(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103644246 A
(43)申请公布日 2014.03.19

(21)申请号 201310629286.5

(22)申请日 2013.12.02

(71)申请人 江苏大学
地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路301号

(72)发明人 陆黎明 夏长高 潘道远 陈松 蔡高奎

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 汪旭东

(51)Int.Cl.
F16F 9/53(2006.01)

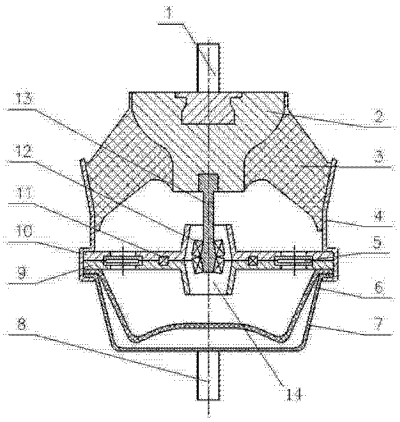
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种混合模式磁流变液压悬置

(57)摘要

本发明公布了一种磁流变体液压悬置装置，包括上连接螺栓、合成骨架、橡胶主簧和主簧支座，主簧支座固定在支座上，支座下端连接有下连接螺栓，主簧支座和支座的交界处设有上液室隔板和下液室隔板，上液室隔板和下液室隔板的中心设有相互对称的锥形凸台，锥形凸台上均开锥形通孔，下液室隔板与支座之间夹有橡胶底膜，合成骨架、橡胶主簧、主簧支座和上液室隔板围成的腔室为上液室，下液室隔板和橡胶底膜围成的腔室为下液室，上液室内设有连接杆，连接杆一端连接在合成骨架上，另一端连接有主电磁线圈，主电磁线圈位于锥形通孔内；本装置扩大了阻尼的调节范围，可以在较宽的频带内隔离发动机的振动和噪声，提高了悬置在高频下的降噪性能。



CN 103644246 A

1. 一种混合模式磁流变液压悬置，包括上连接螺栓（1）、合成骨架（2）、橡胶主簧（3）和主簧支座（4），所述主簧支座（4）固定在支座（7）上，所述支座（7）下端连接有下连接螺栓（8），其特征在于，所述主簧支座（4）和所述支座（7）的交界处设有贴合在一起的上液室隔板（10）和下液室隔板（9），所述上液室隔板（10）和所述下液室隔板（9）的中心设有锥形凸台，所述锥形凸台相互对称分布，所述每个锥形凸台上均开有锥形通孔（14），所述下液室隔板（9）与所述支座（7）之间夹有橡胶底膜（6），所述合成骨架（2）、橡胶主簧（3）、主簧支座（4）和上液室隔板（10）围成的腔室为上液室，所述下液室隔板（9）和所述橡胶底膜（6）围成的腔室为下液室，所述上液室内设有连接杆（13），所述连接杆（13）一端连接在所述合成骨架（2）上，另一端连接有主电磁线圈（12），所述主电磁线圈（12）位于所述锥形通孔（14）内，所述主电磁线圈（12）由上下对称的两个锥形线圈构成，所述每一个锥形线圈的曲率与所述锥形通孔（14）的曲率保持一致。

2. 根据权利要求 1 所述的一种混合模式磁流变液压悬置，其特征在于，所述上液室隔板（10）和所述下液室隔板（9）之间安装有副电磁线圈（11）。

3. 根据权利要求 1 所述的一种混合模式磁流变液压悬置，其特征在于，所述上液室隔板（10）和所述下液室隔板（9）相贴合的一侧均开有环形凹槽（16），所述上液室隔板（10）和所述下液室隔板（9）的环形凹槽（16）底部均开有若干通透孔（15），环形解耦盘（5）位于所述上液室隔板（10）和所述下液室隔板（9）之间的环形凹槽里。

4. 根据权利要求 1 所述的一种混合模式磁流变液压悬置，其特征在于，所述连接螺栓（1）固定在所述合成骨架（2）上端，所述合成骨架（2）镶嵌在所述橡胶主簧（3）的中部，所述橡胶主簧（3）的外侧面与所述主簧支座（4）硫化在一起。

一种混合模式磁流变液压悬置

技术领域

[0001] 本发明专利属于汽车动力总成液压悬置技术领域，它涉及一种采用磁流变体混合模式工作原理来调节阻尼的一种汽车动力总成液压悬置。

背景技术

[0002] 汽车动力总成液压悬置是指连接汽车动力总成与车架或车身的隔振元件，它是在传统橡胶悬置的基础上增加了液体阻尼机构而形成的，其动特性具有随激振频率和激振振幅而变的特性。悬置系统在低频区域时应具有大阻尼大刚度特性以衰减由于输出扭矩的波动和由于汽车加速(或者制动)而引起的动力总成大振幅振动，衰减因路面激励而引起的动力总成的低频振动；在高频区域时应具有小阻尼小动刚度特性以降低振动传递率和提高降噪效果。

[0003] 目前汽车正朝着轻量化、舒适化、节能和低噪声的方向发展，传统的被动悬置已经无法满足这种要求。因此，研究人员通过不断探索提出了很多解决方案，如通过改变外加磁场来改变动力总成液压悬置的阻尼，以提高悬置减振降噪的性能的半主动和主动控制技术在动力总成液压悬置上的应用等。中国发明专利 01109121.5“半主动控制式车辆动力总成磁流变液液压悬置”，采用了磁流变体，且中心孔为通孔，这种悬置只考虑通过磁流变体的流动模式对悬置阻尼进行控制，但效果有限，并且在高频时对降噪效果不明显。中国发明专利 201310083796.7 ‘基于挤压模式的发动机磁流变液压悬置’是通过磁流变体挤压模式来实现对悬置阻尼的调节。该悬置结构复杂，因此它的工作稳定性很低，而且外形笨重，不利于汽车轻量化设计。由于这种悬置只通过挤压模式来调节悬置的阻尼，阻尼调节范围比较小。该悬置由于其线圈布置上的缺陷，导致悬置在工作时磁流变体的流动方向不可能与电磁线圈产生的磁感应线相垂直，而是平行于磁感应线，因此磁流变效应比较弱，使得对悬置的阻尼调节范围比较小。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种阻尼调节范围大且能满足不同频率和载荷要求的动力总成液压悬置。

[0005] 本发明的技术方案如下：一种混合模式磁流变液压悬置，包括上连接螺栓、合成骨架、橡胶主簧和主簧支座，所述主簧支座固定在支座上，所述支座下端连接有下连接螺栓，所述主簧支座和所述支座的交界处设有贴合在一起的上液室隔板和下液室隔板，所述上液室隔板和所述下液室隔板的中心设有锥形凸台，所述锥形凸台相互对称分布，所述每个锥形凸台上均开有锥形通孔，所述下液室隔板与所述支座之间夹有橡胶底膜，所述合成骨架、橡胶主簧、主簧支座和上液室隔板围成的腔室为上液室，所述下液室隔板和所述橡胶底膜围成的腔室为下液室，所述上液室内设有连接杆，所述连接杆一端连接在所述合成骨架上，另一端连接有主电磁线圈，所述主电磁线圈位于所述锥形通孔内，所述主电磁线圈由上下对称的两个锥形线圈构成，所述每一个锥形线圈的曲率与所述锥形通孔的曲率保一致。

[0006] 进一步地，所述上液室隔板和所述下液室隔板之间安装有副电磁线圈。

[0007] 进一步地，所述上液室隔板和所述下液室隔板相贴合的一侧均开有环形凹槽，所述上液室隔板和所述下液室隔板的环形凹槽底部均开有若干通透孔，环形解耦盘位于所述上液室隔板和所述下液室隔板之间的环形凹槽里。

[0008] 上述方案中，所述连接螺栓固定在所述合成骨架上端，所述合成骨架镶嵌在所述橡胶主簧的中部，所述橡胶主簧的外侧面与所述主簧支座硫化在一起。

[0009] 采用上述技术方案所产生的有效结果是：(1)当动力总成液压悬置在低频大振幅激励下，装有主电磁线圈的连接杆随着橡胶主簧的上下振动而上下振动。由于连接杆上的锥形线圈与上液室隔板和下液室隔板中心的锥形通孔的曲率一致，随着连接杆带动主电磁线圈上下振动，使得锥形通孔的筒壁对磁流变液不断的挤压，它们之间的因挤压而加速流动，而两个锥形通孔的筒壁在主电磁线圈的作用下形成极板，在磁场作用下使得磁流变体的特性发生变化，这就是挤压模式。而磁流变体本身随着橡胶主簧的上下振动而在形成极板的两个锥形通孔的筒壁之间上下流动，在磁场作用下使得磁流变液的特性发生变化，这就是流动模式；另外上液室隔板和所述下液室隔板之间安装的副电磁线圈通过磁场对磁流变体的特性进行调节，进一步提高动力总成液压悬置的振动特性。(2)为了提高动力总成液压悬置的高频动态特性，这里设计了一的解耦盘，它形状是环形的，在低频大激励作用下解耦盘抵住上液室隔板或下液室隔板上的通透孔，使得液体只能从锥筒形的通道中流过。而在高频小激励作用下，液体主要从通透孔和活动解耦盘构成的通道中流过，使得阻尼变小，从而提高了动力总成液压悬置在高频小振幅激励下的特性。这种活动解耦盘的结构以及布置方式使得悬置的结构紧凑，不占用上下液室的空间。(3)该动力总成液压悬置隔振结构设计合理，性能稳定，扩大了阻尼的调节范围，可以在较宽的频带内有效的隔离发动机的振动和噪声；新的解耦盘结构简单，易于制造和安装使得悬置结构紧凑，提高了悬置在高频下的降噪性能。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明的剖视图。

[0011] 图 2 为上液室隔板主视图。

[0012] 图 3 为上液室隔板俯视图

图 4 为解耦盘俯视图。

[0013] 图中，1. 上连接螺栓，2 合成骨架，3 橡胶主簧，4 主簧支座，5 解耦盘 6 橡胶底膜，7 底座，8 下连接螺栓，9 下液室隔板，10 上液室隔板，11 副电磁线圈，12 主电磁线圈，13 连接杆，14 锥形通孔，15 通透孔，16 环形凹槽。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步详细的说明。

[0015] 如图 1 所示，本发明的磁流变体液压悬置，包括上连接螺栓 1、合成骨架 2、橡胶主簧 3 和主簧支座 4，所述上连接螺栓 1 固定在所述合成骨架 2 上端，所述合成骨架 2 镶嵌在所述橡胶主簧 3 的中部，所述橡胶主簧 3 的外侧面与所述主簧支座 4 硫化在一起。所述主簧支座 4 固定在支座 7 上，所述支座 7 下端连接有下连接螺栓 8，所述主簧支座 4 和所述支

座 7 的交界处设有贴合在一起的上液室隔板 10 和下液室隔板 9，所述上液室隔板 10 和所述下液室隔板 9 的中心设有锥形凸台，所述锥形凸台相互对称分布，所述每个锥形凸台上均开有形状相同的锥形通孔 14，所述上液室隔板 10 和所述下液室隔板 9 之间安装有副电磁线圈 11 ；所述上液室隔板 10 和所述下液室隔板 9 上均开有若干通透的 T 形凹槽，所述上液室隔板和所述下液室隔板相贴合的一侧均开有环形凹槽，所述上液室隔板和所述下液室隔板的环形凹槽底部均开有若干通透孔，环形解耦盘位于所述上液室隔板和所述下液室隔板之间的环形凹槽里。所述下液室隔板 9 与所述支座 7 之间夹有橡胶底膜 6，所述合成骨架 2、橡胶主簧 3、主簧支座 4 和上液室隔板 10 围成的腔室为上液室，所述下液室隔板 9 和所述橡胶底膜 6 围成的腔室为下液室，所述上液室内设有连接杆 13，所述连接杆 13 一端连接在所述合成骨架 2 上，另一端连接有主电磁线圈 12，所述主电磁线圈 12 位于所述锥形通孔 14 内，所述主电磁线圈 12 由上下对称的两个锥形线圈构成，所述每一个锥形线圈的曲率与所述锥形通孔 14 的曲率保持一致。

[0016] 初始时，连接杆上的主电磁线圈 12 的位置偏向于上液室隔板 10 的锥形通孔侧，其目的在于当悬置装置受到发动机的预载荷时，主电磁线圈 12 上两个锥形线圈的交界面刚好和上液室隔板 10 与下液室隔板 9 的交界面共面。当悬置装置在低频大振幅激励下时，装有主电磁线圈 12 的连接杆随着橡胶主簧 3 的上下振动而上下振动。由于连接杆 13 上的锥形线圈与上液室隔板 10 和下液室隔板 9 中心的锥形通孔的曲率一致，随着连接杆 13 带动主电磁线圈 12 上下振动，使得锥形通孔 14 的筒壁对磁流变体不断的挤压，它们之间的因挤压而加速流动，而两个锥形通孔 14 的筒壁在主电磁线圈 12 的作用下形成极板，在磁场作用下使得磁流变体的特性发生变化，这就是挤压模式。而磁流变体本身随着橡胶主簧 3 的上下振动而在形成极板的两个锥形通孔 14 的筒壁之间上下流动，在磁场作用下使得磁流变液的特性发生变化，这就是流动模式 ；另外上液室隔板 10 和所述下液室隔板 9 之间安装的副电磁线圈 11，通过磁场对磁流变体的特性进行调节，进一步提高动力总成液压悬置的振动特性。通过调整两个电磁线圈的磁场强度从而可以调节磁流变体的黏度，实施对悬置装置的阻尼进行调节，从而使悬置达到最优的减振效果。该方法满足动力总成液压悬置大范围的阻尼调动，因此满足的实际工况也要比原有的悬置装置多，且效果好。

[0017] 本发明在上液室隔板 10 与下液室隔板 9 的之间又另加了一个能在环形凹槽里移动的环形的解耦盘 5，在低频大激励作用下解耦盘 5 抵住上液室隔板或下液室隔板上的通透孔 15，使得液体只能从锥形通孔 14 中流过。而在高频小激励作用下，液体主要从通透孔和解耦盘 5 构成的通道中流过，这提高了悬置在高频小振幅激励下的特性。这种活动解耦盘的结构以及布置方式使得动力总成液压悬置的结构紧凑，且不占用上下液室的空间。

[0018] 本动力总成液压悬置的优点在于，隔振结构设计合理，性能稳定，扩大了阻尼的调节范围，可以在较宽的频带内有效的隔离发动机的振动和噪声 ；新的解耦盘结构简单，易于制造和安装，使得悬置结构紧凑，提高了悬置在高频下的降噪性能。

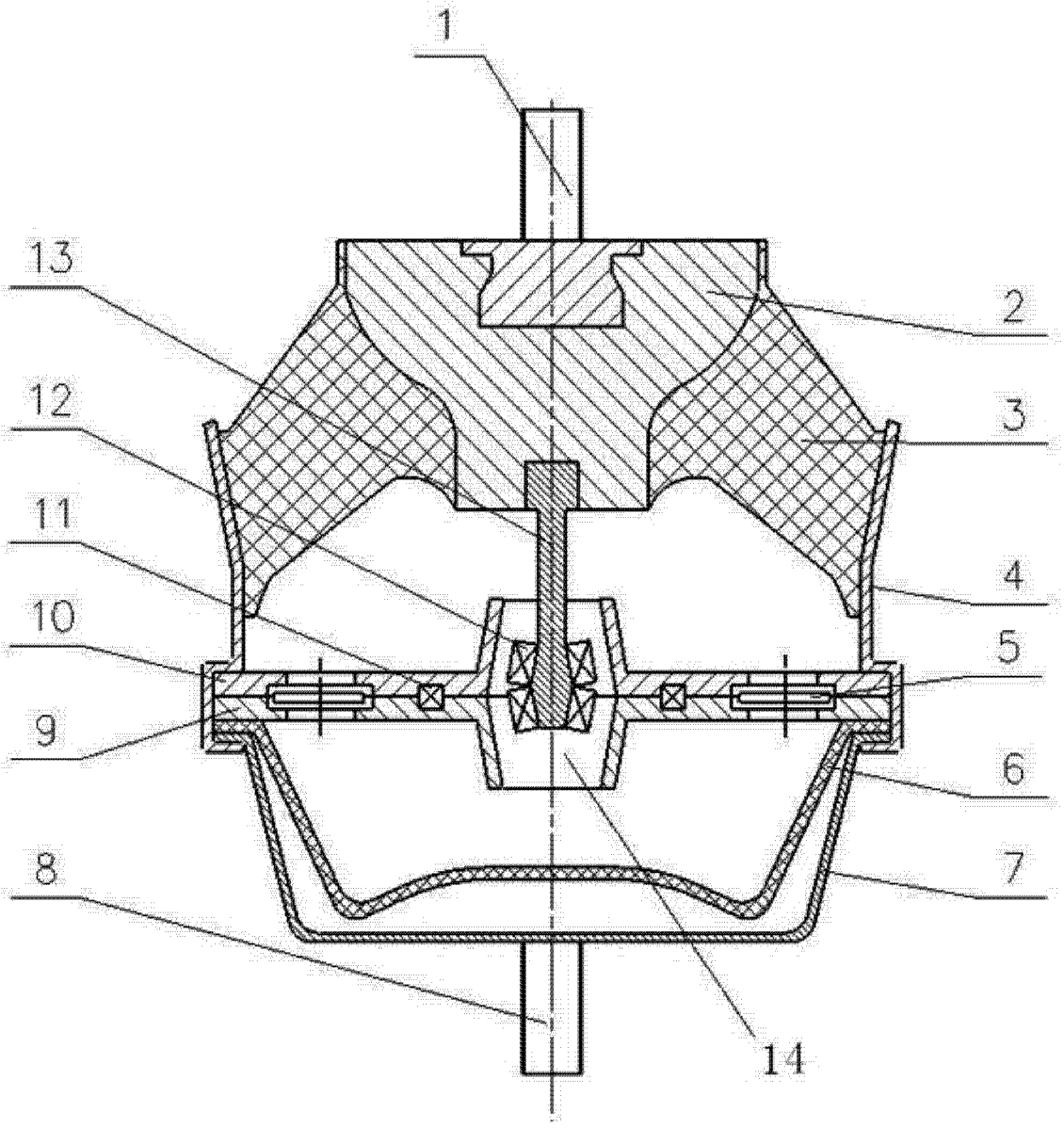


图 1

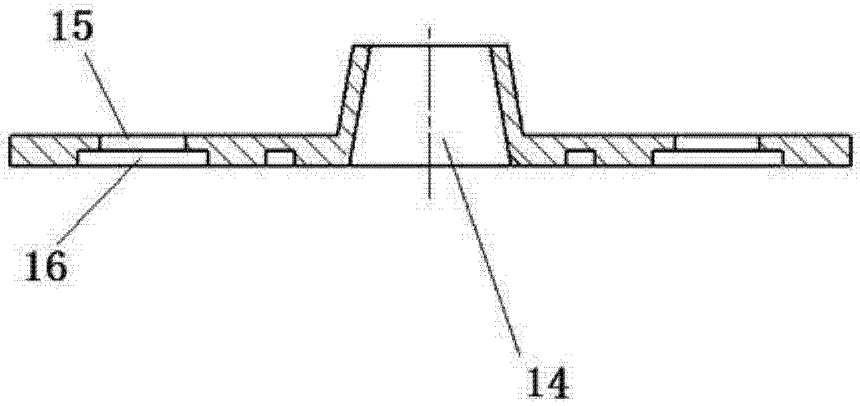


图 2

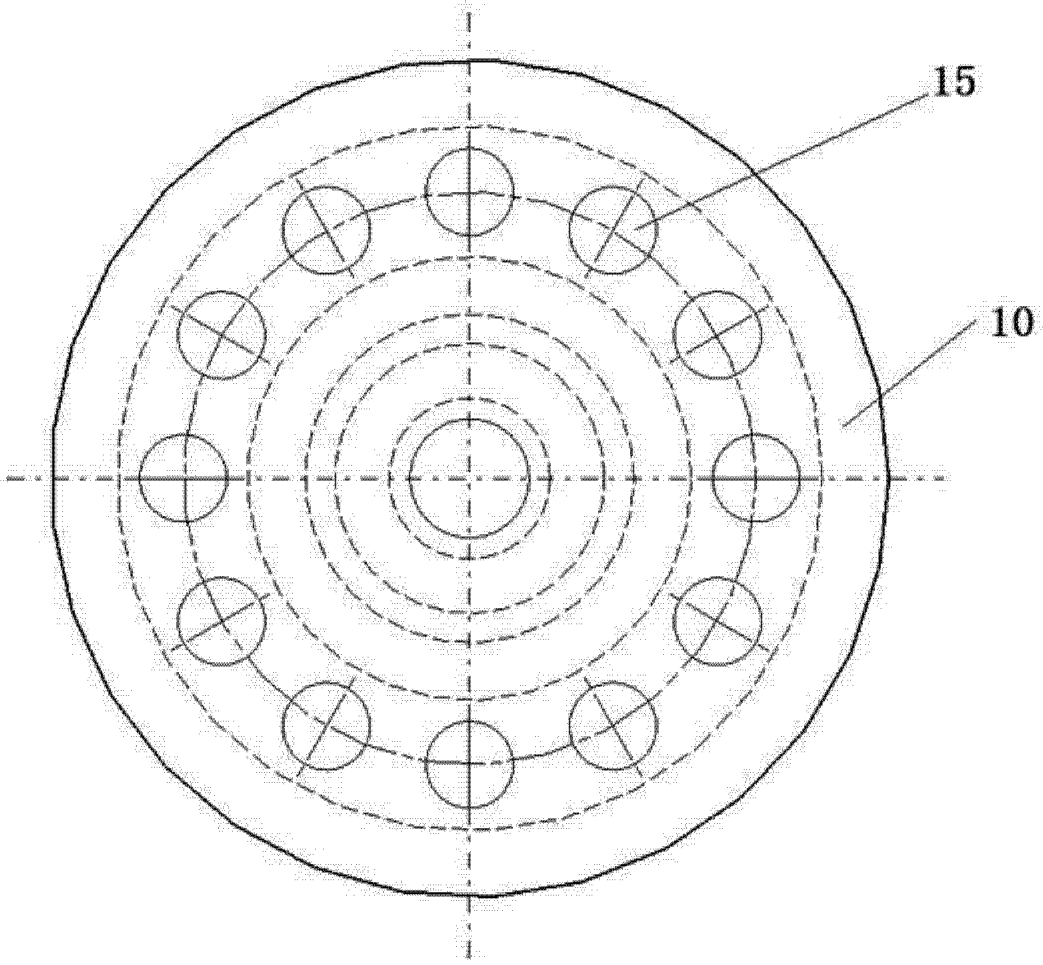


图 3

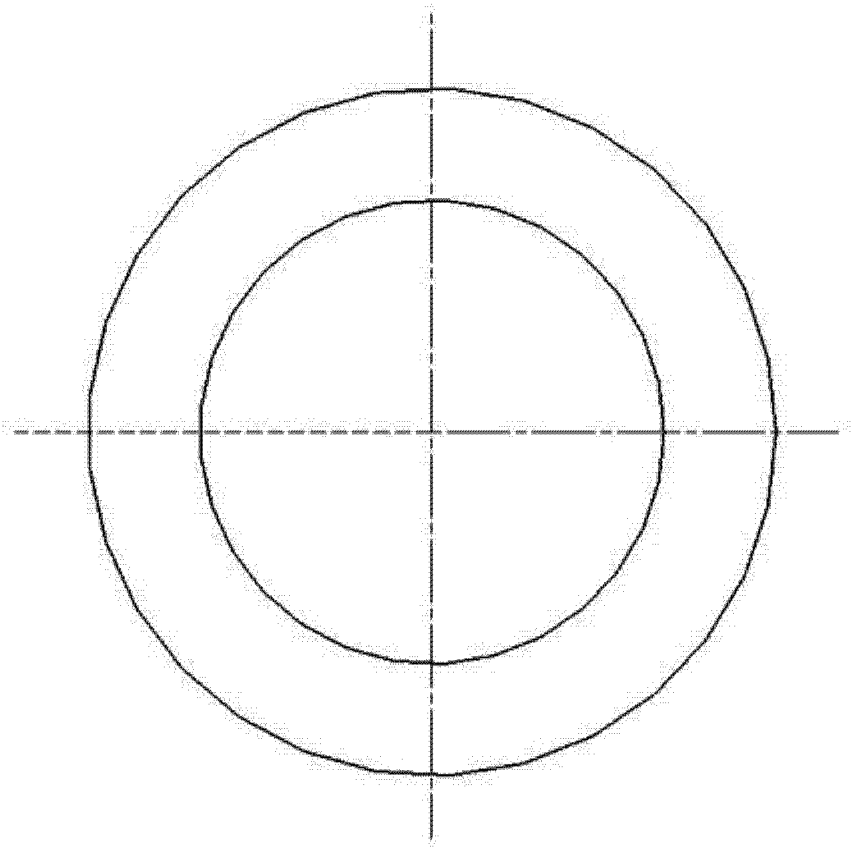


图 4