



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480023389.6

[45] 授权公告日 2010年2月17日

[11] 授权公告号 CN 100590299C

[22] 申请日 2004.8.12

[21] 申请号 200480023389.6

[30] 优先权

[32] 2003.8.15 [33] US [31] 10/642,374

[86] 国际申请 PCT/US2004/026098 2004.8.12

[87] 国际公布 WO2005/019613 英 2005.3.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.2.15

[73] 专利权人 科勒公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 E·胡达克

[56] 参考文献

US6394060B2 2002.5.28

US6412478B1 2002.7.2

US6345613B1 2002.2.12

US5803083A 1998.9.8

US5975042A 1999.11.2

审查员 纪传龙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 沙捷 陈晓帆

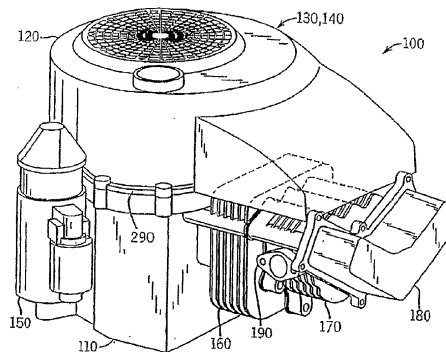
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

内燃机的润滑油回流系统

[57] 摘要

本发明涉及一种有润滑油回流通道和整体单向阀的内燃机。润滑油回流通道在正常工作过程中使润滑油能从发动机的阀箱流到曲轴箱，和在曲轴箱中出现高压时或者发动机以升角运行时防止润滑油从曲轴箱到阀箱的反向流动。润滑油回流通道由穿过曲轴箱气缸壁的孔和穿过气缸盖的孔形成。单向阀包括在曲轴箱气缸壁中的腔，它位于气缸壁中孔的与气缸盖的孔相交的一端，和包括设置在该腔中的阀球。在正常工作过程中，阀球浮在腔中，使润滑油通过润滑油回流通道能回流到曲轴箱。如果出现高曲轴箱压力，或者如果发动机以升角运行时，阀球将搁靠在气缸盖中孔的该端，防止润滑油通过回流通道到阀箱的反向流动。



1. 一种内燃机，其包括：

带有壁的曲轴箱，所述壁定义出容纳润滑油的内容积，气缸形成在所述壁之一；

活塞，可以动地设置在所述曲轴箱的气缸中；

气缸盖，有固定到所述曲轴箱的近端，所述气缸盖从所述曲轴箱横向向外延伸，在远端终止；

摇臂盖，固定在所述气缸盖的远端，所述摇臂盖定义出阀箱形成在其中的腔；

回流通道，互相连接所述曲轴箱的内容积与阀箱，使润滑油能从所述阀箱流到所述曲轴箱的内容积；和

单向阀，设置在所述回流通道中，使润滑油能从所述阀箱流到所述曲轴箱的内容积，并且防止润滑油从所述曲轴箱的内容积流到所述阀箱，其中，所述单向阀包括阀球，其搁靠在在所述气缸盖的近端形成所述回流通道的至少一部分的孔上，以当所述曲轴箱中有高压出现时或当所述内燃机以升角运行时防止润滑油从所述曲轴箱的内容积流到所述阀箱；

其中所述气缸盖形成有从其穿过的从所述气缸盖的远端延伸到近端的第一孔；

所述气缸有气缸壁，其整体形成在所述曲轴箱的所述壁之一，并具有与所述曲轴箱的内容积相连的内表面和与所述气缸盖的近端啮合的外表面；和

所述气缸壁形成有从其穿过的第二孔，从所述内表面延伸到所述外表面，在此所述第二孔对齐所述气缸盖的所述第一孔并且与之相连，其中所述第一孔和所述第二孔一起定义所述回流通道，并且所述阀球设置在形成于所述第二孔的一端的腔中并搁靠在所述第一孔上，以当所述曲轴箱中有高压出现时或当所述内燃机以升角运行时防止润滑油从所述曲轴箱的内容积流到所述阀箱。

2. 如权利要求 1 所述的内燃机，其中所述回流通道形成作为所述

气缸盖和所述曲轴箱的整体部分。

3. 如权利要求 1 所述的内燃机，其中所述阀球由碳氟化合物材料制成。

4. 如权利要求 1 所述的内燃机，其中所述单向阀在存在低曲轴箱压力并且内燃机没有以升角运行时允许润滑油流入所述回流通道的。

5. 如权利要求 1 所述的内燃机，其中所述单向阀是簧片阀，以簧片替代所述阀球。

6. 如权利要求 1 所述的内燃机，其中所述单向阀是阻挡盘单向阀，以阻挡盘替代所述阀球。

7. 如权利要求 1 所述的内燃机，其中所述单向阀是球阀。

8. 如权利要求 1 所述的内燃机，进一步包括设置在所述曲轴箱和所述气缸盖之间的盖衬垫，所述盖衬垫有一个与所述第一和第二孔对齐的孔，润滑油能从其流过。

内燃机的润滑油回流系统

技术领域

本发明涉及内燃机。更具体地，本发明涉及内燃机的润滑油回流（drainback）系统。

背景技术

内燃机需要润滑油，或者需要其它形式的润滑剂，来润滑发动机的各运动机件。在标准内燃机中，是通过将润滑油存储在曲轴箱中并且从曲轴箱通过某些分配系统向各运动机件供油来完成的。然后，润滑油从发动机的各机件经过某些回流系统，如回流通道，返回到曲轴箱。

例如，标准内燃机曲轴箱的润滑油从曲轴箱被供给到配气机构，来润滑配气机构的阀，摇臂，和其它部件。润滑油从配气机构流过发动机的气缸盖，通过回流通道流回到曲轴箱。

然而，在某些工作状况下，该标准的回流系统具有一些缺陷。例如，在出现高曲轴箱压力的情况下，曲轴箱的润滑油会通过回流通道被迫反向，可能使气缸盖和阀箱充满润滑油。类似地，如果发动机以升角（elevated angle）（如，向后倾斜）运行时，曲轴箱的油会通过回流通道向后流，可能又使气缸盖和阀箱充满润滑油。如果气缸盖和阀箱充满润滑油，会妨碍位于气缸盖的进气、排气和火花塞的运行，并且润滑油可能通过阀流入气缸。

因此，有益的是将内燃机设计成能防止曲轴箱的润滑油充入发动机气缸盖和/或阀箱。具体地，有益的是将内燃机的润滑油回流系统设计成在正常的工作过程中润滑油能通过回流通道从阀箱流到曲轴箱，而在某些工作状况下，如曲轴箱中出现高压时或者在以升角运行的过程中防止润滑油通过回流通道从曲轴箱流到阀箱。

发明内容

本发明的目的之一是一种带曲轴箱的内燃机，曲轴箱有定义出容纳润滑油的内容积的壁。气缸盖有固定到曲轴箱的近端，并且从曲轴箱横向向外延伸，在远端终止。摇臂盖固定在气缸盖的远端并且定义一个形成阀箱的腔。回流通道互相连接曲轴箱的内容积和阀箱，使液体能从阀箱流到曲轴箱的内容积。单向阀设置在回流通道中，使液体能从阀箱流到曲轴箱的内容积，并且防止液体从曲轴箱内容积流到阀箱。

这使得在正常工作过程中，阀箱的润滑油能排回到曲轴箱，并且在曲轴箱内的压力增大或者发动机的工作角度增大时防止润滑油通过回流通道反向运动（进入阀箱）。

本发明的另一个目的是内燃机，其中气缸盖上形成有一个从其穿过的从近端延伸到远端的孔。曲轴箱有气缸，气缸有与曲轴箱壁中的一个整体形成的汽缸壁。汽缸壁上形成有一个从其穿过的孔，该孔从与曲轴箱的内容积相连的汽缸壁的内表面延伸到与气缸盖近端啮合的汽缸壁的外表面。气缸盖中的孔和汽缸壁中的孔一起定义出回流通道。另外，汽缸壁中的孔在一端被扩大，在汽缸壁的外表面形成一个腔，阀球被设置在腔内。腔和阀球一起定义出单向阀。阀球靠在在气缸盖近端的孔，从而当曲轴箱中出现高压时或发动机以升角运行时防止液体从曲轴箱的内容积流到阀箱。

附图说明

图 1 是单缸发动机的第一透视图，沿着发动机上有起动器和气缸盖的一侧；

图 2 是图 1 所示的单缸发动机的第二透视图，沿着发动机上有空气滤清器和油滤清器的一侧；

图 3 是图 1 所示的单缸发动机的第三透视图，其中去掉发动机的某些部件示出发动机的其它内部部件；

图 4 是图 1 所示的单缸发动机的第四透视图，其中去掉了发动机的某些部件示出发动机的其它内部部件；

图 5 是图 1 的单缸发动机部分的第五透视图，其中去掉了曲轴箱的顶部示出曲轴箱的内部；

图 6 是图 1 的单缸发动机部分的第六透视图，其中分解示出曲轴箱的顶部和曲轴箱的底部；

图 7 是图 1 的单缸发动机的顶视图，以灰度级 (grayscale) 示出发动机的内部构件；

图 8 是图 1 单缸发动机的配气机构的部件的透视图；

图 9 是图 1 的单缸发动机的部分剖视图；

图 9a 是图 9 的单向阀的放大视图。

具体实施方式

参照图 1 和图 2，Kohler, Wisconsin 的科勒公司设计的单缸、四冲程内燃机 100 包括曲轴箱 110，其有形成在曲轴箱 110 一个侧壁的气缸 160，固定在曲轴箱 110 的顶部的盖 290，和装在盖 290 顶部的鼓风机壳体 120。风扇 130 和飞轮 140 是在鼓风机壳体 120 中。发动机 100 还包括装到盖 290 的起动机 150，和气缸盖 170，它有固定于曲轴箱 110 的近端并且从曲轴箱 110 的侧壁横向向外延伸终止在远端。摇臂盖 180 固定在气缸盖 170 的远端，并且定义出一个在其中形成阀箱的腔，阀箱装有配气机构的阀和其它部件，这将在以下详细说明。图 1 和 2 中所示的排气口 190 和图 2 和 3 中所示的进气口 200 装在气缸盖 170。

如本领域中已知的，在发动机 100 工作过程中，活塞 210 (见图 7) 在气缸 160 中朝向和离开气缸盖 170 往复运动。活塞 210 的运动依次引起曲轴 220 (见图 7) 转动，以及引起与曲轴 220 相连的风扇 130 和飞轮 140 的转动。风扇 130 的转动冷却发动机，飞轮 140 的转动保持了相对恒定的转动动量。

现参照图 2，发动机 100 还包括连接到进气口 200 的空气滤清器 230，在向气缸盖 170 提供空气之前过滤发动机所需的空气。提供给进气口 200 的空气经气缸盖 170 被送到气缸 160，然后通过经由气缸盖 170 从气缸 160 流出排气口 190 排出发动机。空气经由气缸盖 170 进、出气缸 160 的流入和流出分别由输入阀 240 (input valve) 和输出阀 250 (output valve) (参见图 8) 控制。仍如图 2 所示，发动机 100 包括装在盖 290、与起动机 150 相对的润滑油滤清器 260，发动机 100 的润滑油通过其并被过滤。具体地，润滑油滤清器 260 分别通过进线和出线

270、280 连接到曲轴箱 110，从而将加压的润滑油提供给润滑油滤清器 260，然后从润滑油滤清器 260 返回到曲轴箱 110。

参照图 3 和图 4，示出的发动机 100 去掉了鼓风机壳体 120，露出曲轴箱 110 的盖 290。参照图 3，其中风扇 130 和飞轮 140 也都被去掉了，示出线圈 300 被装在盖 290 并且根据风扇 130 和/或飞轮 140 的转动产生电流，一起起磁发电机的作用。另外，示出曲轴箱 110 的盖 290 有一对突起部 310，它们覆盖一对齿轮 320（参见图 5 和图 7—8）。参照图 4，示出风扇 130 和飞轮 140 位于曲轴箱 110 的盖 290 之上。另外，图 4 示出了没有气缸盖 170 和摇臂盖 180 的发动机 100，来更清楚地示出一对管 330，一对相应的推杆 340 通过其延伸。推杆 340 在一对相应的摇臂 350 和曲轴箱 110 中的一对凸轮 360 之间伸展（参见图 8），请见下文的详细说明，。

参照图 5 和图 6，示出了盖 290 被从曲轴箱 110 去掉的发动机 100，示出发动机 100 的剖开的立体图，去掉了发动机在气缸 160 之上延伸的部分，如气缸盖 170。参照图 6，以分解图示出曲轴箱 110 的盖 290 在曲轴箱 110 之上。曲轴箱 110 包括底壁 390 和多个竖直的侧壁 400，定义出用于容纳润滑油的内容积 380。盖 290 和曲轴箱 110 被制成两个单独的部件，使得为了进入曲轴箱 110 的内容积 380 实际上能将盖 290 从曲轴箱 110 移开。此外，如图 5 所示，曲轴箱 110 中的一对齿轮 320 由相应的轴 410 支撑并且在轴 410 上转动，轴 410 依次由曲轴箱 110 的底壁 390 支撑。

参照图 7，示出发动机 100 的顶视图，其中用灰度级示出了发动机的其它内部部件。具体地，图 7 示出了气缸 160 中的活塞 210 通过连杆 420 与曲轴 220 相连。曲轴 220 依次连接到转动配重 430 和反的配重（reciprocal weight）440，它们平衡由活塞 210 施加在曲轴 220 上的力。进一步地，曲轴 220 与各齿轮 320 接触，并且因此将转动运动传给齿轮。在本实施例中，将齿轮 320 支撑在其上的轴 410 能将润滑油从曲轴箱 110（如图 5 所示）的底壁 390 向上送到齿轮 320。到润滑油滤清器 260 的进线 270 与轴 410 中的一个相连来接受润滑油，润滑油滤清器的出线 280 与曲轴 220 相连向其提供润滑。图 7 还示出了位于气缸盖 170 上的火花塞 450，它在发动机工作冲程过程中提供点火，使

得在气缸 160 中发生燃烧。火花塞 450 的电由线圈 300（参见图 3）提供。

进一步参照图 7, 并且还有图 8, 示出了发动机 100 的配气机构 500 的元件。配气机构 500 包括分别设置在轴 410 上的齿轮 320, 还包括在齿轮下面的凸轮 360。另外, 相应的凸轮从动臂 510 可转动地装在曲轴箱 110, 并且伸展设置在相应的凸轮 360 之上。相应的推杆 340 依次设置在相应的凸轮从动臂 510 上。当凸轮 360 转动时, 凸轮从动臂 510 暂时迫使推杆 340 向外离开曲轴箱 110。这使得摇臂 350 摇摆或转动, 从而使相应的阀 240 和 250 向曲轴箱 110 打开。然而, 随着凸轮继续转动, 凸轮从动臂 510 使得推杆 340 向内返回到它们的原始位置。设置在气缸盖 170 和摇臂 350 之间的一对弹簧 520 在趋于关闭阀 240、250 的方向上分别提供趋于摇动摇臂的力。作为弹簧 520 在摇臂 350 上作用的结果, 推杆 340 被推回到它们的原始位置。

参照图 9 和 9a, 示出了内燃机 100 的曲轴箱 110 和气缸盖 170 的剖面图。在气缸盖 170 的下壁 172 形成有孔 550, 从在气缸盖 170 远端的阀箱延伸到在气缸盖 170 近端的密封表面 185。在发动机正常运行过程中, 该孔 550 基本上水平延伸, 但向下倾斜使得润滑油因重力排出阀箱。

气缸 160 有柱形气缸壁 405, 在曲轴箱壁 400 之一整体模制。气缸壁 405 定义出气缸 160 中的一个腔形成气缸腔 165 来容纳活塞（未示出）。在气缸腔 165 下方的气缸壁 405 提供与曲轴箱 110 的内容积 380 连通的内表面 460, 以及与气缸盖 170 上的密封表面 185 啮合的外表面 465。

圆柱形孔 530 形成在气缸壁 405 中在气缸腔 165 下方, 并且从在那它与曲轴箱内容积 380 连通的气缸壁内表面 460, 延伸到在那它与气缸盖 170 中的孔 550 对齐并且相连的气缸壁外表面 465。气缸盖中的孔 550 和气缸壁 405 中的孔 530 一起定义出润滑油回流通道的, 使汇集在阀箱中的润滑油能流回到曲轴箱的内容积 380。

孔 530 的外端被扩大在气缸壁外表面 465 中形成腔 560。阀球 620 被容纳在该腔 560 中来形成单向阀, 使润滑油在发动机正常运行过程中通过孔 550 能流出阀箱, 但在某些情况下, 如当出现曲轴箱压力增

大或工作在升角时防止润滑油从曲轴箱孔 530 流回到阀箱，以下将详细说明。

阀球 620 优选由碳氟化合物制成，能够承受高温并且非常能抗吸油和抗磨损。然而，阀球 620 也可由能实现密封要求的其它任何材料制成，如下文所述。可选地，单向阀也可是簧片阀、阻挡盘 (check disk)、球阀，或者设置在润滑油回流通道中，在发动机 100 正常运行过程中使润滑油能从阀箱流到曲轴箱 110 的内容积 380，并且在某些工作条件下，如在曲轴箱中出现高压时或在以角度运行的过程中防止润滑油从曲轴箱 110 的内容积 380 流到阀箱的其它任何类型的单向阀或者类似的单向流动 (one-way flow) 的密封装置。

盖衬垫 175 设置在曲轴箱 110 和气缸盖 170 之间，来防止润滑油从气缸壁外表面 465 和气缸盖密封表面 185 之间漏出。盖衬垫 175 带有孔 540，与孔 530、550 对准使润滑油能流过盖衬垫 175。

在本发明的可选实施例中，回流通道不必向以上所述的与气缸盖和曲轴箱为整体的。回流通道可以用任何方式来连接阀箱与曲轴箱的内容积，如外部通过软管、管子或其它方法，并且其中有某种单向阀。

在发动机 100 的正常工作过程中 (即，在热机循环时，其中存在低曲轴箱压力并且发动机没有以升角运行)，阀球 620 在腔 560 中浮动，使得润滑油能流过腔 560 并且通过阀球 620。这使得阀箱的润滑油能流过气缸盖 170 中的孔 550，流过盖衬垫 175 中的孔 540，绕过阀球 620，并且流过侧壁 400 中的孔 530 回到曲轴箱 110。

在热机循环出现高曲轴箱压力时，曲轴箱孔 530 中的压力增大，将阀球 620 推向气缸盖 170。当这发生时，阀球 620 经过盖衬垫 175 中的孔 540，并且在气缸盖 170 的密封表面 185 搁靠在孔 550。类似地，如果发动机 100 运行在升角时，阀球 620 朝气缸盖 170 移动。当这发生时，阀球 620 又通过盖衬垫 175 中的孔 540，并且在气缸盖 170 的密封表面 185 搁靠在孔 550。阀球 620 搁靠在孔 550 关闭了润滑油回流通道，并且防止了润滑油通过孔 550 向回流。这使得发动机 100 在出现高曲轴箱压力时和在升角时能够运行，而阀箱没有充满润滑油。

在本发明的优选实施例中，阀球 620 通过搁靠在气缸盖 170 远端的孔 550 来防止润滑油反向流过气缸盖 170 中的孔 550。然而，阀球

620 可搁靠在沿着润滑油回流通道任何之处的任何表面上。例如，如果盖衬垫 175 的孔 540 做得较小，那么球阀 620 可搁靠在盖衬垫 175 上而不是从其通过，由此防止润滑油通过孔 550 反向流回到阀箱。

在本实施例中，发动机 100 是垂直轴发动机，能输出 15—20 马力，用于各种用户草地和花园机械，如割草机。在可选实施例中，发动机 100 也可是水平轴发动机，可设计成输出更大或更小的功率，和/或应用于各种其它类型的机器中，如除雪机。此外，在可选实施例中，发动机 100 中部件的具体设置可与以上所示和所述的不同。例如，在一个可选实施例中，凸轮 360 可设置在齿轮 320 之上而不是在齿轮下面。

虽然以上示出和说明了本发明的优选实施例，但应该理解本发明并不限于在此公开的具体结构。本发明可包含其它特定的形式，而不偏离本发明的精神和实质。相应地，本发明的范围应该参考下文中的权利要求，而不是参考前面的说明。

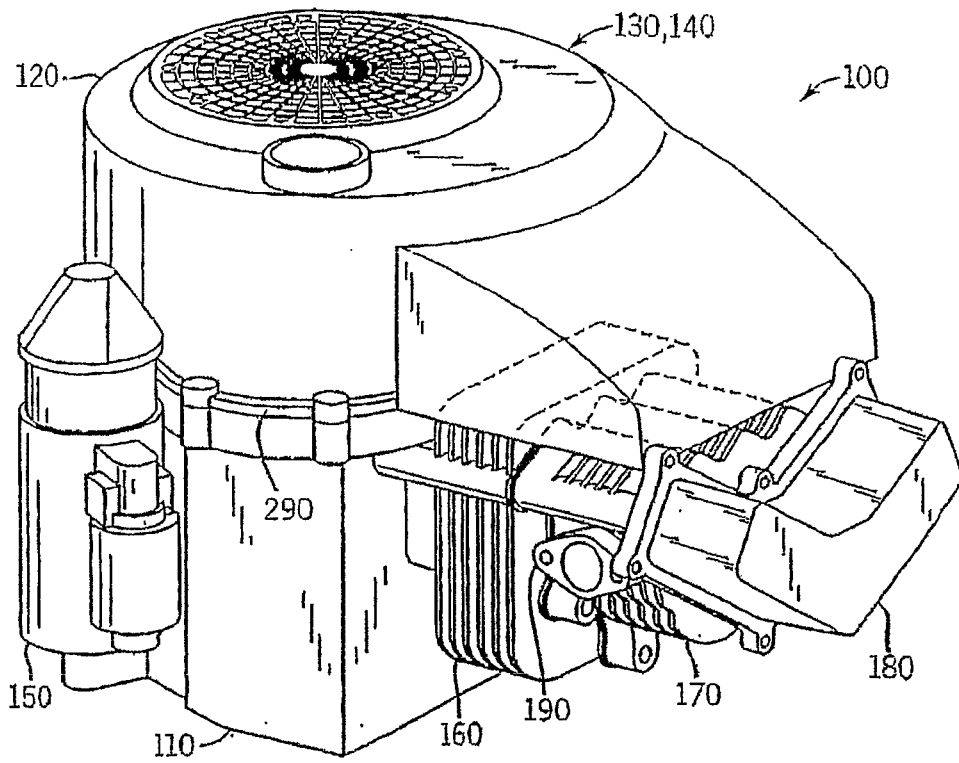


图1

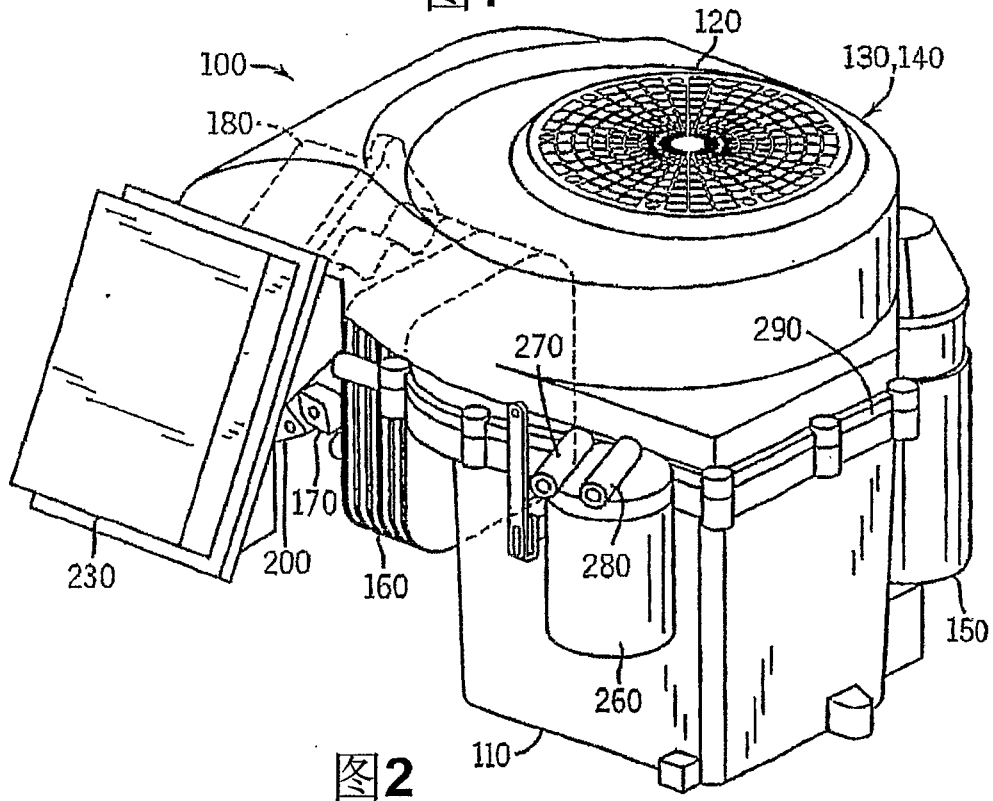


图2

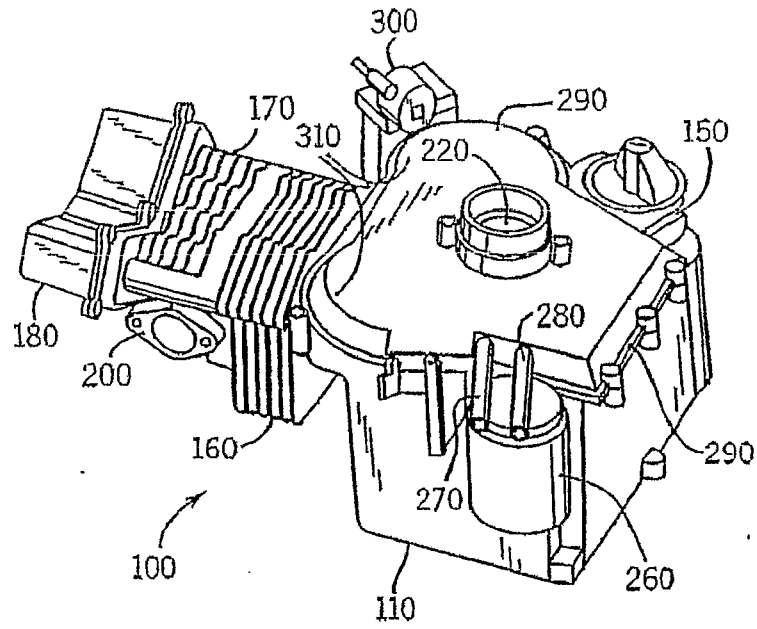


图3

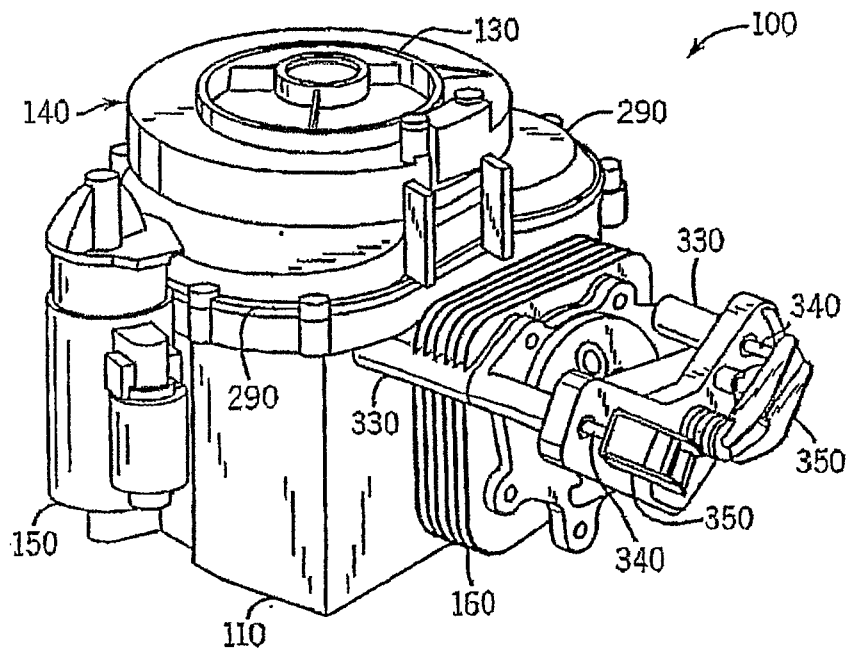


图4

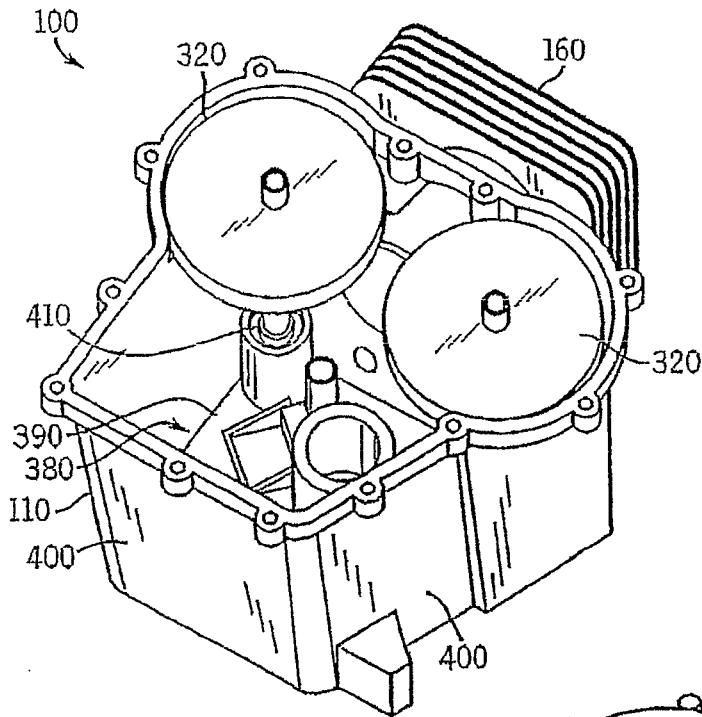


图5

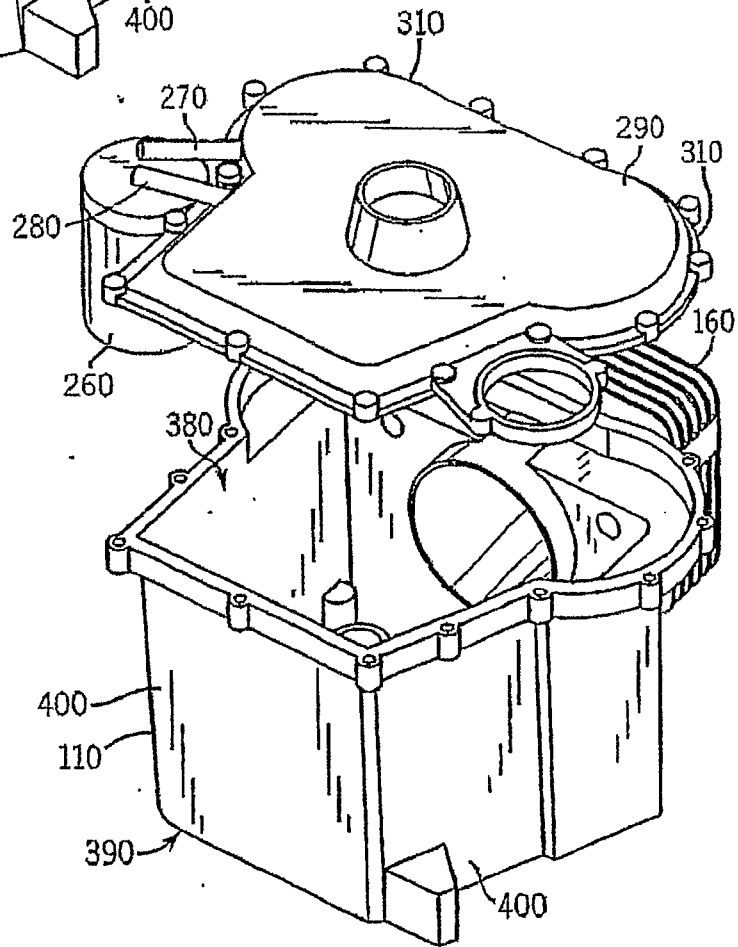


图6

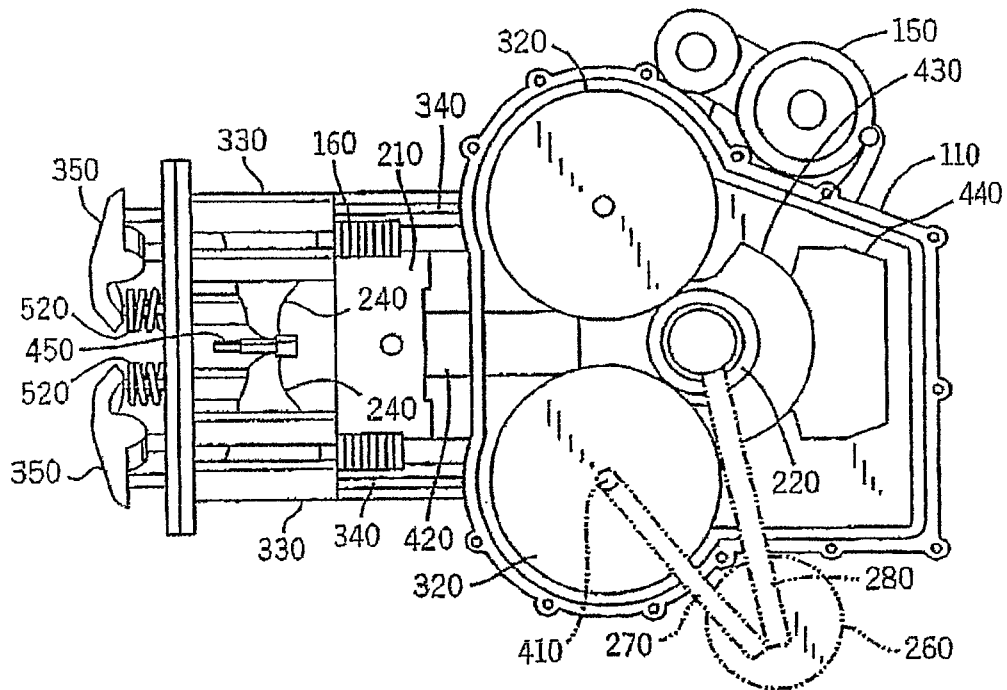


图7

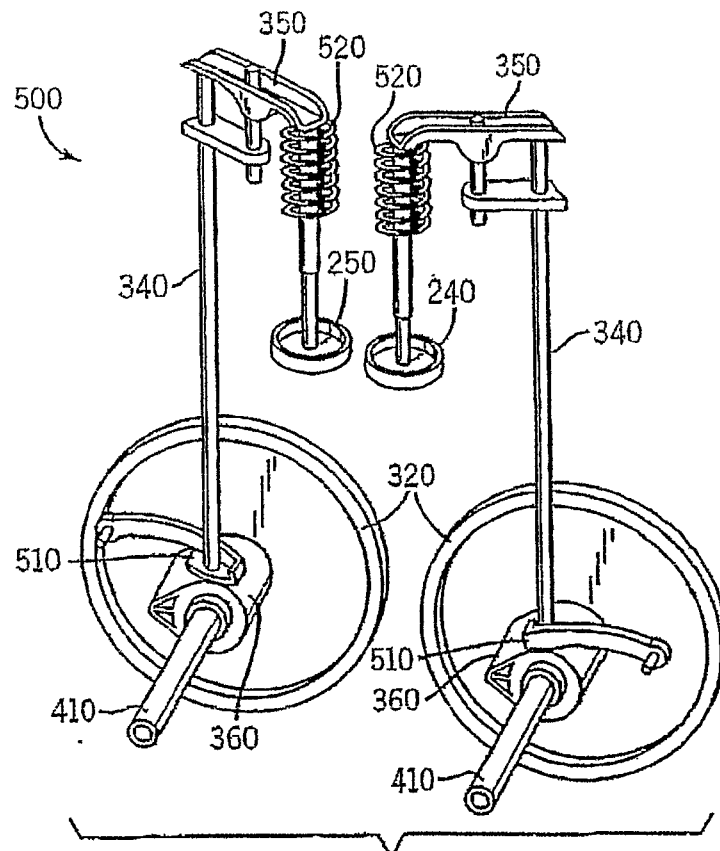


图8

