



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201581990 U

(45) 授权公告日 2010.09.15

(21) 申请号 200920283167.8

(22) 申请日 2009.12.30

(73) 专利权人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路 88 号

(72) 发明人 张丹 曾励 崔云峰

(74) 专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222

代理人 许必元

(51) Int. Cl.

F02B 75/18(2006.01)

F02B 75/40(2006.01)

F02B 61/06(2006.01)

F02F 1/14(2006.01)

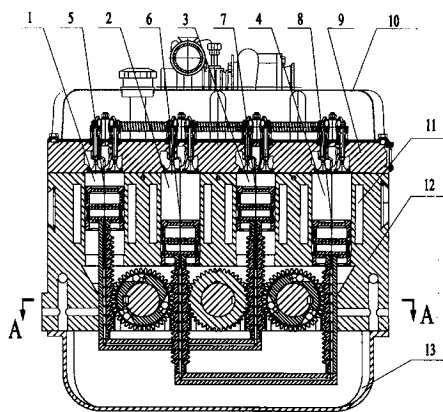
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

四缸偏置式齿轮齿条发动机

(57) 摘要

四缸偏置式齿轮齿条发动机,属于发动机技术领域。包括缸体、气缸盖、气缸盖罩和油底壳,缸体内安装相互平行的传动轴、中间轴和输出轴,缸体和气缸盖安装构成顺次排列的四个气缸,气缸内分别安装带活塞推杆的活塞,两外侧的活塞推杆支承在动压支承导轨上,向内单侧带有沟槽,中间的活塞推杆双侧带有沟槽。沟槽内设有嵌入固定的齿条,齿条与活塞推杆的沟槽闭合组成润滑冷却油路,传动轴和输出轴上安装方向相反的超越离合器和两轴联动齿轮,超越离合器的外齿圈与两侧活塞推杆上相对的齿条啮合,中间轴上安装齿轮与两侧相对的齿条啮合。本实用新型结构科学合理,生产制造容易,成本低,使用性能好,能源利用效率高。



1. 一种四缸偏置式齿轮齿条发动机,包括缸体、气缸盖、气缸盖罩和油底壳,缸体内安装有相互平行的传动轴、中间轴和输出轴,缸体和气缸盖安装构成顺次排列的四个气缸,每个气缸内分别安装一个活塞,每个活塞固定连接在一根活塞推杆的顶端,其特征是外侧的两根活塞推杆支承在布置于缸体内的动压支承导轨上,活塞推杆面向排列中心的一侧单侧带有沟槽,中间的两根活塞推杆双侧带有沟槽,每根活塞推杆的沟槽内嵌入固定齿条,齿条与活塞推杆的沟槽闭合组成润滑冷却油路,传动轴和输出轴上分别同心安装超越离合器和两轴联动齿轮,传动轴和输出轴上的超越离合器的安装方向相反,传动轴和输出轴上的超越离合器的外齿圈分别与两侧活塞推杆上相对的齿条啮合,中间轴上安装有齿轮并与两侧活塞推杆上相对的齿条啮合。

2. 根据权利要求 1 所述的四缸偏置式齿轮齿条发动机,其特征是所述的缸体内安装有循环冷却水的水套。

3. 根据权利要求 1 所述的四缸偏置式齿轮齿条发动机,其特征是所述的两轴联动齿轮相互啮合。

四缸偏置式齿轮齿条发动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种发动机的结构,特别是利用齿轮齿条进行传动的发动机,属于发动机技术领域。

背景技术

[0002] 传统发动机是通过曲柄连杆机构将活塞的往返直线运动转变成曲柄的旋转运动,进而将功率输出。在做功冲程中,发动机将燃料燃烧产生的热能转变成为推动活塞作往复运动的机械能,再通过连杆带动曲轴作旋转运动;在其他冲程中,又由曲柄来驱动活塞作往复运动,从而实现换气和压缩的过程。但是,在做功冲程中,活塞作用在曲柄上的做功力臂的长度随着曲轴转角的变化而变化。当活塞在上止点时,活塞、连杆和曲轴主轴颈的中心成一直线,这时曲轴的扭矩为零。气体压力对活塞所作的功全部转化为对曲轴主轴颈的“死点”压力;而在其他位置,气体压力的一部分使活塞产生侧向压力,就是对汽缸壁的压力。由此可见,传统发动机在工作过程中,燃料燃烧产生的压力,只有一小部分转化为曲轴的输出扭矩,而绝大部分转化为活塞对汽缸壁的压力和对曲轴主轴颈的压力,能源利用效率不高。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的就是为了克服传统发动机的工况缺点,提高发动机的能源利用率,提供一种四缸偏置式齿轮齿条发动机。

[0004] 本实用新型的目的在于通过对现有的发动机的改进创新实现的,四缸偏置式齿轮齿条发动机,包括缸体、气缸盖、气缸盖罩和油底壳,缸体内安装有相互平行的传动轴、中间轴和输出轴,缸体和气缸盖安装构成顺次排列的四个气缸,每个气缸内分别安装一个活塞,每个活塞固定连接在一根活塞推杆的顶端,其特征是外侧的两根活塞推杆支承在布置于缸体内的动压支承导轨上,活塞推杆面向排列中心的一侧单侧带有沟槽,中间的两根活塞推杆双侧带有沟槽,每根活塞推杆的沟槽内嵌入固定齿条,齿条与活塞推杆的沟槽闭合组成润滑冷却油路,传动轴和输出轴上分别同心安装超越离合器和两轴联动齿轮,传动轴和输出轴上的超越离合器的安装方向相反,传动轴和输出轴上的超越离合器的外齿圈分别与两侧活塞推杆上相对的齿条啮合,中间轴上安装有齿轮并与两侧活塞推杆上相对的齿条啮合。

[0005] 所述的缸体内安装有循环冷却水的水套。

[0006] 所述的两轴联动齿轮相互啮合。

[0007] 本实用新型结构科学合理,生产制造容易,成本低,使用性能好,将气缸活塞驱动齿条的往复直线运动转变成齿轮的旋转运动,克服对主轴的“死点”压力和对汽缸壁的侧向压力,采用超越离合器和两轴联动齿轮,协调齿条的往复直线运动与输出轴单方向连续转动,工作稳定,提高发动机的能源利用效率。

[0008] 四缸偏置式齿轮齿条发动机与传统发动机相比,具有的具体优越性:

[0009] 1、因为齿条与齿轮在工作过程中始终处于垂直状态,这样就避免了工作过程中的“死点”问题,减缓了各接触面间产生的不均匀摩擦和撞击(如敲缸、拉缸)现象,从而使发

动机动静态性能较佳。

[0010] 2、采用齿轮齿条机构就使得在做功冲程中，混合气爆炸而作用于活塞顶部的正压力无需二次分解，而是几乎等值的通过齿轮齿条传动机构来驱动输出轴转动，克服了对主轴的“死点”压力和对气缸壁的侧向压力；减少无用功，进而最大限度地提高发动机的工作效率，能源利用率大幅提高。

附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型的结构示意图；

[0012] 图 2 是图 1 中 A-A 剖视结构示意图；

[0013] 图 3 是本实用新型的齿条传动部分的结构示意图。

[0014] 图中：气缸 1、气缸 2、气缸 3、气缸 4、活塞 5、活塞 6、活塞 7、活塞 8、气缸盖 9、气缸盖罩 10、水套 11、缸体 12、油底壳 13、支承导轨 14、活塞推杆 15、齿条 16、超越离合器 17、齿条 18、活塞推杆 19、齿条 20、齿轮 21、齿条 22、活塞推杆 23、齿条 24、超越离合器 25、齿条 26、活塞推杆 27、支承导轨 28、两轴联动齿轮 29、传动轴 30、中间轴 31、输出轴 32、两轴联动齿轮 33。

具体实施方式

[0015] 如图 1、图 2 所示，缸体 12 和油底壳 13 上下布置进行安装连接。在缸体 12 的顶端安装气缸盖 9，用于密封和形成配气装置，并采用缸体螺栓固定连接，进而构成燃烧室。在气缸盖 9 的外侧连接气缸盖罩 10，密封整个发动机，用于防尘。在缸体 12 内呈立式分布设置四个气缸 1、2、3、4，气缸 1、2、3、4 内分别安装活塞 5、6、7、8。活塞 5 固定连接在单侧带有沟槽的活塞推杆 15 的顶端，活塞推杆 15 作为动导轨支承在布置于缸体 12 内的动压支承导轨 14 上，齿条 16 嵌入并固定在活塞推杆 15 右侧（面向排列中心的一侧）的沟槽内，与沟槽闭合组成润滑冷却油路，构成活塞、推杆、齿条一体结构，并与超越离合器 17 的外齿圈相啮合。活塞 6 固定连接在双侧带有沟槽的活塞推杆 19 的顶端，齿条 18 嵌入并固定在活塞推杆 19 左侧的沟槽内，并与超越离合器 17 的外齿圈相啮合，齿条 20 嵌入并固定在活塞推杆 19 右侧的沟槽内，并与齿轮 21 相啮合，齿条 18、齿条 20 与活塞推杆 19 的沟槽闭合组成润滑冷却油路，构成活塞、推杆、齿条一体结构。活塞 7 固定连接在双侧带有沟槽的活塞推杆 23 的顶端，齿条 22 嵌入并固定在活塞推杆 23 左侧的沟槽内，并与齿轮 21 相啮合，齿条 24 嵌入并固定在活塞推杆 23 右侧的沟槽内，并与超越离合器 25 的外齿圈相啮合，齿条 22、齿条 24 与活塞推杆 23 的沟槽闭合组成润滑冷却油路，构成活塞、推杆、齿条一体结构。活塞 8 固定连接在单侧带有沟槽的活塞推杆 27 的顶端，活塞推杆 27 作为动导轨支承在布置于缸体 12 内的动压支承导轨 28 上，齿条 26 嵌入并固定在活塞推杆 27 左侧（面向排列中心的一侧）的沟槽内，与沟槽闭合组成润滑冷却油路，构成活塞、推杆、齿条一体结构，并与超越离合器 25 的外齿圈相啮合。

[0016] 在缸体 12 的内部通过轴承分别安装支承相互平行的传动轴 30、中间轴 31 和输出轴 32，在传动轴 30 和输出轴 32 上分别同心安装超越离合器 17 和 25，两轴联动齿轮 29 和 33，其中超越离合器 17 和超越离合器 25 反向安装，中间轴 31 上安装齿轮 21。齿条 16、18 与超越离合器 17 外圈啮合，齿条 20、22 与齿轮 21 啮合，齿条 24、26 与超越离合器 25 外圈

啮合。在缸体 12 内设置安装循环冷却水的水套 11。

[0017] 本实施例的四缸偏置式齿轮齿条发动机的工作原理及过程：

[0018] 如图 1、图 2 所示，齿轮齿条发动机的四个气缸处于四种不同的行程（吸气、压缩、做功、排气），当前行程完成以后，便进入下一个行程，四个气缸工作循环如表 1 所示。

[0019] 表 1

[0020]

第一缸（气缸 1）	第二缸（气缸 2）	第三缸（气缸 3）	第四缸（气缸 4）
做功	压缩	进气	排气
排气	做功	压缩	进气
进气	排气	做功	压缩
压缩	进气	排气	做功

[0021] 第一阶段，气缸 1 爆炸做功时，作用在活塞 5 上的压力驱使齿条 16 向下运动，由于齿条 16、齿条 18 与超越离合器 17 的外圈啮合，这样把动力和运动传递到活塞 6 上，带动活塞 6 向上运动，完成气缸 2 压缩过程；再由齿条 20、齿条 22 与齿轮 21 的啮合，又把动力和运动传递到活塞 7 上，带动活塞 7 向下运动，完成气缸 3 进气行程；最后由齿条 24、齿条 26 与超越离合器 25 的外圈啮合，最终把动力和运动传递到活塞 8 上，带动活塞 8 向上运动，完成气缸 4 排气行程。

[0022] 此时，活塞推杆 15 及齿条 16、活塞推杆 23 及齿条 22、24 向下运动，而活塞推杆 19 及齿条 18、20 和活塞推杆 27 及齿条 26 向上运动，这样就带动两个超越离合器 17、25 的外圈逆时针转动。但两个超越离合器是反向安装的（超越离合器 17 反装、超越离合器 25 正装），这样超越离合器 25 外圈的运动和动力不能够传递给内圈，进而就不能带动输出轴 32 转动；而越离合器 17 外圈的运动和动力能够传递给内圈，进而带动传动轴 30 转动，再通过两轴联动齿轮 29、33 相互啮合所构成的两轴联动机构，由传动轴 30 来带动输出轴 32 转动，转动方向相反。

[0023] 第二阶段，气缸 2 爆炸做功时，作用在活塞 6 上的压力驱使齿条 18、20 向下运动，由于齿条 18、齿条 16 与超越离合器 17 的外圈啮合，这样把动力和运动传递到活塞 1，带动活塞 1 向上运动，完成气缸 1 排气过程，同时齿条 20、齿条 22 与齿轮 21 啮合，又把动力和运动传递到活塞 3，带动活塞 3 向上运动，完成气缸 3 压缩过程；最后由齿条 24、齿条 26 与超越离合器 25 的外圈啮合，最终把动力和运动传递到活塞 8 上，带动活塞 8 向下运动，完成气缸 4 进气行程。

[0024] 这时，活塞推杆 19 及齿条 18、20 和活塞推杆 27 及齿条 26 向下运动，而活塞推杆 15 及齿条 16、活塞推杆 23 及齿条 22、24 向上运动，这样就带动两个超越离合器 17、25 的外圈顺时针转动。但两个超越离合器是反向安装的（超越离合器 17 反装、超越离合器 25 正装），这样超越离合器 17 外圈的运动和动力不能够传递给内圈，进而就不能带动传动轴 30 转动；而越离合器 25 外圈的运动和动力能够传递给内圈，进而带动输出轴 32 转动，再通过两轴联动齿轮 29、33 相互啮合所构成的两轴联动机构，由输出轴 32 来带动传动轴 30 转动，

转动方向相反。

[0025] 第三阶段与第四阶段的工作过程与第一阶段和第二阶段相类似,就不再赘述。

[0026] 在两轴 30、32 的端部上分别固定连接相互啮合的两轴联动齿轮 29、33,以构成传动轴与输出轴联动机构。其真正目的在于当超越离合器 17 能驱动传动轴 30 转动,而超越离合器 25 不能驱动输出轴 32 转动时,由这个机构来把传动轴 30 的动力传递给输出轴 32,进而保证输出轴 32 的连续转动,实现功率的连续输出。

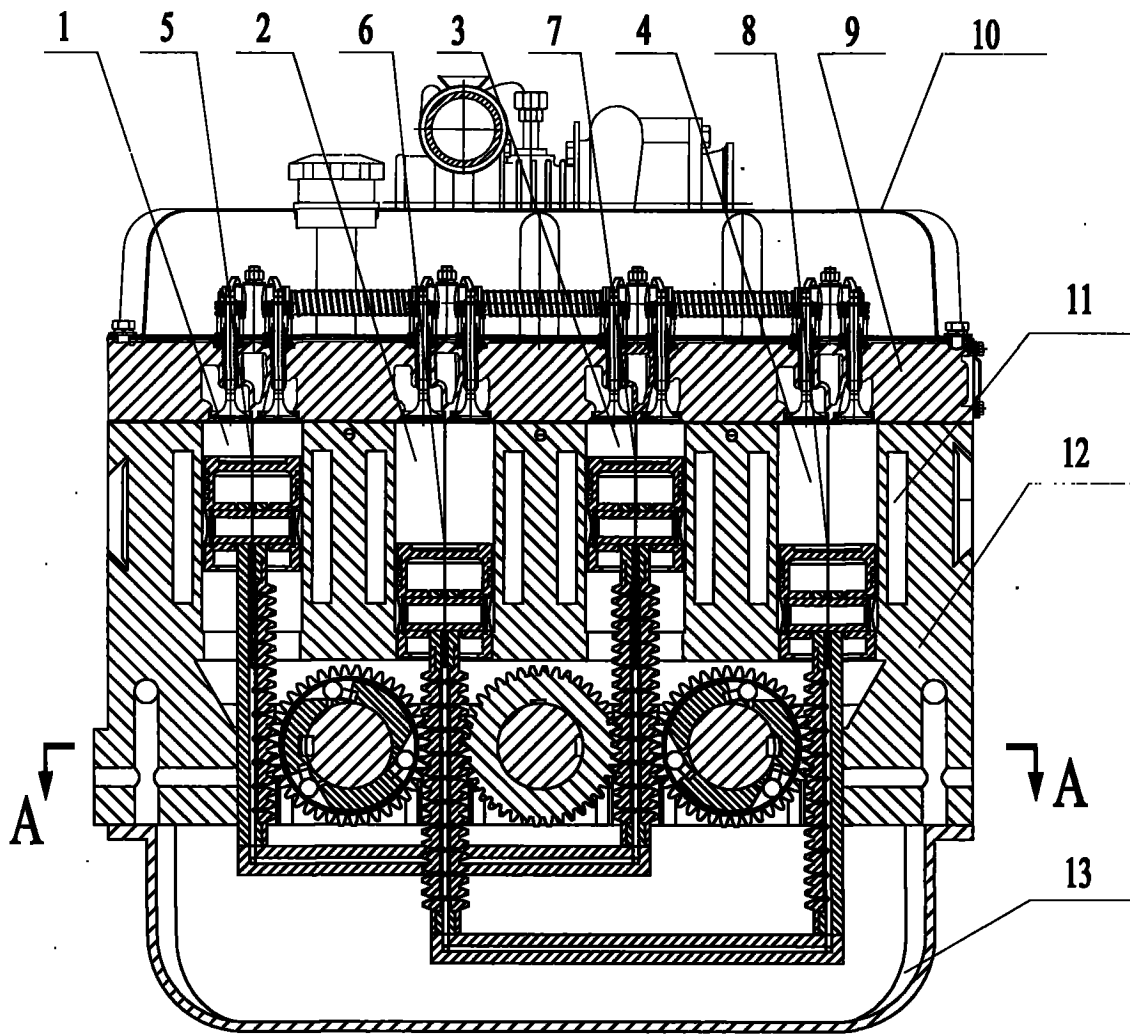


图 1

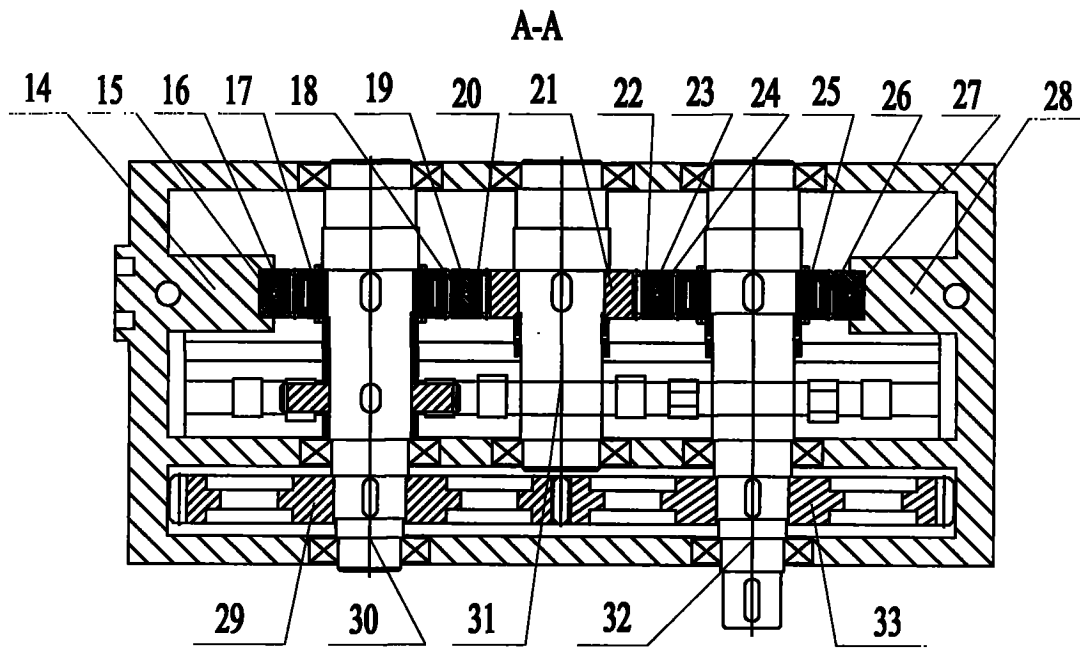


图 2

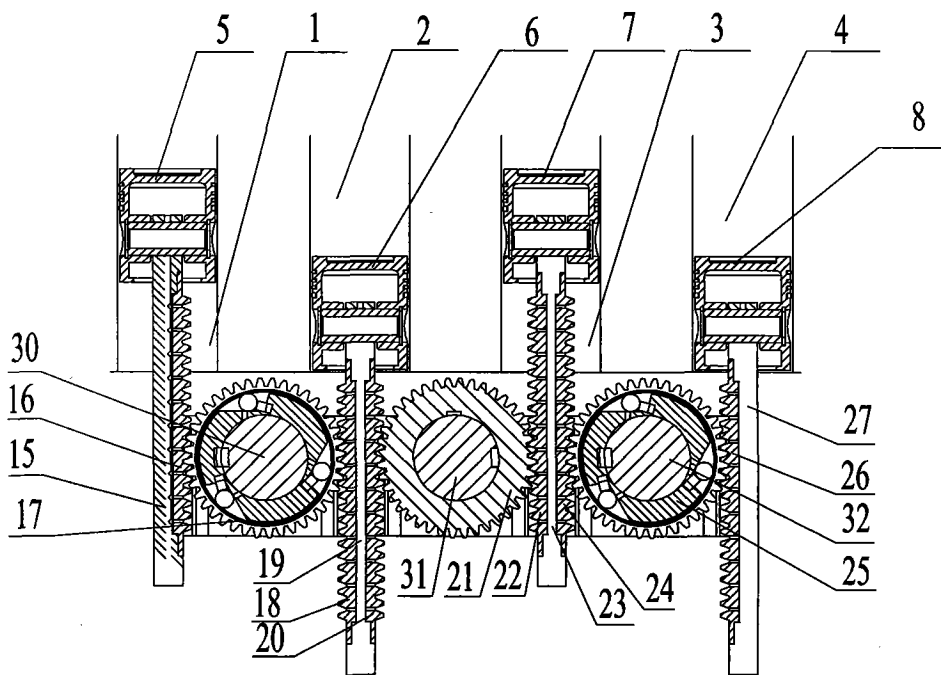


图 3