(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110714835 A
(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201810774351.6

(22)申请日 2018.07.13

(71)申请人 唐为民
地址 400054 重庆市巴南区花溪镇红光大道72号江南水乡23幢2单元2-2

(72)发明人 唐为民

(51)Int.Cl.
F02B 41/08(2006.01)
F02B 75/18(2006.01)
F02B 75/24(2006.01)
F01M 11/00(2006.01)
F01P 3/06(2006.01)
F02F 3/22(2006.01)

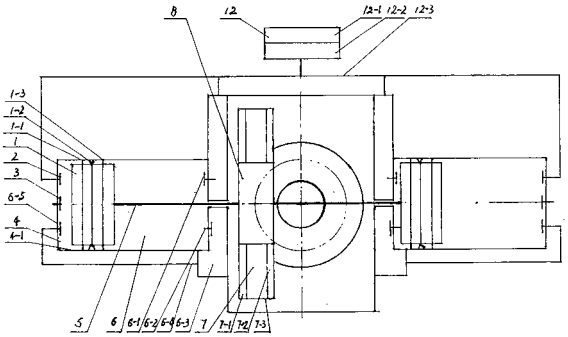
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机

(57)摘要

本发明的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机，由活塞曲柄滑块机构，带润滑冷却油路的组合活塞，空气供给分配系统和泵气增压系统组成。它通过活塞曲柄滑块机构将活塞的往复直线运动变成曲轴的旋转运动，并对外做功；它通过活塞的往复运动，将在泵气室产生的两次活塞泵气收集起来并压入气缸，实现自增压；它用带润滑油路的组合活塞解决了活塞在气缸中正常工作所必须的油膜润滑问题。它的升功率可提高一倍，它的自增压柴油机可以实现量调节，它的自增压汽油机可采用压燃，热效率高；它以大气量为基础，可全面改善和提高现有发动机的整机性能；它的自增压方式在大中小机型上均可适用。



CN 110714835 A

1.一种双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机，它由1个或多个双缸组成，它的每个缸都有共用的活塞曲柄滑块机构，空气供给分配系统，独立的泵气增压系统和油膜润滑系统，其特征是：在每个活塞下部和曲轴箱之间都设有带有单向进排气阀(6-1)、(6-2)的泵气室(6)，它通过空气供给分配系统(12)给气缸(4)和泵气室(6)供气，它利用活塞的往复运动，将在一个工作循环中在泵气室(6)产生的两次活塞泵气通过泵气增压系统用来给气缸(4)扫气和增压。

2.根据权利要求1所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机所述的空气供给分配系统(12)，由空气滤清器(12-1)、分配器(12-2)和连结进气门(2)、进气阀(6-1)的进气管(12-3)组成，其特征是：不管是给气缸(4)或是泵气室(6)供气，都由分配器(12-2)调控。

3.根据权利要求1所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机所述的泵气增压系统，由储气容器(6-3)增压管(6-4)和增压阀(6-5)组成，其特征是：利用活塞的压缩作用，将做功行程和进气行程从泵气室(6)排出的活塞泵气收储于储气容器(6-3)中，然后通过增压管(6-4)和增压阀(6-5)，在排气行程给气缸(4)扫气，在压缩行程给气缸(4)增压。

4.根据权利要求1所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机所述的活塞曲柄滑块机构，由带有润滑冷却油路的组合活塞(1)。活塞杆组件(5)、滑轨框架(7)、滑块组件(8)、1号曲柄(9)和2号曲柄(10)组成，其特征是：一方面，带有润滑冷却油路的组合活塞(1)通过穿过泵气室的活塞杆组件(5)与曲轴箱中的滑轨框架(7)连结成一体，滑块组件(8)以抱扣(8-2)通过上排滚珠(8-4)和下排滚柱(8-3)与左滑轨(7-1)成滑动连接；另一方面，左右缸的滑块组件(8)的半销轴(8-1)通过销轴轴承(8-5)将两个半销轴合并成一个销轴，并一起装入曲柄的销轴座孔中，与1号曲柄(9)、2号曲柄(10)组合成一个完整的曲轴(11)后，滑块组件(8)既绕销轴座孔的中心线旋转，又围绕曲轴(11)的中心线旋转。

5.根据权利要求1或4所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机所述的带有润滑冷却油路的组合活塞(1)，由活塞头(1-4)、活塞体(1-5)、喷嘴套(1-6)、上组合气环(1-1)、斜波布油环(1-2)和下组合气环(1-3)组成，其特征是：设置在上、下组合气环之间的斜波布油环(1-2)，利用活塞的往复运动，在活塞与气缸壁之间形成润滑油膜；上下组合气环(1-1)和(1-3)则与组合活塞(1)和气缸壁(4-1)一起，形成上对气缸(4)，下对泵气室(6)的密封。

6.根据权利要求1或5所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机的组合活塞(1)的润滑冷却油路，由活塞头(1-4)和活塞体(1-5)在其内部组合成回油冷却油腔(1-4-3)，由活塞头(1-4)和喷咀套(1-6)在喷咀套上部形成锥顶冷却油腔(1-4-2)，其特征是：从中心油管引入的压力油，一路依次通过相互串通的中心油管(5-2)、喷咀套(1-6)、活塞头(1-4)、活塞体(1-5)和斜波布油环环槽的进油孔槽(1-7)进入环形油道(1-8)，在流动过程中，给斜波布油环(1-2)供油、布油，然后再通过回油孔槽(1-9)进入回油冷却油腔(1-4-3)，对活塞头、活塞体进行冷却后，经另一边的回油孔槽(1-9)流入活塞杆(5-1)和中心油管(5-2)之间的回油腔(1-11)，最后流回曲轴箱；另一路则通过喷咀套(1-6)的喷咀(1-6-1)喷入锥顶冷却油腔，对锥体进行冷却后经回油腔(1-11)流回曲轴箱。

7.根据权利要求1或5所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机的斜波布油环(1-2)，它由用弹簧钢带轧制的斜波衬环(1-2-2)和设置在斜波衬环上下端止口(1-2-2-3)处各两片的上下径向阶梯搭口刮油环(1-2-1)组成，它的斜波衬环(1-2-2)是一个头尾相接

的斜波形圆环，斜波与气缸母线成45°内夹角，斜波衬环内侧上下端有由凹波突缘形成的止口(1-2-2-3)，凸波(1-2-2-1)的外圆柱面上镀有一层如铜、钼等软金属或软合金，并在中间部位开有涂油孔口(1-2-2-2)，它在与活塞、气缸的装配状态下，其特征是：上下刮油环(1-2-1)和斜波衬环(1-2-2)的外圆柱面与气缸壁贴合，活塞不动时，涂油孔口(1-2-2-2)被贴合面封闭；活塞移动时，在斜波布油环环背的环形油道(1-8)内流动的机油，通过斜波布油环(1-2)沿环周分布的涂油孔口(1-2-2-2)，不断地将机油涂抹到气缸壁(4-1)上，同时通过斜波布油环(1-2)和上下组合气环的搓碾、延展作用，在活塞组与气缸壁之间形成润滑油膜。

8.根据权利要求1或5所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机的一种带有封口互锁装置的上或下组合气环(1-1)或(1-3)，由上下组成环(1-1-1)和封口互锁片(1-1-2)组成，在上下组成环的环口(1-1-1-1)两端内缘处轴向切有能包容封锁头(1-1-2-1)的燕尾槽(1-1-1-2)，在半圆弧形封口互锁片(1-1-2)的两端带有能嵌入燕尾槽(1-1-1-2)的封锁头(1-1-2-1)，在与活塞、气缸的装配状态下，其特征是：封锁头(1-1-2-1)嵌入上下组成环的燕尾槽(1-1-1-2)内，既从径向对环口(1-1-1-1)进行封堵，又将上下组成环(1-1-1)的环口(1-1-1-1)锁定在不同方向。

9.根据权利要求1或5所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机的活塞杆组件(5)，由活塞杆(5-1)和中心油管(5-2)组成，其特征是：中心油管(5-2)的一端插入喷咀套(1-6)内，另一端插入在滑轨(7-1)中心的座孔并与其中心油孔相通，是活塞组件的供油通道，而中心油管与活塞杆之间是冷却油的回油腔(1-11)。

10.根据权利要求1或5所述的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机的滑轨框架(7)，由对置双缸的左右滑轨(7-1)、(7-2)和连结滑轨两端的两块连结板(7-3)组成，其特征是：由左右滑轨(7-1)、(7-2)和两块连结板(7-3)连结成矩形框架，将对置双缸的活塞组件连接成一体，活塞组件在各自的气缸内同步做往复直线运动。

双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机

所属技术领域：

[0001] 本发明的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机是一种往复活塞式四冲程增压内燃发动机。

背景技术：

[0002] 现有的往复活塞式四冲程增压内燃发动机基本上都是四冲程往复活塞曲柄连杆式内燃发动机，往复活塞曲柄连杆式发动机的诸多不足，在自然吸气式发动机上存在，在增压机上也存在。例如：1、活塞在往复运行的过程中，在活塞下部自然就要产生两次活塞排量的泵气，可是，由于连杆摆动，不便回收利用。2、活塞曲柄连杆式传力机构，必须在活塞上设置连接活塞连杆的活塞销及销座，还必须有导向和承受侧压力的活塞裙，其结果是发动机的总体结构高，往复惯性质量大。3、活塞、活塞环在气缸中正常运行的必要和充分条件是获得可靠的油膜润滑。飞溅润滑，能满足这个工作条件，且简单可行。但是，飞溅润滑不足的一面是供油过剩，刮油阻力大，功耗高，且存在窜机油、烧机油等隐患。可以认为：上述连杆机的不足，已在相当大的程度上限制了发动机性能的提高。

[0003] 对于自吸气式发动机，由于进入气缸的实际空气量，这一决定发动机功率、油耗、排污的基本参数已基本固定，其性能指标已无多大的提升空间。采用废气涡轮增压，由于受到废气能量的限制，单级一般能提高升功率20-30％；多级加中冷可更高一些，但结构尺寸大，购机成本高，另外还存在背压增高，随负荷的变化增压效果响应滞后等问题。采用机械增压，既要耗费有效功率，又要增大耗油量。而当今的形势是对机动车的环保要求越趋严苛，特别是面临具有无排放、无噪声优势的电动机车的强劲冲击，客观的需要要求内燃机必须大幅度提高升功率，大幅度降低燃油耗和排污值。而曲柄连杆式发动机的现状无法满足上述要求，已到了非变革不可的地步了。

发明内容：

[0004] 本发明提供的是一种在四冲程内燃机的基础上，利用活塞的往复运动，将活塞下部产生的两次泵气收集起来，并压入活塞上部的气缸，从而实现自己给自己增压的新型增压发动机。其目的是在保持内燃机热效率高，技术成熟的基础上，尽量克服活塞曲柄连杆式内燃发动机的不足，抓住进气量这个主要矛盾，用最简单、易行的办法，将活塞下部在运行过程中产生的泵气收集起来并用以给气缸增压，从而为大幅度提高发动机的升功率，改善燃烧，进而大幅度降低燃油耗和排污值提供了充足的气源，奠定了提高和改善发动机性能的物质基础。

[0005] 本发明的自增压发动机，用以收集活塞下部的泵气并用以给上部的气缸增压的技术方案由活塞曲柄滑块机械，带润滑冷却油路的组合活塞，空气供给分配系统和泵气增压系统四部分组成。本发明通过活塞曲柄滑块机构，将活塞的往复直线运动转变成曲轴的旋转运动，将活塞的气压力转变成推动曲轴旋转的驱动力；通过空气供给和分配系统将空气分成两部分，并按发动机在不同工况下的需求量，分别供给气缸和活塞下部与曲轴箱之间

设置的泵气室，通过泵气增压系统将泵气室产生的泵气收集储存起来，在设定时刻给气缸增压。通过带润滑冷却油路的组合活塞，一者为保障活塞、活塞环在缸套内正常运行提供充分可靠的油膜润滑，二者通过内冷油腔，适度降低活塞顶和活塞环区的工作温度，使之能在一个既有利又可靠的温度范围内长久工作。

[0006] 本发明的活塞曲柄滑块机构，由活塞、活塞杆、滑轨、滑块和曲轴组成，它们多是组合件而非单一件。它的活塞通过活塞杆与滑轨连接成一体，它的活塞在气缸中承受的气压力，同活塞曲柄连杆式发动机一样，同样要通过传力机构传递给曲轴，并推动曲轴对外做功。本发明的传力机构与曲柄连杆式传力机构的根本不同点就在于它是通过滑轨、滑块而不是通过连杆将气压力传递给曲轴，所以本发明的活塞曲柄滑块机构没有往复摆动的连杆，较为容易在活塞与曲轴箱之间设置泵气室，用来产生收集活塞泵气并用以给气缸增压。这些泵气，通过活塞的压缩作用，先被收储于储气容器，然后在压缩行程，以压注的形式给气缸增压。

[0007] 由于在进气行程中，吸入气缸的空气量基本上没有改变，而通过泵气室产生并可压入气缸的泵气量是活塞排量的一倍以上，所以进入气缸的空气密度成倍增加，发动机的升功率也可成倍增加。在升功率提高的同时，比重量、耗油率相应也可大幅度下降。在进气量大的基础上，在保持现有较高功率水平的前提下，由于可将更多的空气量用以改善燃烧，如稀燃、分层燃烧等，从而大幅度降低燃油耗和排污值。另一方面，不管是气缸或是泵气室，其实际进气量都受到空气供给分配系统的调控，因此，本发明的自增压机功率调节范围比现有的自吸式或增压式都更加宽广。它可根据不同的工况，提供不同的供气量，从而使柴油机可像汽油机一样实现量调节，降低在实际运行过程中的压缩功耗。而对于汽油机，由于在进气行程和增压过程的中前期注入气缸的都是纯空气，混合气只是在增压过程和压缩过程的后期才开始形成。因此，1、混合气形成时间短；2、因经预压缩的增压气工作温度较高而形成混合气较块；3、因处于压缩后期混合气不易扩散其燃烧类似于柴油机一样的层状燃烧，所以本发明的自增压汽油机起动性能好，能采用压燃模式，热效率高。

[0008] 为了满足活塞、活塞环在气缸内正常工作所需的必要和充分条件：油膜润滑，本发明的自增压机采取的技术方案是：通过活塞的往复运动，直接在活塞与气缸之间形成润滑油膜。按照获取机油的途径，分为活塞体外和体内两种形式。传统的飞溅润滑，属体外供油，不适用于已在活塞和曲轴箱之间设置了泵气室的本发明的自增压发动机。采用缸套内循环润滑系统，存在泵气窜入供油道和污染机油等问题。本发明的自增压发动机采用活塞体内供油方式。本发明的自增压发动机的活塞是一种带有润滑冷却油路的组合活塞。活塞的顶部是锥形凸台，凸台的内部是锥形冷却油腔。在上下组合式气环之间布设有斜波布油环。斜波布油环的机油来自活塞杆的中心油管，中心油管有孔槽与布油环环背的环形油道相通。机油在环形油道内流经布油环沿环周分布的多个涂油孔口并将机油直接涂抹到气缸壁上后，经回油孔槽流入冷却油腔，在对活塞进行冷却后，经回油腔流回曲轴箱。涂抹到气缸壁上的机油，在活塞不动时，涂油孔被封闭，机油不会外流。当活塞移动时，经斜波衬环、括油环和气环的搓碾、延展作用。在活塞和气缸壁之间形成保证其正常工作的润滑油膜，本发明的带有润滑冷却油路的组合活塞有如下优点：

[0009] 1、较好地解决了活塞、活塞环在气缸内正常工作所需的油膜润滑问题和活塞的冷却问题，彻底根除了飞溅润滑存在的窜机油烧机油现象。

[0010] 2、可优化油膜厚度，减少机油耗，减少碳烟和颗粒物的排放量。

[0011] 3、布油环的弹力小于括油环，摩擦损失降低。

[0012] 4、起润滑作用的机油油温低于起冷却作用的油温，因而总的机油油温可选择较低的工作温度，对防止机油变质，产生结胶积炭有利。

[0013] 5、利用带锥台的活塞顶，形成环形燃烧室，火焰的传播距离短，燃烧速度快，压力分布均匀，混合气在高温下停留的时间短，散热表面积大，最高工作温度受到抑制，所以总的效果是热效率高，NOx的生成量相对较少。

附图说明：

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0015] 图1是本发明的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机的一个实施例的基本构造示意图。

[0016] 图2是滑轨、滑块和曲柄连接部分的示意图，用以表明本发明的曲柄滑块机构的构成和连接情况。

[0017] 图3是一带有润滑冷却油路的组合活塞。

[0018] 图4是一斜波布油环在与活塞、气缸装配状态下的工作示意图。

[0019] 图5是封口互锁组合气环的主视图。

[0020] 图6是图5的俯视图，表明上下组成环的环口被相互封堵并锁定在环周的不同方位。

[0021] 图例说明：

[0022] 1、带有润滑冷却油路的组合活塞，1-1上组合气环，1-1-1上下组成环、1-1-1-1环口、1-1-1-2燕尾槽、1-1-2封口互锁片、1-1-2-1封锁头、1-1-3环槽底、1-2斜波布油环、1-2-1上下刮油环、1-2-2斜波衬环，1-2-2-1衬环凸波、1-2-2-2涂油孔口、1-2-2-3衬环凹波止口，1-3下组合气环、1-4活塞头、1-4-1锥顶、1-4-2锥顶冷却油腔、1-4-3回油冷却油腔、1-5活塞体、1-6喷咀套、1-6-1喷咀、1-7进油孔槽，1-8环形油道、1-9回油孔槽、1-10机油流向标、1-11回油腔、2进气门、3排气门，4气缸，4-1气缸壁，5活塞杆组件，5-1活塞杆，5-2中心油管，6泵气室，6-1进气阀，6-2排气阀，6-3储气容器、6-4增压管，6-5增压阀，7滑轨框架，7-1左滑轨，7-2右滑轨，7-3连接板，8滑块组件，8-1半销轴，8-2抱扣，8-3下排滚柱，8-4上排滚珠，8-5销轴轴承，9、1号曲柄，10、2号曲柄，11曲轴，12空气供给分配系统，12-1空气滤清器，12-2分配器，12-3进气管。

具体实施方式：

[0023] 如图1所示的本发明的第一实施例，它由1个双缸对置组成，也可以由多个双缸按曲轴轴线方向串连而成，它的每个缸和对置缸都有共用的活塞曲柄滑块机构，空气供给分配系统，独立的自增压系统和油膜润滑系统，在每个活塞下部和曲轴箱之间都设有产生泵气的泵气室6。

[0024] 如图1、图2、图3所示：活塞曲柄滑块机构由带有润滑冷却油路的组合活塞1、活塞杆组件5、滑框组件7、滑块组件8、销轴轴承8-5、1号和2号曲柄9和10组成。由于左右缸的结构相同，以下以左缸来说明各部的构造，连接和运动情况。

[0025] 带有润滑冷却油路的组合活塞1由上组合气环1-1、斜波布油环1-2、下组合气环1-3、活塞头1-4、活塞体1-5和喷咀套1-6组成。活塞头1-4和活塞体1-5成过盈连接，在其内部形成回油冷却油腔1-4-3，由活塞头1-4和喷咀套1-6形成锥顶冷却油腔1-4-2。组合活塞1的外圆柱面上从上至下依次设有上组合气环1-1、斜波布油环1-2、下组合气环1-3。活塞杆组件5由活塞杆5-1和中心油管5-2组成。活塞头1-4与活塞杆5-1成螺纹连接，活塞杆5-1的另一端穿过泵气室又与左滑轨7-1成垂直连接。中心油管5-2一端插入喷咀套1-6内，另一端插入滑轨中心的座孔中，并与滑轨中心的油孔相通，滑轨中心的油孔又与曲轴11的供油线路相通。在本发明的双缸对置自增压机中，为便于制造、装配和优化结构，曲轴11只有一个曲拐，并且是一种相互关联的组合式结构。滑块组件8由半销轴8-1、抱扣8-2、下排滚柱8-3、上排滚珠8-4和销轴轴承8-5组成，半销轴8-1的轴线与抱扣8-2的对称轴线成垂直关系，并且二者做成一体。曲轴11由1号曲柄9、销轴和2号曲柄10组成。左右缸的半销轴组合成一个完整的销轴。抱扣8-2通过上排滚珠8-4和下排滚柱8-3与左滑轨7-1成滑动连接。销轴通过销轴轴承8-5将1号和2号曲柄9和10连接成一个完整的曲轴11。滑块组件8既绕销轴座孔的中心线旋转，又绕曲轴11的中心线旋转。这是一个自转加公转的行星式结构，其运转形式与连杆机的连杆完全相同。所以，用活塞曲柄滑块机构取代活塞曲柄连杆机构完全可行。这样取代的好处是在活塞下部和曲轴箱之间可以方便地设置用以产生活塞泵气的泵气室6。泵气室和气缸都由空气供给分配系统供气。空气供给分配系统12，由空气滤清器12-1，起分配器作用的节气门12-2和进气管12-3组成。活塞上行，泵气室6的单向进气阀6-1开启，给泵气室6充气；活塞下行，并处于进气行程时，气缸4吸气，同时泵气室的进气阀关闭，单向排气阀6-2开启，通过组合活塞1的压缩作用，将泵气室在前一行程吸入的气体泵入储气容器6-3，然后在设定时刻，以压注的形式通过增压管6-4，在进气门2关闭，在压缩过程中，通过增压阀6-5给气缸4增压。到增压压力与压缩压力趋于平衡时，增压阀6-5关闭，活塞继续上行完成压缩和后面的做功行程。这是本发明的自增压机的第一实施例所采取的自增压方式。本发明的自增压机的第二实施例采取的是先利用做功行程产生的泵气的一部分在排气行程接近上止点时，增压阀6-5第一次开启，以压力的形式给气缸4扫气，起冷却排气门和二次补气的作用，然后增压阀6-5第二次开启，增压系统将剩余的部分连同在进气行程产生的泵气一起压入气缸4，给气缸增压。

[0026] 如图3所示，本发明的自增压机带润滑冷却油路的组合活塞1的上或下组合气环1-1或1-3，各由两片在环口1-1-1-1处开有轴向燕尾槽1-1-1-2的弹性上下组成环1-1-1和一片两头带封锁头1-1-2-1的且能被燕尾槽1-1-1-2包容的封口互锁片1-1-2组成，在装配状态下，封口互锁片1-1-2的半圆弧支撑在环槽底面1-1-3上，封锁头1-1-2-1进入燕尾槽1-1-1-2中，从径向封堵环口1-1-1-1并将上下组成环锁定在环周的不同方位。上下组合气环1-1或1-3在与活塞1、气缸壁4-1的装配状态下，形成上对气缸4，下对泵气室6的密封。

[0027] 本发明的自增压机带润滑冷却油路的组合活塞1的斜波布油环1-2，由首尾相连的环形斜波衬环1-2-2、上下径向阶梯刮油环1-2-1组成。刮油环1-2-1安装在衬环凹波的止口1-2-2-3处，上下各两片。衬环的凸波1-2-2-1与气缸壁的母线有一小于45°的斜角，且凸波1-2-2-1的外圆柱面上镀有铜、钼等软金属或软合金、斜波衬环1-2-2、刮油环1-2-1，在与活塞气缸的装配状态下，其外圆柱面均与气缸壁4-1贴合。机油从中心油管5-2进入组合活塞1后，一路通过与中心油管5-2和环形油道1-8连通的进油孔槽1-7进入斜波布油环1-2环背的

环形油道1-8，在环形油道中流动的过程中，将机油通过沿环周分布的涂油孔口1-2-2-2涂抹到气缸壁上。当活塞不动时，涂油孔口1-2-2-2被凸波1-2-2-1的贴合面封堵。当活塞往复运动时，涂抹在气缸壁4-1上的机油被凸波1-2-2-1搓碾，刮油环1-2-1和组合气环1-1或1-3的延展和覆盖作用，在活塞1和气缸壁4-1之间形成保证其正常工作的润滑油膜。在形成润滑油膜的同时，在富油时，将富余的机油含蓄在上下刮油环1-2-1、上下组成环1-1-1的环形油线内，起补充和调节作用。然后机油从环形油道经回油孔槽1-9流入回油冷却油腔1-4-3，对活塞进行冷却后，再经另一边的回油孔槽1-9流入回油腔1-11，最后通过回油腔流入曲轴箱。另一路机油从喷咀套1-6的喷咀1-6-1喷入锥顶冷却油腔，对锥体进行冷却后流回回油腔1-11。机油的流通途径由机油流向标1-10标示。

[0028] 在实施过程中，为了解决单缸机在运转过程中活塞、活塞杆和滑轨组件偏转、偏磨和活塞环与滑轨的连接处弯曲应力过大的问题，本发明的自增压发动机采用双缸对置结构，并用连接板7-3，将左、右滑轨7-1和7-2连接成矩形滑轨框架7，这样连接后，不仅较好地解决了上述的偏磨和弯曲应力过大的问题，而且解决了滑轨在悬臂状态下受力不好，易于变形的问题。另外，双缸对置，两个缸共用一个销轴，加上活塞没有活塞销和活塞裙，直接与活塞杆连续，所以发动机不论是在缸套或是在曲轴的轴线方向的结构尺寸都减小。所以，本发明的自增压发动机，不仅是升功率高，结构重量轻，比油耗更少。

[0029] 综上所述，本发明的双缸对置四冲程往复活塞式自增压发动机，除了前面已经叙述过的那些优点外，还有如下几点也很突出：

[0030] 1、将往复惯性力变成对泵气的压力，既减少压缩泵气的功耗，又减少了由惯性力引起的振动，还减轻了曲柄销和主轴颈的机械负荷，收到了变害为利的有益效果。

[0031] 2、根除了泄漏燃气对机油的污染，机油的润滑质量更好，更换周期更长，从而大大延长发动机的工作寿命。

[0032] 3、自增压方式简单易行，在大中小机型均可引用。

[0033] 4、与同排量的其它发动机相比，排气量更大，排温更高，更有利于利用废气涡轮来带动其它如水泵，机油泵等耗功较大的附属装置，增加输出功率。

[0034] 5、由于在活塞上没有活塞销座和活塞裙，活塞的结构高度降低；双缸共用一个销轴，曲轴的轴向长度缩短，曲轴的抗弯抗扭能力增强，发动机动力更加强劲，结构更趋小型化、轻量化。

[0035] 6、采用滑块框架，双缸联动，有效地解决了活塞偏转、偏磨和活塞杆与滑轨连接处弯曲应力过大的技术问题。

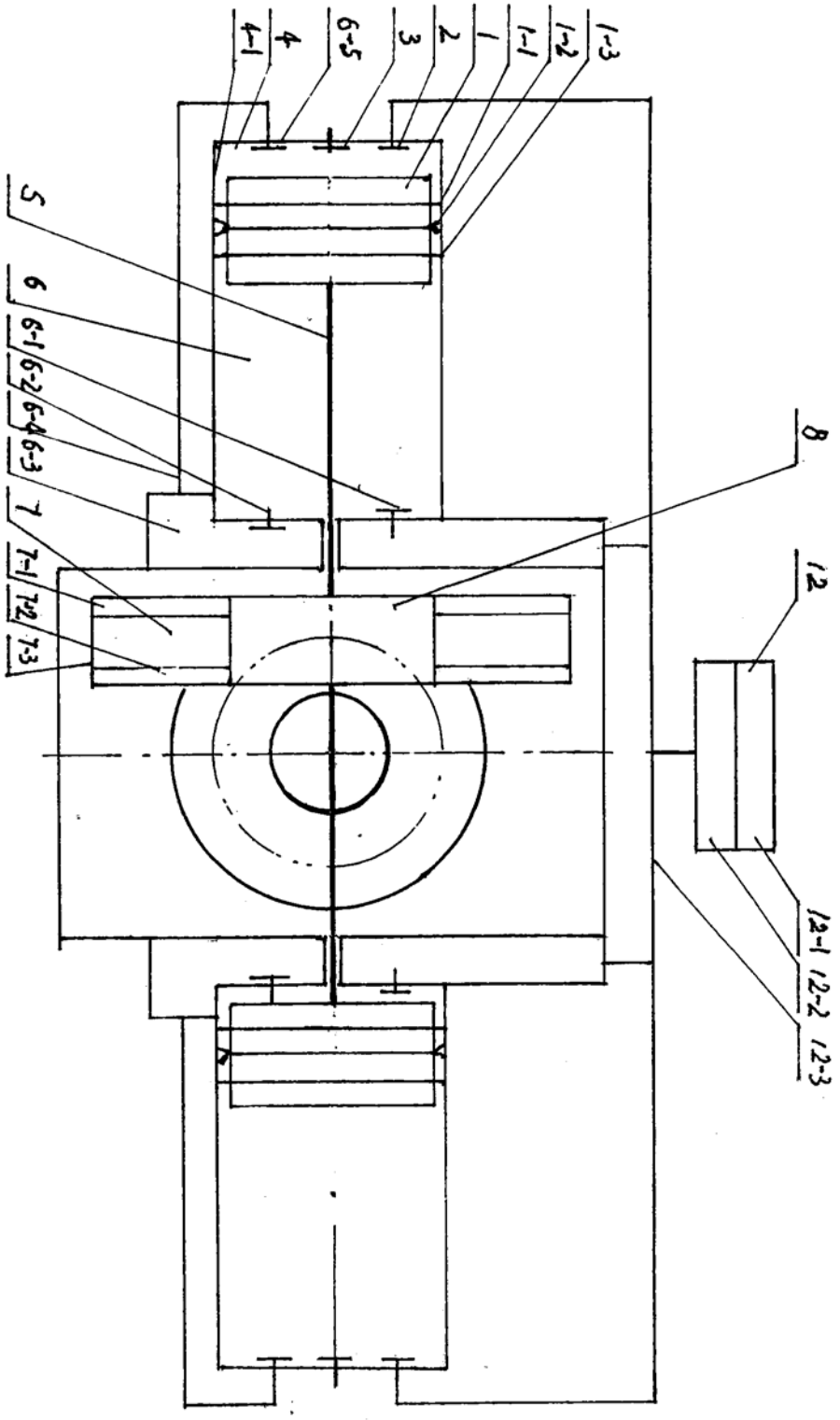


图1

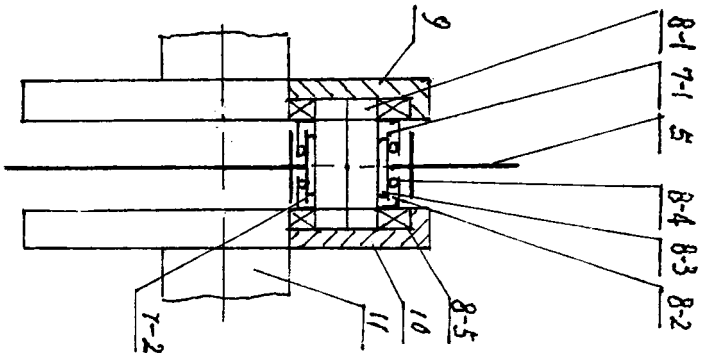

9
8-1
7-1
5
8-4
8-3
8-2
7-2
11
10
8-5

图2

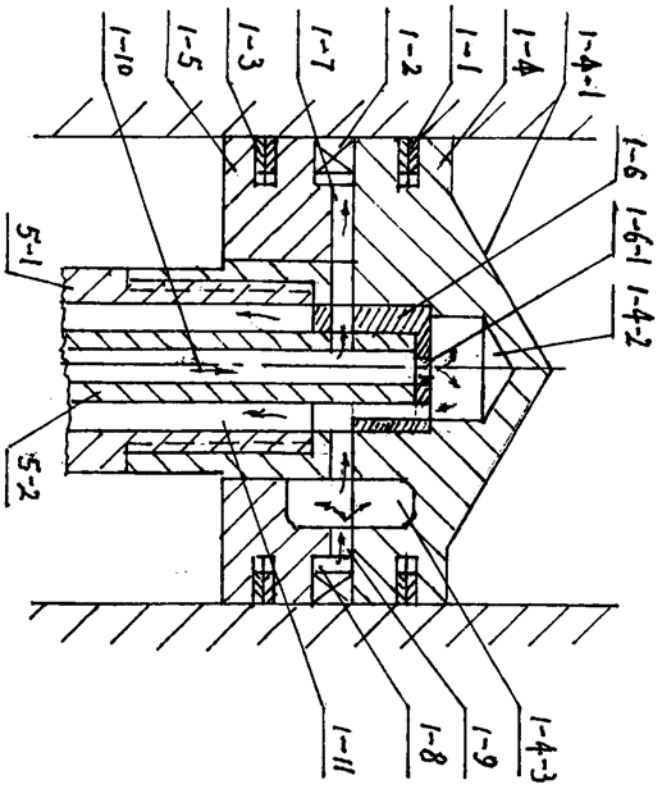

1-10
1-5
1-3
1-7
1-2
1-1
1-4
1-4-1
1-6
1-6-1
1-4-2
5-1
5-2
1-11
1-8
1-9
1-4-3

图3

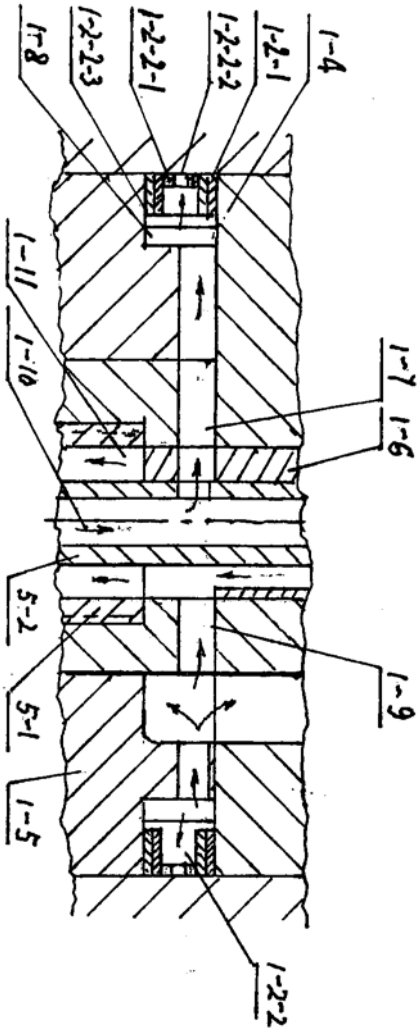


图4



图5

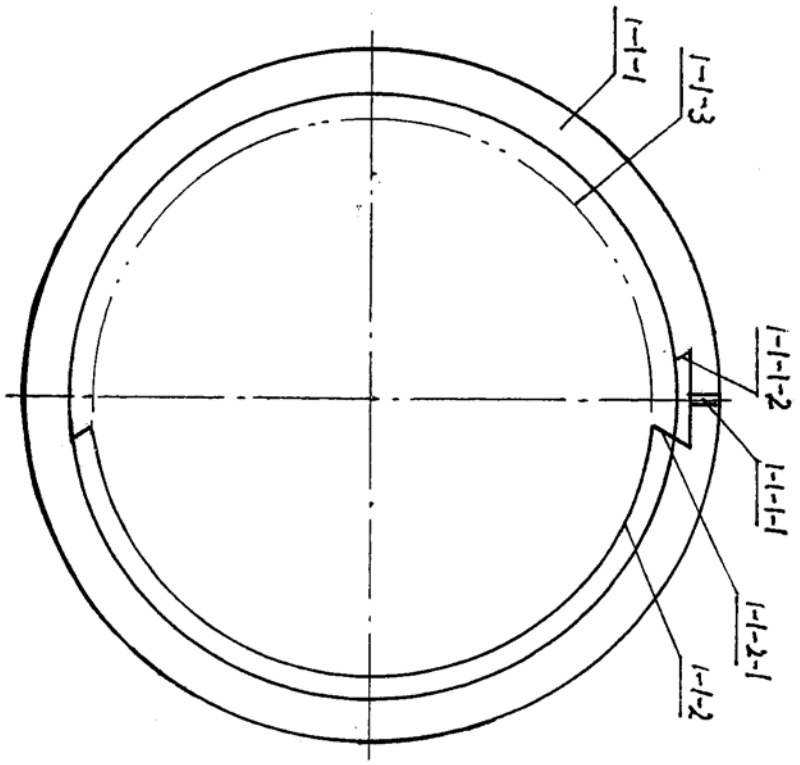


图6