

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16F 9/50 (2006.01)
B60G 17/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510021212.9

[43] 公开日 2007年1月3日

[11] 公开号 CN 1888466A

[22] 申请日 2005.6.28

[21] 申请号 200510021212.9

[71] 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 蒋伯富

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司
代理人 江耀纯

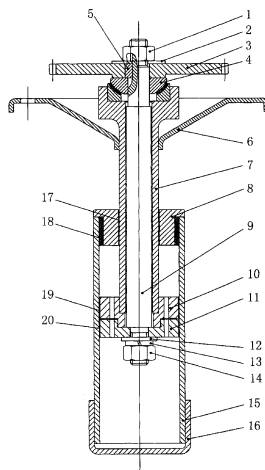
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

[54] 发明名称

一种可调阻尼减振器

[57] 摘要

一种可调阻尼减振器，包括贮油缸筒、活塞杆、活塞体，所述缸筒的上封盖有一通孔，活塞杆通过密封圈置于该孔中；其特征是：所述活塞体、分为上活塞体和下活塞体两部分，上活塞体和下活塞体中至少有一个与活塞杆相连；上活塞体和下活塞体在相对应的位置处各自设置有相对应的油液流通孔，并且上活塞体和下活塞体中至少有一个与动力装置相连，可在动力装置的驱动下旋转，使油液流通孔错位，改变油液流通通道的截面积，改变油液从一个腔体流到另一个腔体的总量流速，达到调整阻尼的要求。由于有无数个错位状态，有无数个油液流通通道截面积，因此就有无数种阻尼状态，可称为无级阻尼。



1. 一种可调阻尼减振器, 包括贮油缸筒(15)、活塞杆(7)、活塞体(10、11), 所述缸筒(15)的上封盖(8)有一通孔, 活塞杆(7)通过密封圈置于该孔中; 其特征是: 所述活塞体(10、11)分为上活塞体(10)和下活塞体(11)两部分, 上活塞体(10)和下活塞体(11)中至少有一个与活塞杆(7)相连; 上活塞体(10)和下活塞体(11)在相对应的位置处各自设置有相对应的油液流通孔(101、102), 并且上活塞体(10)和下活塞体(11)中至少有一个与动力装置相连, 可在动力装置的驱动下旋转。

2. 如权利要求1所述的可调阻尼减振器, 其特征是: 缸筒上封盖(8)与贮油缸筒内壁配合处设有密封圈(17); 贮油缸筒内的活塞体(10、11)与贮油缸筒内壁配合处设有密封圈(19、20)。

3. 如权利要求1所述的可调阻尼减振器, 其特征是: 所述上活塞体(10)或下活塞体(11)是通过活塞旋转杆(9)与动力装置相连的。

4. 如权利要求3所述的可调阻尼减振器, 其特征是: 所述通过活塞旋转杆(9)与动力装置相连的是下活塞体(11), 而所述上活塞体(10)则与活塞杆(7)固定为一体; 活塞杆(7)的上部与安装支架6连为一体; 活塞杆(7)的上端有轴承安装座, 安装能承受轴向载荷的轴承(4); 活塞旋转杆(9)穿过活塞杆(7)和轴承(4), 上端与调位齿轮(3)或传动皮带联接。

5. 如权利要求3所述的可调阻尼减振器, 其特征是: 调位齿轮(3)轴向压紧轴承(4)。

6. 如权利要求1所述的可调阻尼减振器, 其特征在于: 所述油液流通孔(101、111)是在上、下活塞体(10、11)上沿轴向方向均设置的贯通的弧形延伸孔; 上、下活塞体的弧形延伸孔的数量、位置、尺寸参数相对应。

7. 如权利要求3所述的可调阻尼减振器, 其特征在于: 所述活塞杆(7)为空心的, 用于容纳活塞旋转杆(9)。

一种可调阻尼减振器

【技术领域】

本发明涉及一种可调阻尼减振器，主要用于汽车悬架系统中的减振器。

【背景技术】

减振器在汽车领域中是一种很重要的零部件，减振器性能的好坏直接影响到汽车的舒适性、操作稳定性和安全性。在轿车中，减振器联接于车身与制动器之间。随着社会的发展，轿车作为一种代步工具，正慢慢地进入每一个家庭，用户对轿车的性能要求也越来越高，特别是对舒适性的要求，这就要求车辆必须适应不同路面条件。然而被动悬架显然无法满足这种要求，对能改变悬架控制技术参数的主动、半主动悬架的呼声越来越高。特别是半主动控制，采用变阻尼的减振器，通过实时控制调整阻尼力，以适应道路条件、实验室车辆运行条件的变化，保证良好的乘坐舒适性。

随着科技的发展，有很多新型技术开始运用到减振器上来，但由于自身的性能缺陷，并没有在汽车领域得到广泛的运用。如磁流变液体运用在减振器上（见专利：01206530.7），通过磁场来改变液体的粘性，进而改变液体的流速，达到阻尼可调的要求。但磁流变液体的悬浮料子的沉降问题还没有很好的解决，所以磁流变液体可调阻尼减振器并没有得到广泛的运用。

目前，已有可调阻尼减振器应用在汽车领域中，如奔驰 S350 主动悬架的减振器，其阻尼有四种状态可调；专利号为 00249729.8 的双筒变阻尼液压汽车减振器专利，提供的也只是 2 种到 5 种阻尼可调状态。综上所述，可调阻尼减振器虽已有应用，但只为几种阻尼状态可调。

【发明内容】

本发明旨在发明一种机械结构，能使汽车减振器实现无数个阻尼状可调，以满足所有的路况行驶条件。并且该结构的设计充分考虑了机械加工，投资少，易实行产业化。

为解决上述技术问题，本发明提出的可调阻尼减振器包括贮油缸筒、活塞杆、活塞体，所述缸筒的上封盖有一通孔，活塞杆通过密封圈置于该孔中；其特征是：所述活塞体、分为上活塞体和下活塞体两部分，上活塞体和下活

塞体中至少有一个与活塞杆相连；上活塞体和下活塞体在相对应的位置处各自设置有相对应的油液流通孔，并且上活塞体和下活塞体中至少有一个与动力装置相连，可在动力装置的驱动下旋转。

在具体实施例中，本发明还包括如下特征：

缸筒上封盖与贮油缸筒内壁配合处设有密封圈；贮油缸筒内的活塞体、与贮油缸筒内壁配合处设有密封圈，以增强密封性能。

所述上活塞体或下活塞体是通过活塞旋转杆与动力装置相连的。

所述通过活塞旋转杆与动力装置相连的是下活塞体，而所述上活塞体则与活塞杆固定为一体；活塞杆的上部与安装支架连为一体；活塞杆的上端有轴承安装座，安装能承受轴向载荷的轴承；活塞旋转杆穿过活塞杆和轴承，上端与调位齿轮或传动皮带联接。

调位齿轮轴向压紧轴承。

所述油液流通孔、是在上、下活塞体、上沿轴向方向均设置的贯通的弧形延伸孔；上、下活塞体的弧形延伸孔的数量、位置、尺寸参数相对应。

所述活塞杆为空心的，用于容纳活塞旋转杆。

由于上述可调阻尼减振器的活塞体分成不动体和可旋转体两部分，在动力装置驱动下可带动旋转体相对于不动体转动，使油液流通孔错位，改变油液流通通道的截面积，改变油液从一个腔体流到另一个腔体的总量流速，达到调整阻尼的要求。

由于有无数个错位状态，有无数个油液流通通道截面积，因此就有无数种阻尼状态，可称为无级阻尼。

上述可调阻尼减振器，汽车电子控制单元（EUC）从接收各种传感器的数据，然后处理数据，并向执行部发出指令，到执行部件实施动作，这个过程只需要 $1 \sim 2 \times 10^{-3}$ s。

采用本发明方案，可实现减振器阻尼无级变化，适应各种路面的要求。本发明的机构简单，易于机加工，实现产业化。

【附图说明】

图 1 为本发明可调阻尼减振器结构示意图。

图 2a、2b 为上活塞体、活塞杆、安装支架组成的不动体结构示意图。

图 3a、3b 为下活塞体、活塞旋转杆组成的可旋转体结构示意图。

图 4 为上活塞体与下活塞体旋转完全重合状态示意图。

图 5 为上活塞体与下活塞体旋转完全错开状态示意图。

图 6 为上活塞体与下活塞体旋转任意错开状态示意图。

图 7 为上活塞体与下活塞体旋转减小油液流通截面面积状态示意图。

图 8 为上活塞体与下活塞体旋转增大油液流通截面面积状态示意图。

【具体实施方式】

图 1 所示为一种可调阻尼减振器，它采用了常规减振器的部分结构，包括贮油缸筒 15、缸筒下封盖 16、缸筒上封盖 8、密封圈 18；缸筒上封盖有一通孔，活塞杆 7 通过密封圈 17 置于该孔中。贮油缸筒内的活塞体与贮油缸筒内壁配合处设有密封圈 19 和 20，活塞体将贮油缸筒分为两个腔体。

但所不同的是，本装置中活塞体分为上、下两活塞体部分，上、下活塞体 10、11 沿轴向方向均设有贯通的弧形延伸孔，使油液从贮油缸筒内的一个腔体流到另一个腔体；上、下活塞体的弧形延伸孔同位同尺寸参数。上活塞体 10 与活塞杆 7 固定为一体（如图 2a、2b），下活塞体 11 通过螺母 14、平垫圈 12、弹簧垫圈 13 与活塞旋转杆 9 固定为一体（如图 3a、3b）；活塞杆 7 为空心，容纳活塞旋转杆 9；活塞杆 7 的上部与安装支架 6 焊为一体，安装支架 6 能使减振器安装到车身上；活塞杆 7 的上端有轴承安装座，安装能承受轴向载荷的轴承 4；活塞旋转杆 9 穿过活塞杆 7 和轴承 4，上端通过平键 5 与调位齿轮 3 联接，用螺母 1 紧固，防松垫片 2 锁住螺母 1，以防螺母松脱；调位齿轮 3 轴向压紧轴承 4。控制执行部件驱动调位齿轮 3 转动。

控制部件为汽车电子控制单元（ECU）和按钮，执行部件可以是电机、液压缸、电磁阀、油泵等。

上述可调阻尼减振器，上活塞体 10、活塞杆 7、安装支架 6 和轴承 4 外圈组成一个不动体，下活塞体 11、活塞旋转杆 9、轴承 4 内圈和调位齿轮 3 组成一个可旋转体。调位齿轮 3 受控制执行部件驱动可带动活塞旋转杆 9 和下活塞体 11 通过轴承 4 相对于上活塞体 10 组成的不动体转动。使下活塞体 11 的弧形延伸孔相对于上活塞体 10 的弧形延伸孔错位，改变油液流通通道的截面积，改变油液从一个腔体流到另一个腔体的总量流速，达到调整阻尼的要求。

上述可调阻尼减振器，调位齿轮 3 转动，进而带动下活塞体 11 同位转动，使上、下活塞体 10、11 有无数个错位状态，有无数个油液流通通道截面积（图 4 所示，实体剖面线为通道截面积），就有无数种阻尼状态，可称为无级阻尼。上述可调阻尼减振器，汽车电子控制单元（EUC）从接收各种传感器的数据，然后处理数据，并向执行部发出指令，到执行部件实施动作，这个过程只需

要 $1 \sim 2 \times 10^{-3}$ s。

汽车在驻车时，减振器不工作，减振器的阻尼可以以任意状态存在，也就是上活塞体 10 和下活塞体 11 可以相对在任意状态下：上下两活塞体的弧形延伸孔可以在完全重合状态，图四所示，此时油液流通通道的截面积最大，减振器的阻尼最小；上下两活塞体的弧形延伸孔可以在完全错开状态，图 5 所示，此时没有油液流通通道的截面积，减振器的阻尼达到最大；上下两活塞体的弧形延伸孔可以任意错开状态，图 6 所示，此时油液流通通道的截面积在任意值，如图六所示的剖面线部分。

汽车在行驶过程中，首先，安装在汽车上的各种传感器，如：车速传感器、轮速传感器、车身加速度传感器、悬架加速度传感器、车身高度传感器、减振器阻尼传感器等，把采集的信号传输给汽车电子控制单元 (ECU)，ECU 再根据各项信息计算出符合当前路况的阻尼参数，并与当前的减振器阻尼参数进行比较。当当前路况阻尼参数比当前减振器阻尼参数大（或两阻尼参数差值大过预先设定好的参数）时，ECU 向控制执行部件发出指令，驱动调位齿轮 3，带动下活塞体 11 向减小油液流通截面积的方向旋转，如图 7 所示。当当前路况阻尼参数比当前减振器阻尼参数小（或两阻尼参数差值大过预先设定好的参数）时，ECU 向控制执行部件发出指令，驱动调位齿轮 3，带动下活塞体 11 向增大油液流通截面积的方向旋转，如图 8 所示。当当前路况阻尼参数与当前减振器阻尼参数相等（或两阻尼参数差值在预先设定好的参数值范围内）时，ECU 不向控制执行部件发出指令，减振器自动保持当前的阻尼参数。

汽车在行驶过程中，人体感觉不应当前的减振器阻尼，可通过按钮直接向控制执行部件发出指令，驱动调位齿轮 3，带动下活塞体 11 旋转，增大或减小油液流通截面积，直到人体适应当前的减振器阻尼为止。

上述实施例仅仅是为了对本发明进行说明，而不是对本发明的限制，本领域的技术人员可以理解，在不脱离本发明构思的前提下，本发明还可能有许多变型，比如：缸筒 15 及其上封盖 15、下封盖 16 可以是一体成型成一个整体；又如：也可以设计成活塞旋转杆 9 为空心杆，将活塞杆 7 容纳其中；再如：也可以设计成上活塞体 10 可以旋转，而下活塞体 11 固定。等等。

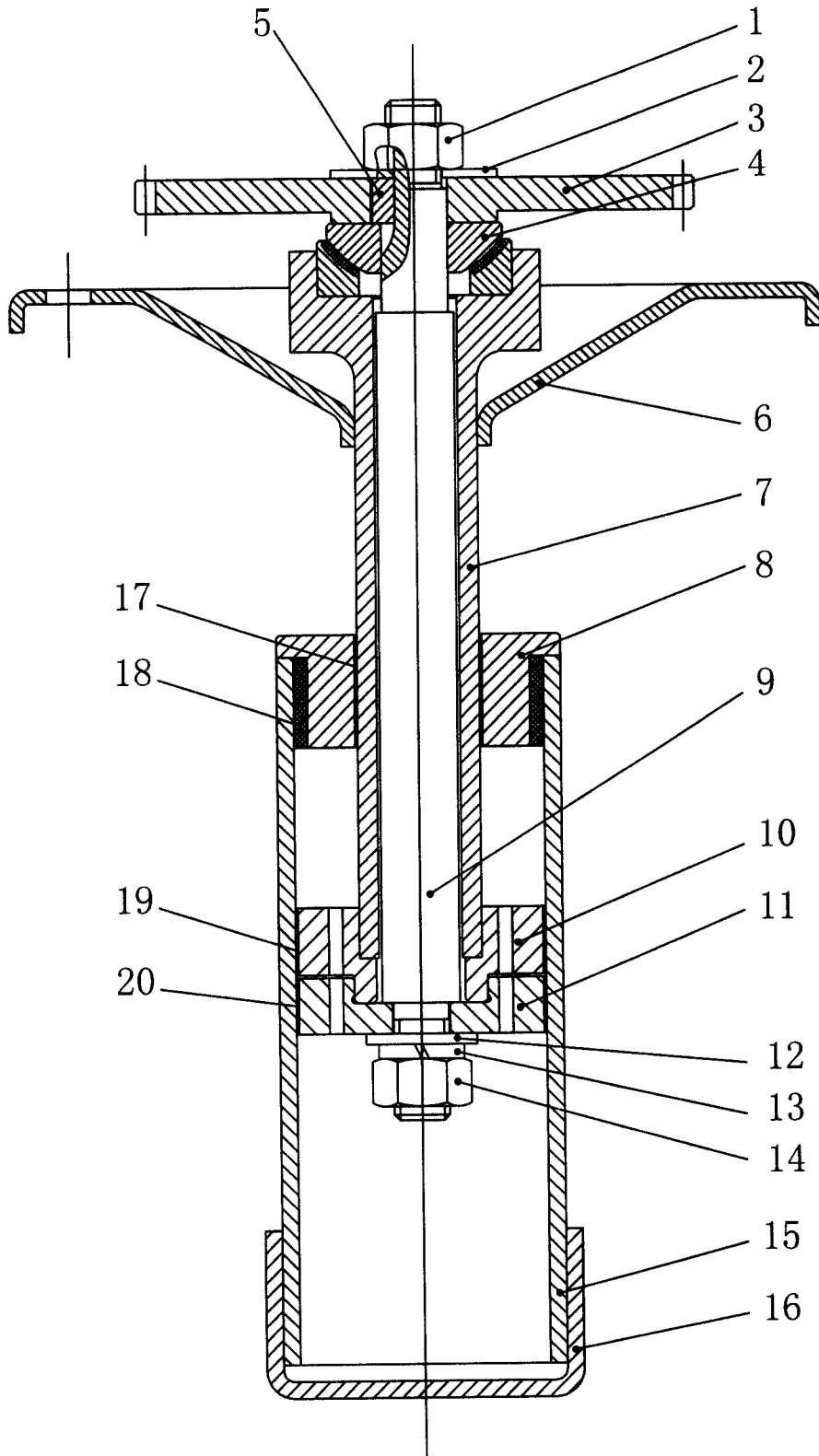


图1

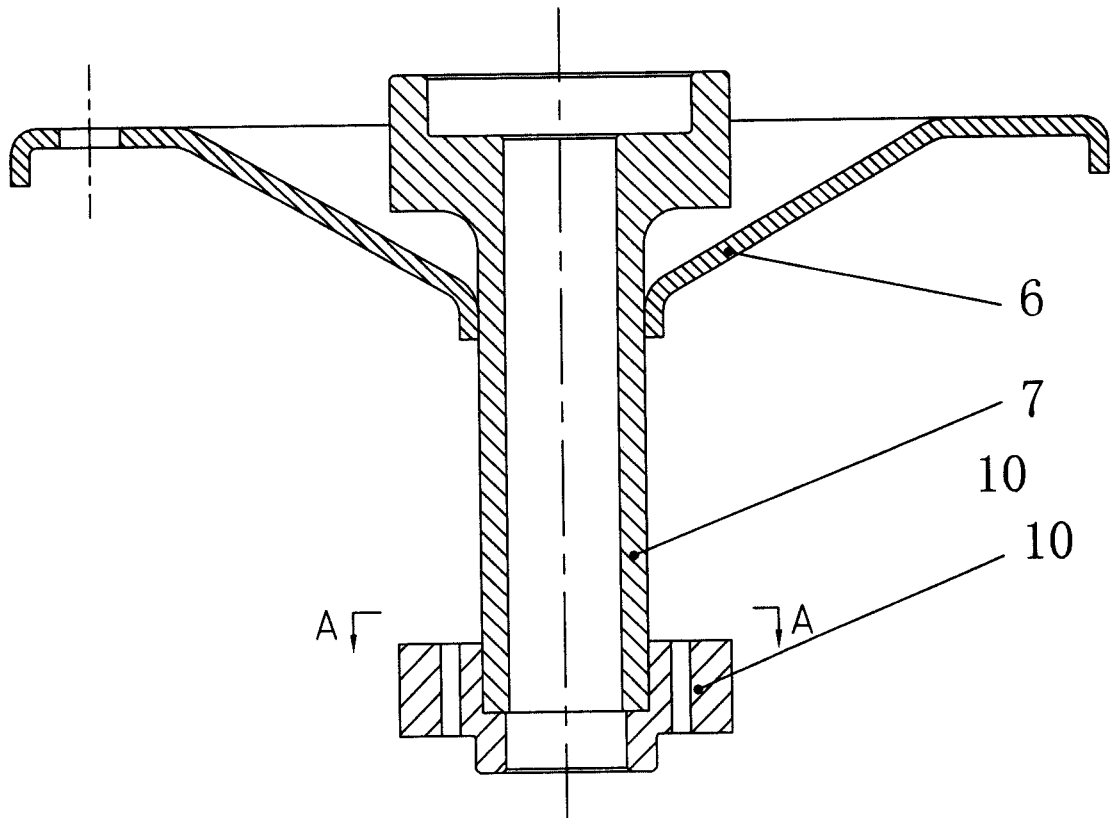


图2a

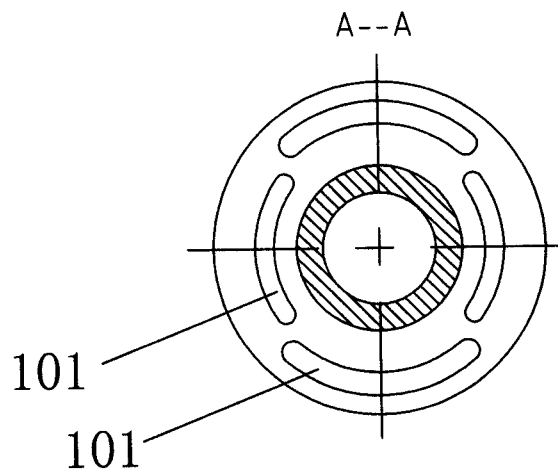


图2b

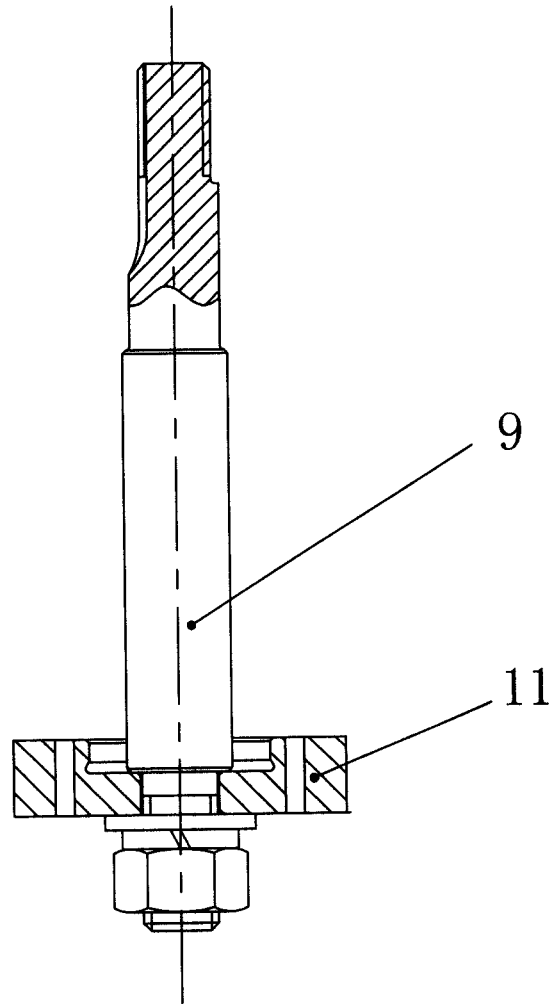


图3a

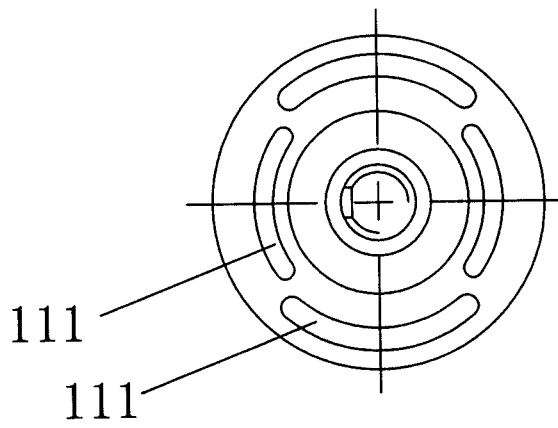


图3b

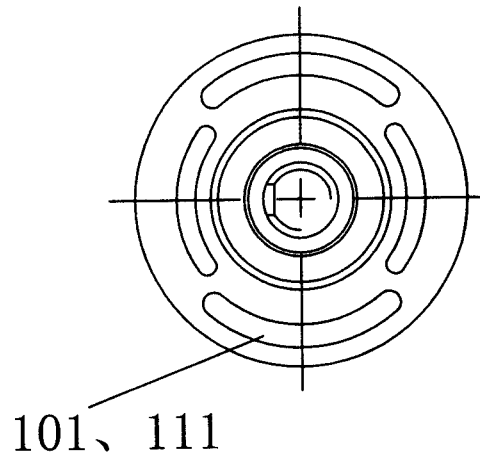


图4

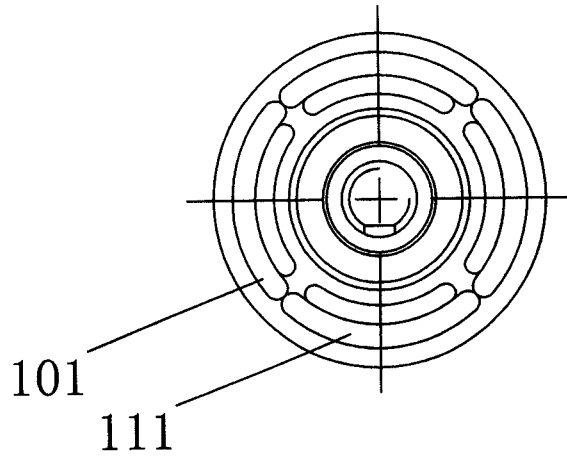
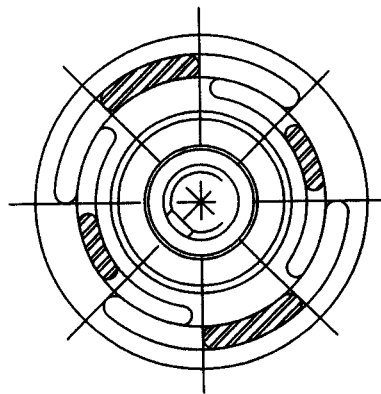


图5



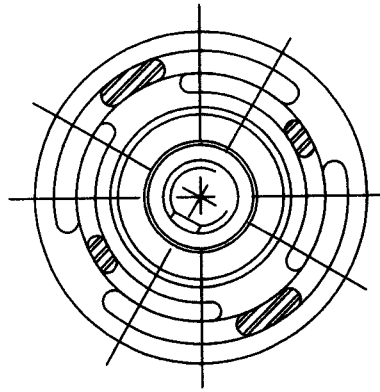


图7

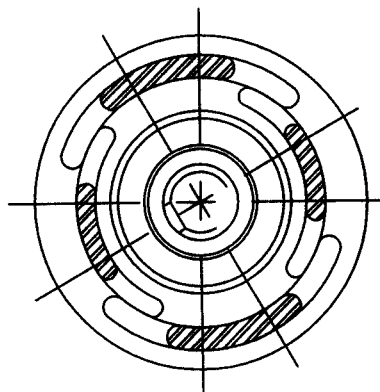


图8