



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103267216 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310213727. 3

(22) 申请日 2013. 06. 02

(73) 专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街 2699 号

(72) 发明人 孔龙 刘岩 杨超 王继新
胡信鹏 沈望皓 刘庆松

(74) 专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任
公司 22201

代理人 朱世林 王寿珍

(51) Int. Cl.

F16H 57/04(2010. 01)

审查员 宾胜海

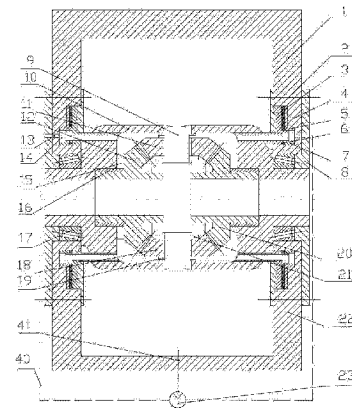
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种差速器式动力耦合器润滑系统

(57) 摘要

本发明公开了一种差速器式动力耦合器润滑系统, 润滑系统主要包括外封端盖、内封端盖、外挡油杯、内挡油圈、内旋转密封圈、外旋转密封圈、旋转导油机构和油泵, 箱体主要包括上箱体和下箱体, 旋转导油机构能够伴随差速器式动力耦合器壳体同步旋转, 实现对啮合齿轮的主动和强制润滑, 提高润滑效率; 通过调整油泵流量, 可以实现对垫圈和行星轴的润滑, 并能够带走啮合和摩擦产生的热量, 起到冷却作用; 本发明提供的润滑系统解决了差速器式动力耦合器因转速差过大产生的齿轮和行星轴过热烧坏问题, 并且系统简单, 润滑效率高, 制造成本低, 有着广泛的推广前景。



1. 一种差速器式动力耦合器润滑系统, 主要由箱体、与箱体固定连接的端盖、位于箱体内的差速器式动力耦合器壳体 (10)、与差速器式动力耦合器壳体 (10) 固定连接的旋转导油机构 (3) 组成; 所述箱体分为上箱体 (1) 和下箱体 (22), 所述上箱体 (1) 和下箱体 (22) 内侧面均设有储油槽 (14); 所述端盖分为内封端盖 (2) 和外封端盖 (8), 所述内封端盖 (2) 和外封端盖 (8) 分别与上箱体 (1)、下箱体 (22) 固定连接; 其特征在于:

所述旋转导油机构 (3) 设有旋转导油机构出油管 (36)、旋转导油机构出油口 (28)、旋转导油机构入油口 (29) 和旋转导油机构支撑部分 (39), 所述旋转导油机构出油管 (36) 与所述差速器式动力耦合器壳体 (10) 固定连接;

所述储油槽 (14) 分别与外挡油杯 (5)、内挡油圈 (7) 过盈配合, 所述外挡油杯 (5) 与所述内挡油圈 (7) 之间形成环形空间;

所述旋转导油机构 (3) 沿轴向夹在所述内封端盖 (2) 和所述外挡油杯 (5) 之间, 所述旋转导油机构支撑部分 (39) 在所述内挡油圈 (7) 和所述外挡油杯 (5) 形成的环形空间转动。

2. 根据权利要求 1 所述的一种差速器式动力耦合器润滑系统, 其特征在于:

所述上箱体 (1) 两侧分别设有上箱体通油孔 (13), 所述的下箱体底面设有下箱体出油口 (41), 与上箱体 (1) 固定连接的外封端盖 (8) 设有外封端盖通油孔 (24), 所述上箱体通油孔 (13) 与所述储油槽 (14) 相通, 所述下箱体出油口 (41) 通过油管 (40) 与油泵 (23) 连接, 油泵 (23) 通过油管 (40) 与所述外封端盖通油孔 (24) 连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种差速器式动力耦合器润滑系统, 其特征在于:

所述外封端盖通油孔 (24) 与所述上箱体通油孔 (13) 直径相等, 装配时两孔对中。

4. 根据权利要求 1 所述的一种差速器式动力耦合器润滑系统, 其特征在于:

所述外挡油杯 (5)、内挡油圈 (7) 材料均采用耐磨合金。

5. 根据权利要求 1 所述的一种差速器式动力耦合器润滑系统, 其特征在于:

所述旋转导油机构 (3) 与所述内挡油圈 (7) 之间安装内旋转密封圈 (6), 所述旋转导油机构 (3) 与所述外挡油杯 (5) 之间安装外旋转密封圈 (4)。

6. 根据权利要求 1 所述的一种差速器式动力耦合器润滑系统, 其特征在于:

所述旋转导油机构 (3)、外挡油杯 (5)、内挡油圈 (7)、内旋转密封圈 (6)、外旋转密封圈 (4) 均为两套, 呈对称分布。

7. 根据权利要求 1 所述的一种差速器式动力耦合器润滑系统, 其特征在于:

所述内封端盖 (2)、外封端盖 (8)、储油槽 (14) 分别在上箱体 (1) 和下箱体 (22) 两侧, 呈对称分布。

一种差速器式动力耦合器润滑系统

技术领域

[0001] 本发明属于混合动力车动力耦合技术领域,具体涉及一种能够对差速器式动力耦合器进行润滑的系统结构。

背景技术

[0002] 差速器式动力耦合器是将传统的差速器改进应用到混合动力车的动力耦合中,差速器式动力耦合器存在较大的转速差,齿轮啮合、行星齿轮与行星轴摩擦生热大,烧坏问题严重。混合动力车动力耦合器润滑的主要方法是参考传统差速器的润滑方式,依靠差速器壳体与润滑油间的作用,使润滑油飞溅到达啮合齿轮和行星轴与齿轮接触区域。

[0003] 申请号为 201010238769.9 的中国专利公开了一种汽车高转速差行星齿轮系差速器,该装置通过半轴齿轮轴与差速器壳体间设有润滑油道,润滑油通过设置的油道达到润滑齿轮。由于油道较小,其润滑方式受润滑油道影响,润滑油流入差速器垫圈较为困难,润滑效果有待提高。

[0004] 申请号为 201210225332.0 的中国专利公开了一种差速器齿轮单元的润滑结构,其特征在于通过设置差速器壳与差速器箱体形成不同的腔体,在腔体内设置不同的润滑孔,达到润滑目的。其润滑方式需要依靠设置不同的腔室,差速器箱体结构较为复杂。

[0005] 申请号为 200410030146.7 的中国专利公开了一种差速器和差速器壳体,该装置通过设置油入口和油汲取结构,依靠差速器壳体旋转促使润滑油进入差速器壳体。其润滑效果与差速器旋转速度有关,壳体旋转速度过大时会导致搅油损失过大,并且润滑油进入壳体内部润滑效果控制性较差,不利于实现主动润滑。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术中存在的问题,提供一种差速器式动力耦合器润滑系统,通过采用旋转导油机构能够实现对左半轴齿轮、右半轴齿轮、行星轮之间啮合处的跟踪润滑,达到强制润滑的作用。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明是采用如下技术方案实现的:

[0008] 一种差速器式动力耦合器润滑系统,主要由箱体、与箱体固定连接的端盖、位于箱体内部的差速器式动力耦合器壳体 10、与差速器式动力耦合器壳体 10 固定连接的旋转导油机构 3 组成;所述箱体分为上箱体 1 和下箱体 22,所述上箱体 1 和下箱体 22 内侧面均设有储油槽 14;所述端盖分为内封端盖 2 和外封端盖 8,所述内封端盖 2 和外封端盖 8 分别与上箱体 1、下箱体 22 固定连接;

[0009] 所述旋转导油机构 3 设有旋转导油机构出油管 36、旋转导油机构出油口 28、旋转导油机构入油口 29 和旋转导油机构支撑部分 39,所述旋转导油机构出油管 36 与所述差速器式动力耦合器壳体 10 固定连接;

[0010] 所述储油槽 14 分别与外挡油杯 5、内挡油圈 7 过盈配合,所述外挡油杯 5 与所述内挡油圈 7 之间形成环形空间;

[0011] 所述旋转导油机构 3 沿轴向夹在所述内封端盖 2 和所述外挡油杯 5 之间,所述旋转导油机构支撑部分 39 在所述内挡油圈 7 和所述外挡油杯 5 形成的环形空间转动。

[0012] 所述上箱体 1 两侧分别设有上箱体通油孔 13,所述的下箱体底面开有下箱体出油口 41,与上箱体 1 固定连接的外封端盖 8 开有外封端盖通油孔 24,所述上箱体通油孔 13 与所述储油槽 14 相通,所述下箱体出油口 41 通过油管 40 与油泵 23 连接,油泵 23 通过油管 40 与所述外封端盖通油孔 24 连接。

[0013] 所述外封端盖通油孔 24 与所述上箱体通油孔 13 直径相等,装配时两孔对中。

[0014] 所述外挡油杯 5 材料采用耐磨合金,所述内挡油圈 7 材料采用耐磨合金。

[0015] 所述旋转导油机构 3 与所述内挡油圈 7 之间安装内旋转密封圈 6,所述旋转导油机构 3 与所述外挡油杯 5 之间安装外旋转密封圈 4。

[0016] 所述旋转导油机构 3、外挡油杯 5、内挡油圈 7、内旋转密封圈 6、外旋转密封圈 4 均为两套,呈对称分布。

[0017] 所述内封端盖 2、外封端盖 8、储油槽 14 分别在上箱体 1 和下箱体 22 两侧,呈对称分布。

[0018] 其中,旋转导油机构 3 与差速器式动力耦合器壳体 10 相固连,实现同步转动,也保证了润滑油喷射位置与行星齿轮转动的同步性,实现润滑油跟随齿轮啮合位置变化而变化。

[0019] 外封端盖 8 开有外封端盖通油孔 24 与上箱体通油孔 13 相通,上箱体通油孔 13 与上箱体 1 和下箱体 22 内开的储油槽 14 相连,上箱体两侧均开通油孔,呈对称分布。

[0020] 内挡油圈 7 套在储油槽 14 内侧,外挡油杯 5 套在储油槽 14 外侧,旋转导油机构支撑部分 39 与内挡油圈 7、外挡油杯 5 紧密贴合。

[0021] 内旋转密封圈 6 位于内挡油圈 7 与旋转导油机构 3 间起到密封作用,外旋转密封圈 4 位于外挡油杯 5 与旋转导油机构 3 间起到密封作用。

[0022] 内封端盖 2 用于密封旋转导油机构 3,与上箱体 1、下箱体 22、外封端盖 8 通过螺栓连接。

[0023] 与现有技术相比本发明的有益效果是:

[0024] 通过采用旋转导油机构能够实现对左半轴齿轮、右半轴齿轮、行星轮之间啮合处的跟踪润滑,达到强制润滑的作用,减少了齿轮之间的啮合摩擦损失,带走齿轮啮合和行星轴和齿轮摩擦所产生热量,通过润滑油的循环,实现冷却作用,提高了差速器式动力耦合器的润滑性能,本发明提供的润滑系统解决了差速器式动力耦合器因转速差过大产生的齿轮和行星轴过热烧坏问题,本发明结构简单,润滑效率高,制造成本低,有着广泛的推广前景。

附图说明

[0025] 图 1 为差速器式动力耦合器润滑系统及箱体结构半剖图;

[0026] 图 2 为润滑系统的局部放大半剖图;

[0027] 图 3 为外封端盖的轴测剖面图;

[0028] 图 4 为上箱体的轴测剖面图;

[0029] 图 5 为外挡油杯的轴测剖面图;

[0030] 图 6 为内挡油圈的轴测剖面图;

- [0031] 图 7 为内旋转密封圈的轴测剖面图；
- [0032] 图 8 为外旋转密封圈的轴测剖面图；
- [0033] 图 9 为旋转导油机构的轴侧剖面图；
- [0034] 图 10 为内封端盖的轴侧剖面图；
- [0035] 图 11a 为差速器式动力耦合器壳体的轴侧剖面图，图 11b 为差速器式动力耦合器壳体的横向侧剖图；
- [0036] 图 12 为差速器式动力耦合器壳体的局部轴侧剖面图；
- [0037] 图 13 为下箱体的轴侧剖面图；
- [0038] 图中：
- [0039] 1、上箱体；2、内封端盖；3、旋转导油机构；4、外旋转密封圈；5、外挡油杯；6、内旋转密封圈；7、内挡油圈；8、外封端盖；9、行星轴；10、差速器式动力耦合器壳体；11、行星齿轮；12、左半轴齿轮；13、上箱体通油孔；14、储油槽；15、垫圈；16、垫圈；17、推力轴承；18、行星齿轮；19、垫圈；20、右半轴齿轮；21、齿轮挡圈；22、下箱体；23、油泵；24、外封端盖通油孔；25、外封端盖螺栓孔；26、行星轴油槽；27、上箱体端盖螺栓孔；28、旋转导油机构出油口；29、旋转导油机构入油口；30、内封端盖螺栓孔；31、差速器式动力耦合器壳体通油孔；32、壳体内凸台；33、内凸台通油孔；34、轴承支座；35、下箱体螺栓孔；36、旋转导油机构出油管；37、上箱体螺栓孔；38、下箱体端盖螺栓孔；39、旋转导油机构支撑部分；40、油管；41、下箱体通油孔。

具体实施方式

- [0040] 下面结合附图所示实施例进一步说明本发明的具体内容和过程。
- [0041] 一种差速器式动力耦合器润滑系统，润滑系统主要包括外挡油杯 5、内挡油圈 7、内旋转密封圈 6、外旋转密封圈 4、旋转导油机构 3 和油泵 23，箱体主要包括上箱体 1 和下箱体 22，所述的外挡油杯 5、内挡油圈 7、内旋转密封圈 6、外旋转密封圈 4、旋转导油机构 3 均为两套，呈对称分布。
- [0042] 参阅图 1 所示为差速器式动力耦合器箱体结构半剖图，可见本发明的一种差速器式动力耦合器润滑系统及箱体结构。
- [0043] 参阅图 2 所示为润滑系统的局部放大半剖图，可见旋转导油机构上表面与内封端盖 2 的底面结合，所述的旋转导油机构下表面与外旋转密封圈、内旋转密封圈相结合。
- [0044] 参阅图 3 所示为外封端盖的轴测剖面图，外封端盖 8 开有通油孔 24，通过螺栓经过周列分布的螺栓孔 25 与箱体以及内封端盖 2 连接。
- [0045] 参阅图 4 所示为上箱体的轴测剖面图，箱体为两侧对称结构，分别开有上箱体通油孔 13，储油槽 14，上箱体端盖螺栓孔 37。
- [0046] 参阅图 5 所示为外挡油杯的轴测剖面图，材料为耐磨合金，主要用于形成封闭油槽，与旋转导油机构直接接触，减弱旋转导油机构对箱体的磨损。
- [0047] 参阅图 6 所示为内挡油圈的轴测剖面图，材料为耐磨合金，主要用于形成封闭油槽，与旋转导油机构直接接触，减弱旋转导油机构对箱体的磨损。
- [0048] 参阅图 7 所示为内旋转密封圈的轴测剖面图，主要用于密封，防止润滑油流出。
- [0049] 参阅图 8 所示为外旋转密封圈的轴测剖面图，主要用于密封，防止润滑油流出。

[0050] 参阅图 9 所示为旋转导油机构的轴侧剖面图,主要包括旋转导油机构出油管 36、旋转导油机构出油口 28,旋转导油机构入油口 29。其中,旋转导油机构出油口 28 与差速器式动力耦合器壳体通油孔 31 固连,由差速器式动力耦合器壳体 10 带动旋转导油机构运动,保证旋转导油机构出油口 28 喷出润滑油与齿轮啮合处位置的同步性。

[0051] 参阅图 10 所示为内封端盖的轴侧剖面图,通过螺栓孔 30 与上箱体 1、下箱体 22、外封端盖 8 螺栓连接。

[0052] 参阅图 11a 所示为差速器式动力耦合器壳体的轴侧剖面图,壳体上左右两侧分别开通油孔。

[0053] 参阅图 11b 所示为差速器式动力耦合器壳体的横向侧剖图,壳体内部上下分别设有壳体内凸台 32。

[0054] 参阅图 12 所示为差速器式动力耦合器壳体的局部轴侧剖面图,可以看出内凸台 32 开有内凸台通油孔 33,润滑油能够通过内凸台通油孔 33 进入行星轴油槽 26,起到润滑行星轴 9 与行星齿轮 11,垫圈 19 作用。

[0055] 参阅图 13 所示为下箱体的轴测剖面图,箱体为两侧对称结构,开有储油槽 14,下箱体端盖螺栓孔 38,下箱体螺栓孔 35。

[0056] 本发明的过程是:

[0057] 首先,润滑油的液面位置刚好超过差速器式动力耦合器壳体 10 内侧上表面,油泵 23 通过下箱体通油孔 41 吸取润滑油,从油泵 23 输出的润滑油通过油管 40,从两侧的外封端盖通油孔 24 进入上箱体通油孔 13,再进入储油槽 14,经过旋转导油机构入油口 29 从旋转导油机构出油口 28 流出,进入差速器式动力耦合器壳体通油孔 31,润滑油进一步流出就达到要润滑部件位置,另一侧与此类似。

[0058] 其次,旋转导油机构 3 与差速器式动力耦合器壳体 10 固连,旋转导油机构出油管 36 流出润滑油保持与行星齿轮啮合位置的保持同步。

[0059] 最后,通过调整油泵 23 的流量,考虑润滑位置有以下三种润滑模式:(a) 油泵 23 流量适中,润滑油主要喷到行星齿轮 11 与左半轴齿轮 12,行星齿轮 11 与右半轴齿轮 20,行星齿轮 18 与左半轴齿轮 12,行星齿轮 18 与右半轴齿轮 20 啮合处,部分润滑油喷到垫圈 19,垫圈 15 和垫圈 16;(b) 流量适当加大油泵 23,润滑油喷到垫圈 19,部分润滑油通过行星齿轮轴 9 的润滑油槽流出。其中,适量的润滑油喷到行星齿轮 11 与左半轴齿轮 12,行星齿轮 11 与右半轴齿轮 20,行星齿轮 18 与左半轴齿轮 12,行星齿轮 18 与右半轴齿轮 20 啮合处,并且部分润滑油喷到垫圈 15 和垫圈 16;(c) 适当降低油泵 23 流量,润滑油喷到垫圈 15,垫圈 16 的流量增加,适量的润滑油喷到行星齿轮 11 与左半轴齿轮 12,行星齿轮 11 与右半轴齿轮 20,行星齿轮 18 与左半轴齿轮 12,行星齿轮 18 与右半轴齿轮 20 啮合处,并且部分润滑油喷到垫圈 19。

[0060] 考虑差速器式动力耦合器转速有以下润滑模式:(a) 动力耦合器转速增大,适当减小流量维持对所要润滑部位的润滑;(b) 动力耦合器转速减小,适当增加流量维持对所要润滑部位的润滑。

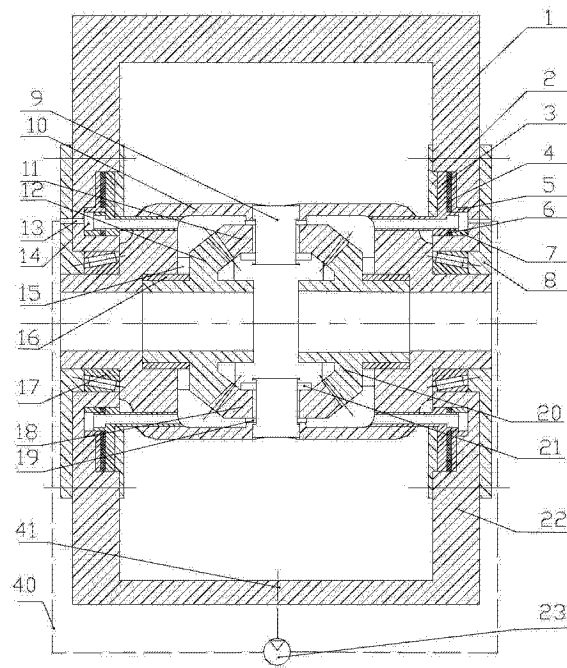


图 1

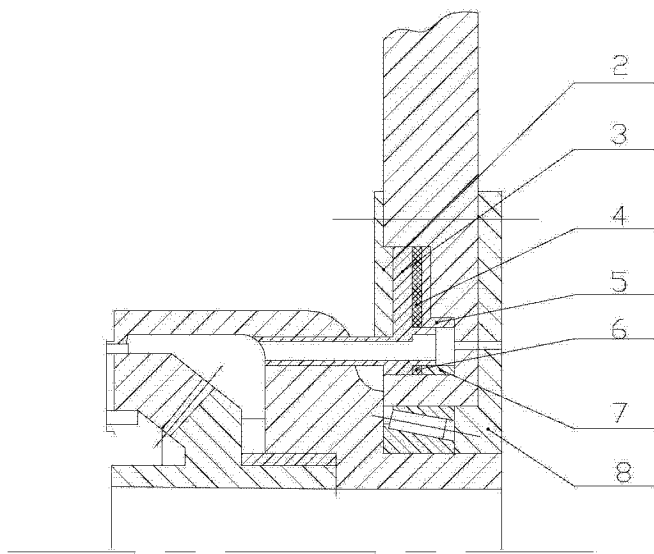


图 2

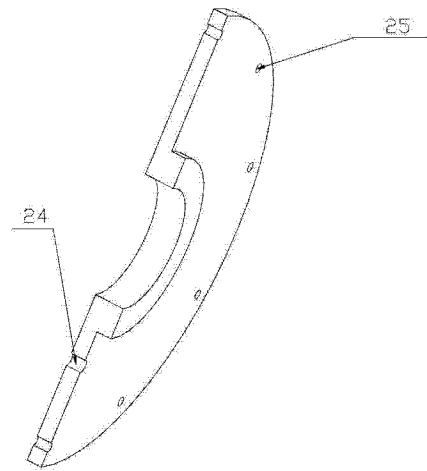


图 3

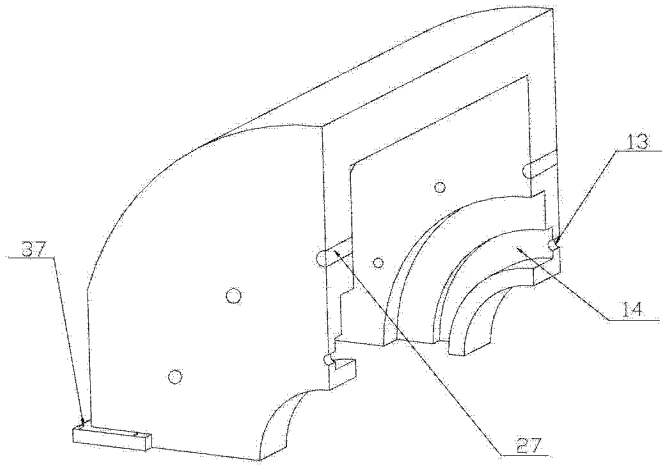


图 4

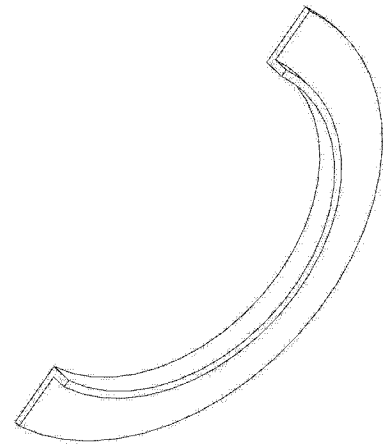


图 5

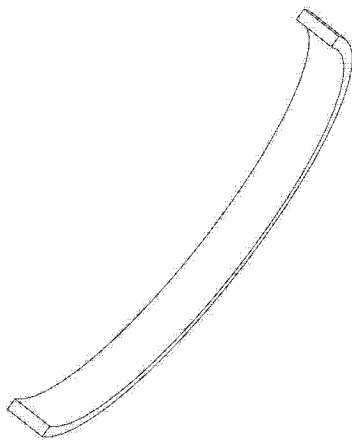


图 6

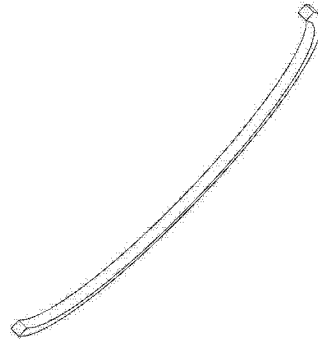


图 7

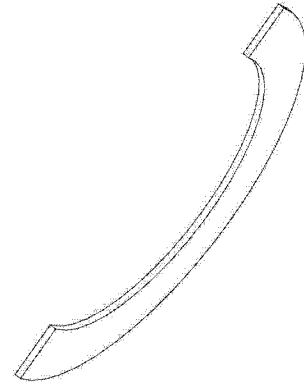


图 8

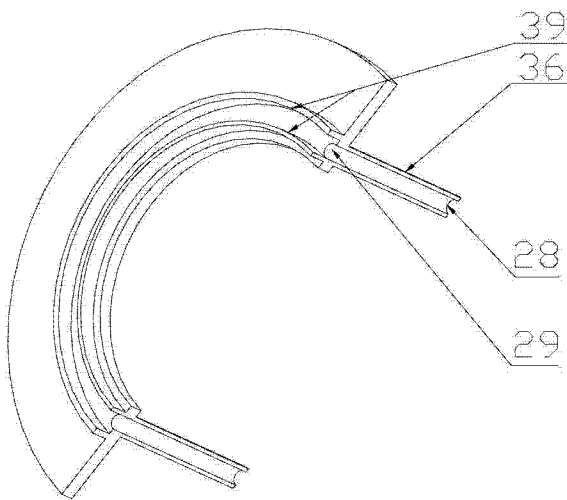


图 9

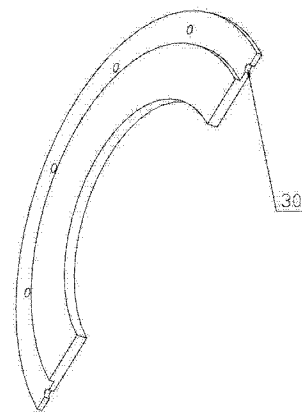


图 10

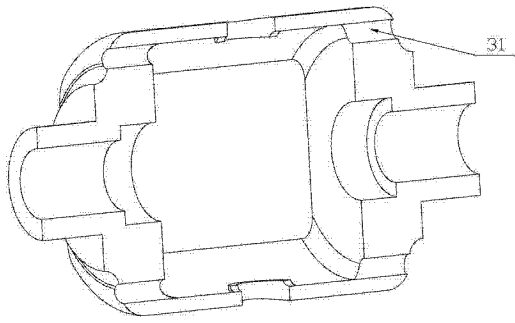


图 11a

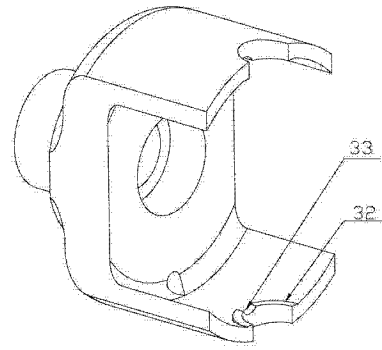


图 11b

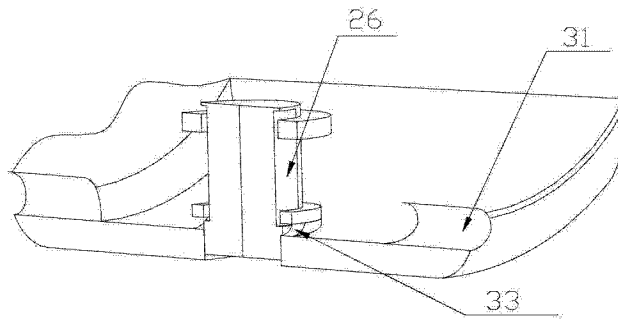


图 12

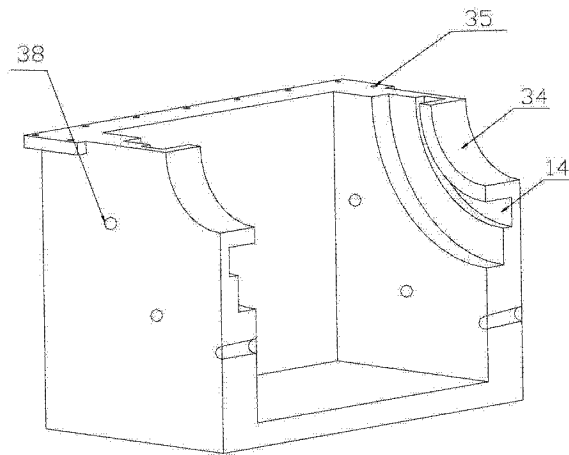


图 13