[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[6]
F02B 53/02
F01C 9/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93117871.1

[45]授权公告日 1999 年 5 月 19 日

[11]授权公告号 CN 1043437C

[22]申请日 93.9.20 [24]颁证日 99.1.9
[21]申请号 93117871.1
[30]优先权
[32]92.10.30 [33]EP [31]92/00134
[73]专利权人 佩科拉里·费利切
地址 意大利坎波加利亚诺
[72]发明人 佩科拉里·费利切
[56]参考文献
US-3,485,218 1969.12.23 F02B53/00
US-3,702,602 1972.11.14 F02B53/00
US-3,809,025 1974. 5. 7 F02B53/00
US-5,138,993 1992. 8.18 F02B53/00
审查员 23 14

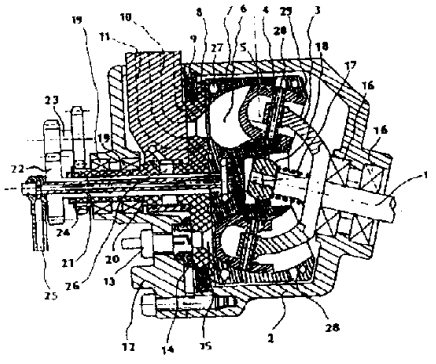
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 吴明华

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 容积式流体机械

[57]摘要

一种吸热式的或非吸热式的容积式流体机械，具有非直线的或弯曲展开的衬套，衬套是或不是加工制出于在一轴线上旋转的衬套滑块(7,45,63,7 5)内，该轴线可以与轴(1,37)的轴线重合，或从其曲率中心那一侧通 过轴(1,37)的轴线；活塞(5,42;59,62)随衬套旋转，但是，是在一与衬套旋转轴线重合或通过同一个中心的倾斜轴线上，且没有交替运 动的中间零件。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种容积式流体机械,吸热式的或非吸热式的,装有活塞,但没有连杆,活塞在衬套滑块内往复运动,衬套滑块刚性地连接于驱动轴或不连接,其特征在于,内部安装着可移动活塞的衬套是非线性展开的,该衬套是或不是在一轴线上旋转的衬套滑块(7,45,63,75)内加工出来的,这一轴线可以与驱动轴(1,37)的轴线重合或从其凹块的那一侧通过轴的轴线;活塞(5,42,59,62)随衬套旋转,但是是在一与衬套旋转轴线重合或通过同一个中心的倾斜轴线上,且不设置作交替运动的中间零件。

2.如权利要求 1 所述的容积式流体机械,其特征在于,所述衬套(6,44)是弧形的,其曲率中心是在其旋转轴线上,它可以重合于与驱动轴(1,37)的轴线相同的曲率中心,或通过该曲率中心;活塞与衬套同步旋转,但是,是在与衬套旋转轴线重合或通过同一曲率中心的倾斜轴线上。

3.如权利要求 2 所述的容积式流体机械,其特征在于,衬套滑块(7,45,63,75)的旋转轴线和活塞(5,42,59,62)的旋转轴线之间的倾斜是可以改变的,以便能改变排量。

4.如权利要求 2 所述的容积式流体机械,其特征在于,活塞是以刚性的方式或摆动的方式连接于其轴(1,37)或旋转板(39,66,73),没有连杆。

5.如权利要求 4 所述的容积式流体机械,其特征在于,还包括有球面头部(42,59)的活塞,球面头部上安装着也有球面接触面的密封环(29,43),密封环与各衬套(6,44)的壁接触,而壁是径向地围绕着衬套的轴线。

6.如权利要求2至4中的任一项所述的容积式流体机械,其特征在于,活塞(5,62)是与衬套(16,44)一样的弧形,并且其上安装着具有球面接触面的密封环(29,43).

7.如权利要求 2 所述的带有内部燃烧的容积式流体机械,其特征在于,还包括一靠在衬套滑块(7)上的分配板(8),其上有至少一个与衬套连通的连通口(31,32),至少一个排出口(33,34),以及至少一个燃烧室(15),它可相对于外壳(2)旋转或不旋转.

8.如权利要求 7 所述的容积式流体机械,其特征在于,分配板(8)具有在其中间位置上的封闭区域,该区域与扫气端面的端部位置重合,这样可在四冲程循环中得到零容积.

9.如权利要求 7 或 8 所述的容积式流体机械,其特征在于,还包括一既用于冷却又用于润滑的单一轴助回路.

10.如权利要求9所述的容积式流体机械,其特征在于,衬套滑块(7)起泵的运动零件的作用,而泵可用于冷却和润滑回路.

11.如权利要求2至4中的任一项所述的容积式流体机械,其特征在于,或是活塞夹持板(39,66,73)或是衬套滑块(45,63,75)被用键连接或刚性连接于轴(37)上.

12.如权利要求 11 所述的容积式流体机械,其特征在于,还包括有刚性地连接在活塞体(40)上的头部的活塞,活塞又是刚性地连接于可倾斜的旋转板(39,66,73),是倾斜的或不是倾斜的.

13.如权利要求4所述的容积式流体机械,其特征在于,摆动的活塞头部(59)具有与活塞体(40)接触的接触面(61)和与连接螺钉的头部(60)接触的接触面,它们都是球面的和同心的.

14.如权利要求4所述的容积式流体机械,其特征在于,通过改变活塞和衬套之间的倾斜可以改变排量,衬套滑块靠在板(51,67,76)上,

板背面是具有旋转轴线的球形表面，该轴线通过衬套滑块(45,63)的旋转轴线和活塞的旋转轴线之间的交点。

说　明　书

容积式流体机械

本发明涉及一种容积式流体机械,该机械可以是吸热式的或非吸热式的,它装有活塞,活塞在衬套滑块内往复运动,活塞没有连杆,而是刚性地连接于驱动轴或不连接于驱动轴,就是说,是一种泵、压缩机和/或一种发动机,其也可以是吸热式的. 在工作时,借助连接于驱动轴的活塞,而不是靠摆动的连杆来达到一定的排量. 而且,如果需要,排量还可如愿改变.

吸热式发动机技术领域内的现有技术有:具有交错排列的活塞的发动机,这些活塞是通过各自的连杆连接于曲轴;容积式转子发动机(汪克尔机),它具有与驱动轴偏心的三角形转子;还有具有轴向活塞的发动机,即活塞平行于驱动轴,并由一倾斜的圆盘交替地驱动,以使活塞作轴向运动,但其工作性能不高. 在泵/发动机或流体压缩机领域内,不管是流体可压缩的还是不可压缩的,有各种众所周知的活塞布置方式,例如轴向安装成一列的,或带有摆动圆筒的或带有摆盘的,或径向安装的.

然而,上述所有的活塞都是通过连杆连接于驱动轴的,它些连杆在垂直于所述轴的一平面内摆动,而在轴向活塞情况下,当连杆在圆锥形表面上运动时就产生摆动,因为连杆大端的倾斜有一个变化范围,而它的小端由活塞推入衬套.

上述机械,除吸热式三角转子汪克尔发动机外,都是尺寸大,效率不高,而且效率决定于使用条件.

特别是:

一拿旋转式汪克尔发动机来说,密封件由于承受严重的磨损,而使用寿命很短,因此压缩压力降低,导致效率损失. 因此需要特殊材料,而这是很昂贵且难以获得的.

一拿各种吸热式活塞式发动机来说,在所有的各种结构型式中,由于各零件是作交替的摆动运动,因此旋转速度受到限制,且活塞、连杆、阀门、还有曲轴的结构都很复杂而难制造;活塞的轴向推力是通过汽缸壁的反作用传递给连杆,这种反作用会引起严重的磨损,因此需要高性能的润滑油;在四冲程发动机中,由于气阀的尺寸和受限制的气道,燃烧室不可能设计得很理想,因此效率降低了.

一至于用于可压缩流体的泵/发动机,其缺点与吸热式发动机中采用的连杆所引起的缺点相同,由于这些连杆产生的机械磨擦,因此其效率较低,且重量大,体积大和成本高.

一至于用于不可压缩流体的泵/发动机,典型的是用于液压传动,但也用于泵送其它液体,各种结构都有其明显的缺点:径向缸或直列缸的泵/发动机,虽然性能相当好,但尺寸大,成本高;具有轴向缸的泵/发动机,可分为以下两种类型:缸带有倾斜于轴线的倾斜筒,或者有用于引导大端的倾斜盘和平行于轴的轴线的缸. 第一种类型中,大端的可能的离心作用会引起不可接受的转速限制;而第二种类型中,启动工况下的效率很低,且不可能在开路状态下工作. 此外,这两种型式的普及还受到制造成本高的限制.

对这种已有技术状态可以做出大的改进,通过提高在各种状态下的效率,降低重量、尺寸和制造成本来改进往复式容积式发动机的机械特性.

通过从往复式容积式发动机中除去作摆动运动的零件和复杂的零件可以解决上述技术问题,同时减小尺寸和重量,作摆动运动的

零件是连杆、阀门,而复杂的零件是曲轴和凸轮轴.

本发明的目的是提供一种容积式流体机械,它可降低噪声和磨损,获得较高的功率和效率,并且还可显著减少所需的切削加工机械。此外,它还可有效地作内燃机和冷却液泵使用。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的,提供一种容积式流体机械,它包括在具有非线性展开的衬套内运动的活塞,衬套是或者不是加工制出于在一轴线上的旋转衬套滑块内,滑块的轴线可与轴的轴线重合,或从其凹状的一侧通过轴的轴线,活塞随衬套旋转,但是在与衬套的旋转轴线重合的倾斜的轴线上或通过其中心,而没有设置作交替运动的零件;

还采用衬套是弧形的,曲率中心位于旋转轴线上,它可以重合于与驱动轴的轴线相同的曲率中心,或通过该曲率中心;活塞与衬套同步旋转,但是,是在与衬套旋转轴线重合或通过同一曲率中心的倾斜轴线上;

还采用:衬套滑块的旋转轴线和活塞的旋转轴线之间的倾斜是可以改变的,以便能改变排量。

还采用:用刚性方式或摆动方式将活塞连接在它们的轴上或旋转板上,而不设置连杆;

还采用:具有球面头部的活塞,球面头部上安装也具有球面接触面的密封环,密封环与各衬套壁接触,径向地围绕着该衬套的轴线;

还采用:活塞是弧形的,其弧度与衬套腔的弧度相同,活塞上安装着具有球面接触面的密封环;

就作为内燃机而言采用:一个分配板,靠在衬套滑块上,其上至少有一个与衬套连通的连通口,至少一个出口和至少一个燃烧室,它可相对于外壳旋转或不旋转;

还采用:在分配板的中间位置有封闭区域,它与扫气端面的端部位置重合,从而在四冲程循环中达到零容积;

还采用既起冷却作用又起润滑作用的单一的轴助管路。

还采用:将作为泵的运动零件的衬套滑块作为冷却和润滑回路。

就用作容积式流体机械而言还采用:将活塞夹持板或衬套滑块用键或刚性连接固定在轴上。

还采用:带有刚性地连接在活塞体上的头部的活塞,活塞又刚性地连接在可倾斜的旋转板上,是倾斜的或不是倾斜的;

还采用:摆动的活寒头部具有与活塞体接触的接触面,以及与连接螺钉接触的接触面,它们都是球面的和同心的;

还采用:通过改变活塞和衬套之间的倾斜可以改变排量,衬套滑块靠在板上,板的背面是具有转动轴线的球形表面,这一轴线通过衬套滑块的旋转轴线和活塞的旋转轴线的交点。

本发明的优点,就各种型式的容积式流体机械而言,不存在作交替运动和摆动运动的零件,诸如连杆,传统的活塞和阀门,这样将显著地降低噪声,这是因为不存在会产生冲击的零件,这类零件间总是不可避勉地存在着间隙,当摆动时就会产生噪声。除去了活塞作用在汽缸壁上的径向负载荷,因为流体的推力总是与衬套的曲弧相切,而衬套又总是与球面活塞的中心重合,不管是固定的还是摆动的活塞,因此,这将显著地降低磨损和提高效率,特别是在容积式装置启动时;只需要制造很少几个零件,从而可大大减少所需的切削加工机械;机械的轴向和径向尺寸大为减小,并可获得较高的功率和效率。特别是,对作为内燃机来说,消除了限制旋转速度的离心力和弹性问题;此外,外壳内部零件、活塞和旋转的衬套滑块的冷却也很容易,因为它们可

以很容易地作为一冷却液泵来工作;也不存在阀门的阻力和堵塞问题,润滑和冷却回路也合二而一,因为可以利用也有润滑作用的冷却液。

而且,特别是对于容积式机械,诸如泵/发动机或压缩机来说,活塞上的轴向推力的补偿是容易的,从而进一步降低磨擦和增加效率;不需要活塞夹持板和衬套滑块之间的连接件,而在筒形泵或发动机中,它们是必需的;有固定的球面头部、连接在活塞夹持板上的活塞适用于轴和倾斜零件(活塞或衬套滑块)之间夹角较小和适中的情况,因为没有零件会产生离心作用,所以可获得较高速度。有摆动头部的活塞可用于夹角很大的情况,即使排量大的机械也可减小尺寸,活塞头在沿衬套的任一点上都能在曲线的切线上自定中心,所以在流体的推力作用下不会有径向载荷作用于衬套壁,从而降低磨损,并提高效率。

最后,液压回路的泵可以在开路和闭路两种状态下以相同的旋转速度毫无差别地工作,因为它们没有可能脱开或产生离心力的铰接零件(典型的是连杆);在不使用传统的、所谓供给泵的情况下也可直接做到闭路的供应;在对于不同的液压回路采用多泵组合的情况下,可以容易地实现在同一根轴上配置较多成对的泵,以减少尺寸;各泵可按回路的具体要求选定规格或进行调整,避免使用昂遗的机械联接器。

附图表示了本发明的几个实施例,其中:

图 1 表示根据本发明的、一有四个活塞的四冲程内燃机的剖视图;

图 2 是面向旋转的衬套滑块的分配板的侧视图;

图 3 是一两冲程发动机的点火装置的局部剖视图;

图 4 和图 5 是弯曲活塞的两个互成 90 度的侧向视图;

图 6 是用于流体的泵/发动机或压缩机的纵剖视图,带有在两个方向上可变的位移,带有旋转的和可倾斜的衬套滑块;

图 7 是将流体分配给旋转的衬套滑块的、倾斜的分配板的供应侧的局部视图;

图 8 是带有摇摆头的活塞的剖视图;

图 9 是用于流体的、与图 6 相似的泵/发动机的纵剖视图,但其中以一可倾斜的活塞夹持板取代了衬套滑块;

图 10 和图 11 与图 4 和图 5 的视图相似,但不是用于内燃机的活塞;

图 12 是一球面活塞的侧视图;

图 13 是一用于流体的泵/发动机的纵剖视图,它与图 6 和图 9 相似,但是流体不能反向运动;

图 14 是一用于流体的泵/发动机的纵剖视图,它与上图相似,并且有双向可变排量机构.

图中各标号表示的内容如下:1 是驱动轴(图 1),它可旋转地安装在吸热型发动机的壳体 2 内的轴承 16 上,在轴 1 的各端部 3 上通过活塞销 4 安装着对应的弯曲活塞 5,活塞 5 在所述端部 3 的驱动下在衬套 6 内运动,衬套 6 加工成形于旋转的衬套滑块 7 内;8 是分配板,它可在环片 9 上旋转;10 和 11 分别是排出管和吸入管;12 是端盖,其上装有火花塞 13,火花塞通过耐磨环 14 和加工成形于分配板 8 的厚度内的燃烧室 15 而面向处于最大压缩位置的活塞;17 是弹簧,用来消除间隙,使分配板 8 和衬套滑块 7 之间达到密封,弹簧 17 支撑在轴的定心块的球面铰 18 上;19 是分配板 8 的管子 20 的导引轴承,管子 20 内装有与之同心的轴 21,同心轴 21 随衬套滑块 7 旋转,且穿过减

速齿轮 22,23 和 24;26 是分配板和管道 10 、 11 的冷却导管;27 是衬套滑块 7 上的类似的导管;28 是各衬套上的径向孔,用于安装活塞销 4;29 是活塞 5 上的密封环,活塞 5 是通过各自的活塞销连接于各端部 3 的销座上的,31 和 32(图 2)是分配板 8 上的孔和吸入口,而 33 和 34 是孔和对应的排出口;35(图 3)是两冲程发动机的固定的分配板 36 内的燃烧室。

在本发明的第二实施例中,图中的标号表示的内容如下:37(图 6)是泵/发动机或容积式压缩机的驱动轴,其上通过花键连接 38 安装着活塞夹持板 39;通过螺丝,活塞被旋接在夹持板 39 上;40 是活塞体,它有一轴向液压推力补偿中心孔 41,还有一球面扁头 42,以及装在扁头之外侧球面上的密封环 43;所述活塞被驱动而在旋转的衬套滑块 45 的衬套 44 内运动,且衬套滑块 45 通过球窝接头 46 安装在所述轴 37 上;47 是端部间隙补偿弹簧,其一端作用在所述的球窝接头上,另一端抵靠在夹持板 39 上,该板抵靠在耐磨衬垫 48 上滑动;轴向液压力补偿空腔 49 面对衬垫 48;50 是使流体能从衬套 44 流向分配帽 51 的孔,分配帽 51 靠近衬套滑块 45 的那一侧上有沟槽 52 和口 53,以便通过导管 54 和 55 输送流体;56 是在分配帽轴向上的、供摆动用的槽,该分配帽以球面座合于外壳 58,且由衬套滑块 45 的平行表面驱动;59 是球面活塞的扁头,它可借助球面头部的螺钉 60 和活塞体 40 与活塞扁头 59 之间的对应球表面 61 在活塞体 40 上摆动。

在本发明的第三实施例(图 9)中,图中与上述相同的零件用相同的标号表示;62 是弯曲活塞,它可在滑块 63 的衬套 44 内运动,滑块上有输送孔 64,它面对有流体进出通路 54 和 55 的端盖 65;66 是活塞夹持板,它的一个表面与球窝接头 46 配合,另一表面以平面靠在可倾斜帽 67 的对应表面上,而帽 67 以球面 68 靠在外壳 58 内的垫块 69 上;70

是衬套 44 的弯曲中心轴线;71(图 10)是密封环 43 的座面,72 是活塞体 40 的轴线。

最后,其它的数字表示以下的内容;73(图 13)是与轴 37 以花键连接的活塞夹持板,其支撑着安装在其上的两组对置的活塞,各活塞都有轴向孔 74,以便使各对应衬套室互相连通;75 是设有通液孔的衬套滑块,它可象滑块 45 一样旋转,但是其可以作为二冲程柴油发动机的气缸和燃烧室,在这种情况下,分配板固定于气缸头 12 上;同心轴 21 连同减速齿轮 22 、 23 和 24 一起转速被减半,因为分配板 8 通过管子 20 起控制作用。

活塞 5 在衬套 6 内的冲程运动过程中,由转动轴线之间的大角度而发生的路径的微小不同将由活塞销 4 在销座内的轻微摇摆以及在旋转的 45° 、 135° 、 225° 和 315° 的各中间位置上活塞的轻微的径向滑动来补偿. 冷却剂通过管路 25 从散热器吸入,并通过中空轴 21 导入衬套滑块 7;孔 27 通过径向导管(未画出,且它们位于各衬套之间)接受冷却剂,然后由于衬套滑块旋转的离心作用,冷却剂充满外壳 2 的内部容积,被加热的冷却剂流出外壳进入管子(未画出),再流回散热器;通过管子 20 和同心轴 21 之间的空腔壁,冷却剂可以冷却分配板 8 的中心部分,并可通过导管冷却管道。

第二实施例的用于流体的泵/发动机或压缩机的工作是这样进行的;流体在压力作用下流入导管 54 和 55 并流过沟槽 52 、通路 53 和孔 50,进入衬套 44;作用在活塞头部 42 上的压力与密封环 43 的配置有关,即完全轴向地作用在活塞体 40 上,而活塞没有任何径向分量作用在衬套腔壁上;给予活塞夹持板 39 的旋转通过花键连接 38 传递给轴 37;由孔 41 保持空腔 49 内与套腔 44 内的压力相同,这样就能平衡掉作用在所述夹持板 39 和活塞上的轴向液压力;盘状弹簧 47 可消

除衬套滑块 45 、帽 51 和外壳 58 之间的间隙,其预加载荷显著地大于在吸入大气压力下的流体时所产生的力. 这样,在运转中,可以通过改变帽 51 的倾斜来改变排量,以达到一种很大的适应性,而帽 51 是通过在外周面 57 上的滑动来改变倾斜角度的. 由于使用旋转轴线之间有足够大夹角的活塞和衬套,摆动活塞 59 的头部总是处于平衡状态的,这是因为摆动中心是在活塞之外而在流体之中. 反之,普通的活塞具有远离与流体接触的表面而安装的活塞销.

第三个实施例的用于流体的泵/发动机或压缩机的工作是这样进行的:轴 37 上的花键连接是在另一端,而由衬套滑块 63 驱动这一偶件,这种安装会产生一个作用在活塞头 62 上的径向分力,从而使衬套腔壁磨损很快. 有头部 62 的弯曲活塞更适宜于以大的轴线间倾斜角度来配置,虽然制造上比较困难. 这一实施例在运行时,也是通过帽 67 的倾斜来实现排量的变化.

图 13 和 14 是用于不同领域的、用于流体的两种泵/发动机或压缩机的方案;第一方案(图 13)是有一组可变排量的活塞和另一组固定排量的活塞的一种泵/发动机,其中流体不能逆向流动;第二方案(图 14)中安装着两组可变排量的活塞,并且流体可以逆向流动,如进出管路 54 和 55 附近的箭头所示;帽 51 和/或 76 可以用已知的机构从外部控制实现倾斜. 在这两种方案中,用花键连接在轴 37 上的活塞夹持板 73 可以平衡相对衬套 44 之间的轴向推力,而通过活塞上的轴向孔 74 的流体只起较小的平衡作用.

对于(帽 51 和/或 76)的所有角度,作为泵/压缩机的工作都能顺利地进行,但在作为发动机工作时,由于众所周知不可能设定零排量,因此角度不能过分减小. 此外,由于图 13 和图 14 所示的双作用装置中消除了两组活塞之间的流体运动,这会使效率降低,图 13 所示装置

的排量不能完全调整到零;帽 76 不得设置成与图中所示的倾斜相反;图 14 所示装置的排量不能通过使帽 76 和 51 同步地反向来被改变,所以当排量为零时,帽 76 和 51 将是平行的,而由于流体分别沿两个方向的流动,它们又将是如图那样相反倾斜的.

如果在实际使用中,材料、尺寸和工作细节与上述不同,但在技术上是等同的,因此本专利仍将适合的.

这里,图 6 或图 9 中的泵/发动机或压缩机可以做成为定排量的,或者通过在壳体里设置一固定的分配器,还可用空腔 49 或进出孔 64 使泵和发动机变成成对的,从而制造出紧凑的液压驱动装置. 其优点是,由于减小了尺寸,降低了重量,并提高了旋转速度,从而使这种类型的结构非常具有实用价值.

最后,通过将活塞刚性固定于外壳,以及用装在传动轴上的轴向或径向凸轮使衬套滑块作摇摆运动,可以获得除凸轮外设有其它运动部件的泵/发动机或压缩机;这对于用于液体的泵或发动机来说是非常合适的. 类似的,用本发明的活塞 5,42,59 或 62,以及旋转的衬套滑块 7 的结构,可以实现变排量的泵/发动机或压缩机,这种吸热式的发动机可降低排量,便于汽油与空气的混合,而不需要采用现在使用的复杂的方法来调整油气混合成分,从而可以在低充量下达到很高的效率.

说　明　书　附　图

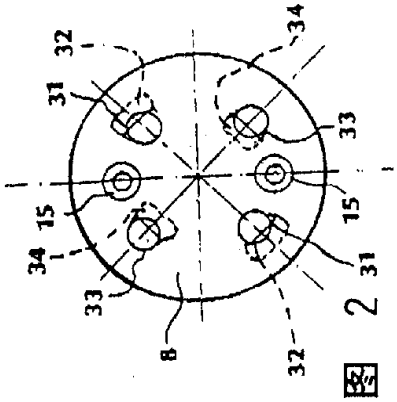


图 2

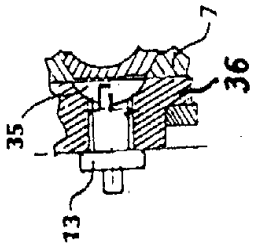


图 3

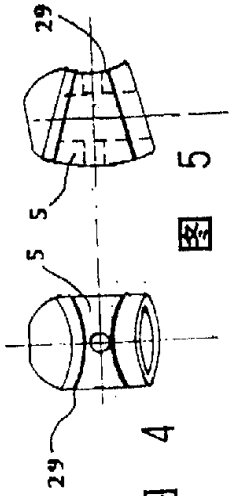


图 4

图 5

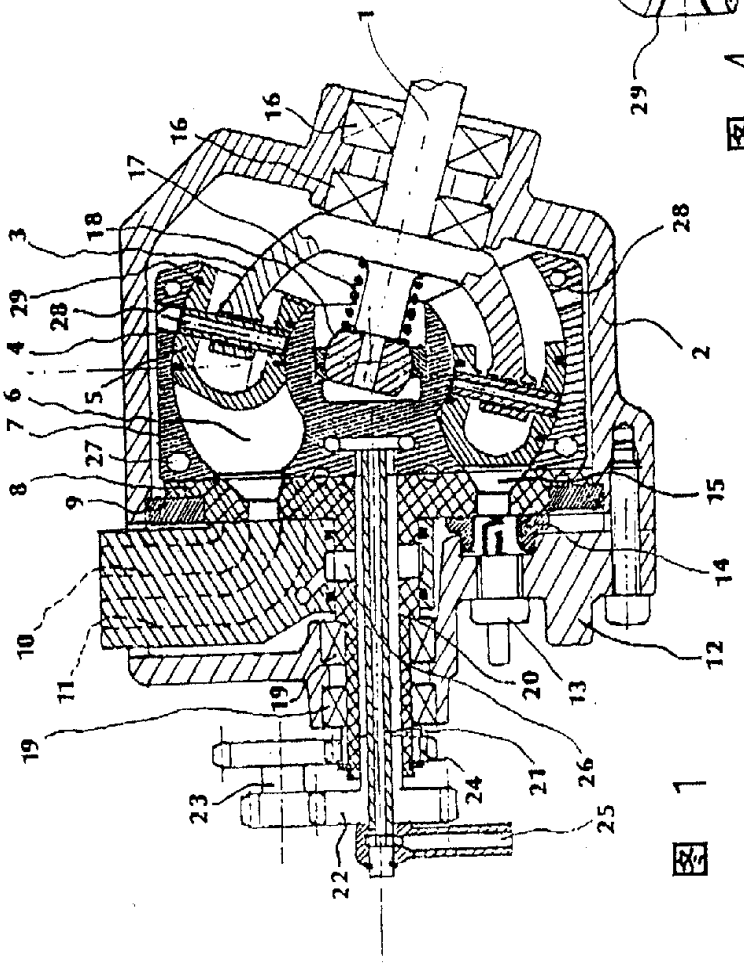


图 1

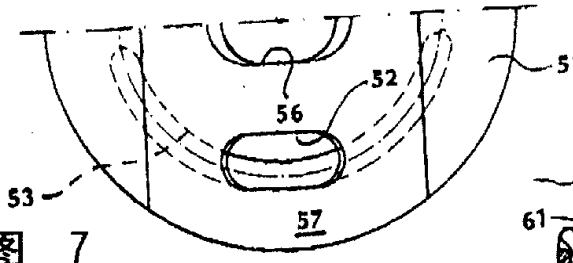

51
52
56
53
57

图 7

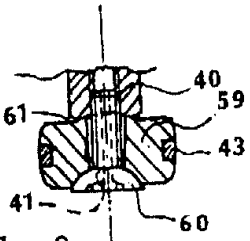

40
59
61
43
41
60

图 8

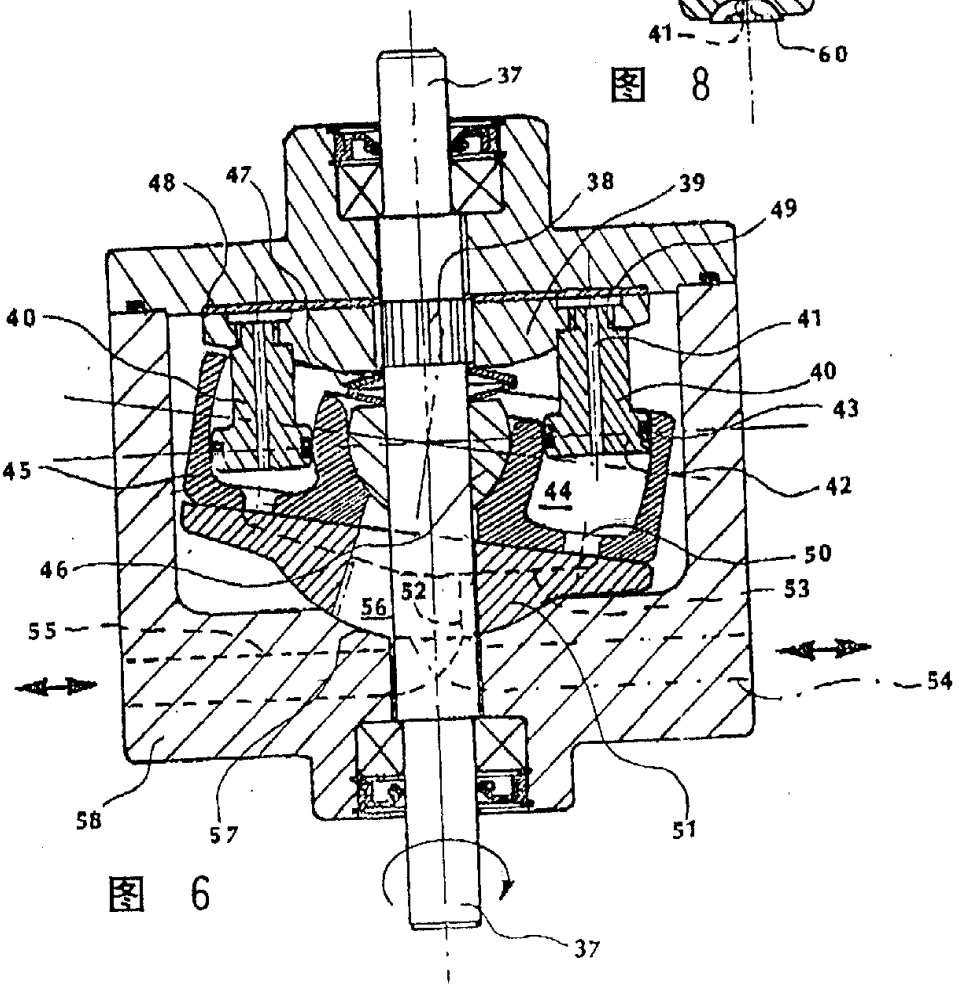

37
48
47
38
39
49
40
41
40
43
45
42
44
50
46
52
53
56
55
54
58
57
51
37

图 6

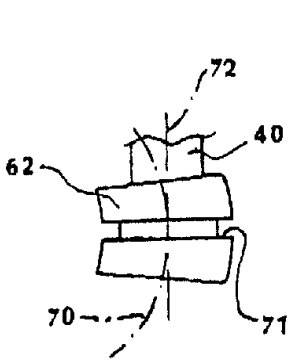


图 10

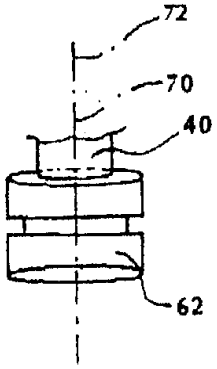


图 11

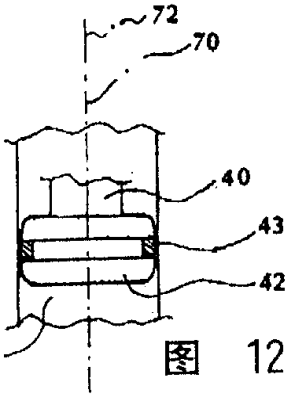


图 12

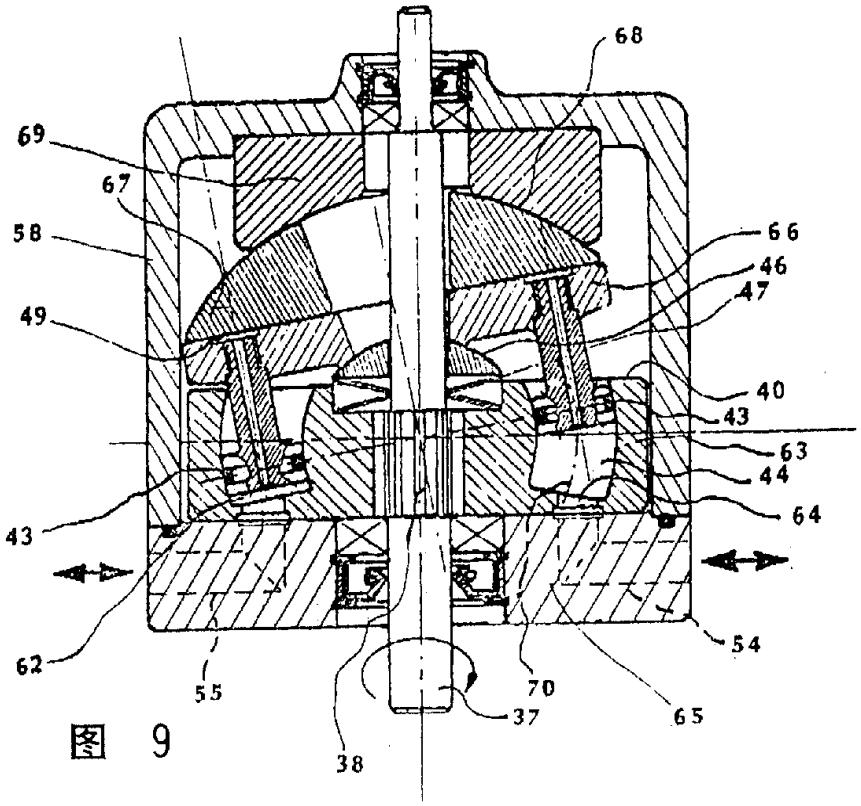


图 9

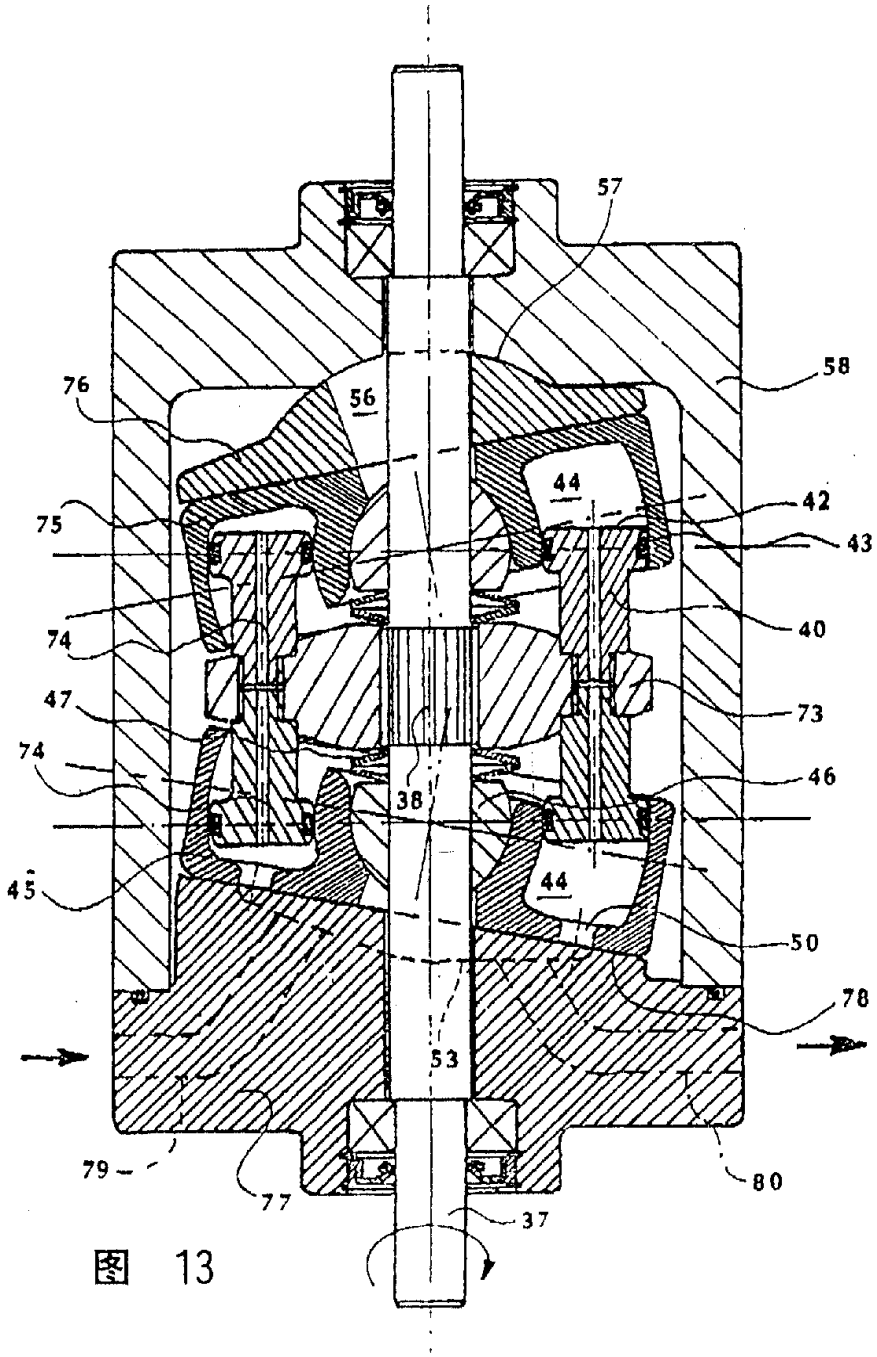


图 13

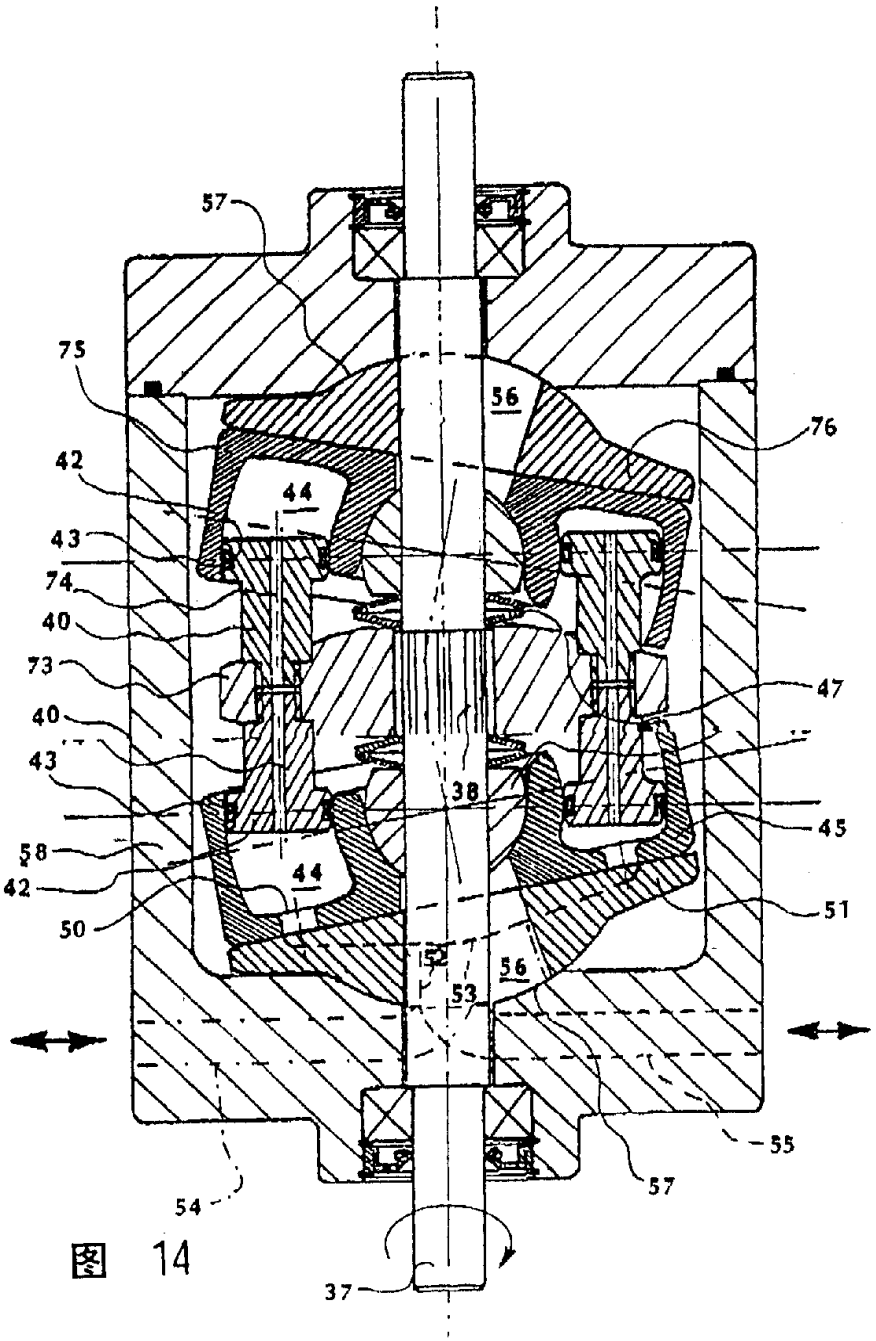

57
75
56
76
42
44
43
74
40
73
47
40
43
38
45
58
44
42
51
50
52
56
53
55
54
57
37

图 14