



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102400907 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201110351330. 1

CN 1412439 A, 2003. 04. 23,

(22) 申请日 2011. 11. 08

审查员 秦保军

(73) 专利权人 重庆大学

地址 401331 重庆市沙坪坝区正街 174 号

专利权人 重庆液动科技有限公司

(72) 发明人 唐先智 谢贵 陶家龙

(51) Int. Cl.

F04C 2/10(2006. 01)

F04C 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5354188 A, 1994. 10. 11,

CN 101187366 A, 2008. 05. 28,

CN 101158349 A, 2008. 04. 09,

JP S5535105 A, 1980. 03. 12,

US 6659748 B1, 2003. 12. 09,

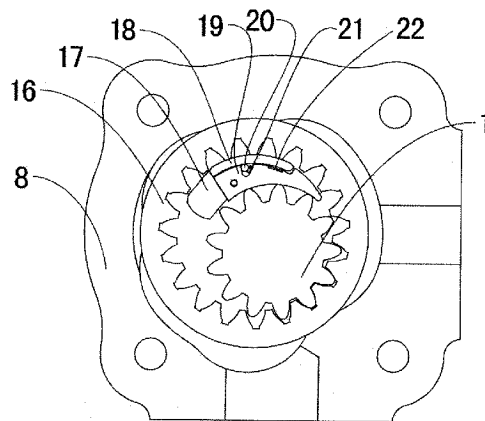
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

内啮合齿轮泵

(57) 摘要

本发明公开了一种泄漏量小, 输送功率高, 压力大且节约能源的内啮合齿轮泵, 其包括泵体, 设于其两端的前、后盖, 及泵体内偏心啮合的内齿轮及内齿轮轴, 在泵体内的内齿轮与内齿轮轴之间啮合形成的空腔内设有一将其分割成两部分的异形片, 在异形片与前、后盖之间分别依次设有前、后配流盘及前、后支架, 在所述前、后盖与前、后支架之间均设有弹性密封件; 所述异形片上还设有月牙片, 该月牙片与异形片之间配合将泵体内的空腔分隔成两部分, 所述异形片与月牙片之间设有弹簧。本发明通过弹性密封件的预压缩量及弹簧的预压力分别进行轴向和径向的补偿功能, 防止整个泵的内泄漏。



1. 内啮合齿轮泵,包括泵体,设于其两端的前、后盖,及泵体内偏心啮合的内齿轮及内齿轮轴,在泵体内的内齿轮与内齿轮轴之间啮合形成的空腔内设有一将其分割成两部分的异形片,在异形片与前、后盖之间分别依次设有前、后配流盘及前、后支架,其特征在于:在所述前、后盖与前、后支架之间均设有弹性密封件;所述前、后支架由增强型碳纤维聚四氟乙烯制成,且在该前、后支架上设有与所述弹性密封件相配合的加强筋;所述异形片上还设有月牙片,该月牙片与异形片之间配合将泵体内的空腔分隔成两部分,所述异形片与月牙片之间设有弹簧。

2. 根据权利要求1所述的内啮合齿轮泵,其特征在于:所述弹簧分别为大、小弹簧,该大弹簧通过在异形片上槽形定位;该小弹簧通过异形片上槽形定位,且该槽形与小弹簧的接触面为倾斜面;所述小弹簧与一密封棒结合设置于异形片与月牙片之间。

3. 根据权利要求1所述的内啮合齿轮泵,其特征在于:在所述前、后配流盘上设有配流孔,在所述后配流盘上需要高低油压转化的配流孔或侧壁上设有缓冲V形槽,在后配流盘上还设有异形槽。

4. 根据权利要求1所述的内啮合齿轮泵,其特征在于:在前、后盖的轴孔与内齿轮轴之间设有轴承,该轴承内壁沿轴向方向上设有贯通整个轴承长度的油槽。

5. 根据权利要求1所述的内啮合齿轮泵,其特征在于:所述泵体上具有进、出油口,在所述进、出油口的管路安装面上增设有凸台。

6. 根据权利要求1或5所述的内啮合齿轮泵,其特征在于:所述泵体外壁上除进、出油口所处的面外其余均设为弧形面。

7. 根据权利要求6所述的内啮合齿轮泵,其特征在于:所述泵体截面呈四方形,所述泵体的棱边呈凸弧面;

所述泵体的非进、出油口面为凸弧面;

所述泵体的棱边的凸弧面与非进、出油口面的凸弧面之间通过凹弧面过渡。

8. 根据权利要求1所述的内啮合齿轮泵,其特征在于:所述前、后盖两端对应固连有前、后端盖,其之间通过密封圈密封,所述内齿轮轴伸出所述前端盖接外力,在前端盖的轴孔与内齿轮轴之间设油封。

## 内啮合齿轮泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮泵制造技术领域,尤其涉及一种输送效率高,压力高且节约能源的内啮合齿轮泵。

### 背景技术

[0002] 齿轮泵是液压系统中广泛采用的一种液压泵,可分为外啮合齿轮泵和内啮合齿轮泵。而内啮合齿轮泵常用于输送石油、化工、涂料、染料、食品、油脂、医药等行业中的牛顿液体或非牛顿液体,输送液体的种类可由轻质、挥发性液体,直至重质、粘稠,甚至半固态液体。内啮合齿轮泵是采用齿轮内啮合原理,内外齿轮节圆紧靠一边,另一边被泵盖上的异形片隔开。内齿轮轴上的主动齿轮带动内齿轮同向转动,在进口处齿轮相互分离形成负压而吸入液体,在出口处不断嵌入啮合形成高压将液体挤压输出。

[0003] 对于内啮合齿轮泵的内泄漏问题一直是影响内啮合齿轮泵输送液体功率大小的重要因素,在产品刚出厂时,由于异形片与内齿轮、内齿轮轴的配合装配,使得整个内啮合齿轮泵的内泄漏不明显,对于其输送功率影响不大,但是在产品的使用过程中,由于内齿轮、内齿轮轴及异形片之间的摩擦磨损,使得其内泄漏越来越明显,因此,迫切需要对其进行改进,降低内啮合齿轮泵的内泄漏问题,增加其使用寿命。

### 发明内容

[0004] 针对以上现有技术中的不足之处,本发明提供一种内泄漏小,输送效率高,压力高且节约能源的内啮合齿轮泵。

[0005] 本发明的技术方案:内啮合齿轮泵,包括泵体,设于其两端的前、后盖,及泵体内偏心啮合的内齿轮及内齿轮轴,在泵体内的内齿轮与内齿轮轴之间啮合形成的空腔内设有将其分割成两部分的异形片,在异形片与前、后盖之间分别依次设有前、后配流盘及前、后支架,在所述前、后盖与前、后支架之间均设有弹性密封件,通过该弹性密封件的预压缩量对前、后配流盘与内齿轮进行轴向磨损补偿。

[0006] 所述前、后支架上设有加强筋,该加强筋与所述弹性密封件配合。

[0007] 所述异形片上还设有月牙片,该月牙片与异形片之间配合将泵体内的空腔分隔成两部分,所述异形片与月牙片之间设有弹簧,通过该弹簧的预压力对异形片、月牙片及内齿轮、内齿轮轴进行径向磨损补偿。

[0008] 所述弹簧分别为大、小弹簧,该大弹簧通过在异形片上槽形定位;该小弹簧通过异形片上槽形定位,且该槽形与小弹簧的接触面为倾斜面;所述小弹簧与一密封棒结合设置于异形片与月牙片之间。

[0009] 在所述前、后配流盘上设有配流孔,在所述后配流盘上需要高低油压转化的配流孔或侧壁上设有缓冲V形槽,在后配流盘上还设有异形槽。

[0010] 在前、后盖的轴孔与内齿轮轴之间设有轴承,该轴承内壁沿轴向方向上设有贯通整个轴承长度的油槽。

[0011] 所述泵体上具有进、出油口,在所述进、出油口的管路安装面上增设有凸台。

[0012] 所述泵体外壁上除进、出油口所处的面外其余均设为弧形面;所述泵体截面呈四方形,所述泵体的棱边呈凸弧面;所述泵体的非进、出油口面为凸弧面;所述泵体的棱边的凸弧面与非进、出油口面的凸弧面之间通过凹弧面过渡。

[0013] 所述前、后盖两端对应固连有前、后端盖,其之间通过密封圈密封,所述内齿轮轴伸出所述前端盖接外力,在前端盖的轴孔与内齿轮轴之间设油封。

[0014] 本发明通过对泵体内部各相互作用主部件之间实现轴向补偿和径向补偿,降低本内啮合齿轮泵在运行过程中因摩擦磨损而引起的内泄漏量,保证泵的泄漏量小,进而提高泵的压力及整体输送效率,且节约能源,使用寿命长。

### 附图说明

[0015] 图 1 为本发明的立体结构示意图;

[0016] 图 2 为图 1 的内部结构正面示意图;

[0017] 图 3 为图 1 中泵体的立体示意图;

[0018] 图 4 为图 1 中前、后盖与前、后配流盘和前、后支架之间的分解示意图;

[0019] 图 5 为图 1 中的内部结构侧面示意图;

[0020] 图 6 为图 1 中的异形片的结构示意图;

[0021] 图 7 为图 1 中的前配流盘的结构示意图;

[0022] 图 8 为图 1 中的后配流盘的结构示意图;

[0023] 图 9 为图 1 中的前支架或后支架的结构示意图;

[0024] 图 10 为图 1 中的轴承的结构示意图;

[0025] 图 11 为图 1 中的大弹簧的结构示意图;

[0026] 图 12 为图 1 中的小弹簧的结构示意图。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例及附图来进一步详细说明本发明。

[0028] 请参见图 1 至图 12,所述的内啮合齿轮泵包括泵体 8,设于其两端的前、后盖 4、11,及泵体 8 内偏心啮合的内齿轮 16 及内齿轮轴 1,在泵体 8 内的内齿轮 16 与内齿轮轴 1 之间啮合形成的空腔内设有一将其分割成两部分的异形片 19,在异形片 19 与前、后盖 4、11 之间分别依次设有前、后配流盘 7、9 及前、后支架 6、10,在所述前、后盖 4、11 与前、后支架 4、10 之间均设有弹性密封件 5,通过该弹性密封件 5 的预压缩量对前、后配流盘 7、9 与内齿轮轴 1 进行轴向磨损补偿。

[0029] 本发明中的泵体 8 采用高强度铝合金挤压成型技术,增加了泵体 8 的强度,参见图 3,本例中的泵体 8 的截面形状为四方形,对于该泵体 8 的截面形状并不一定限制于四方形,也可以为更多边形,本例采用目前常见的正方形形状来说明,采用垂直进、出油口设置,在其进、出油口的管路安装面上增设有凸台 81,该凸台 81 厚 2mm。泵体在使用中,安装管路螺钉时,力矩不能太大,易渗油,且泵体 8 易变形,在长期使用中严重影响泵的使用寿命,因此,本发明在泵体 8 的进、出油口的管路安装面上增设了厚度为 2mm 的凸台 81,使得力矩增加 20%,泵体 8 的变形量小于改进前。在所述泵体 8 外壁上除进、出油口所处的面外其余

均设为弧形面,也就是说,所述泵体 8 的棱边 83 呈凸弧面;所述泵体 8 的非进、出油口面 82 为凸弧面;及所述泵体 8 的棱边 83 的凸弧面与非进、出油口面 82 的凸弧面之间通过凹弧面 84 过渡。这样,泵体 8 的外形圆弧半径变大,也就是泵体 8 的外形面积加大,这样,增加了泵的散热能力,由于泵体 8 内的内齿轮 16 与内齿轮轴 1 之间的摩擦产生的热量,能尽快地散发掉,减少了整个系统的发热。

[0030] 参见图 5,泵体 8 内的内齿轮 16 及内齿轮轴 1 之间的啮合偏心转动,使得泵体 8 内形成一空腔,而所述异形片 19 将该空腔分隔开形成两部分,也就是与进油口相通的低压区和与出油口相通的高压区,通过内齿轮轴 1 的不断转动,使得内齿轮 16 及内齿轮轴 1 的齿间的油由低压区向高压区转化,进而带到整个泵的运转。

[0031] 在所述异形片 19 与前、后盖 4、11 之间分别依次设有前、后配流盘 7、9 及前、后支架 6、10,在所述前、后盖 4、11 与前、后支架 4、10 之间均设有弹性密封件 5,具体请参见图 4、7、8、9,在所述前、后盖 4、11 上分别设一异形安装槽 41,所述弹性密封件 5 及部分前、后支架 6、10 置于该安装槽 41 内,而异形片 19 通过圆柱销固定在所述前、后盖 4、11 上。装配时,所述弹性密封件 5 应具有一定的弹性预压缩量,当前、后配流盘 7、9 与内齿轮轴向有磨损时,依靠该弹性密封件 5 的压缩量补偿,达到轴向补偿功能。所述前、后支架 6、11 上设有加强筋 61,该加强筋 61 与所述弹性密封件 5 配合。该前、后支架 6、11 采用增强型碳纤维聚四氟乙烯的特殊材料制成,既有一定的弹性,又有一定的强度,在高温情况下,其物理性能不会下降。因在其上设加强筋 61,能保证其下面的弹性密封件 5 在高压情况下,密封性能更加优越。

[0032] 而所述异形片 19 上还设有月牙片 18,该月牙片 18 与异形片 19 之间配合将泵体 8 内的空腔分隔成两部分,所述异形片 19 与月牙片 18 之间设有弹簧,通过该弹簧的预压力对异形片 19、月牙片 18 及内齿轮 16、内齿轮轴 1 进行径向磨损补偿。具体参见图 5,所述弹簧分别为大、小弹簧 22、21,该大弹簧 22 通过在异形片 19 上槽形定位;该小弹簧 21 通过异形片 19 上槽形定位,且该槽形与小弹簧 21 的接触面为倾斜面;所述小弹簧 21 与一密封棒 20 结合设置于异形片 19 与月牙片 18 之间。

[0033] 也就是说,参见图 5、6、11、12,在所述异形片 19 上设有大弹簧设置槽 192,该大弹簧设置槽 192 沿异形片 19 长度方向设置,所述大弹簧 22 如图 11 中的薄片状弹片,其底端与所述大弹簧设置槽 192 接触,而大弹簧 22 的中部凸起部分与所述月牙片 18 作用接触;同样,在所述异形片 19 上设有小弹簧设置槽 191,该小弹簧设置槽 191 沿异形片 19 长度方向设置,所述小弹簧 21 如图 12 中的薄片状弹片,其底端与所述小弹簧设置槽 191 接触,其接触面为倾斜面,小弹簧 21 与密封棒 20 配合设置,该密封棒 20 与所述月牙片 18 作用接触。至于所述小弹簧设置槽 191 内的弹簧接触面为倾斜面,主要是为了分别由大弹簧 22、小弹簧 21 对月牙片 18、异形片 19 具有一定的弹力,在装配时,所述大弹簧 22、小弹簧 21 具有一定预压力,当内齿轮 16 与泵体 8、内齿轮 16 内孔与月牙片 1、轴外圆与异形片 19 有磨损时,大、小弹簧 22、21 的预压力就可以补偿磨损量,达到径向补偿功能。

[0034] 优选的,在所述前、后配流盘 7、9 上设有配流孔,主要是为了减少配流面积,让高压油进入到前、后支架 6、11 下部,随着压力的增高,油膜厚度就越大,减小内齿轮 16 与内齿轮轴 1 与前、后配流盘 7、9 的磨损。参见图 7 和图 8,在所述后配流盘 9 上需要高低油压转化的配流孔或侧壁上设有缓冲 V 形槽 92、93。所述前、后配流盘 7、9 分别通过限位销固连在

所述前、后盖 4、11 上,且前、后配流盘 7、9 都是采用含特殊元素的高锰铜制成,使得其耐磨性及强度更好。由于采用高压油口,让高压油流到配流盘底部,形成油膜,减少磨损。在配流的过程中,有些配流孔中需要将高压油向低压油过渡,这样,在高转速、高压运作过程中,将会产生大量的液压噪音,为了减小该液压噪音,本发明在需要高低压转换过渡的配流孔上设有缓冲 V 形槽 92。同样,在内齿轮轴 1 与内齿轮 16 啮合时,会产生高压油,为了防止困油现象,减少高压腔转动低压腔时的液压噪音,在后配流盘 9 的侧壁相应位置上也设有缓冲 V 形槽 93。在后配流盘 9 上还设有异形槽 91,该异形槽 91 的作用是运作时,高压油在此槽内保证配流面在困油的情况下,充分润滑,防止后配流盘 9 与内齿轮轴 1、内齿轮 16 之间干摩擦而烧伤。

[0035] 进一步的,在前、后盖 4、11 的轴孔与内齿轮轴 1 之间设有轴承 12,该轴承 12 内壁沿轴向方向上设有贯通整个轴承长度的油槽 121。具体地,参见图 10,所述轴承 12 是由低碳合金钢片卷制而成,壁厚较薄,厚度一般只有 1.5mm,在其内孔喷涂有一层耐磨材料。在使用中,由于高压油产生的径向力,轴就承受一定的径向力,轴承也受一定的径向力,在受力处,油膜不能建立,磨损就会增大,而轴承是固定的,这样轴承就会烧死。因此,本发明在与接缝 122 上距离弧度  $90^{\circ}$  的位置处,增加一油槽 121,储存一定的液压油,当内齿轮轴 1 旋转时,该内齿轮轴 1 就带着油在轴承 12 内壁旋转,保证轴承 12 一直有油膜存在,避免轴承 12 在无油的瞬间被烧死。

[0036] 最后,在所述前、后盖 4、11 两端对应固连有前、后端盖 3、13,其之间通过密封圈密封,所述内齿轮轴 1 伸出所述前端盖 3 接外部动力,在前端盖 3 的轴孔与内齿轮轴 1 之间设油封 2,防止油泄漏。

[0037] 以上所述仅为本发明较佳实施例的详细说明与图式,并非用来限制本发明,凡依本发明的创作精神所作的类似变化的实施例或近似结构,皆应包含于本发明之中。

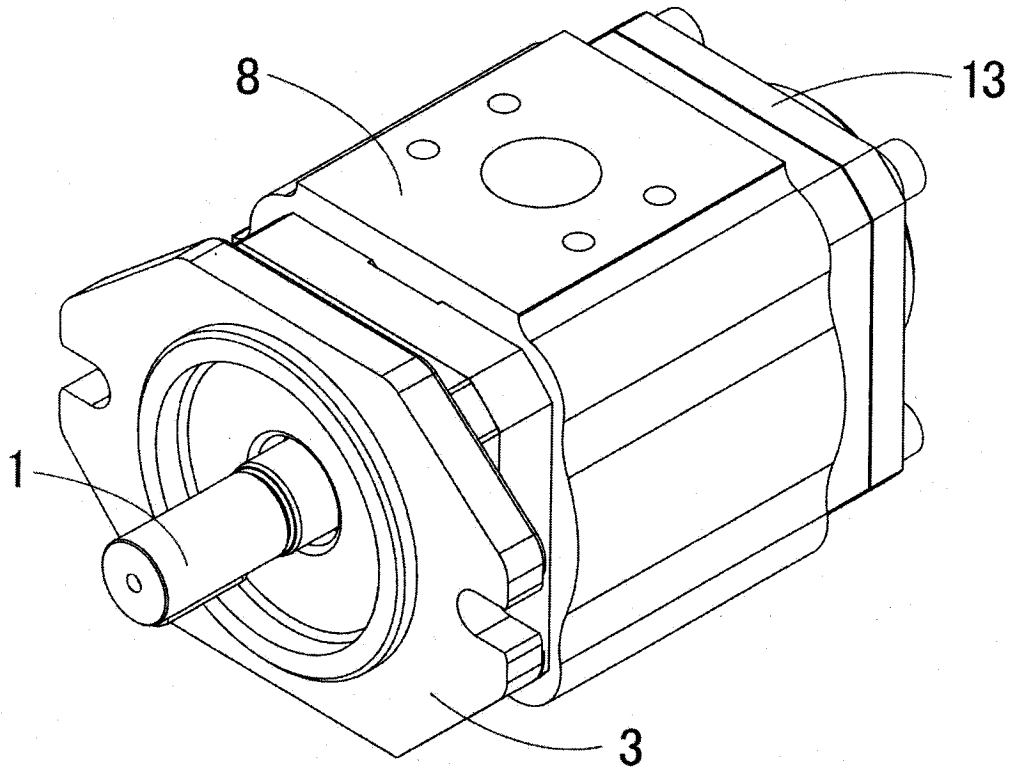


图 1

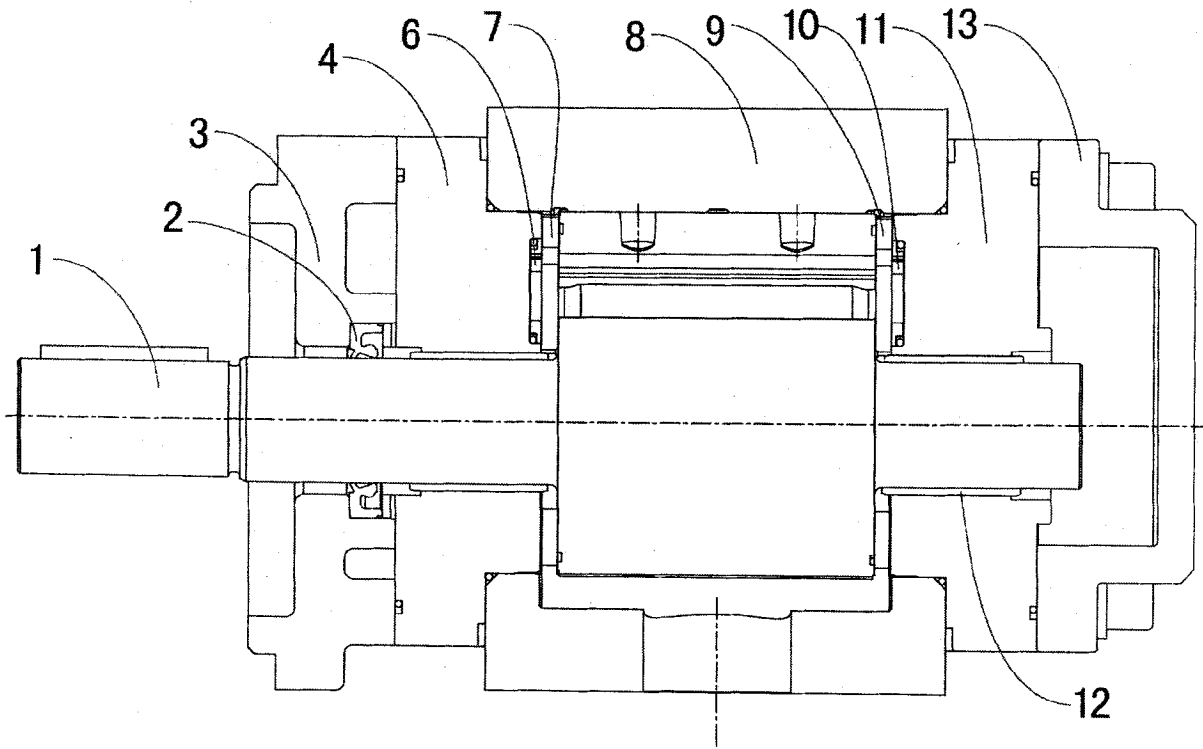


图 2

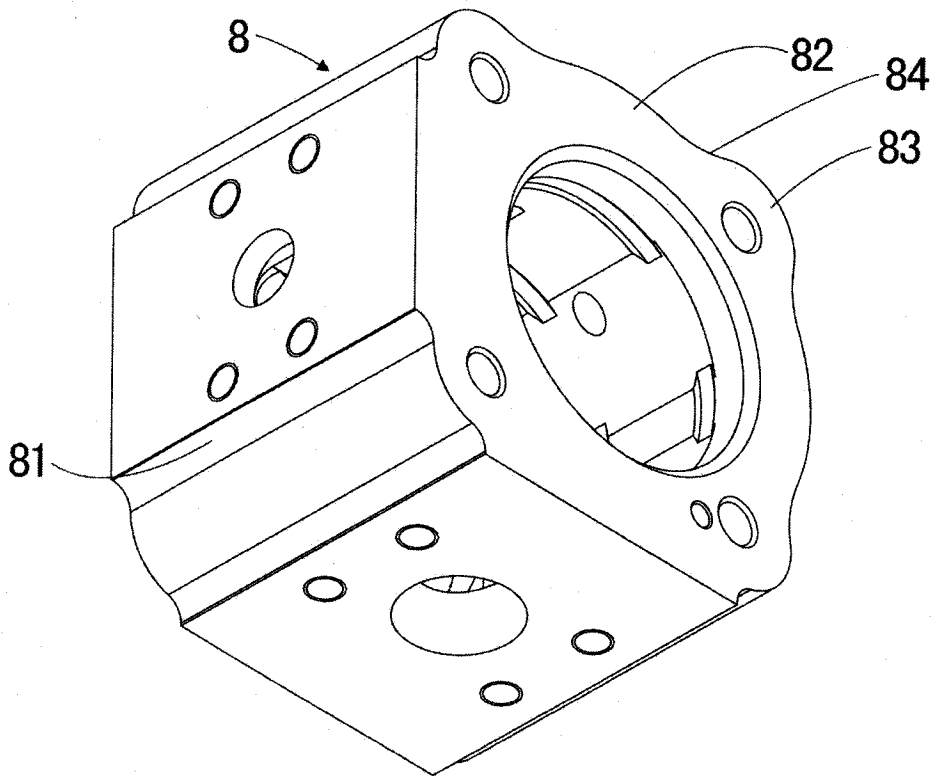


图 3



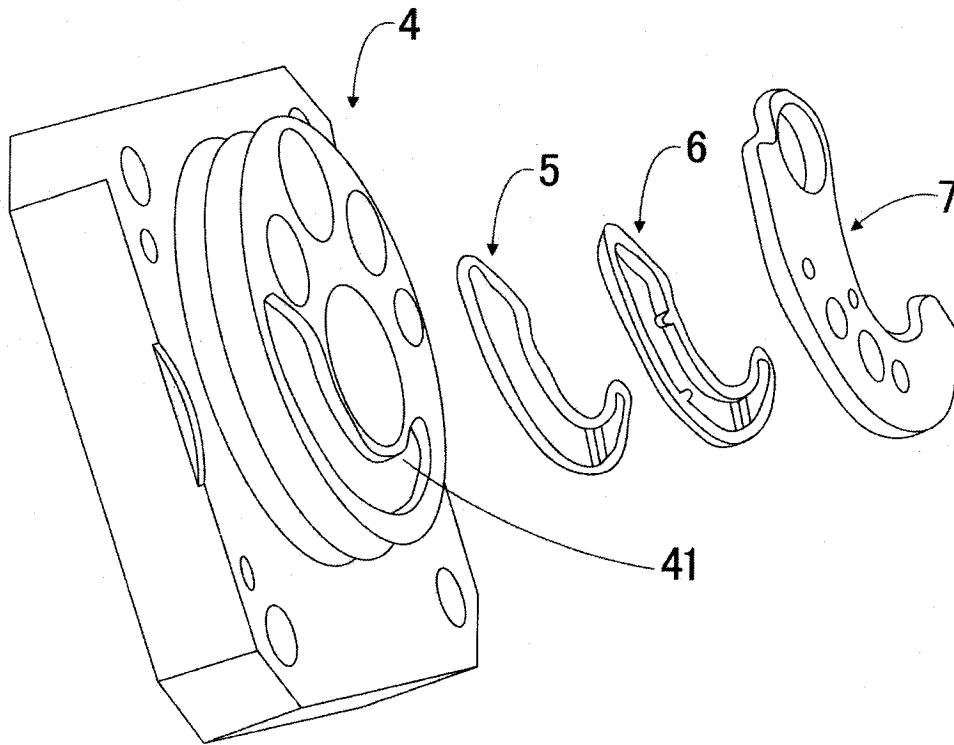


图 4

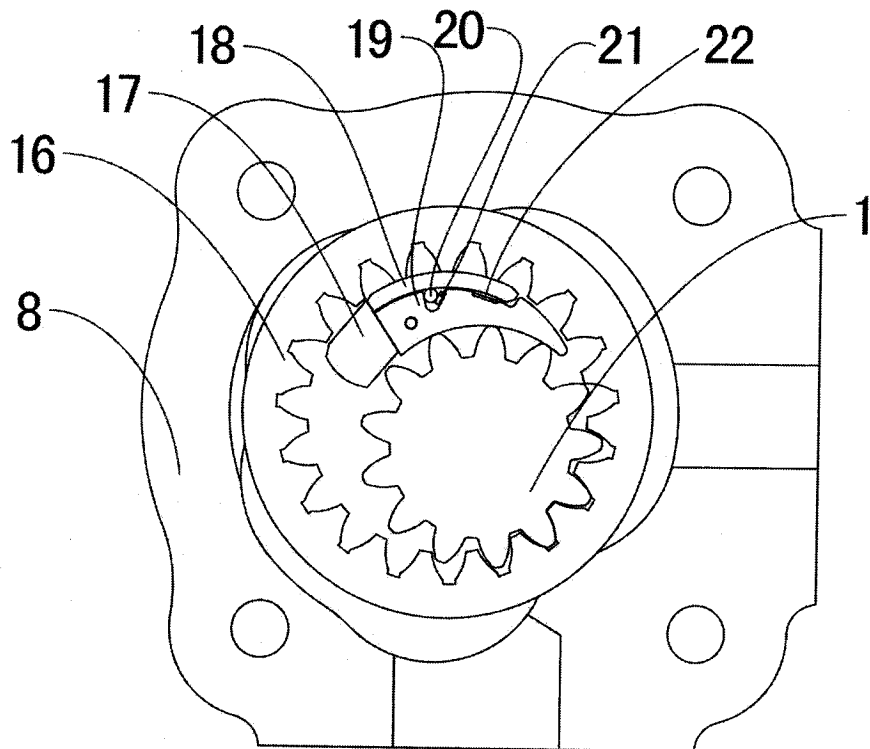


图 5

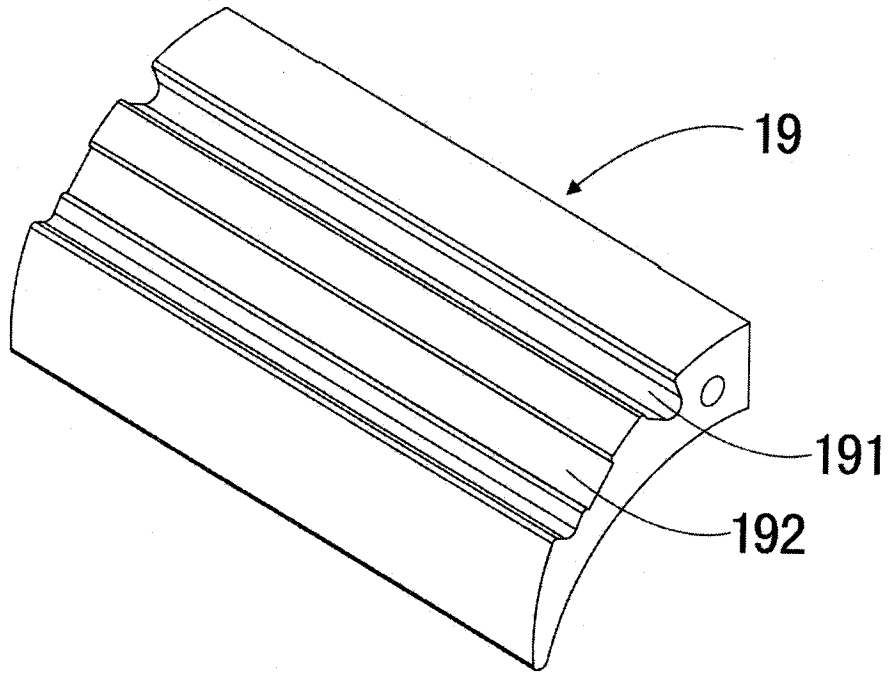


图 6

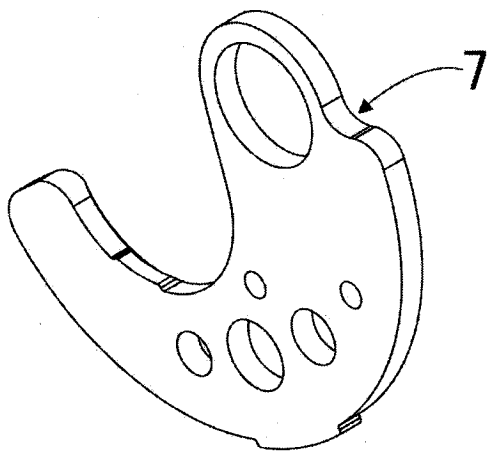


图 7

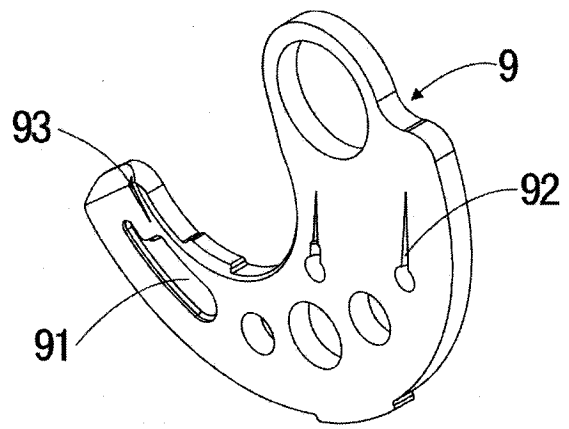


图 8

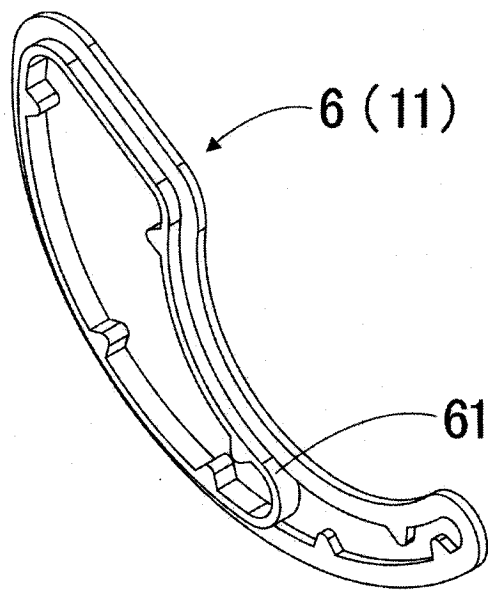


图 9

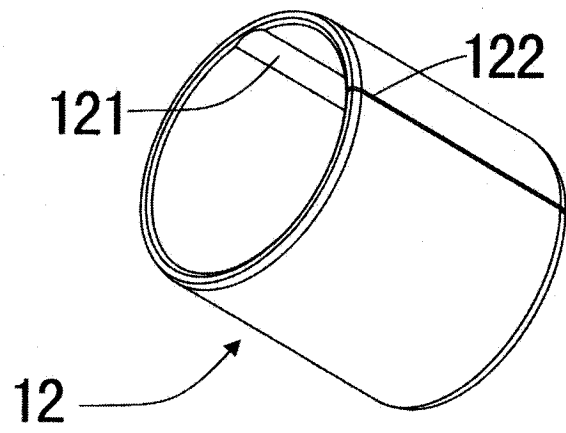


图 10

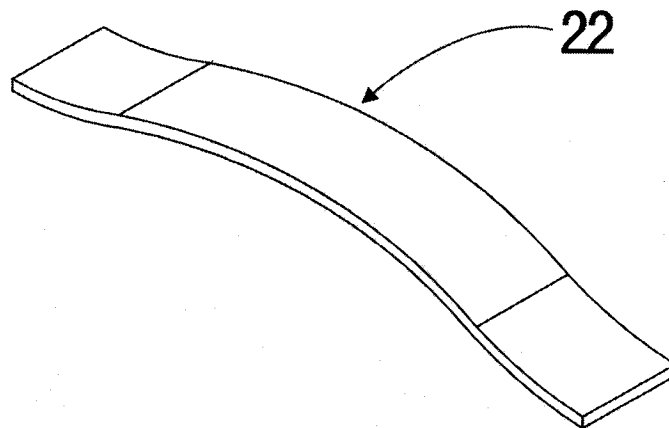


图 11

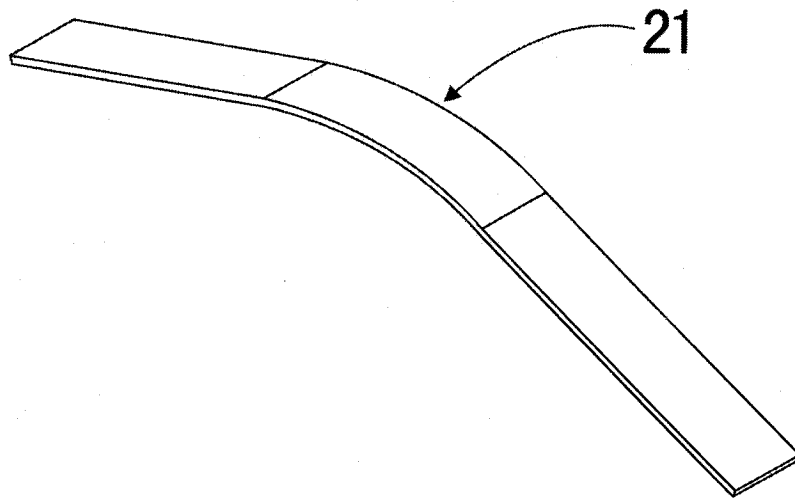


图 12