



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207393314 U

(45)授权公告日 2018.05.22

(21)申请号 201721351370.5

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.10.19

(73)专利权人 狄庆会

地址 050299 河北省石家庄市鹿泉区获鹿镇向阳北大街银山花园5-3-201

(72)发明人 狄庆会

(74)专利代理机构 石家庄国域专利商标事务所有限公司 13112

代理人 刘晓敏 胡澎

(51) Int. Cl.

F02B 55/08(2006.01)

F02B 55/02(2006.01)

F02B 55/16(2006.01)

F02B 53/02(2006.01)

F02B 53/04(2006.01)

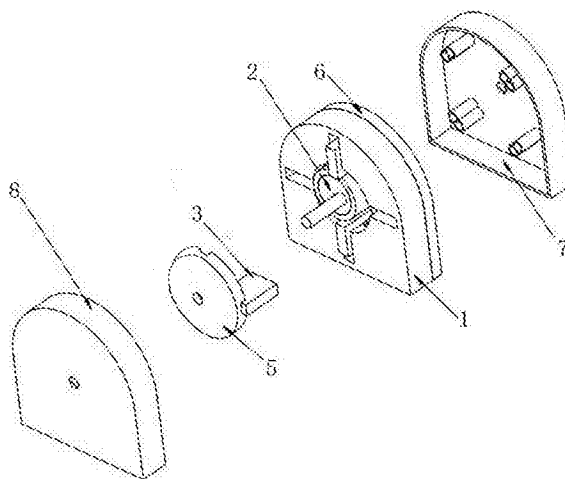
权利要求书2页 说明书11页 附图19页

(54)实用新型名称

偏心转子发动机

(57)摘要

本实用新型涉及偏心转子发动机,其结构包括缸体和设置在缸体内腔中的圆柱形偏心转子,缸体设有若干可移动的活动隔板,活动隔板与偏心转子的侧壁接触将内腔分隔为若干独立腔室,活动隔板随偏心转子的旋转在条形通槽内往复移动,腔室的体积随之变化,对应地完成进气——压缩——点燃——膨胀做功——排气的工作过程。本实用新型可根据进气方式和活动隔板控制的不同设计为外置压气机两冲程连续燃烧循环、内置压气两冲程循环、四冲程再膨胀循环和普通四冲程循环等多种工作方式。本实用新型结构简单耐用,最大爆发压力时力矩好,工质燃烧稳定充分、输出功率大、动力密度高、有害排放低、燃油经济性高、运转平稳、震动小、噪音低、热效率高。



1. 一种四冲程偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖,其特征是,

在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,在每个腔室的侧壁上均设有进气门、喷油嘴、火花塞和排气门;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径。

2. 一种四冲程连续燃烧偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖,其特征是,

在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,在其中一个腔室上设有火花塞,称该腔室为点火腔室,在每个腔室的侧壁上均设有进气门、排气门和喷油嘴;位于点火腔室进气门一侧的活动隔板为闭合式隔板,其余活动隔板为可开启式隔板,在可开启式隔板上设置有外伸的销轴;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径;在所述偏心转子的偏心轴上设置有用以通过销轴将可开启式隔板顶起的隔板导轨盘。

3. 一种四冲程再膨胀做功偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖,其特征是,

在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,每两个相邻的腔室为一个工作组,位于每个工作组中部的活动隔板为可开启式隔板,所述可开启式隔板与凸轮机构相连,每个工作组的前腔室设有进气门、喷油嘴和火花塞,作为工作腔室,每个工作组的后腔室设有排气门,作为再膨胀腔室;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密

封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径。

4.一种外置压气机式两冲程偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖,其特征是,

在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,在其中一个腔室上设有火花塞,在每个腔室的侧壁上均设有进气门、排气门和喷油嘴;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径;在所述活动隔板上设置有外伸的销轴,在所述偏心转子的偏心轴上设置有用以通过销轴将活动隔板顶起的隔板导轨盘。

5.一种内置压气机式两冲程偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖,其特征是,

在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中心轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室;每两个相邻的腔室为一个工作组,位于每个工作组中部的活动隔板为可开启式隔板,在可开启式隔板上设置有外伸的销轴,每个工作组的前腔室设有进气门,作为泵气腔室,每个工作组的后腔室设有喷油嘴、火花塞和排气门,作为工作腔室;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径;在所述偏心转子的偏心轴上设置有用以通过销轴将可开启式隔板顶起的隔板导轨盘。

偏心转子发动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种旋转式发动机,具体地说是一种偏心转子发动机。

背景技术

[0002] 往复式内燃机在当今世界动力范畴占据主导地位,其被广泛地用作汽车动力,然而,因其自身复杂的结构特点使该内燃机的进一步发展受到很大的限制。往复式内燃机的活塞组因往复运动而引起的往复惯性力和惯性力矩不能得到完全平衡,而且这个惯性力是按照转速平方增长的,当转速增加时,作用在轴承上的惯性负荷和某些零件的应力显著增加,由不平衡力引起的振动和噪声进一步恶化,使发动机转速的提高和比功率、比重量等性能指标的改善受到很大的限制。此外,往复式内燃机的燃烧过程复杂,热效率损失大。

[0003] 目前,有很多旋转式发动机设计试图改变上述现状,具有代表性的有汪克尔转子发动机,其结构大大简化,发生故障的可能性也大大减小,具有高马力容积比。然而,由于没有往复式发动机的高压缩比,该转子发动机燃烧不够充分,虽然马自达公司给转子发动机增加了单涡轮增压和双涡轮增压等装置,但也只是提高了输出马力和减少了尾气排放,还是与往复式发动机存在很大的差距。而且,汪克尔转子发动机密封复杂,其径向密封片磨损快,引擎使用一段时间之后容易因为油封材料磨损而造成漏气问题,大幅度增加了油耗与污染。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是提供偏心转子发动机,以解决现有内燃机噪音大、排放高、燃油效率低、设计复杂、成本高的问题。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的,一种四冲程偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖;在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,在每个腔室的侧壁上均设有进气门、喷油嘴、火花塞和排气门;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

[0006] 所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径。

[0007] 上述四冲程偏心转子发动机的做功方法,包括以下步骤:初始驱动力驱动偏心转子在缸体的内腔中旋转,活动隔板随偏心转子的旋转在条形通槽内往复移动,腔室的体积

随之变化,偏心转子旋转两圈,腔室对应地完成进气——压缩——点燃——膨胀做功——排气的工作过程。

[0008] 该四冲程偏心转子发动机的每个腔室独立地进行进气、压缩、点火、膨胀和排气过程。

[0009] 一种四冲程连续燃烧偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖;在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,在其中一个腔室上设有火花塞,称该腔室为点火腔室,在每个腔室的侧壁上均设有进气门、排气门和喷油嘴;位于点火腔室进气门一侧的活动隔板为闭合式隔板,其余活动隔板为可开启式隔板,在可开启式隔板上设置有外伸的销轴;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

[0010] 所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径;在所述偏心转子的偏心轴上设置有隔板导轨盘,所述隔板导轨盘可随偏心轴同步转动,转动过程中盘体的外边缘可与可开启式隔板上的销轴接触并将其顶起,进而使可开启式隔板的内侧沿与偏心转子的侧壁分离,将位于该可开启式隔板两侧的腔室连通。

[0011] 上述四冲程连续燃烧偏心转子发动机的燃烧做功方法,包括以下步骤:初始驱动力驱动偏心转子在缸体的内腔中旋转,隔板导轨盘随偏心转子一并旋转,活动隔板随偏心转子的旋转在条形通槽内往复移动,腔室的体积随之变化,偏心转子旋转两圈,点火腔室的火花塞点火一次,各腔室对应地完成一次进气——压缩——点燃——膨胀做功——排气的工作过程;当前一腔室正在膨胀做功,后一腔室达到其压缩终点时,隔板导轨盘将两个腔室之间的可开启式隔板顶起,使该两个腔室连通,前一腔室内的正在燃烧膨胀中的高温高压的工质通过活动隔板与偏心转子之间的空隙进入后一腔室内,将后一腔室内的混合气工质迅速点燃,由此实现各腔室内工质混合气的燃烧,燃烧的工质混合气膨胀,推动偏心转子做功。

[0012] 每个腔室都配有进气门和排气门及喷油嘴,除点火过程外每个腔室独立完成进气-压缩-膨胀-排气工作;点火时先由第一个完成压缩的腔室进行点火,通过对活动隔板的控制,实现腔室间的热力传递点火,即通过活动隔板的短时开启,使正在膨胀做功的工质对后一腔室内压缩终点的工质进行催燃,进行间断的连续点火。

[0013] 由于是高温高压的工质催燃其工质燃烧迅速,接近于等容燃烧,其热效率高,除了第一个气缸需正常点火采用正常混合比,其他的气缸可以采用稀燃方式,而且在低负荷时可以对后续气缸用停止喷油的停缸工作方式。

[0014] 一种四冲程再膨胀做功偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖,其特征是,

[0015] 在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体

内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,每两个相邻的腔室为一个工作组,位于每个工作组中部的活动隔板为可开启式隔板,所述可开启式隔板与凸轮机构相连,用以控制工作组中两个腔室的连通与隔离,每个工作组的前腔室设有进气门、喷油嘴和火花塞,作为工作腔室,每个工作组的后腔室设有排气门,作为再膨胀腔室;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

[0016] 所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径。

[0017] 上述四冲程再膨胀做功偏心转子发动机的再膨胀做功方法,包括以下步骤:初始驱动力驱动偏心转子在缸体的内腔中旋转,活动隔板随偏心转子的旋转在条形通槽内往复移动,腔室的体积随之变化,偏心转子旋转两圈,工作组对应地完成进气——压缩——点燃——膨胀做功——再膨胀做功——排气的工作过程;进气过程中,凸轮机构控制工作组中的可开启式隔板开启,工作腔室进气的同时推动两腔室内的废气排出,进气过程完成后,凸轮机构控制可开启式隔板闭合将两腔室隔开,工作腔室压缩、点火、膨胀做功,再膨胀腔室完成工质压缩后,凸轮机构控制可开启式隔板再次开启,工作腔室的高温高压工质对再膨胀腔室内压缩后的工质进行加热,再膨胀做功,再膨胀做功过程完成后,再膨胀腔室的排气门打开,进行排气,即完成一个工作组的工作循环。

[0018] 该发动机充分利用了工作腔室膨胀后期的压力和余热,减少了因排气产生的热损失,并且可以让工作腔室的工质得以充分的燃烧,降低有害排放的产生。

[0019] 一种外置压气机式两冲程偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖;在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室,在其中一个腔室上设有火花塞,在每个腔室的侧壁上均设有进气门、排气门和喷油嘴;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

[0020] 所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径;在所述活动隔板上设置有外伸的销轴,在所述偏心转子的偏心轴上设置有隔板导轨盘,所述隔板导轨盘可随偏心轴同步转动,转动过程中盘体的外边缘可与活动隔板上的销轴接触并将其顶起,进而使活动隔板的内侧沿与偏心转子的侧壁分离,将位于该活动隔板两侧的腔室连通。

[0021] 上述外置压气机式两冲程偏心转子发动机的连续燃烧做功方法,包括以下步骤:

初始驱动力驱动偏心转子在缸体的内腔中旋转,隔板导轨盘随偏心转子一并旋转,活动隔板随偏心转子的旋转在条形通槽内往复移动,腔室的体积随之变化,偏心转子旋转一圈,各腔室对应地完成一次进气——压缩——点燃——膨胀做功——排气的工作过程;在膨胀做功阶段,隔板导轨盘将活动隔板推至活动隔板内端与偏心转子侧壁分离,该活动隔板两侧的两个腔室连通,使得前一腔室内的燃烧膨胀的工质进入后一腔室内,将后一腔室内的混合气工质迅速点燃,由此实现工质混合气的连续燃烧,连续燃烧的工质混合气膨胀,连续推动偏心转子做功。

[0022] 外置压气机可采用许多现有的压气机,比如罗茨式压气机,二冲程的设计不仅仅在于动力输出的密集,更大的优势在于可通过对活动隔板的控制短暂联通相邻的两个腔室,使正在燃烧的工质直接催燃相邻腔室中准备点燃的混合气工质,这样就可以形成一种连续燃烧的工作方式,其优点在于燃烧速度快、燃烧稳定充分、混合气空燃比宽泛、燃油效率高、排放低等特点。

[0023] 一种内置压气机式两冲程偏心转子发动机,包括缸体、偏心转子、前端盖和后端盖;在所述缸体上开有圆柱形内腔,所述偏心转子容纳在所述缸体的内腔中;在缸体内腔的内壁上开有若干槽口指向内腔中心轴线的条形通槽,在条形通槽内设有可在槽内往复移动的活动隔板,所述活动隔板的外侧沿通过弹性压力件与条形通槽的端壁相连,所述活动隔板的内侧沿与所述偏心转子的侧壁相接触,由此将所述内腔分隔成若干腔室;每两个相邻的腔室为一个工作组,位于每个工作组中部的活动隔板为可开启式隔板,在可开启式隔板上设置有外伸的销轴,每个工作组的前腔室设有进气门,作为泵气腔室,每个工作组的后腔室设有喷油嘴、火花塞和排气门,作为工作腔室;在所述内腔的两端分别封接有腔盖,在腔盖上与所述活动隔板对应的位置开设有导槽,活动隔板的端部插接在所述导槽内,且可沿导槽滑动;

[0024] 所述偏心转子包括偏心轴、套设在偏心轴上的转子轴承和套设在转子轴承外的转子密封圈,所述偏心轴穿过腔盖后通过轴承连接在封挡缸体的前端盖和后端盖上,且偏心轴的中轴线与所述内腔的中轴线共直线,转子密封圈的外侧沿距偏心轴中轴线的最远距离略小于内腔的半径;在所述偏心转子的偏心轴上设置有隔板导轨盘,所述隔板导轨盘可随偏心轴同步转动,转动过程中盘体的外边缘可与可开启式隔板上的销轴接触并将其顶起,进而使可开启式隔板的内侧沿与偏心转子的侧壁分离,将同一工作组的两个腔室连通。

[0025] 上述内置压气机式两冲程偏心转子发动机的燃烧做功方法,包括以下步骤:初始驱动力驱动偏心转子在缸体的内腔中旋转,隔板导轨盘随偏心转子一并旋转,活动隔板随偏心转子的旋转在条形通槽内往复移动,腔室的体积随之变化,偏心转子旋转一圈,工作组对应地完成一次进气——压缩——点燃——膨胀做功——排气的工作过程;在进气阶段,隔板导轨盘将可开启式隔板推至隔板内侧沿与偏心转子侧壁分离时,工作组的两个腔室连通,泵气腔室内的压缩空气进入工作腔室内,对工作腔室进行扫气和进气,扫气结束后,工作腔室的排气门关闭,继续进气,待隔板导轨盘转离该可开启式隔板时,该可开启式隔板复位,将泵气腔室和工作腔室隔开,工作腔室开始压缩、点燃、膨胀做功过程。

[0026] 内置压气机式两冲程偏心转子发动机结构相对简单,进气门可以采用舌簧阀,结构更为简单,其充气效率高,动力密度大。

[0027] 本实用新型提供的发动机结构简单、设计巧妙,并根据其特性制定了多种工作模

式,其工质燃烧充分,连续稳定、燃烧速率快、输出功率大、动力密度高、有害排放低、燃油经济性高、最大爆发压力时力矩角度好,运转平稳、震动小、噪音低、热效率高。

[0028] 本实用新型的发动机取消了往复式发动机的曲柄连杆机构,重量轻,结构简单,经久耐用,制造成本低,其旋转运动往复惯性力小,有利于转速的提高,升功率高、比重小,其比功率、比重量远远优于传统往复式发动机。

附图说明

[0029] 图1是实施例1所述发动机的结构示意图。

[0030] 图1-2是带有隔板导轨盘的发动机的结构示意图。

[0031] 图2-1~2-3是实施例1所述发动机的分解结构示意图。

[0032] 图3是偏心转子的结构示意图。

[0033] 图4-1~4-5是实施例1和2所述的发动机的工作过程示意图。

[0034] 图5-1~5-7是实施例3和4所述的发动机的工作过程示意图,图中缸体为纵向剖面,并复合上隔板导轨盘。

[0035] 图6-1~6-6是实施例5和6所述的发动机的工作过程示意图。

[0036] 图7-1~7-8是实施例7和8所述的发动机的工作过程示意图,图中缸体为纵向剖面,并复合上隔板导轨盘。

[0037] 图8-1~8-6是实施例9和10所述的发动机的工作过程示意图,图中缸体为纵向剖面,并复合上隔板导轨盘。

[0038] 图中:1、缸体,2、偏心转子,3、活动隔板,4、隔板导轨盘,5、腔盖,6、缸体背板,7、后端盖,8、前端盖,9、气门凸轮轴,10、气门顶杆,11、排气门,12、进气门,13、进气通道,14、排气通道,15、气门摇臂,16、销轴,17、转子轴承,18、转子密封圈,19、偏心轴,20、火花塞,21、凸轮机构。

具体实施方式

[0039] 实施例1:四冲程偏心转子发动机。

[0040] 如图1所示,本实用新型主要包括缸体1和设置在缸体1内的偏心转子2。

[0041] 缸体1具有一个前后贯通的圆柱形内腔,用于设置偏心转子2。如图3所示,偏心转子2包括偏心轴19、套设在偏心轴19上的转子轴承17和套设在转子轴承17外的转子密封圈18,偏心轴19的中轴线与圆柱形内腔的中轴线在同一条直线上,转子密封圈18的外侧沿距偏心轴19中轴线的最远距离(偏心转子2的最大旋转半径)略小于内腔的半径。当偏心转子2旋转时由于转子轴承17的存在可以减少转子密封圈18与活动隔板3、腔盖5之间的机械磨损,降低发动机的摩擦损失。

[0042] 在缸体1内腔的内壁上开设有四条平行于内腔中轴线的条形通槽(也可以是更多条),条形通槽的前端开通到缸体的前端面,后端开通到缸体的后端面,各条形通槽的槽口指向内腔的中轴线,且任意相邻两条形通槽所夹圆心角均相等。在条形通槽内设有活动隔板3,活动隔板3的外侧沿(即远离内腔的侧沿)通过弹性压力件(弹簧)与条形通槽的端壁相连,内侧沿(即靠近内腔的侧沿)与偏心转子2的侧壁相接触,由此将内腔分隔成四个独立的腔室(与活动隔板3的数量相对应),每个腔室均配设有进气门12、喷油嘴、火花塞和排气门

11,进气门12位于腔室的前部,排气门11位于腔室的后部,偏心转子2旋转时先经过进气门12,后经过排气门11。活动隔板3在偏心转子2的旋转推动力和弹性压力件的弹性回复力的共同作用下在条形通槽内往复移动,各腔室的体积也随偏心转子2的旋转不断变化,偏心转子2旋转两圈,各腔室各完成一次进气——压缩——膨胀做功——排气的工作过程。

[0043] 在缸体1内腔的前端口封接有腔盖5,腔盖5通过螺钉固定连接在缸体1的前端面;在缸体1的后端面设置有缸体背板6(其实质也是腔盖),缸体背板6与缸体1的端面形状相同、尺寸相等的盖板,缸体背板6通过螺钉固定连接在缸体1的后端面。在腔盖5的内侧面(与内腔直接接触的一面)和缸体背板6的内侧面(与内腔直接接触的一面)上分别开设有导槽,导槽的设置位置与活动隔板3的设置位置相对,活动隔板3的前端插设在腔盖5上的导槽内,后端插设在缸体背板6上的导槽内。在腔盖5的中部和缸体背板6的中部分别开设有供偏心轴19穿过的通孔,在腔盖5的前端设置有前端盖8,在缸体背板6的后端设置有后端盖7,偏心轴19的前端从腔盖5上的通孔中穿出后穿接在前端盖8的轴承上,偏心轴19的后端从缸体背板6的通孔中穿出后穿接在后端盖7的轴承上。

[0044] 如图2-1~2-3所示,在缸体背板6外侧设置有进气气门顶杆和排气气门顶杆,在缸体背板6与后端盖7之间的偏心轴19上设有气门凸轮轴9,气门顶杆10随气门凸轮轴9的旋转运动,气门顶杆10向外侧运动时顶起气门摇臂15,排气气门摇臂压向排气门11,进气气门摇臂压向进气门12,进而打开腔室的排气通道14或进气通道13。

[0045] 本实用新型偏心转子发动机的做功力矩好,常规发动机的曲柄连杆结构设计以及燃料燃烧过程造成工质膨胀最大压力时其连杆与曲轴角度处于 15° 左右,且需要在压缩止点前进行点火,进而造成活塞连杆曲柄的负荷和产生的噪音大,扭矩输出角度不好,本实用新型偏心转子2的设计工质爆发最大压力时处于 45° — 90° 之间,其扭矩输出角度好。

[0046] 在活动隔板与条形通槽之间、活动隔板与腔盖上的导槽之间等需要密封的部位均设置有密封机构,本实用新型的密封结构采用类似于现有发动机的密封和润滑技术,简单耐用成本低廉。例如,在转子密封圈18设置刮油环和顶端气环。密封结构处有润滑油润滑,润滑油也能起到一定的密封作用。当然本实用新型的密封结构不限于上述结构,也可采用其他常用发动机密封方法。

[0047] 本实用新型的散热与隔热也可采用现有的常用发动机散热与隔热技术,例如,采用水冷或风冷的方式对参与燃烧膨胀的腔室和排气口等部位进行散热,可在缸体的内壁上和转子密封圈是分别设置陶瓷隔热内衬或喷涂陶瓷隔热层,以降低热损失,减轻发动机的热负荷。

[0048] 实施例2:四冲程偏心转子发动机的做功方法。

[0049] 以实施例1中所述的四个腔室的偏心转子发动机为例,将四个腔室按顺时针的顺序依次排序,分别为A、B、C、D,左上腔室为腔室A,设腔室A和腔室B之间的活动隔板3的中心为缸体1的 0° 位置,偏心转子2运行的角度是指偏心转子2的转子密封圈18的外侧沿距偏心轴19中轴线的最远端点在缸体1上所对应的角度。其工作方法如下所述(A、B、C、D腔室各工作程序相同且互不相干,以下只说明腔室A的工作过程,图中未示出C、D腔室的进气门和排气门)。

[0050] 初始驱动力驱动偏心转子2在缸体1的内腔中顺时针运转,当偏心转子2运行至缸体1的 315° 位置(此点为腔室A的压缩止点)时,腔室A的进气门12开启,开始进气过程,如图

4-1所示。

[0051] 偏心转子2继续运转,转至缸体1的 180° 位置时,腔室A的进气门12关闭,进气过程结束(整个进气过程持续约 225°),开始压缩过程,如图4-2所示。

[0052] 偏心转子2继续运转,转至缸体1的 315° 位置(此点为腔室A的压缩止点)时,压缩过程结束,腔室A被喷入燃料并点火,随即进入膨胀做功阶段,如图4-3所示。

[0053] 偏心转子2运转至缸体1的 100° 位置时,腔室A的排气门11打开,开始排气过程,如图4-4所示。

[0054] 偏心转子2进行运转至缸体1的 315° 位置时,腔室A的排气门11关闭,进气门12再次打开,完成一个工作循环过程,如图4-5所示。

[0055] 各腔室在缸体1上的间隔角度为 90° ,每运行 90° 下一个腔室执行同样的过程,依此循环形成这种四冲程偏心转子发动机的做功方法。

[0056] 实施例3:四冲程连续燃烧偏心转子发动机。

[0057] 该发动机的结构是以实施例1所述的发动机为基础,对活动隔板3的运动控制方式和火花塞的设置数量改进而得。

[0058] 如图5-1所示,在左上腔室内设置有火花塞,该腔室为点火腔室,其余腔室均无需设置火花塞。位于点火腔室进气门12一侧的活动隔板3为闭合式隔板,该隔板始终与转子密封圈18接触,其余活动隔板3均为可开启式隔板。在可开启式隔板的外端的前侧端面上设置有垂直于前侧端面的销轴16,在腔盖5与前端盖8之间的偏心轴19上设置有隔板导轨盘4(如图1-2),隔板导轨盘4可随偏心轴19同步转动,转动过程中盘体的外边缘与可开启式隔板上的销轴16接触并将其顶起,通过销轴16推动可开启式隔板在条形槽内移动,以使该隔板的内侧沿与偏心转子2的侧壁分离,将位于该隔板两侧的腔室连通。

[0059] 实施例4:四冲程连续燃烧偏心转子发动机的燃烧做功方法。

[0060] 以实施例3中所说的四个腔室的四冲程连续燃烧偏心转子发动机为例,将四个腔室按顺时针的顺序依次排序,分别为A、B、C、D,左上腔室为腔室A,设腔室A和腔室B之间的活动隔板3的中心为缸体1的 0° 位置,偏心转子2运行的角度是指偏心转子2的转子密封圈18的外侧沿距偏心轴19中轴线的最远端点在缸体1上所对应的角度。其燃烧做功方法如下所述(各腔室在缸体1上的间隔角度为 90° ,每运行 90° 下一个腔室执行同样的过程,以下只说明腔室A的工作过程)。

[0061] 初始驱动力驱动偏心转子2在缸体1的内腔中顺时针运转,当偏心转子2运行至缸体1的 315° (此点为腔室A的压缩止点)位置时,腔室A的进气门12开启,开始进气过程,如图5-1所示。

[0062] 偏心转子2运行至缸体1的 60° 位置时,由于隔板导轨盘4与偏心转子2轴心同步旋转,此时隔板导轨盘4转至腔室A和B之间的活动隔板处,且其端部与该活动隔板上的销轴接触,该活动隔板被短时顶起脱离与偏心转子2的接触,如图5-2所示,该活动隔板的开启对进气没有影响,这类似于往复式发动机在排气过程时火花塞发生的无效点火。

[0063] 偏心转子2继续运转,转至缸体1的 180° 位置时,腔室A进气门12关闭,进气过程结束(整个进气过程持续约 225°),压缩过程开始,此时,腔室B和腔室C也处于进气过程中,如图5-3所示。

[0064] 偏心转子2继续运转至缸体1的 315° 位置(此点为腔室A的压缩止点),腔室A的压缩

过程结束,腔室A被喷入燃料并点火,进入膨胀做功阶段,如图5-4所示,此时,腔室B进入压缩阶段,腔室C仍处于进气阶段。

[0065] 偏心转子2运行至缸体1的 60° 位置时,腔室A膨胀至其体积的 $3/4$ 左右(是指膨胀至腔室A最大体积的 $3/4$ 左右),腔室B已经完成喷油和压缩过程,腔室A、B之间的活动隔板3被隔板导轨盘4顶起,两腔室连通,腔室A中高温高压的工质迅速进入腔室B中并迅速引燃混合气工质,活动隔板3的开启持续角度约 15° (即活动隔板3处于开启状态时转子旋转的角度为 15°),如图5-5所示。

[0066] 偏心转子2运转至缸体1的 135° 位置时,腔室A的排气门11打开,腔室A开始排气过程,腔室B正处于膨胀做功期间,偏心转子2运转 15° 后将腔室C进行催燃,如图5-6所示。

[0067] 偏心转子2继续运转至缸体1的 315° 位置时,腔室A的排气门11关闭,进气门12再次打开,至此完成一整个工作循环过程,腔室B和腔室C均处于排气过程中,腔室D处于膨胀做功阶段,腔室D与腔室A之间的活动隔板3没有设置活动隔板3轴销,所以隔板导轨盘4不对其进行控制,如图5-7所示。

[0068] 依此循环就构成了这种偏心转子2每旋转两圈,腔室A内的火花塞(图中未示出)点火一次,各腔室均完成一次工作循环的四冲程连续燃烧做功过程。

[0069] 实施例5:四冲程再膨胀做功偏心转子发动机。

[0070] 该发动机的结构是以实施例1所述的发动机为基础,对活动隔板3的运动控制方式和进气门12、排气门11、喷油嘴、火花塞的设置位置改进而得。

[0071] 如图6-1所示,左、右两个活动隔板3的外端通过弹性压力件连接在条形通槽的端壁上,上、下两个活动隔板3的外端分别连接一组凸轮机构21,由凸轮机构来控制上、下活动隔板3适时与偏心转子2的侧壁接触或离开。腔室的数量为偶数个,每相邻的两个腔室为一个工作组,前一个腔室设置有进气门12、喷油嘴和火花塞(未示出),为工作腔室,后一个腔室设置有排气门11,为再膨胀腔室(前后是按照转子的转动方向来区分的,转子转动先经过的为前,后经过的为后)。

[0072] 实施例6:四冲程再膨胀做功偏心转子2发动机的再膨胀做功方法。

[0073] 以实施例5中所说的四个腔室的四冲程再膨胀做功偏心转子发动机为例,设左上腔室为A,顺时针依次为ABCD,腔室A和B为一个工作组,腔室C和D为另一个工作组,腔室A和腔室C为工作腔室,腔室B和腔室D为再膨胀腔室。左、右两个活动隔板3始终与转子结合,上、下两个活动隔板3受凸轮机构21控制适时接触或离开偏心转子2,上、下两个工作组工作过程一致,这里只讲述A、B腔室的工作过程。设腔室A和腔室B之间的活动隔板3的中心为缸体1的 0° 位置,偏心转子2运行的角度是指偏心转子2的转子密封圈18的外侧沿距偏心轴19中轴线的最远端点在缸体1上所对应的角度,再膨胀做功方法如下所述,上、下两个工作组的工作过程一致,这里只讲述A、B腔室的工作过程,图中未示出C、D腔室的进气门和排气门。

[0074] 初始驱动力驱动偏心转子2在缸体1的内腔中顺时针运转,当偏心转子2运行至缸体1的 315° 位置(该点为腔室A的压缩止点)时,进气门12开启,上活动隔板3受凸轮机构21控制上行至隔板内端与腔室内侧壁面平齐的位置,腔室A和B连通,腔室B的排气门11处于开启状态,转子在执行吸气工作的同时执行扫除缸内残余废气的工作(即扫气),如图6-1所示。

[0075] 偏心转子2运转至缸体1的 60° 位置时,扫气工作结束,腔室B的排气门11关闭,进气

过程还在进行中,上活动隔板3受控逐渐向轴心移动,使其可以在进气完成后与转子结合将腔室A、B隔离,如图6-2所示。

[0076] 偏心转子2运转至缸体1的 200° 位置时,腔室A的进气门12关闭,进气过程结束,上活动隔板3与偏心转子2结合,将腔室A与腔室B隔离,腔室A进入压缩过程,如图6-3所示。

[0077] 偏心转子2运转至缸体1的 315° 位置(该点为腔室A的压缩止点)时,腔室A喷油点火,腔室A进入燃烧膨胀过程开始输出动力,腔室B正处于压缩过程,如图6-4所示。

[0078] 偏心转子2运转至缸体1的 60° 位置,腔室A膨胀至其最大容积 $3/4$ 左右,其压力温度还很高,腔室B正处于其压缩止点后 15° ,此时上活动隔板3受控脱离与转子的接触,两腔室间的通道被再次打开,腔室A中的高温高压工质迅速进入腔室B中,如图6-5所示,如果腔室B中加注燃料则会被流入的余热工质催燃,不加注燃料则充分利用了腔室A的余热膨胀做功,减少了热损失。

[0079] 偏心转子2运转至腔室 180° 位置时,排气门11打开,排气过程开始,上活动隔板3受控处于内端与缸壁平齐的位置,如图6-6所示。转子继续运转至 315° 时腔室A和B完成一个完整的工作循环。

[0080] 实施例7:外置压气机式两冲程偏心转子发动机。

[0081] 该发动机的结构是以实施例1所述的发动机为基础,对活动隔板3的运动控制方式和火花塞的设置数量改进而得。

[0082] 如图7-1所示,在每个活动隔板3的外端的前侧端面上分别设置有垂直于前侧端面的销轴16,在腔盖5与前端盖8之间的偏心轴19上设置有隔板导轨盘4,隔板导轨盘4可随偏心轴19同步转动,转动过程中盘体的外边缘与活动隔板3上的销轴16接触并将其顶起,通过销轴16推动活动隔板3在条形槽内移动,以使该隔板的内侧沿与偏心转子2的侧壁分离,将位于该隔板两侧的腔室连通。只在左上腔室内设置有火花塞20(如图7-5),该腔室为点火腔室,其余腔室均无需设置火花塞。

[0083] 实施例8:外置压气机式两冲程偏心转子发动机的连续燃烧做功方法。

[0084] 以实施例7中所说的四个腔室的外置压气机式两冲程偏心转子发动机为例,将四个腔室按顺时针的顺序依次排序,分别为A、B、C、D,左上腔室为A腔,设腔室A和腔室B之间的活动隔板3的中心为缸体1的 0° 位置,偏心转子2运行的角度是指偏心转子2的转子密封圈18的外侧沿距偏心轴19中轴线的最远端点在缸体1上所对应的角度,其连续燃烧做功方法如下所述(各腔室在缸体1上的间隔角度为 90° ,每运行 90° 下一个腔室执行同样的过程,以下只说明腔室A的工作过程,图中未示出C、D腔室的进气门和排气门)。

[0085] 初始驱动力驱动转子在缸体1的内腔中顺时针运转,偏心转子2运转至缸体1的 90° 位置时,腔室A排气门11打开,如图7-1所示。

[0086] 当偏心转子2继续旋转至缸体1的 135° 位置时,腔室A的进气门12打开,有压力的新鲜空气对腔室A进行充气并扫气,如图7-2所示。

[0087] 当偏心转子2运转至缸体1的 190° 位置时,腔室A的排气门11关闭,扫气过程结束,进气还在进行中,腔室B处在进气-扫气过程中,如图7-3所示。

[0088] 当偏心转子2运转至缸体1的 200° 位置时,腔室A进气门12已经关闭,腔室A开始对工质进行压缩,腔室B还在进气之中,如图7-4所示。

[0089] 当偏心转子2运转至缸体1的 315° 位置时,也就是腔室A的压缩止点位置,腔室A开

始喷油并点火,开始燃烧膨胀做功,腔室B进气结束,正处于压缩过程中,如图7-5所示。

[0090] 当偏心转子2运转至缸体1的 60° 位置时,腔室B此时已经喷入燃油,腔室A与腔室B之间的活动隔板3被隔板导轨盘4顶起,腔室A中高温高压的工质通过活动隔板3与转子之间的空隙进入腔室B中,腔室B之中被压缩的混合气工质被迅速点燃,如图7-6所示。

[0091] 当偏心转子2运转至缸体1的 75° 位置时,腔室A与腔室B之间的活动隔板3恢复与转子密封圈18的接触(活动隔板3的开启持续角度为 15°),腔室A、B隔开各自进行膨胀做功,如图7-7所示。

[0092] 当偏心转子2运转至缸体1的 90° 位置时,腔室A的排气门11打开进行排气,如图7-8所示,转子运转 360° ,腔室A完成一个完整的循环过程。

[0093] 依次循环,当A、B、C、D每个腔室都完成一个正常工作循环后,腔室A就无需再进行点火,发动机即可正常连续燃烧工作。

[0094] 实施例9:内置压气机式两冲程偏心转子发动机。

[0095] 该发动机的结构是以实施例1所述的发动机为基础,对活动隔板3的运动控制方式和进气门12、排气门11、喷油嘴、火花塞的设置位置改进而得。

[0096] 如图8-1所示,在上、下两个活动隔板3的外端的前侧端面上分别设置有垂直于前侧端面的销轴16,在腔盖5与前端盖8之间的偏心轴19上设置有隔板导轨盘4,隔板导轨盘4可随偏心轴19同步转动,转动过程中盘体的外边缘与活动隔板3上的销轴16接触并将其顶起,通过销轴16推动活动隔板3在条形槽内移动,以使该隔板的内侧沿与偏心转子2的侧壁分离,将位于该隔板两侧的腔室连通。腔室的数量为偶数个,每相邻的两个腔室为一个工作组,前一个腔室设置有进气门12(或者舌簧阀),为泵气腔室,后一个腔室设置有喷油嘴、火花塞(未示出)和排气门11,为燃烧工作腔室(前后是按照转子的转动方向来区分的,转子转动先经过的为前,后经过的为后)。

[0097] 实施例10:内置压气机式两冲程偏心转子发动机的连续燃烧做功方法。

[0098] 以实施例9中所说的四个腔室的内置压气机式两冲程偏心转子发动机为例,将四个腔室按顺时针的顺序依次排序,分别为A、B、C、D,左上腔室为A腔,腔室A和B为一个工作组,腔室C和D为另一个工作组,腔室A和C为泵气腔室,腔室B和D为工作腔室。设腔室A和腔室B之间的活动隔板3的中心为缸体1的 0° 位置,偏心转子2运行的角度是指偏心转子2的转子密封圈18的外侧沿距偏心轴19中轴线的最远端点在缸体1上所对应的角度,其连续燃烧做功方法如下所述(左、右两个活动隔板3始终与转子结合,上、下两个活动隔板3受隔板导轨盘4控制适时接触或离开偏心转子2,上、下两个工作组工作过程一致,这里只讲述A、B腔室的工作过程)。

[0099] 初始驱动力驱动偏心转子2在缸体1的内腔中顺时针运转,偏心转子2运转至缸体1的 315° 位置(该位置是腔室A的压缩止点)腔室A形成负压,进气门12(或者舌簧筏)打开,进气行程开始,腔室A和腔室B之间的活动隔板3被隔板导轨顶起,偏心转子2在执行吸气工作的同时执行扫气的工作,如图8-1所示。

[0100] 偏心转子2继续运转至缸体1的 180° 位置时,进气门12(或者舌簧筏)关闭,因进气行程结束,腔室A进入压缩行程,腔室B的排气门11开启,如图8-2所示。

[0101] 偏心转子2继续运转至缸体1的 270° 位置时,腔室A压缩至 $1/3$ 左右,此时,上活动隔板3被隔板导轨盘4顶起,腔室A中被初步压缩的空气迅速流入腔室B中,进入腔室B中的空气

对缸内残余废气进行扫气,扫气过程约持续 30° 后排气门11关闭,腔室A对腔室B的扫气过程结束,如图8-3所示。

[0102] 偏心转子2运转至缸体1的 0° 位置,腔室A对腔室B的充气过程结束,上活动隔板脱离隔板导轨盘4的控制与偏心转子2结合密封(活动隔板3的开启持续角度为 90°),腔室B开始最后的压缩过程,腔室A正处于吸气(进气)过程中,如图8-4所示。

[0103] 偏心转子2继续运行至缸体1的 45° 位置,这是腔室B的压缩止点,腔室B内喷油点火,开始燃烧膨胀过程,如图8-5所示。

[0104] 偏心转子2运转至缸体1的 180° 位置,膨胀过程结束,做功约持续 60° 角,腔室B的排气门11打开,开始腔室B的自由排气,腔室A进气口已经关闭,正处于压缩行程中,如图8-6所示。

[0105] 依此循环就构成了这种内置压气两冲程循环工作方式,转子旋转 360° ,B、D腔室各做功一次。

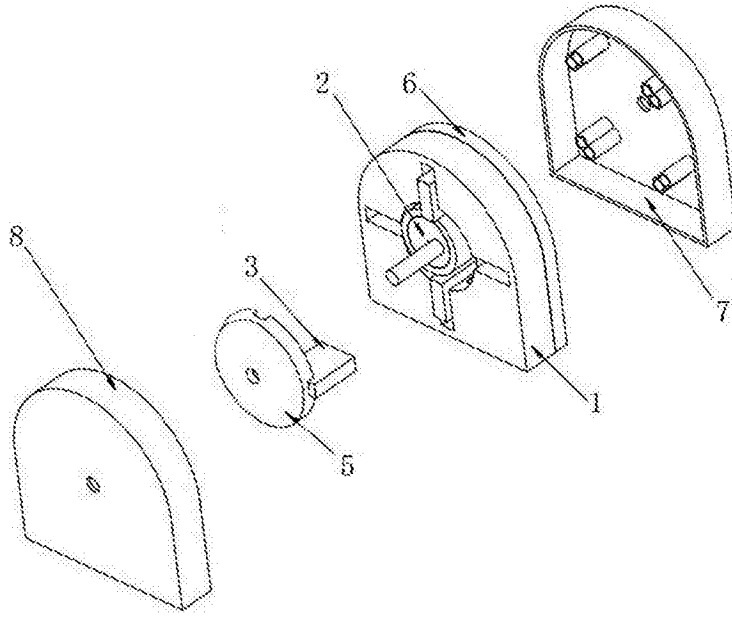


图1

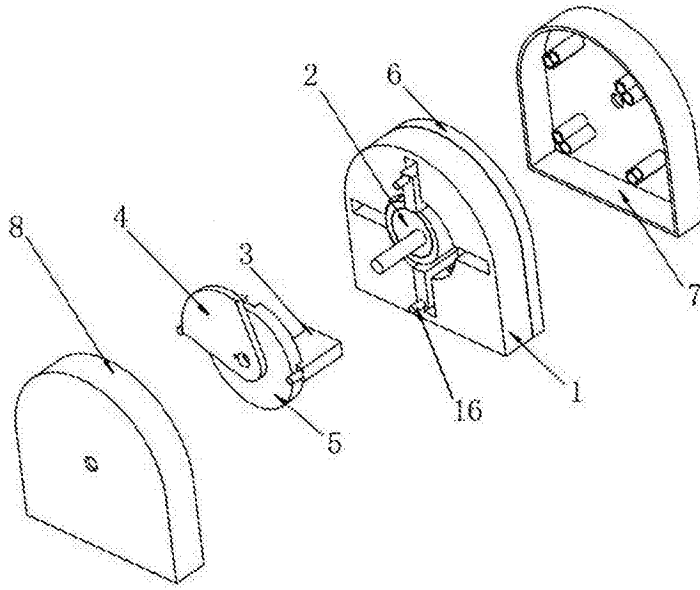


图1-2

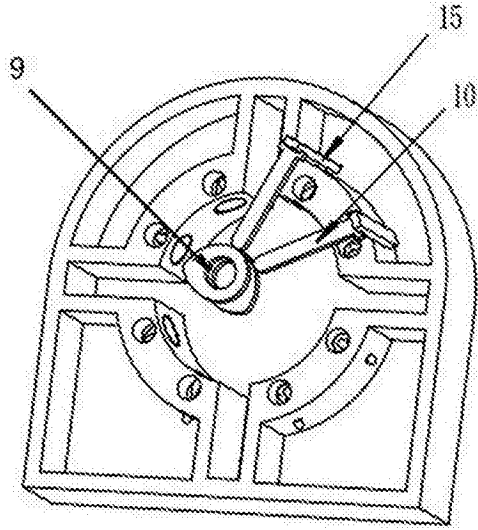


图2-1

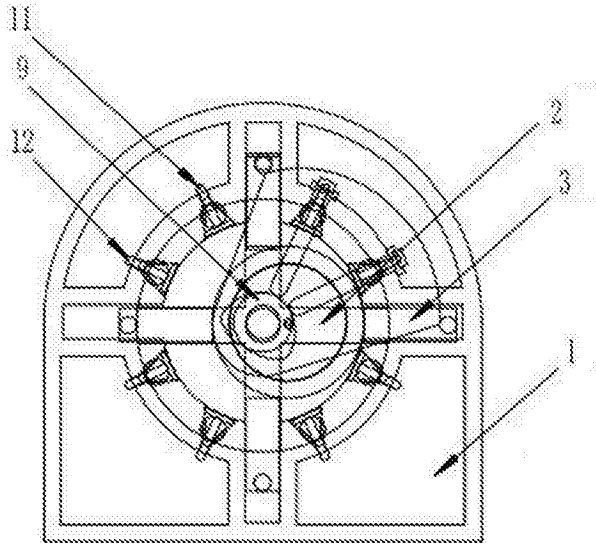


图2-2

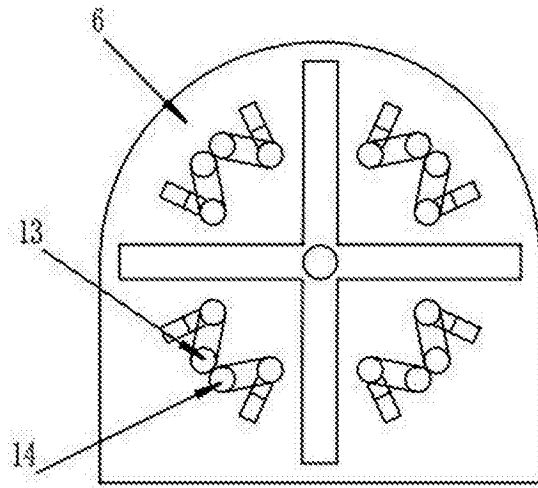


图2-3

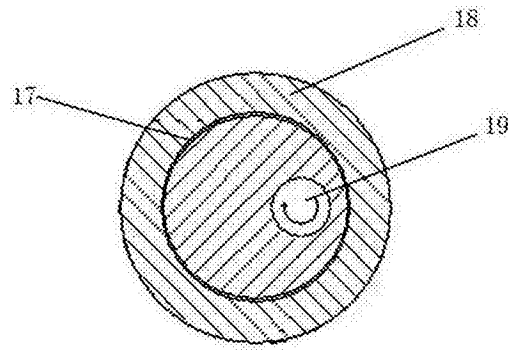


图3

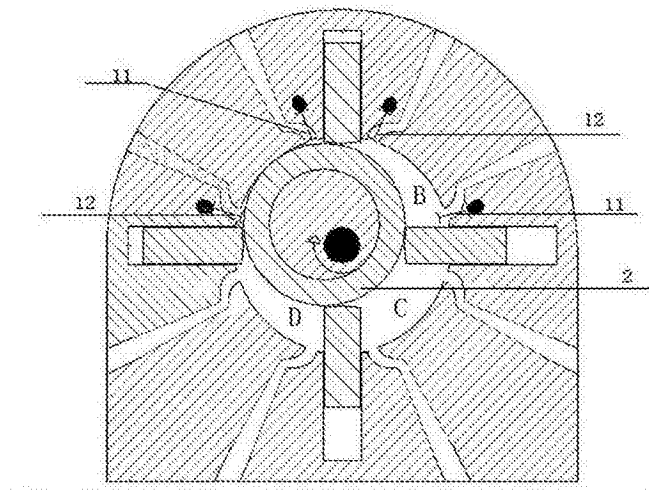


图4-1

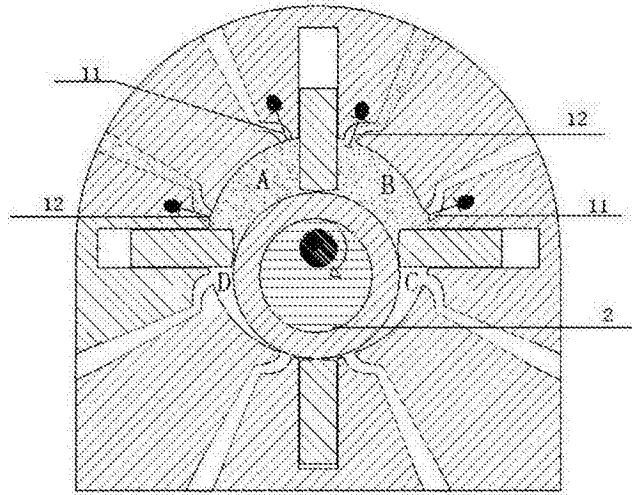


图4-2

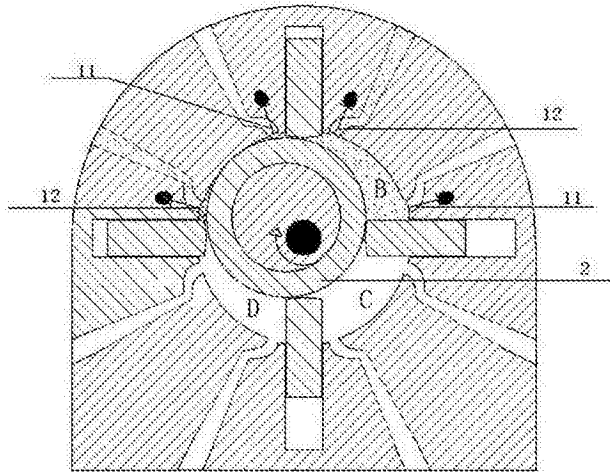


图4-3

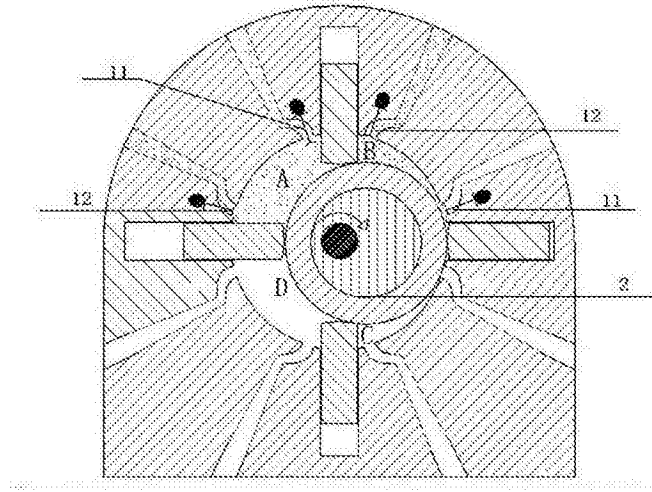


图4-4

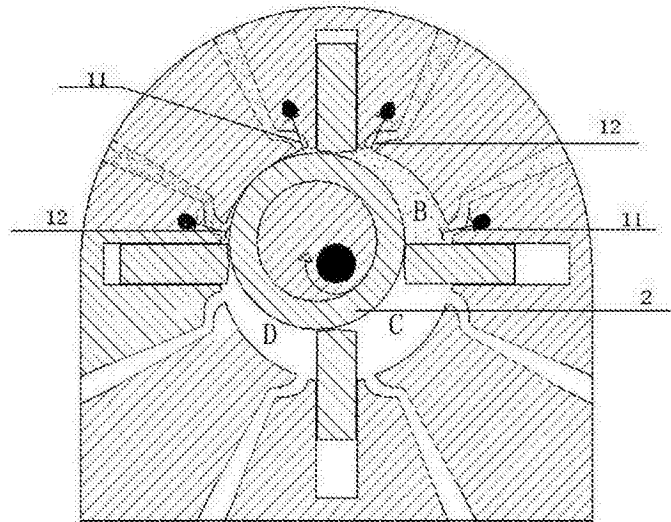


图4-5

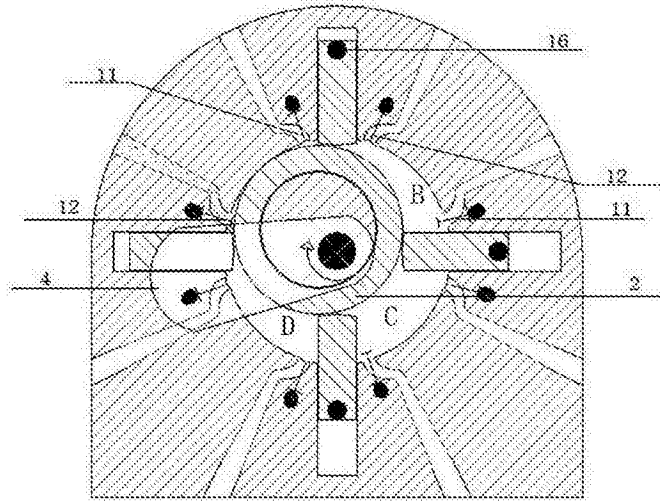


图5-1

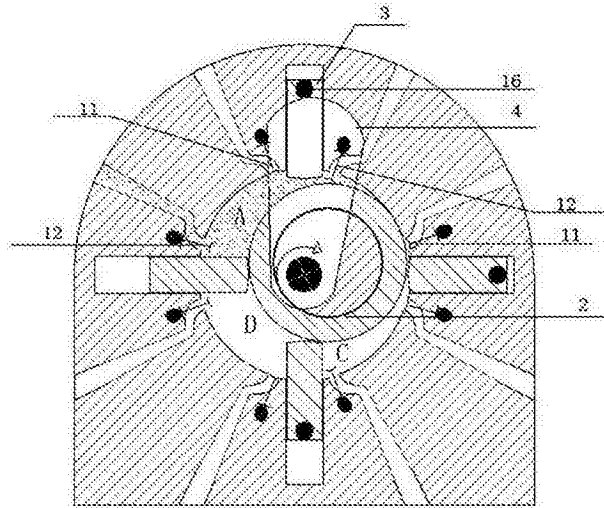


图5-2

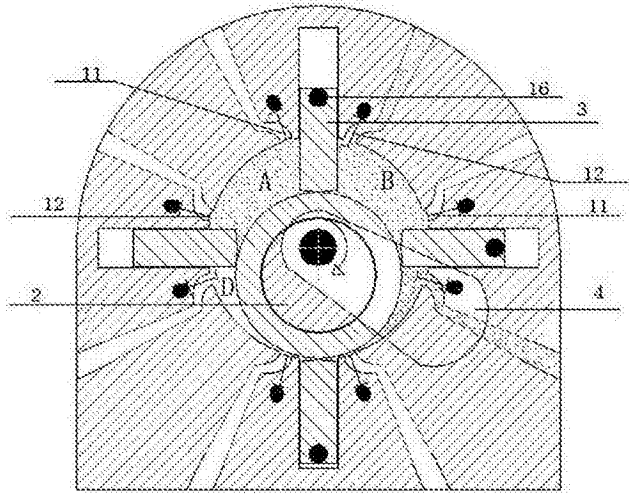


图5-3

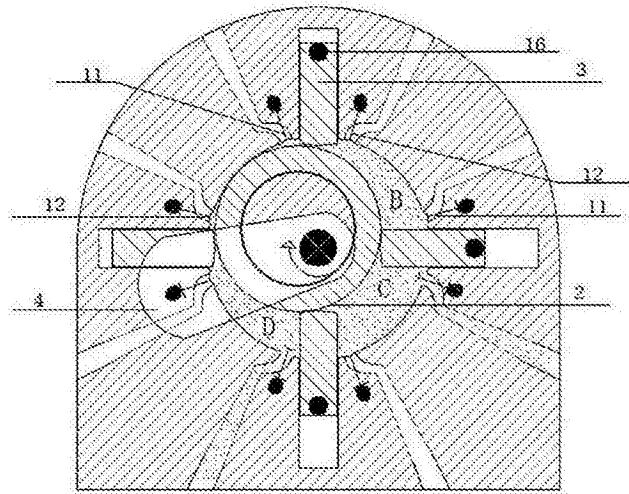


图5-4

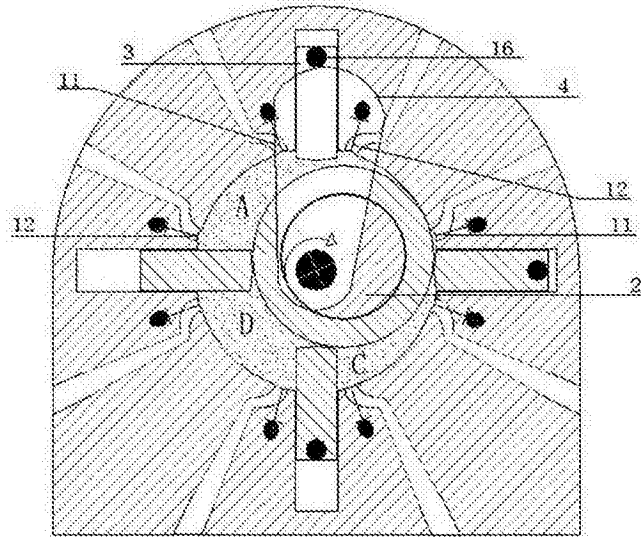


图5-5

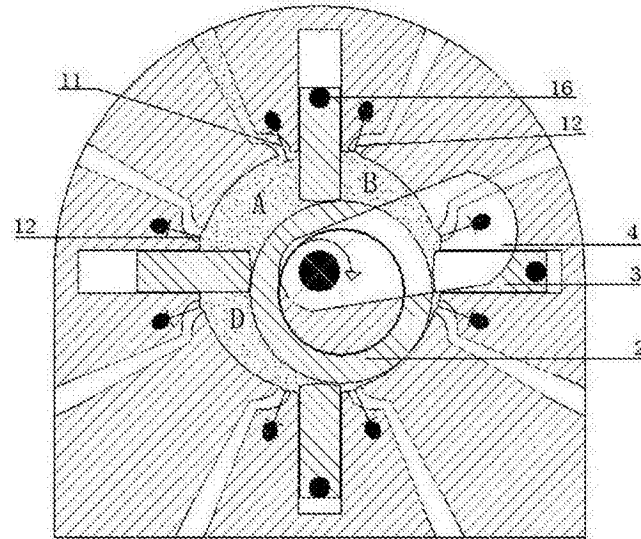


图5-6

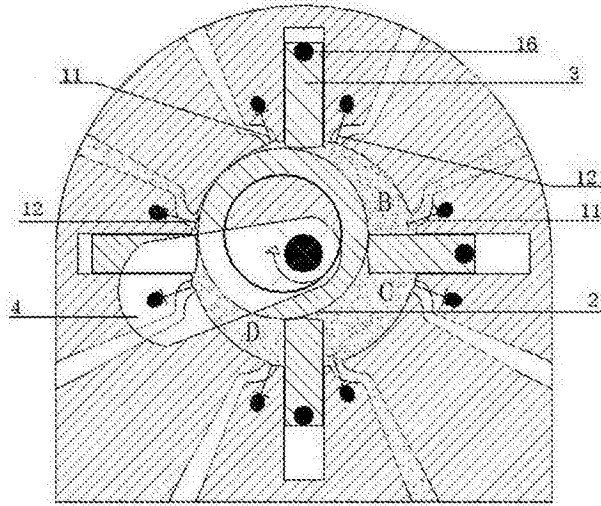


图5-7

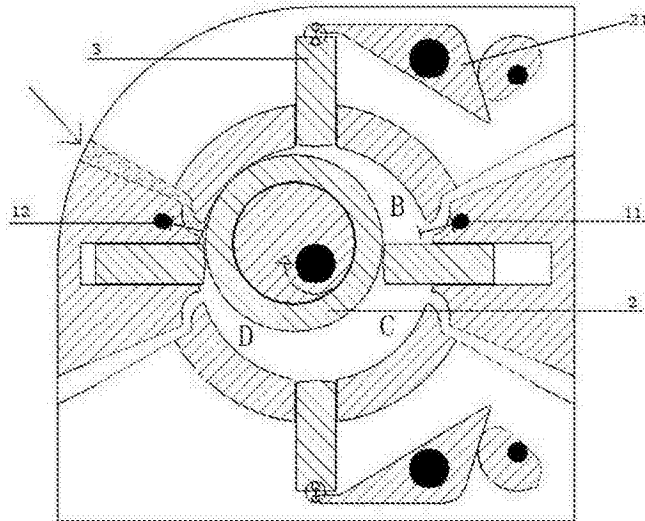


图6-1

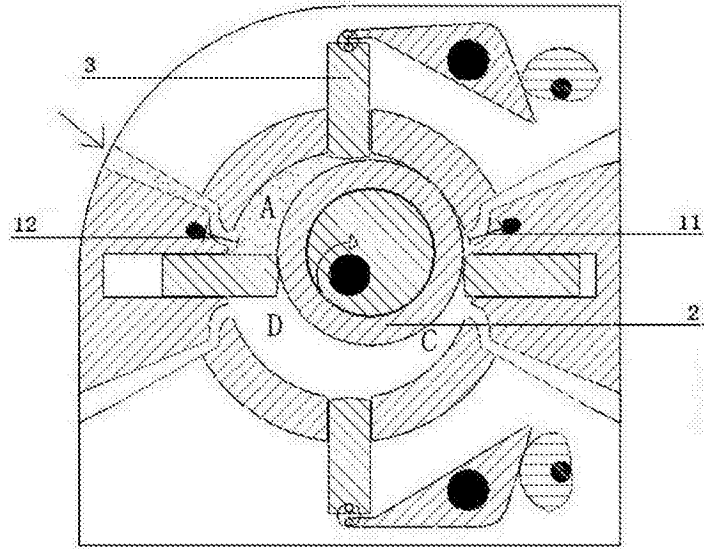


图6-2

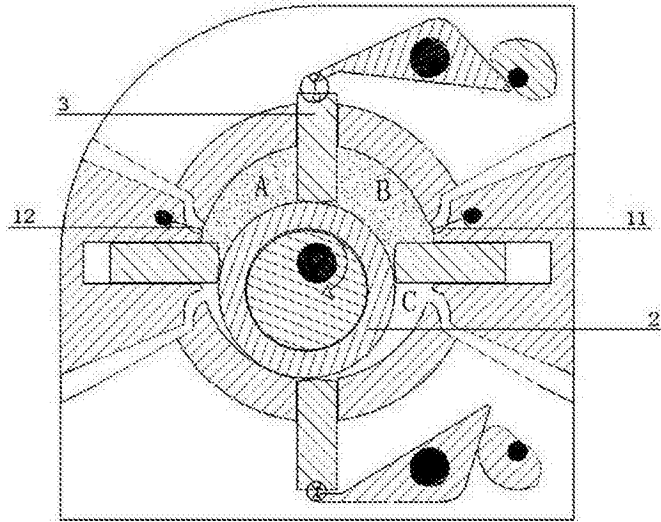


图6-3

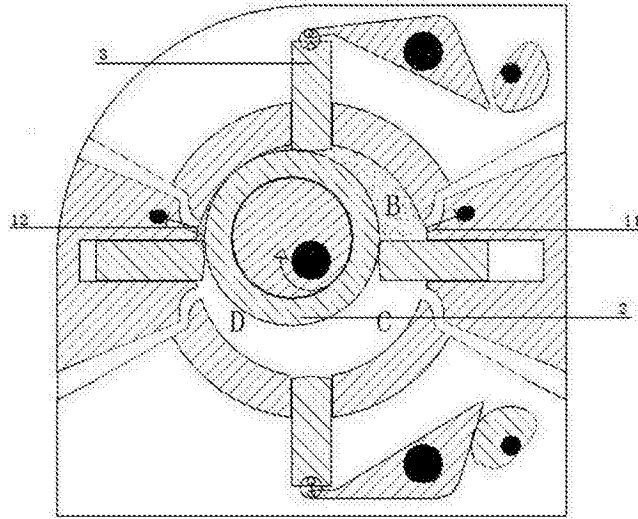


图6-4

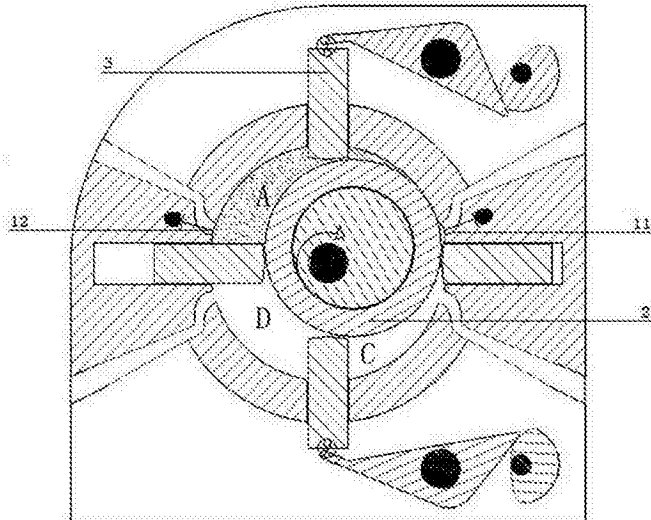


图6-5

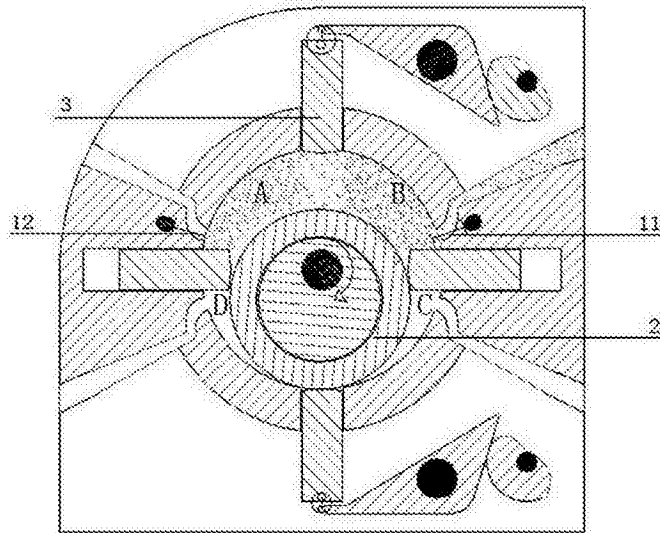


图6-6

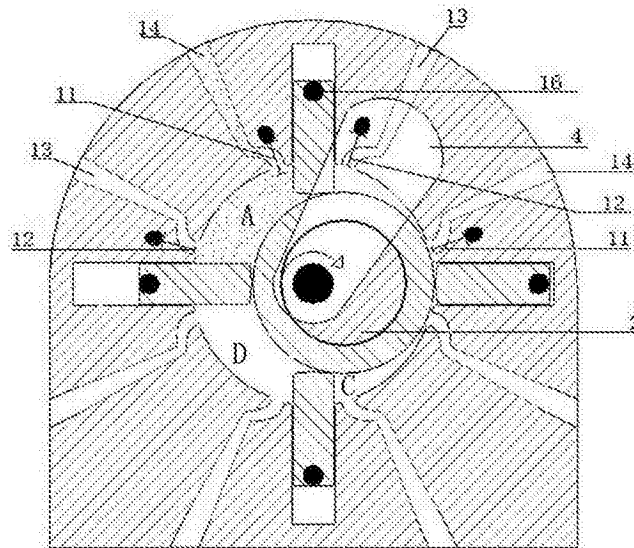


图7-1

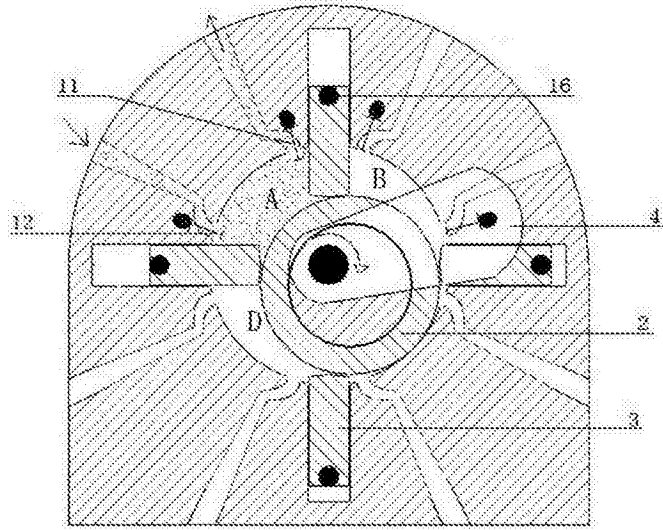


图7-2

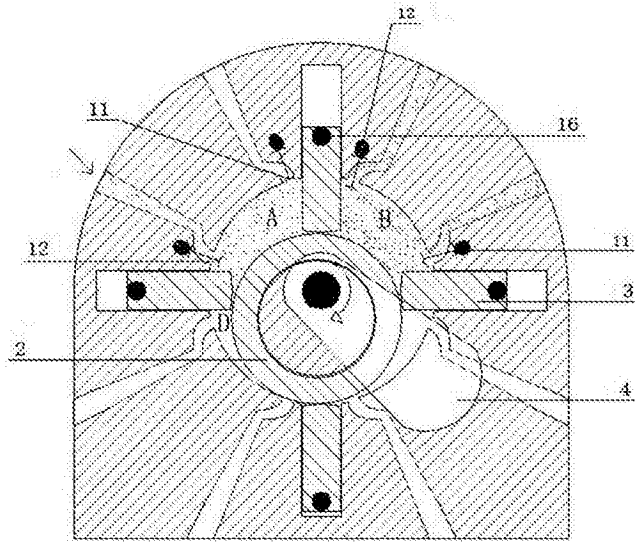


图7-3

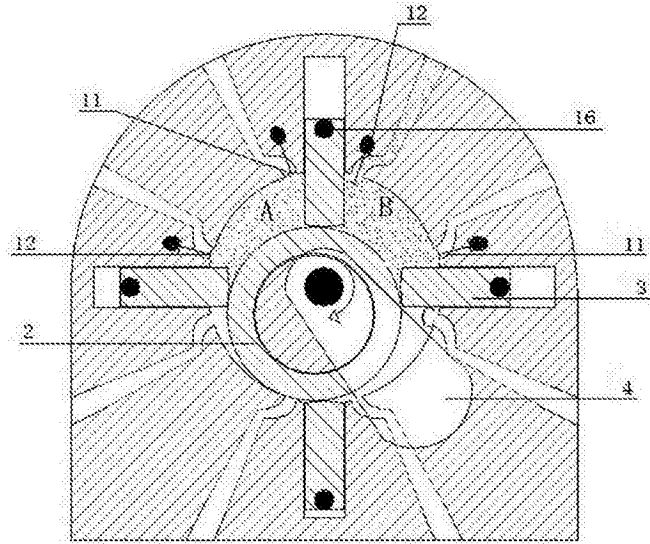


图7-4

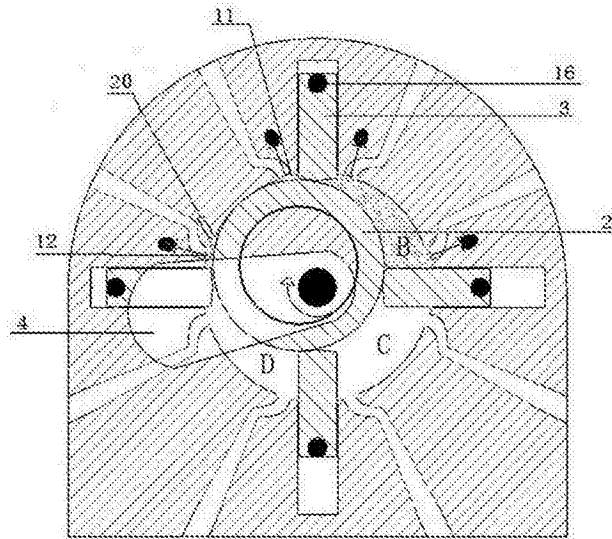


图7-5

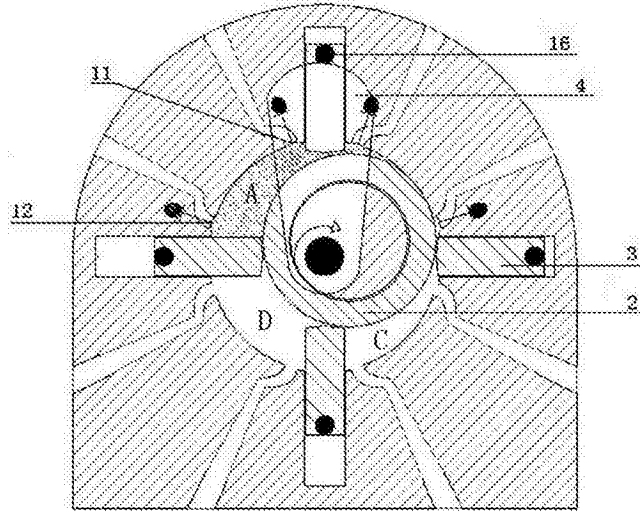


图7-6

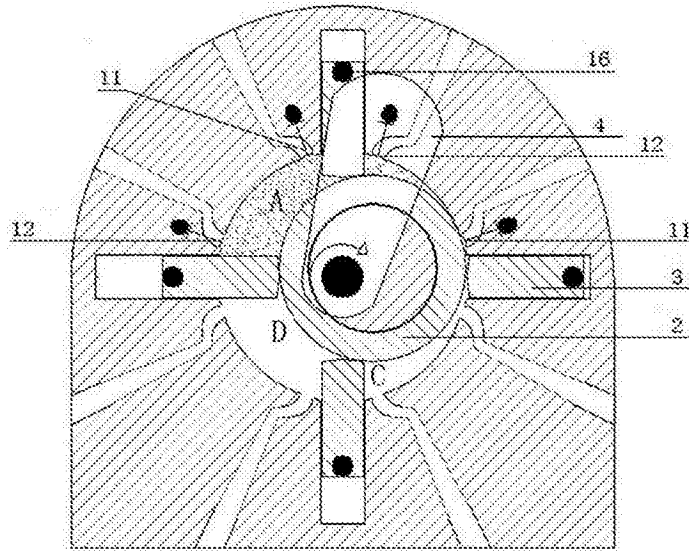


图7-7

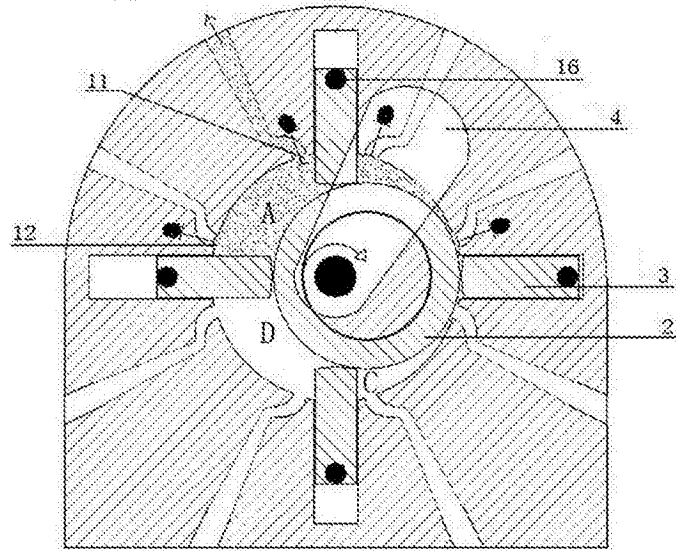


图7-8

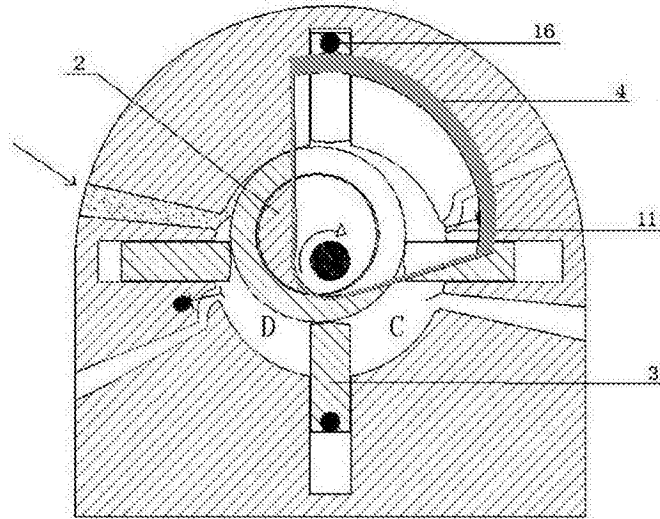


图8-1

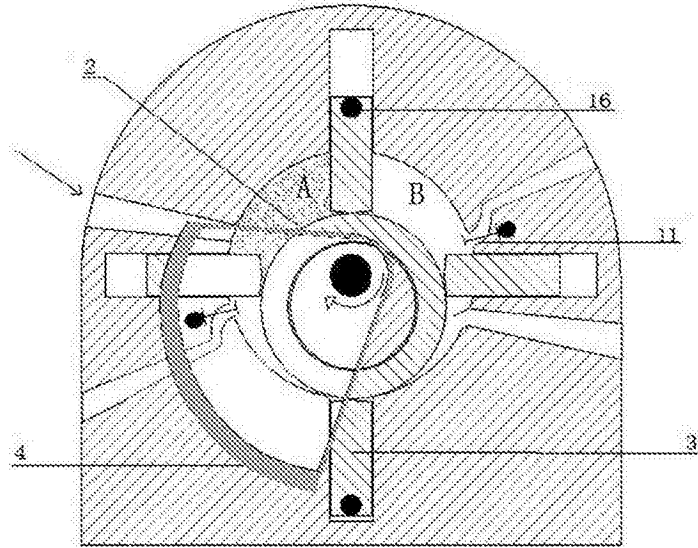


图8-2

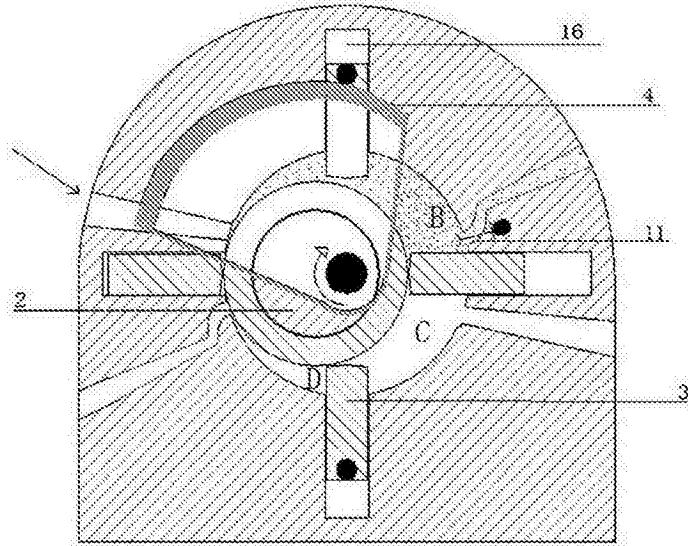


图8-3

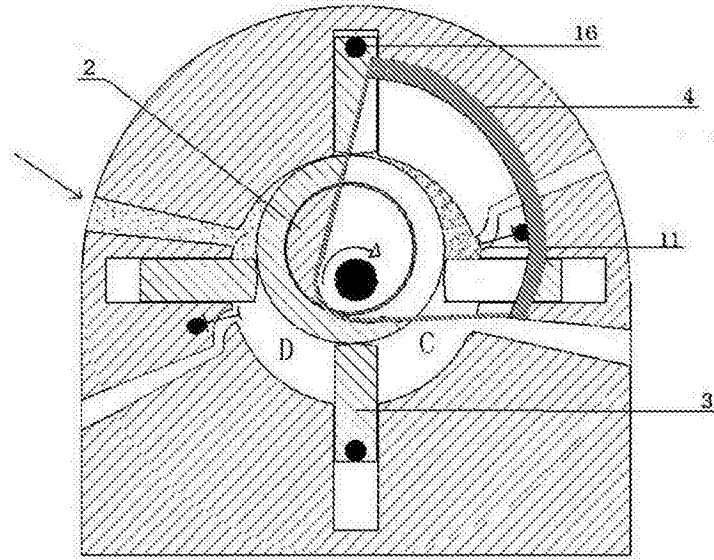


图8-4

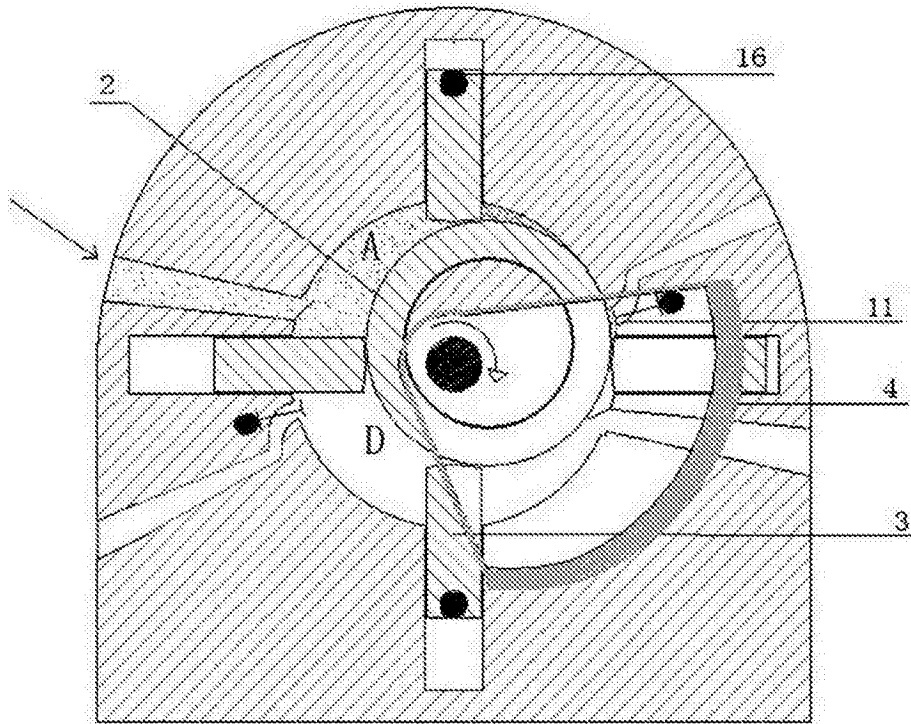


图8-5

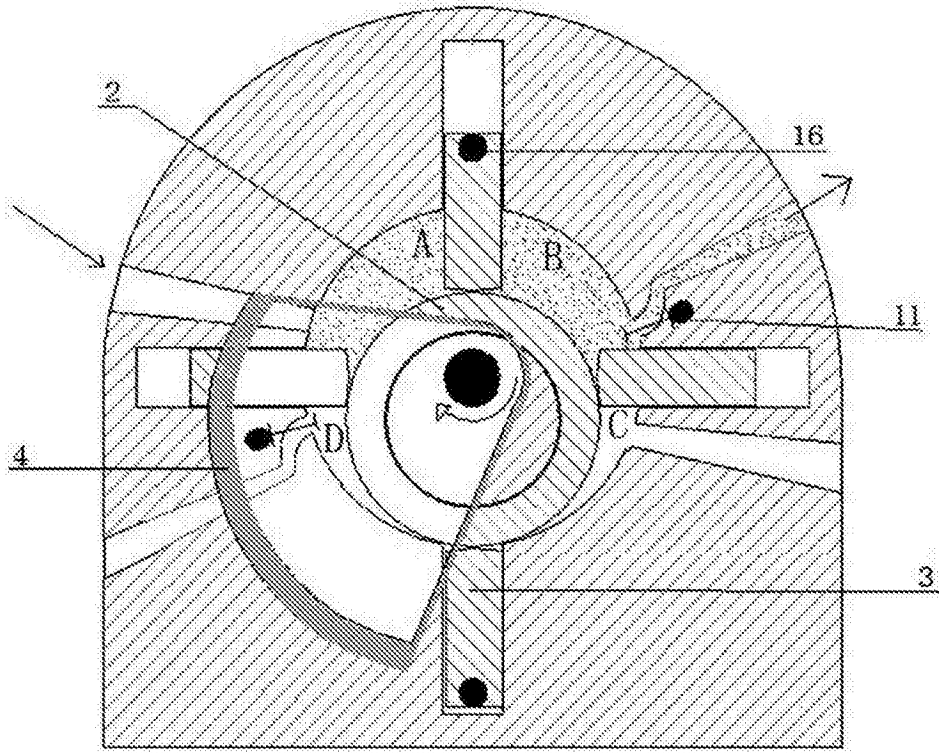


图8-6