移的关系表征阀片的刚度。该装置结构简单，使用方便，通用性好的优点。

CN 108036907 A



1. 一种筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置, 该测试装置包括上夹具 (1) 和下夹具 (2) 两部分, 其特征在于:

上夹具 (1) 包括可调式上夹具座 (101)、螺纹孔 (102)、施力爪 (103)、调节杆 (104);

可调式上夹具座 (101) 作为施力基座安装在试验台架上;

螺纹孔 (102) 实现可调式上夹具座 (101) 与实验台架的连接;

施力爪 (103) 为直接作用在叠加阀片上的施力部件, 其末端与叠加阀片接触部分打磨成锥形;

调节杆 (104) 实现调节施力爪 (103) 的径向位移;

下夹具 (2) 包括下夹具座 (201)、定位杆 (202)、可调支撑座 (203)、叠加阀片 (204)、上端垫片 (205)、下端垫片 (206)、压紧垫片 (207)、螺母 (208)、调节杆 (209)、支撑爪 (210)、螺纹孔 (211);

下夹具座 (201) 为叠加阀片 (204) 的安装基座;

定位杆 (202) 为圆柱形导向机构, 可调支撑座 (203)、叠加阀片 (204)、上端垫片 (205)、下端垫片 (206)、压紧垫片 (207)、螺母 (208) 都安装在定位杆上;

可调支撑座 (203) 通过支撑爪 (210) 对上端垫片 (205) 进行支撑, 实现对叠加阀片 (204) 的支撑;

叠加阀片 (204) 夹在上端垫片 (205) 与下端垫片 (206) 之间套在定位杆 (202) 上;

上端垫片 (205) 和下端垫片 (206) 用来实现对叠加阀片 (204) 的约束;

压紧垫片 (207) 与螺母 (208) 实现对叠加阀片的固定作用;

调节杆 (209) 实现支撑爪 (210) 的径向位移调节;

支撑爪 (210) 的爪端为方形平底形式, 实现对下端垫片 (205) 的稳定支撑;

螺纹孔 (211) 实现定位杆 (202) 在下夹具座 (201) 上的安装固定。

2. 根据权利要求1所述筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置, 其特征在于:

可调式上夹具座 (101) 通过调节杆 (104) 调节施力爪 (103) 的径向半径, 以满足刚度测试时的等效施力半径。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置, 其特征在于:

叠加阀片 (204) 的预紧力, 可通过施力爪 (103) 作用在叠加阀片 (204) 上后产生的预定位移得出。

4. 根据权利要求1所述筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置, 其特征在于:

可调支撑座 (203) 通过调节杆 (209) 调节支撑爪 (210), 对下端垫片 (206) 进行稳定支撑, 确保叠加阀片 (204) 的约束与实际工作情况一致。

一种筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种减振器测试装置,更具体地,涉及一种筒式减振器叠加阀片的静刚度测试装置。

背景技术

[0002] 汽车悬架主要由弹性组件、导向机构和减振器组成。弹性组件,如空气弹簧、螺旋弹簧等,主要起缓和路面冲击的作用。减振器是安装在有互相位移的两点之间,用来吸收来自地面的振动冲击动能,并以热能的形式进行释放从而达到衰减振动与冲击的目的。当汽车悬架中只有弹性组件而没有减振器时,地面冲击能量衰减地较慢,车身的振动将会延长很长的时间。因此,减振器是汽车的重要组成部分,其性能直接影响汽车的乘坐舒适性和操纵稳定性。

[0003] 减振器的发展经历了将近100年的历史。最早的汽车减振器是采用悬架弹簧来消除路面冲击,弹簧虽然性能可靠,但它不能吸收振动能量,还易出现共振。1908年法国的M. Handalille研制出了第一个实用的液压减振器。20世纪30年代,摇臂式减振器被普遍采用。60年代,筒式减振器逐渐取代了摇臂式减振器。90年代,逐渐开始研究和出现了外特性可变的电流变液体减振器(ERF)和磁流变液体减振器(MRF),将整车舒适性提高到了最重要的地位。目前悬架减振器中最常见的形式是筒式减振器,其优点是工艺简单、成本低廉。筒式减振器内部主要阻尼弹性元件有螺旋弹簧和弹性阀片,其中弹性阀片叠加组合后对减振器的阻尼特性性能影响很大。同时叠加阀片相对一般的螺旋弹簧式弹性元件还有诸多优点,例如标准化生产,统一尺寸后减少设计成本和生产成本;便于对减振器特性的修改,通过添加或减少阀片数量对减振器特性进行修改;叠加阀片的阻尼力特性稳定,更容易控制。

[0004] 在减振器设计方面,我国还大都采用传统的设计方法,即主要是根据经验确定设计参数,然后进行试验修正。这种完全依赖于样机试验的设计开发方法不但周期长、消耗大,而且较难获得最优的减振器特性。为克服这些缺点,目前基于减振器结构建立的数学模型,分析得到减振器动态特性的方法已成为一种趋势。根据汽车操纵稳定性和乘坐舒适性标准得到的最优减振器特性曲线,可用来指导减振器的结构优化。因此,建立能准确反映减振器特性的数学模型是关键。对于筒式减振器而言,叠加阀片的刚度辨识一直困扰模型准确性的关键难点。现有的叠加阀片静刚度测试方法包括有限元法和解析式两种方法,但是在计算效率和准确性上都难以满足产品的设计要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置,该装置可较好的模拟叠加阀片的实际工作状态,并且高效测试各种阀片数量组合后的叠加阀片刚度,为减振器的精确仿真模型的建立提供了基础。

[0006] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是提供了一种筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置,该测试装置包括上夹具和下夹具两部分,其特征在于:

- [0007] 上夹具包括可调式上夹具座、螺纹孔、施力爪、调节杆。
- [0008] 可调式上夹具座作为施力基座安装在试验台架上。
- [0009] 螺纹孔实现可调式上夹具座与实验台架的连接。
- [0010] 施力爪为直接作用在叠加阀片上的施力部件,其末端与叠加阀片接触部分打磨成锥形
- [0011] 调节杆实现调节施力爪的径向位移。
- [0012] 下夹具包括下夹具座、定位杆、可调支撑座、叠加阀片、垫片、压紧垫片、螺母、调节杆、支撑爪、螺纹孔。
- [0013] 下夹具座为叠加阀片的安装基座。
- [0014] 定位杆为圆柱形导向机构,可调支撑座、叠加阀片、上端垫片、下端垫片、压紧垫片、螺母都安装在定位杆上。
- [0015] 可调支撑座通过支撑爪对垫片进行支撑,实现对叠加阀片的支撑。
- [0016] 叠加阀片夹在上端垫片和下端垫片之间套在定位杆上。
- [0017] 上端垫片和下端垫片取自原减振器阀系中,用来确定叠加阀片的约束。
- [0018] 压紧垫片与螺母实现对叠加阀片的固定作用。
- [0019] 调节杆实现支撑爪的径向位移调节。
- [0020] 螺纹孔实现定位杆在下夹具座上的安装固定。
- [0021] 支撑爪的爪端为方形平底形式,实现对下端垫片的稳定支撑。
- [0022] 进一步的,可调式上夹具座通过调节杆调节施力爪的径向半径,以满足刚度测试时的等效施力半径。
- [0023] 进一步的,叠加阀片的预紧力,可通过施力爪作用在叠加阀片上后产生的预定位移得出。
- [0024] 进一步的,可调支撑座通过调节杆调节支撑爪,对下端垫片进行稳定支撑,确保叠加阀片的约束与实际工作情况一致。
- [0025] 本发明具有以下优点:
- [0026] (1) 本发明提供一种筒式减振器叠加阀片的静刚度测试装置,通过实验的方法检测叠加阀片的静刚度,具有精度高的优点;
- [0027] (2) 本发明的可调支撑座,能根据阀片的实际作用点位置调整施力爪径向尺寸,具有通用性高的优点;
- [0028] (3) 本发明的阀片螺纹固定方式,能根据阀片数量进行安装、预紧调整,具有试验方法简单,结果可靠性高的优点。

附图说明

- [0029] 图1是本发明的结构剖视图;
- [0030] 图2是本发明的可调式上夹具座的结构三维图;
- [0031] 图3是本发明的可调式下夹具座的结构三维图;
- [0032] 图4是本发明的可调支撑座的三维图。

具体实施方式

[0033] 一种筒式减振器叠加阀片静刚度测试装置的结构剖视图如图1所示,整个装置包括上夹具1和下夹具2。

[0034] 上夹具1的结构三维图如图2所示,包括可调式上夹具座101、螺纹孔102、施力爪103、调节杆104。

[0035] 可调式上夹具座101,施力爪103嵌在8个滑槽105内,通过蜗轮盘机构调节施力爪103在滑槽105内运动,调节杆104直接连接蜗轮蜗杆机构。

[0036] 下夹具2的结构三维图如图3所示,包括下夹具座201、定位杆202、可调支撑座203、叠加阀片204、上端垫片205、下端垫片206、压紧垫片207、螺母208、调节杆209、支撑爪210、螺纹孔211。

[0037] 可调支撑座203的结构三维图如图4所示,支撑爪210嵌在8个滑槽212内,通过蜗轮蜗杆机构调节支撑爪210在滑槽212内运动,调节杆209直接连接蜗轮蜗杆机构。

[0038] 作为本发明的一个实施例,该装置的试验过程如下。

[0039] 首先,将可调式上夹具座101,通过螺纹孔102安装在实验台架上,转动调节杆104使施力爪103的半径等于等效施力半径。等效施力半径的计算如下式:

$$[0040] \quad \pi (r_b^2 - r_k^2)/2 = \pi (r_b^2 - r_e^2) \quad (1)$$

[0041] 式中, $r_e = \sqrt{(r_b^2 + r_k^2)/2}$, r_b 为叠加阀片的外半径, r_k 为叠加阀片的阀口半径, r_e 为等效施力半径。

[0042] 然后,将定位杆202通过螺纹孔211安装在下夹具座201上,依次将可调支撑座203、上端垫片205、叠加阀片204、下端垫片206、压紧垫片207、螺母208安装在定位杆202上。转动调节杆209,确保支撑爪210支撑在下端垫片206的内外径之间的中间位置。拧紧螺母208,同时调整定位杆上各零件的径向位置,确保同心。

[0043] 最后,通过实验台架电脑控制可调式上夹具座101下移,直到施力爪103即将接触到叠加阀片204时停止下移。此时,调整下夹具座201的位置与可调式上夹具座101进行定心。调试试验台架试验参数,测试速度为0.04mm/s,运行位移为2mm,启动试验,记录接触后施力爪位移与力的关系。试验重复三次,完成叠加阀片的刚度测试。

[0044] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。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前提下的若干改进和润饰,应视为落入本发明的保护范围。

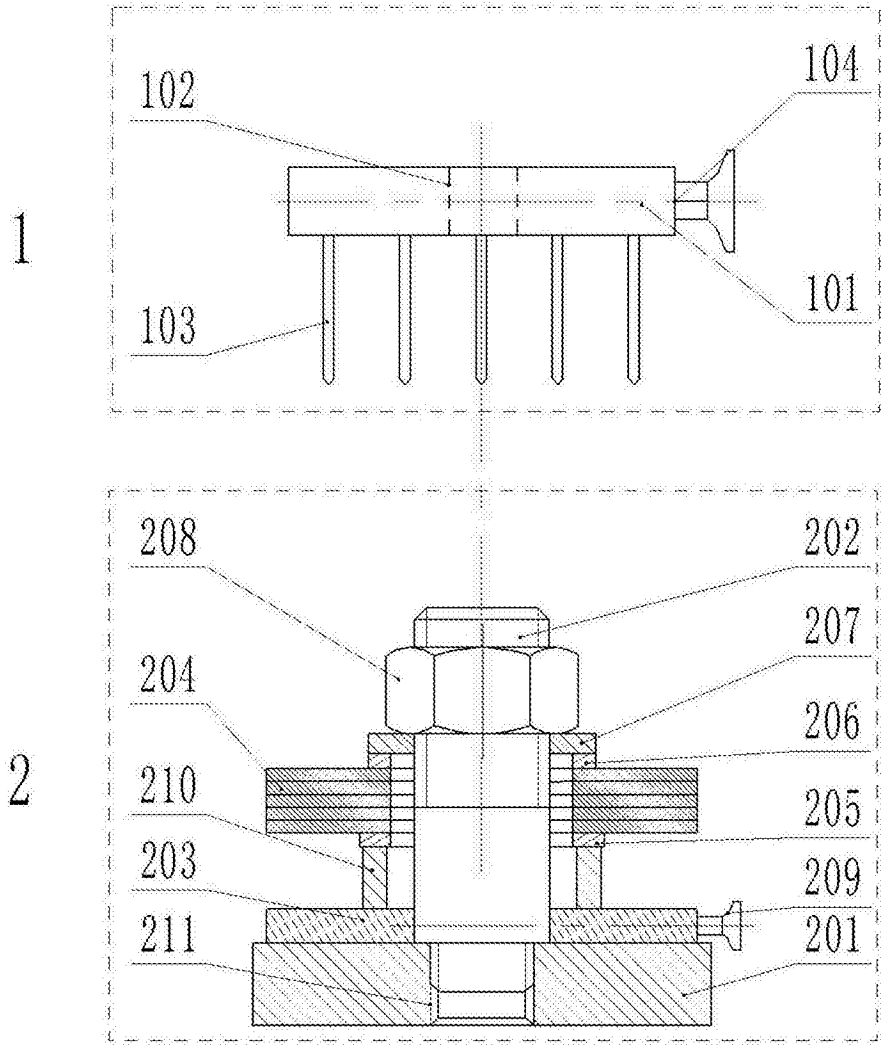


图1

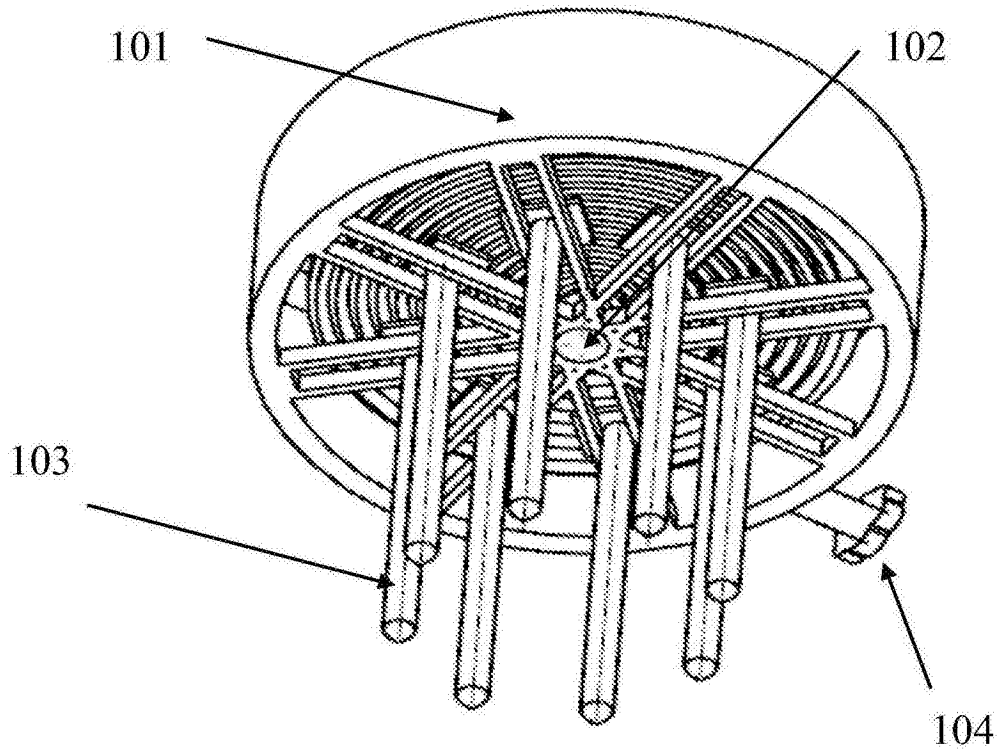


图2

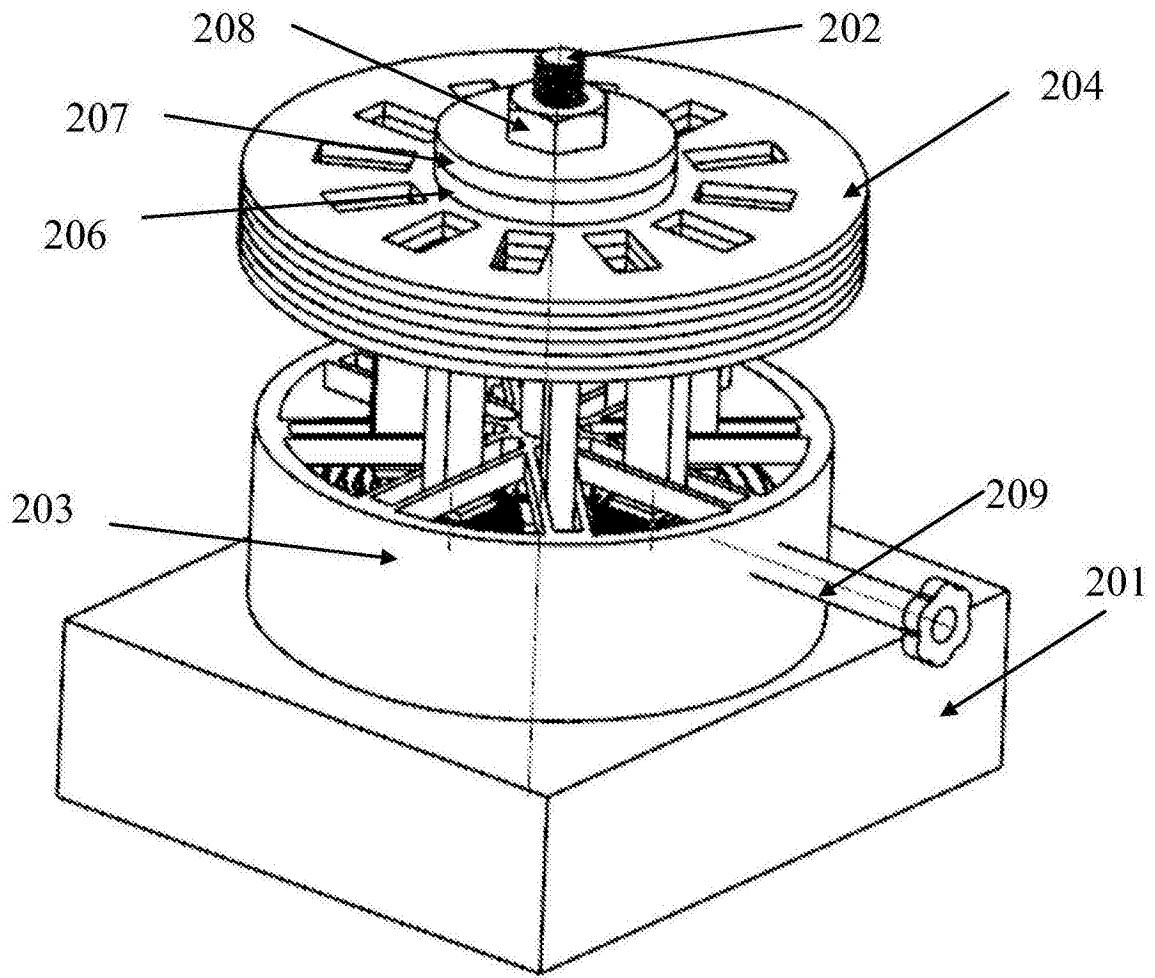


图3

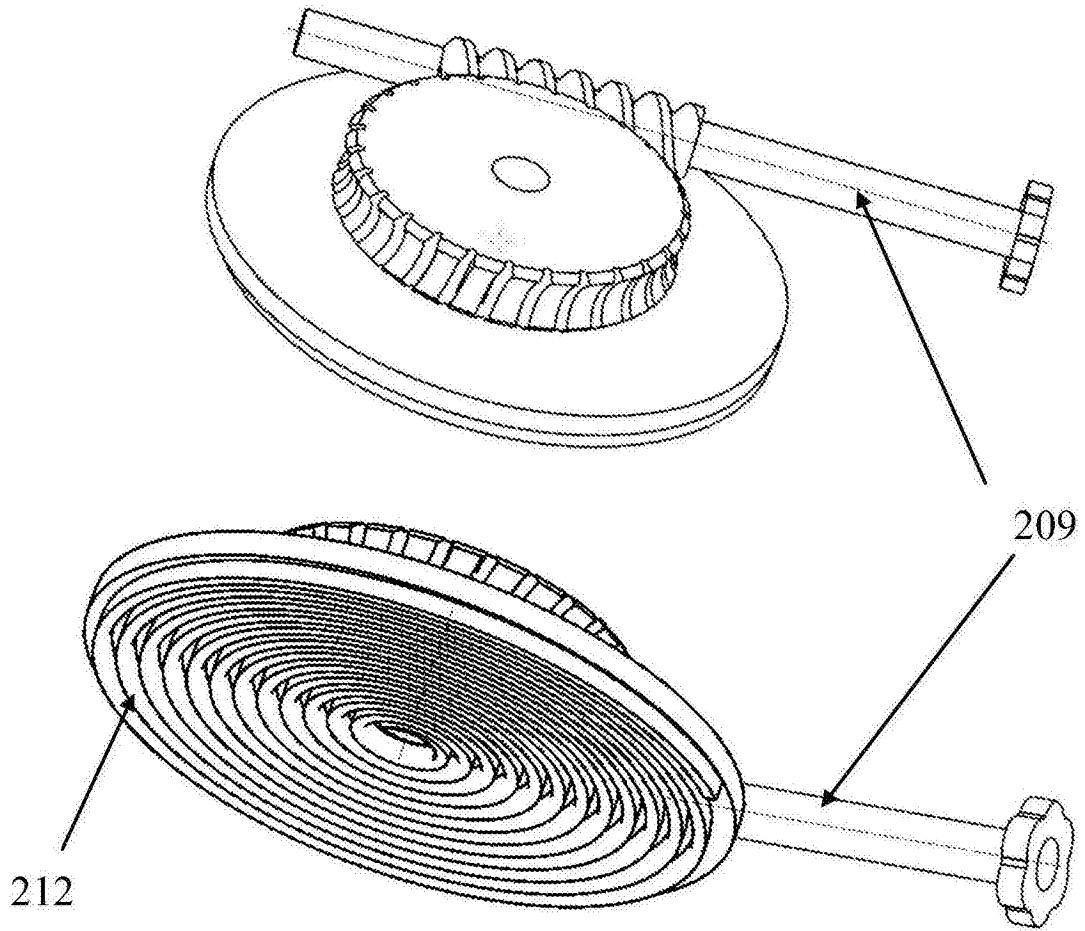


图4