



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105526050 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201510898195. 0

(22) 申请日 2015. 12. 04

(71) 申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 邓海顺 黄然 王传礼 代鹏

邓月飞 许攀 黄坤

(74) 专利代理机构 合肥顺超知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 34120

代理人 周发军

(51) Int. Cl.

F04B 1/22(2006. 01)

F04B 53/16(2006. 01)

F04B 53/00(2006. 01)

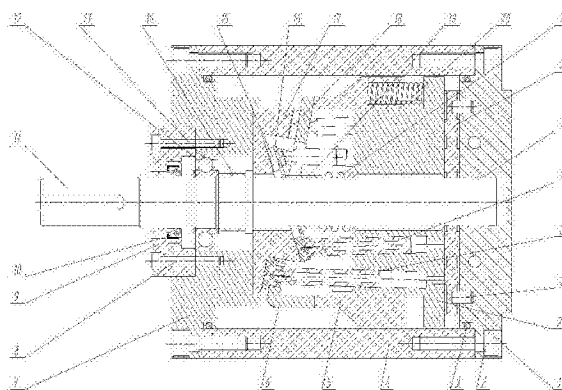
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达

(57) 摘要

本发明公开一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,涉及液压控制技术领域。包括壳体、配流盘、传动轴、缸体和斜盘,所述的斜盘具有第一斜面和第二斜面,所述的第一斜面和第二斜面方向相反;所述的缸体具有倾斜的内排柱塞孔和倾斜的外排柱塞孔,所述的内排柱塞孔和外排柱塞孔倾斜方向相反。通过斜盘与柱塞的双斜配合,可减小内外排排量差,降低噪声;实现柱塞泵或马达高速运转下,保持缸体的轴向力及径向力的平衡,实现缸体的全浮动。



1. 一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,包括壳体、配流盘、传动轴、缸体和斜盘,其特征在于:所述的斜盘具有第一斜面和第二斜面,所述的第一斜面和第二斜面方向相反;所述的缸体具有倾斜的内排柱塞孔和倾斜的外排柱塞孔,所述的内排柱塞孔和外排柱塞孔倾斜方向相反。

2. 如权利要求1所述的全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,其特征在于:所述内排柱塞孔相对于斜盘向内倾斜或与缸体轴线平行;所述外排柱塞孔相对于斜盘倾斜。

3. 如权利要求1所述的全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,其特征在于:所述的壳体包括泵壳、左泵盖、右泵盖和左端盖,所述的左泵盖和右泵盖均通过内六角圆柱头螺钉与泵壳固连;所述的左端盖通过螺钉与左泵盖固连。

4. 如权利要求1所述的全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,其特征在于:所述的传动轴包括油封、轴、滚动轴承、轴用弹性挡圈、轴套、压紧轴套和滑动轴承,所述的油封、滚动轴承、轴用弹性挡圈、轴套、压紧轴套和滑动轴承沿轴向依次设置在轴上。

5. 如权利要求1或3所述的全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,其特征在于:所述的配流盘设置在缸体和右泵盖之间,配流盘通过销与右泵盖固连。

6. 如权利要求3所述的全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,其特征在于:所述的右泵盖上设置有O型橡胶密封圈。

一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达

技术领域

[0001] 本发明涉及液压控制技术领域,具体涉及一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达。

背景技术

[0002] 轴向柱塞泵或马达是液压传动系统中的重要液压动力或执行元件,广泛应用于工程机械、煤矿机械、农业机械、航空航天等场合,是高压、大流量液压系统的首选。随着现代机械工业的迅速发展,对泵或马达的工作性能、使用寿命等都提出了更高的要求,研发高性能的泵或马达有着极其重要的意义。

[0003] 普通轴向柱塞泵或马达可分为直轴式(斜盘式)和斜轴式,其特点是柱塞相对旋转的缸体作往复运动,缸体与配流盘相对旋转运动,通过缸体的腰形口与配流盘的腰形口相切和覆盖实现吸排油。普通轴向柱塞泵或马达存在轴向浮动,保证了缸体、配流盘等旋转部件的正常工作,但却不存在径向浮动,在配流盘进行吸油排油时,总是保持一侧高压、一侧低压,导致轴向柱塞泵或马达的受力不平衡,即配流盘、斜盘、缸体等主要零件上的力不平衡,且轴部件存在较大的偏载,这必然会导致柱塞泵或马达的摩擦磨损加剧、增大噪声、增加泄漏量、降低容积效率,进而使其工作性能与使用寿命大大降低。同时,普通轴向柱塞泵或马达在转动一周时,只有单排柱塞进行吸排油,限制了流量的增大。

[0004] 平衡式大流量轴向柱塞泵通过合理设置斜盘斜面的倾斜方向、不同排同心圆柱柱塞孔的大小和不同排油口的大小,实现柱塞泵高速高压运转下泵关键零部件如缸体、配流盘等的轴向液压力的平衡和大排量。双侧驱动轴向柱塞马达由于其特有的多斜盘斜面结构,可在缸体两侧均能产生相同方向的驱动力矩,从而驱动传动轴带动负载转动,其关键零部件如缸体、配流盘、斜盘、传动轴均双侧受力,能进一步达到轴向浮动,改善关键零部件的力学特性,提高轴向柱塞马达在低速大负载下的工作稳定性。无论是平衡式大流量轴向柱塞泵还是双侧驱动轴向柱塞马达,它们虽然在一定程度上做到轴向浮动,但是不能完全消除其驱动轴两侧力矩存在的差异,径向浮动及磨损、振动等问题也有待解决。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明公开一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,能够解决现有柱塞泵或马达存在的磨损大、噪声大和寿命短的问题。

[0006] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0007] 一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,包括壳体、配流盘、传动轴、缸体和斜盘。所述的斜盘具有第一斜面和第二斜面,所述的第一斜面和第二斜面方向相反;所述的缸体具有倾斜的内排柱塞孔和倾斜的外排柱塞孔,所述的内排柱塞孔和外排柱塞孔倾斜方向相反。

[0008] 优选的,所述内排柱塞孔相对于斜盘向内倾斜或与缸体轴线平行;所述外排柱塞孔相对于斜盘倾斜。

[0009] 优选的,所述的壳体包括泵壳、左泵盖、右泵盖和左端盖,所述的左泵盖和右泵盖

均通过内六角圆柱头螺钉与泵壳固连；所述的左端盖通过螺钉与左泵盖固连。

[0010] 优选的，所述的传动轴包括油封、轴、滚动轴承、轴用弹性挡圈、轴套、压紧轴套和滑动轴承，所述的油封、滚动轴承、轴用弹性挡圈、轴套、压紧轴套和滑动轴承沿轴向依次设置在轴上。

[0011] 优选的，所述的配流盘设置在缸体和右泵盖之间，配流盘通过销与右泵盖固连。

[0012] 优选的，所述的右泵盖上设置有O型橡胶密封圈。

[0013] 本发明公开一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达，利用倾角呈相反方向设置的斜盘两斜面与倾角呈相反方向的两排柱塞的双斜配合，实现缸体全浮动，相比传统轴向柱塞泵或马达，存在三个优势：一是斜盘与柱塞的双斜配合保持缸体的轴向力及径向力的平衡，实现缸体的全浮动；二是减小内、外排排量差异，降低噪声与振动；三是柱塞的倾斜与外排压紧结构结合可以增强内、外排滑靴的防脱靴能力，尤其是在柱塞泵或马达高速运转情况下的防脱靴能力。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1是本发明的剖视结构示意图；

[0016] 图2是本发明中斜盘的剖视结构示意图；

[0017] 图3是本发明中缸体的剖视结构示意图；

[0018] 图4是直柱塞与斜柱塞有效行程对比示意图；

[0019] 图5是斜盘对斜柱塞组件反作用力示意图；

[0020] 图6是斜盘对直柱塞组件反作用力示意图；

[0021] 图7是本发明的一种实施例的剖视结构示意图。

[0022] 图中1.右泵盖；2.内六角圆柱头螺钉；3.O型橡胶密封圈；4.泵壳；5.压环；6.外排压盘；7.左泵盖；8.螺钉；9.左端盖；10.油封；11.轴；12.滚动轴承；13.轴用弹性挡圈；14.轴套；15.内排滑靴；16.内排压盘；17.斜盘；18.外排滑靴；19.压紧轴套；20.外排压紧弹簧；21.内排压紧弹簧；22.配流盘；23.滑动轴承；24.内排柱塞；25.外排柱塞；26.销；27.缸体；1701.第一斜面；1702.第二斜面；2701.内排柱塞孔；2702.外排柱塞孔；401.斜盘；402.缸体；403.斜柱塞；404.直柱塞；501.斜盘；502.柱塞；503.缸体；601.斜盘；602.柱塞；603.缸体；701.斜盘；702.缸体；703.内排直柱塞；704.外排斜柱塞； γ .斜盘斜面倾角； β .柱塞倾角。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0024] 如图1至图6所示,本发明实施例所述的一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,包括斜盘17、缸体27、内排柱塞24、外排柱塞25、配流盘22、壳体、轴11等部件。传动轴11与缸体27用花键连接并带动缸体27转动,缸体27上沿圆锥面均匀分布两排与主轴轴线呈反方向不同大小夹角的缸孔,孔中装有柱塞(内排柱塞24、外排柱塞25)以形成密封工作容积;当传动轴11驱动缸体27顺时针转动时,图1中轴上部的外排柱塞开始吸油,轴下部的外排柱塞开始排油,同时,轴上部的内排柱塞开始排油,轴下部的内排柱塞开始吸油。上部外排柱塞腔中的吸力将使柱塞连同滑靴向右运动脱离斜盘17,外排压盘6上的压紧力将使滑靴压向斜盘17,吸力和压紧力形成的力矩将会使滑靴处于平衡;下部内排柱塞腔中的吸力将使柱塞连同滑靴向右运动脱离斜盘17,内排压盘16上的压紧力将使滑靴压向斜盘17,吸力和压紧力形成的力矩将会使滑靴处于平衡,保证轴向柱塞泵正常吸油,主轴11(或缸体27)转一周时,每排柱塞均完成一次往复运动和吸排油过程。其中,外排压盘6上的压紧力由外排压紧弹簧20提供,内排压盘16上的压紧力由内排压紧弹簧21提供。

[0025] 斜盘包含两个呈层次设置的台阶式斜面,两斜面倾角呈相反方向设置,每个斜面上均有通过滑靴与之连接的柱塞,位于同一斜面上的柱塞对应缸体内与之相配的处于同排且沿锥面分布的柱塞孔;柱塞倾斜方向与斜盘斜面倾角方向相匹配,内排柱塞与外排柱塞倾斜方向相反,配流盘的双排柱塞孔对应的吸排口方向相反,对配流盘而言,内外圈同侧油口固定为一吸一排,通过设计计算,可使配流盘及缸体受力保持平衡。

[0026] 由直柱塞4与斜柱塞3的有效行程对比图可以发现,在同等条件下,倾角呈相反方向设置的斜盘两斜面与倾角呈相反方向的两排柱塞的双斜配合使斜柱塞拥有比普通轴向柱塞泵或马达的直柱塞更大的有效行程,则当柱塞泵或马达动作时,双斜泵或马达旋转一周实现的排量值将大于普通轴向柱塞泵或马达的排量。同时,内排柱塞所在的缸体吸排液腔形孔分布半径变小,外排柱塞所在的缸体吸排液腔形孔分布半径变大,使得内排流量增大、外排流量减小,通过合理设置斜盘不同斜面的倾斜方向和柱塞的倾斜角度,通过计算可以平衡内外排流量,保证缸体等主要零部件径向受力平衡,达到降低噪声、减少振动并使缸体全浮动的目的。同时,内排柱塞的倾斜,有利于增强高速运转时内排滑靴的防脱靴能力,外排柱塞的倾斜虽然相对增大了外排滑靴发生脱靴的风险,但是由于外排压紧的作用,保证了外排滑靴的防脱靴能力,杜绝了外排脱靴现象的发生。

[0027] 斜盘对组件的反作用力为 F_N ,将其分解为沿柱塞轴向的分力 F_P 和垂直于柱塞轴向的分力 F_F 时,双斜柱塞泵或马达 F_N 与 F_P 的夹角比直柱塞泵或马达的大一个柱塞倾角。沿柱塞轴向的分力,其中 d 为柱塞直径, p 为油压,对每个柱塞来说, F_P 为常数,对于双斜柱塞泵或马达,垂直于柱塞轴向的分力;对于普通直柱塞泵或马达,垂直于柱塞轴向的分力。因为函数在第一象限内为增函数,所以双斜柱塞泵或马达垂直于柱塞轴向的分力 F_F 大于普通直柱塞泵或马达的。通过合理设置柱塞所分布的圆锥面的直径,可以使斜盘、缸体等主要零部件受力平衡。

[0028] 如图7所示内排柱塞轴线与缸体轴线平行,外排柱塞轴线与缸体轴线有倾斜的实施例,其内排柱塞孔亦相对于斜盘向内倾斜,外排柱塞孔相对于斜盘向外倾斜。内排柱塞所在的缸体吸排液腔形孔分布半径虽然没有明显变化,但外排柱塞所在的缸体吸排液腔形孔分布半径变大,使得其外排流量减小,通过合理设置斜盘不同斜面的倾斜方向和柱塞的倾斜角度,通过计算可以平衡内外排流量,保证缸体等主要零部件径向受力平衡,达到降低噪

声、减少振动并使缸体全浮动的目的。

[0029] 综上所述本发明公开一种全浮动缸体的轴向柱塞泵或马达,利用倾角呈相反方向设置的斜盘两斜面与倾角呈相反方向的两排柱塞的双斜配合,实现缸体全浮动,相比传统轴向柱塞泵或马达,存在三个优势:一是斜盘与柱塞的双斜配合保持缸体的轴向力及径向力的平衡,实现缸体的全浮动;二是减小内、外排排量差异,降低噪声与振动;三是柱塞的倾斜与外排压紧结构结合可以增强内、外排滑靴的防脱靴能力,尤其是在柱塞泵或马达高速运转情况下的防脱靴能力。

[0030] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0031] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

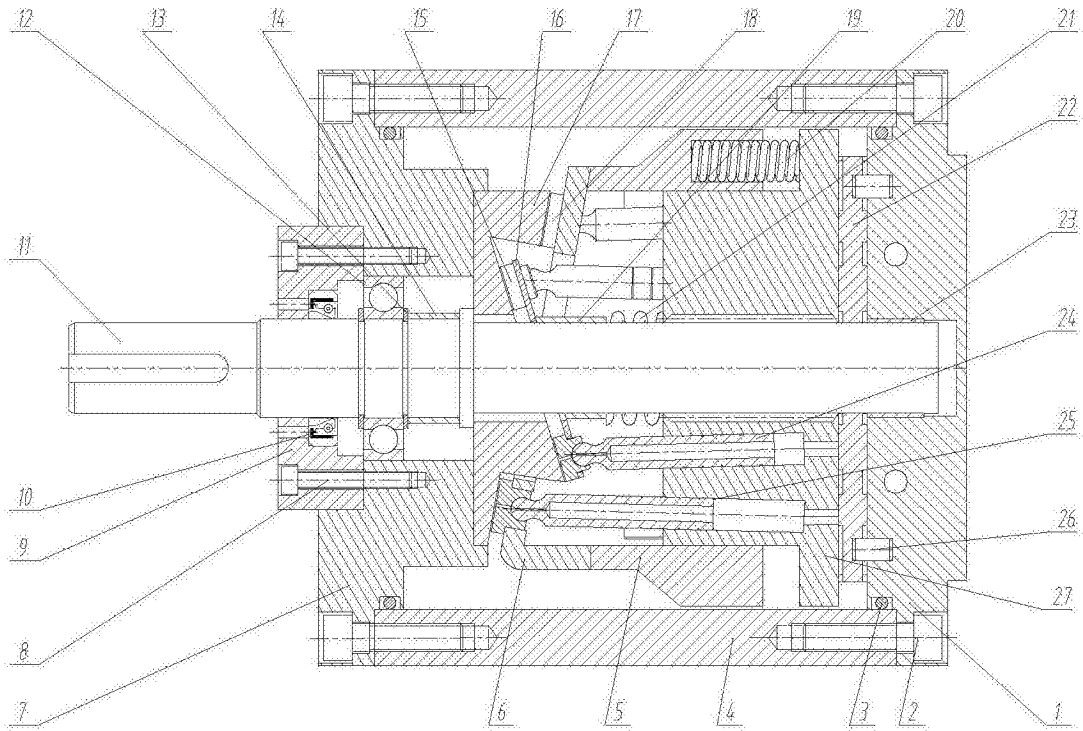


图1

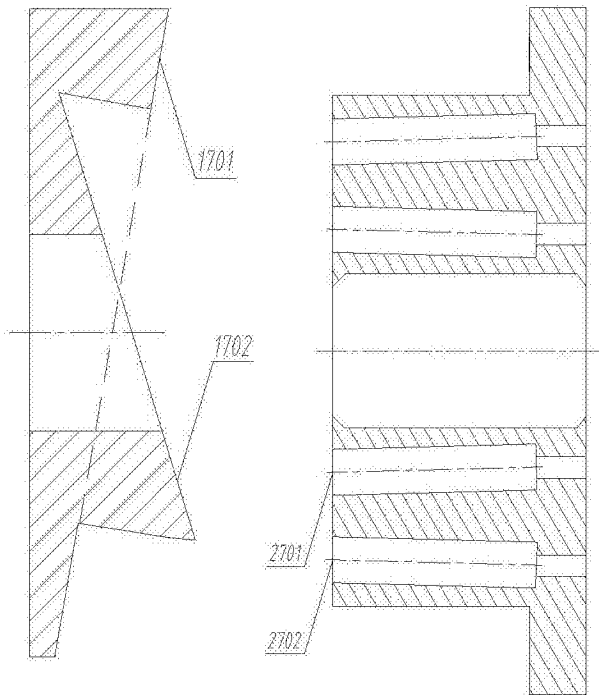


图2

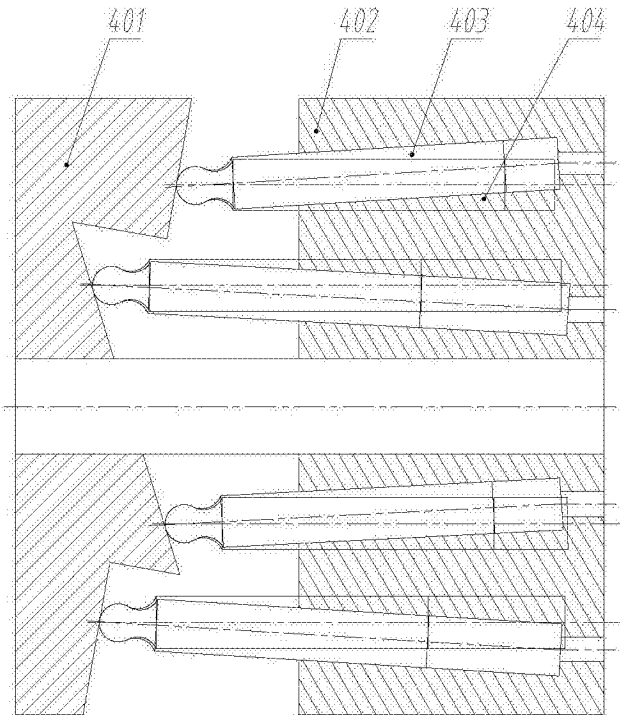


图3

图4

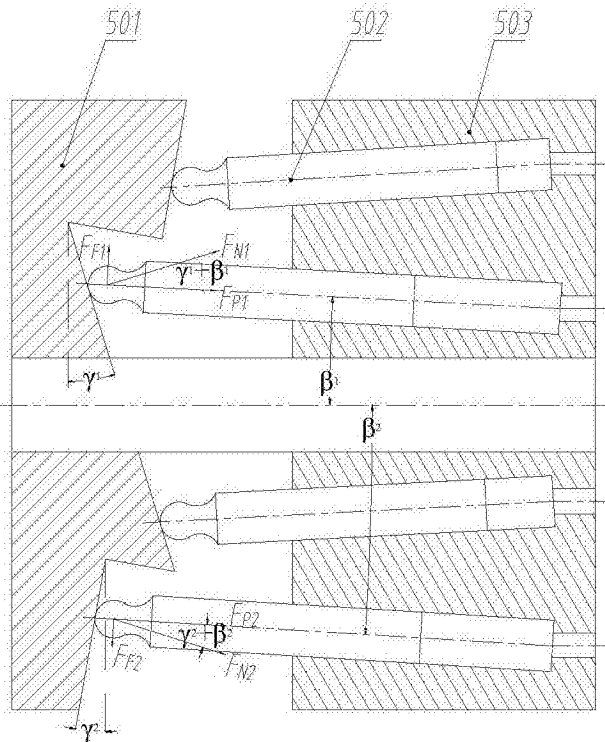


图5

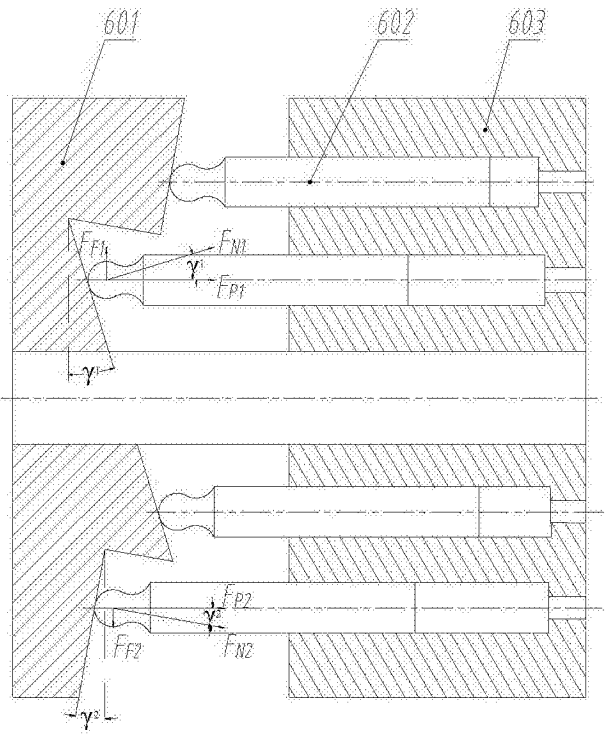


图6

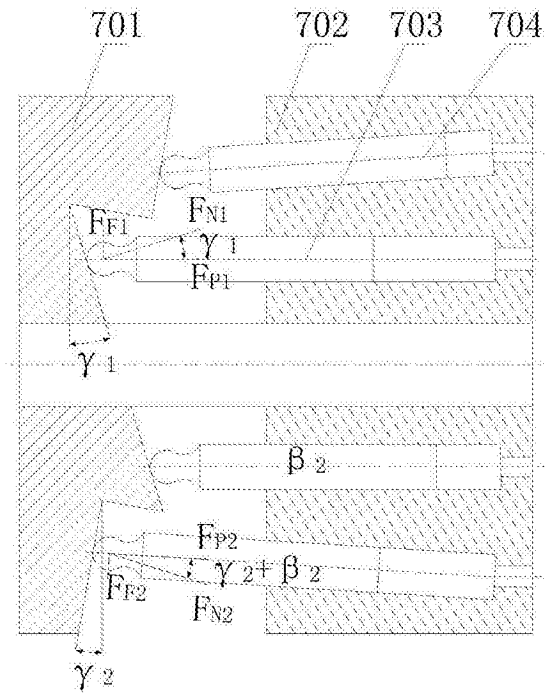


图7