

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H02K 1/06

## [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 98246015.5

[45]授权公告日 1999年12月8日

[11]授权公告号 CN 2353087Y

[22]申请日 98.11.3 [24]颁证日 99.11.6

[73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械研究所  
地址 130022 吉林省长春市人民大街140号

[72]设计人 梁静秋 姚劲松

[21]申请号 98246015.5

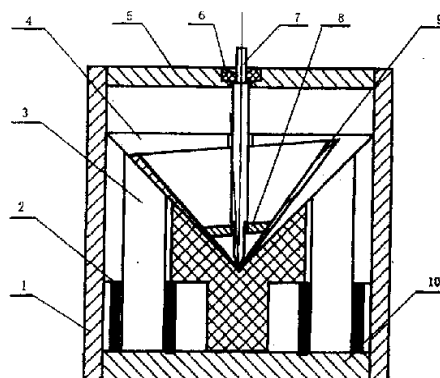
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所  
代理人 梁爱荣

权利要求书1页 说明书3页 附图页数6页

[54]实用新型名称 端面摇摆微马达

[57]摘要

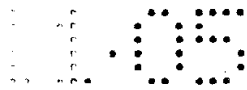
本实用新型属于微机电系统(MSMS),涉及到一种微执行器中的微马达。目的在于提供一种体积小、效率高、输出力矩大,输出转速低的微马达。本实用新型利用定子的线圈所产生的法向电磁力工作,充分利用了马达的有限径向空间,提高了线圈电磁力的作用半径,同时巧妙地利用摩擦力,降低了摩擦损耗。在相同的尺寸与输入功率下,可产生大力矩,低转速的输出。可广泛应用于航空航天、医疗、军事、生物工程等领域。将带来广泛的社会及经济效益。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种端面摇摆微马达, 包括: 外壳1、线圈2、铁芯3、上盖5、宝石轴承6、输出轴7、定位片8和下盖10, 其特征在于: 定子4的内锥面与转子9的外锥面接触, 定子4为一个带有凹形圆锥面的圆柱体, 其工作表面是凹形圆锥面; 转子9为一个圆锥体, 其工作表面是外圆锥面。



# 说明书

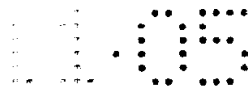
## 端面摇摆微马达

本实用新型属于微机电系统(MEMS), 涉及到一种微执行器中的微马达。

目前国内外已有的微马达存在一个普遍的问题, 即马达输出力矩小, 速度过高无法满足实用的需要。为达到实用要求必须安装减速机构, 因而使马达体积增大, 结构复杂, 增加了马达制作工艺难度, 降低了马达输出效率。

本实用新型目的在于提供一种体积小, 效率高, 输出力矩大, 转速低的微马达。

本实用新型包括有: 外壳1, 线圈2, 铁芯3, 定子4, 上盖5, 宝石轴承6, 输出轴7, 定位片8, 转子9, 下盖10, 如图1所示。其特点是: 定子4的内锥面与转子9的外锥面接触, 定子4为一个带有凹形圆锥面的圆柱体, 其工作表面是凹形圆锥面。转子9为一个具有一定厚度的圆锥腔体, 其工作表面是外圆锥面, 其腔体内粘接定位片8, 定位片8上开有矩形限位槽处插入输出轴7, 输出轴7下端与转子9的内部圆锥尖点接触, 输出轴7下端限位处为矩形截面, 其截面尺寸略小定位片8的限位槽尺寸, 输出轴7下端尖点处是锥尖, 其锥角小于转子9的锥角。定子4的外圆柱面上开4~8条轴向通槽, 槽内装入缠绕线圈2的铁芯3, 铁芯3下端与下盖10平面接触, 其上端为斜面, 同定子4锥形面共面。转子9的锥尖与定子4内部凹形锥腔尖点接触。下盖10沿外圆处与外壳1一端的内壁粘接。定子4与转子9接触装配后, 装入下盖10与外壳1形成的半封闭圆柱腔内。在外壳1的另一端粘接上盖10, 上盖10中心开圆形阶梯孔, 安装宝石轴承6。输出轴7的输出端穿过宝石轴承6。定子4的锥角为60~120度, 转子9的锥角小于定子4的锥角。



本实用新型工作原理：微马达工作时，对定子4的线圈2 顺序加电，使定子4内产生一个旋转磁场。在磁场旋转电磁力的作用下，锥形转子9在定子4的内锥面上作圆周纯滚动，即转子的摆动。输出轴7作与摆动方向相反的旋转运动，即需要输出的转动。从旋转磁场的运动到锥形转子9的转动，是以类似行星减速器的传动方式进行的。转子9的输出转速是由定子4的锥角 $\beta$ ，转子9的轴线与定子4的轴线夹角 $\alpha$ 及旋转磁场角速度 $\omega_2$ 决定。其关系满足公式： $\omega = [\sin \alpha / \sin(\beta - \alpha)] \times \omega_2$ 决定。公式中 $\sin \alpha / \sin(\beta - \alpha)$ 起到减速比作用。由公式： $P = F \times V$ 说明，在功率相同情况下，输出转速降低，意味着输出力矩增大。

本实用新型利用定子的线圈所产生的法向电磁力工作，充分利用了马达的有限径向空间，提高了线圈电磁力的作用半径，同时巧妙地利用磨擦力，降低了磨擦损耗。在相同的尺寸与输入功率下，可产生低转速、大扭矩的输出。同时由于避免减速机构的使用，大大提高了微马达的输出功率，可被广泛应用于航空航天、医疗设备、军事、生物工程等学科领域，将带来广泛的社会及经济效益。

附图说明：

图1 本实用新型主剖视图

图2 本实用新型俯视图

图3 本实用新型一种实施例主剖视图

图4 本实用新型一种实施例俯视图

图5 本实用新型另一种实施例主剖视图

图6 本实用新型另一种实施例俯视图

本实用新型最佳实施例：

如图3、图4所示本实用新型可将铁芯截面积增大，使磁通量变大，达到输出力矩的目的。

如图5、图6所示本实用新型还可将定子改为内部为圆锥腔体、两端开通的阶梯圆柱体，其小直径处内部为圆锥腔体，即工作面；其大直径处沿外圆处与外壳粘接，端面圆孔限定输出轴径向运动，转子改为一端为锥体，另一端为圆柱体的实体。转子锥体部分表面是工作面。此种结构可进一步减小微马达体积。转子圆柱端为输出端，马达工作时，输出端于外部联轴器连接，形成稳定的大扭矩、低转速的输出。

图1、图3所示结构中转子由厚度为0.5~1mm的铍莫合金，低碳钢等导磁材料构成。外壳选用铜等磁阻材料构成。铁芯、端盖与转子材料相同。线圈选用漆包金属线。定子选用聚矾材料。

图5所示结构中转子、铁芯、定子及线圈材料与图1相同。外壳选用铍莫合金材料，端盖材料与定子相同。

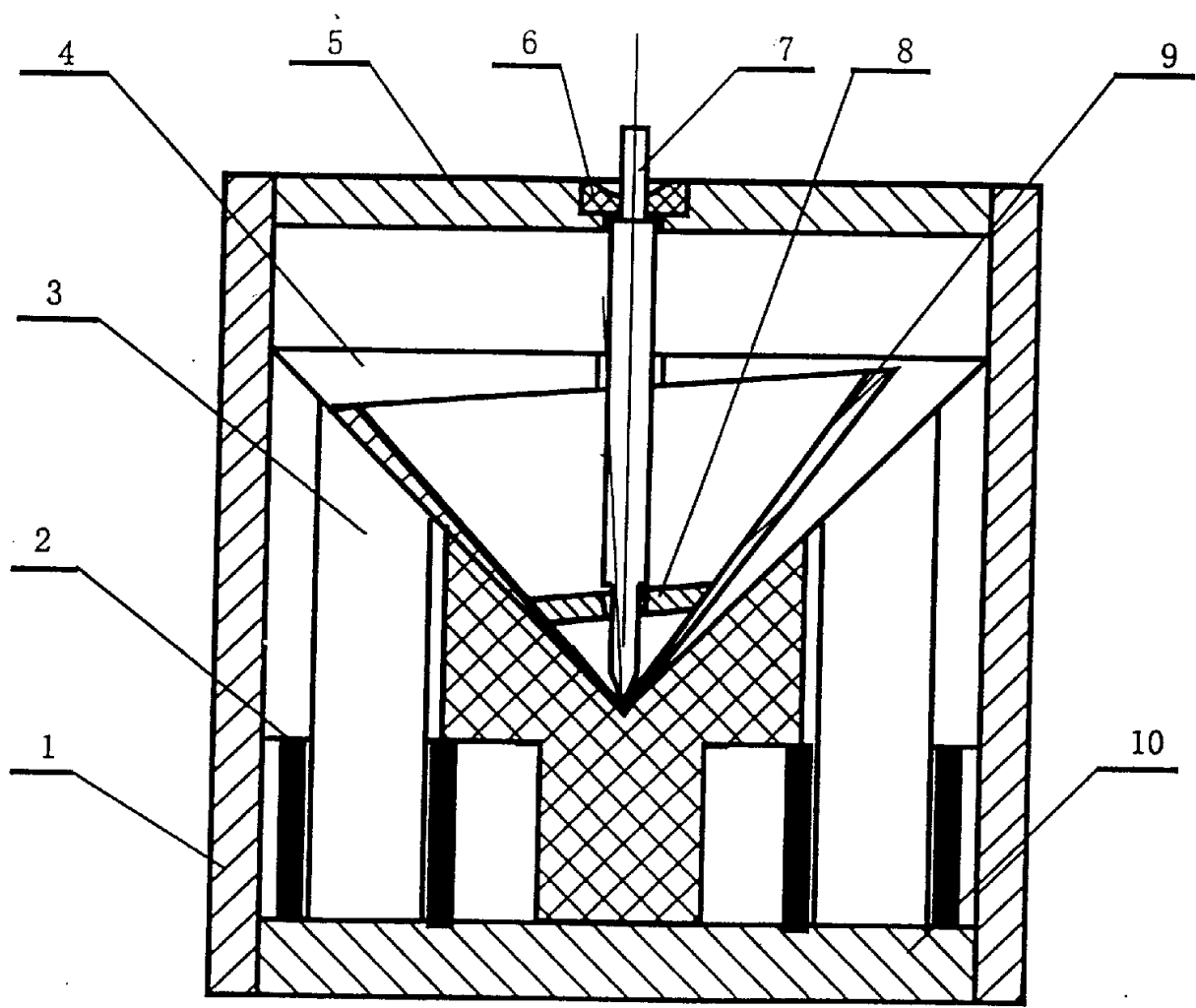


图 1

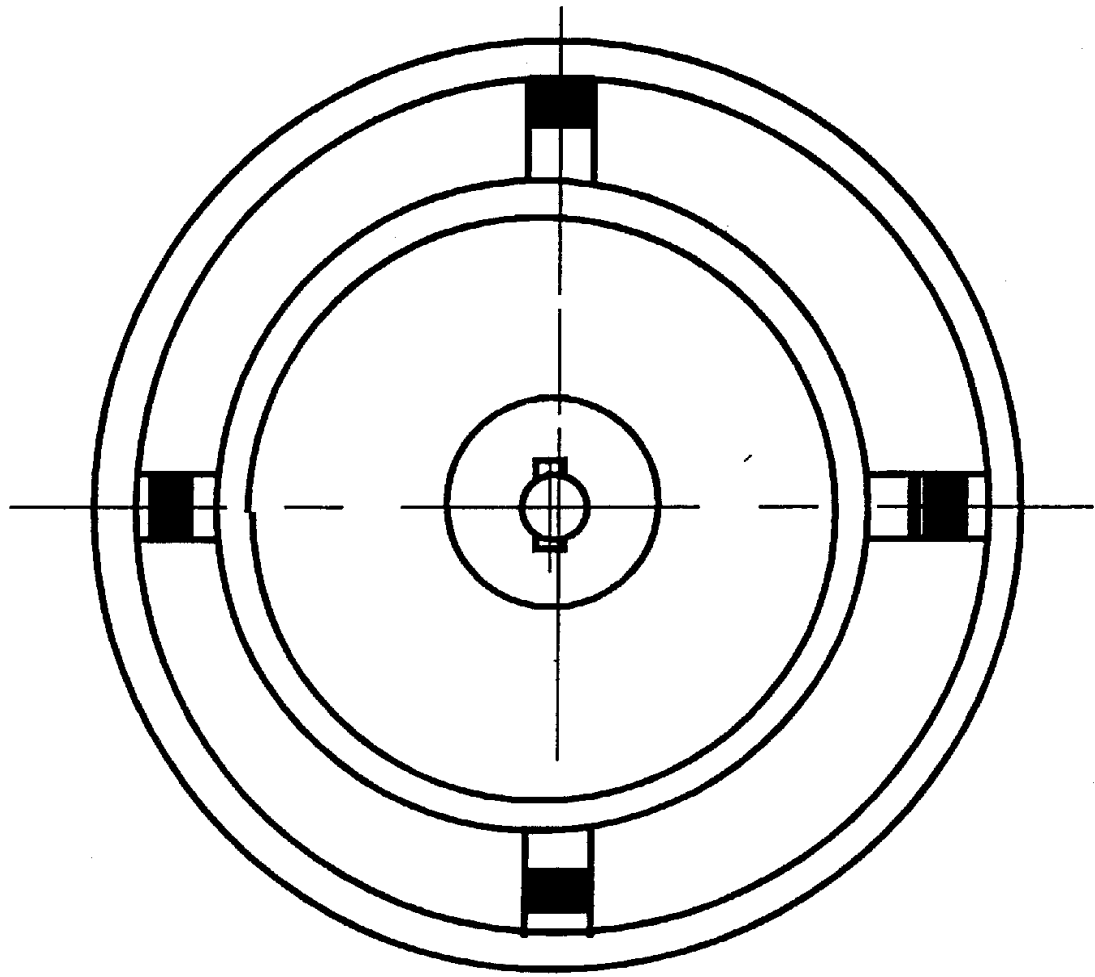


图 2

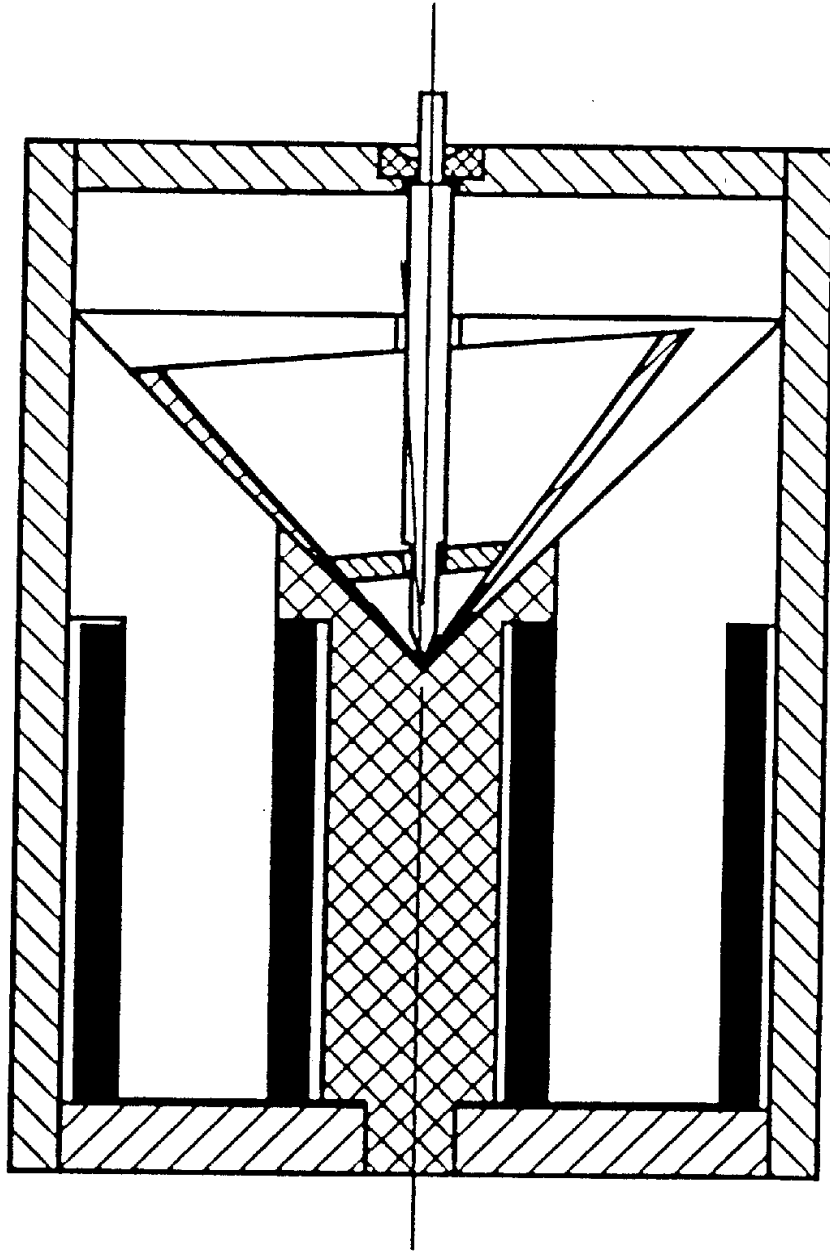


图 3



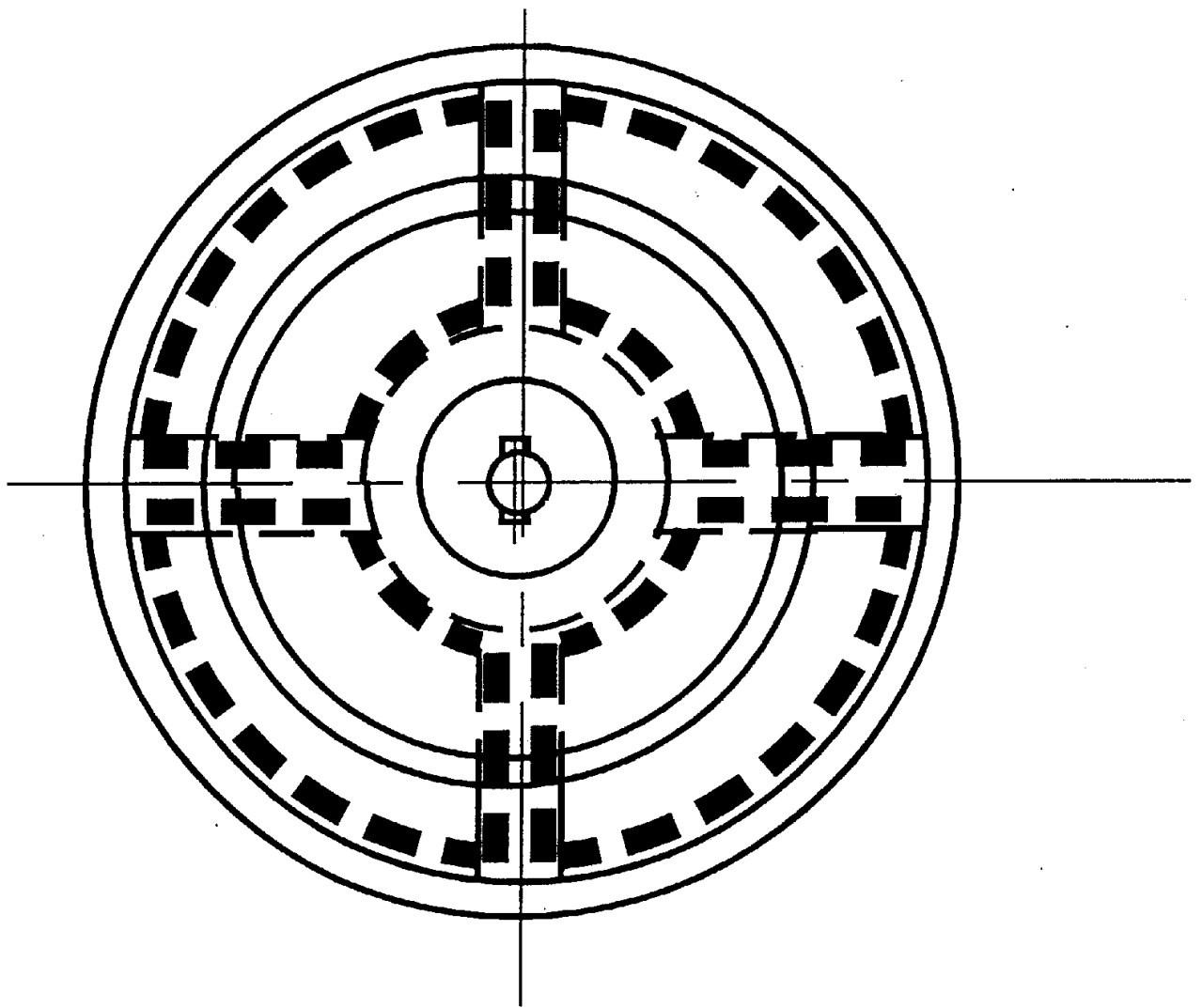


图 4

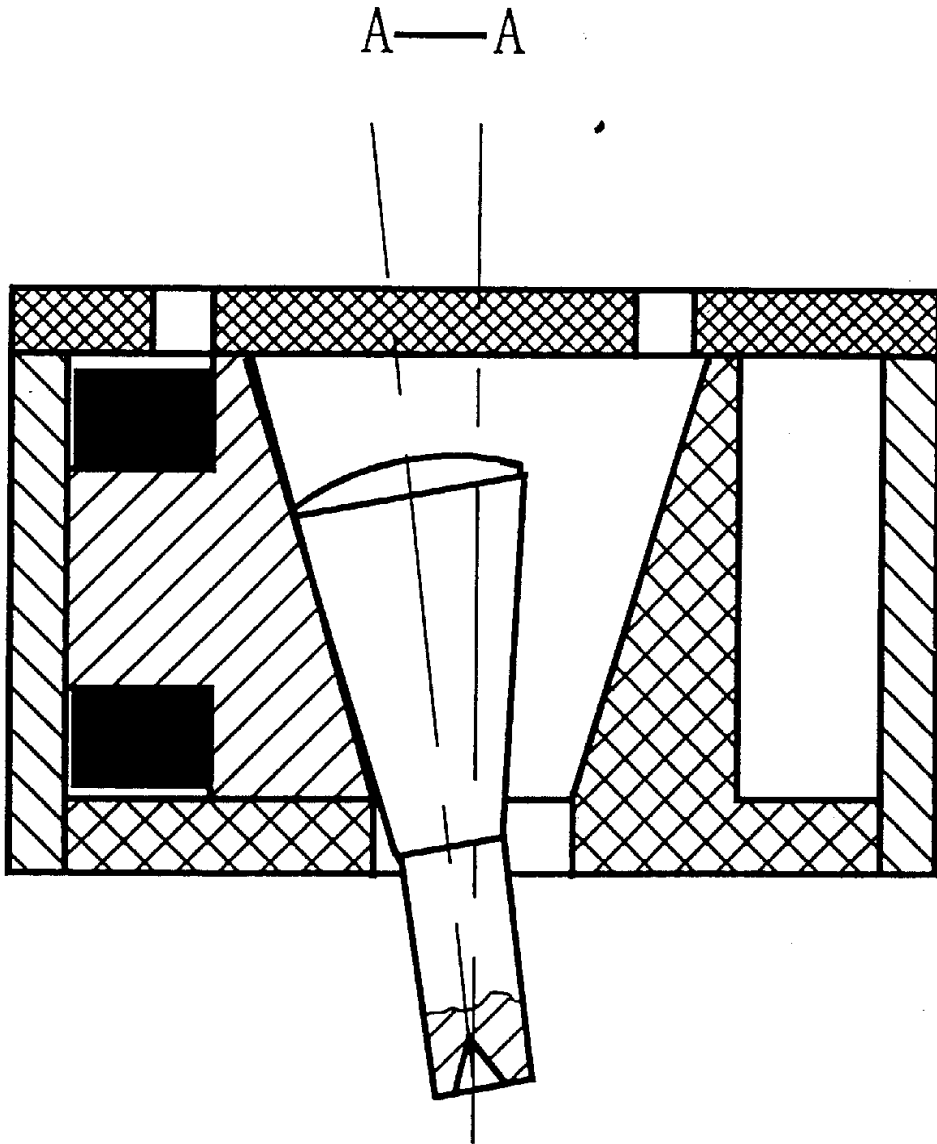


图 5

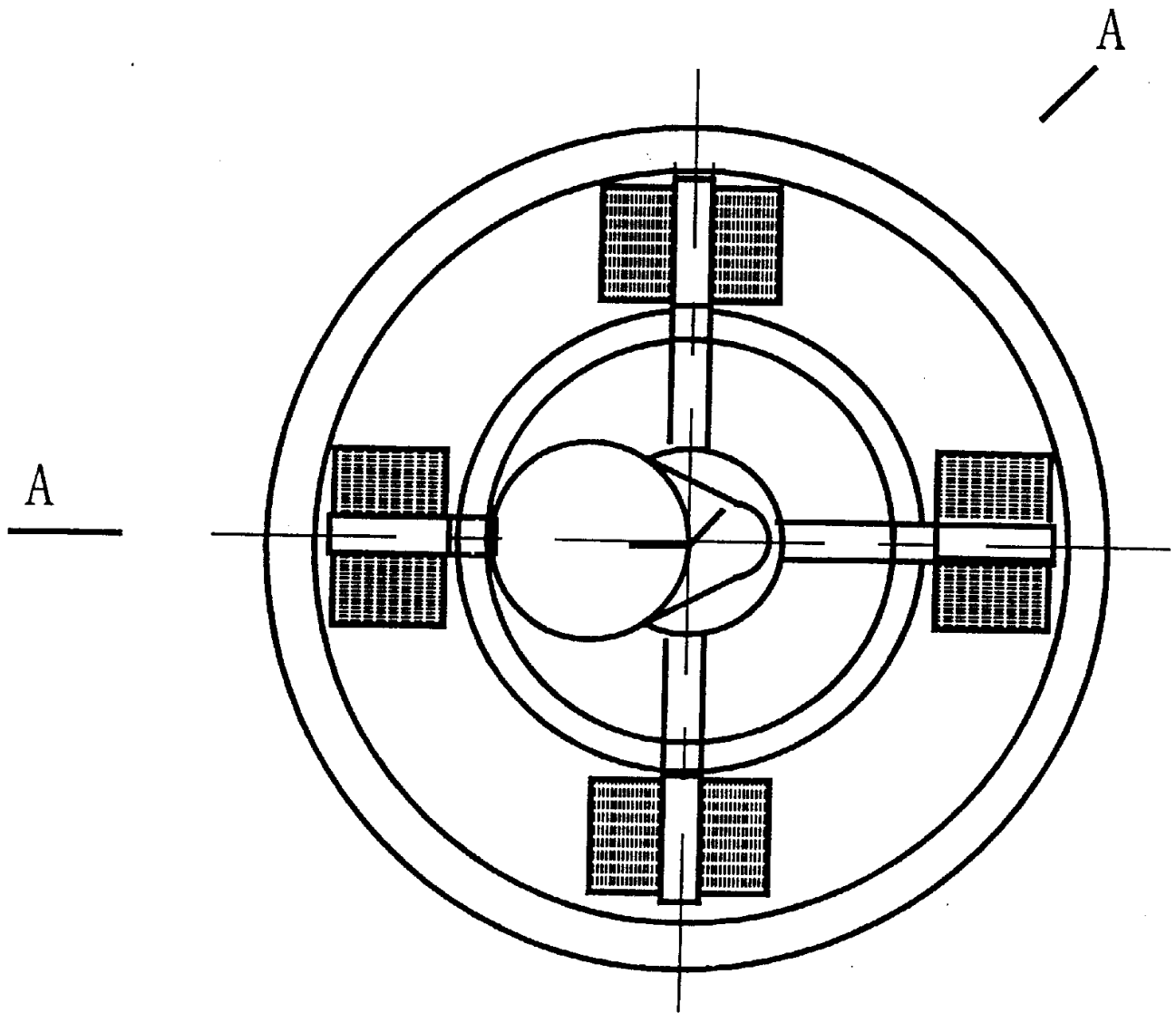


图 6