



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104018938 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201310652311. 1

(22) 申请日 2013. 12. 05

(30) 优先权数据

10-2013-0022420 2013. 02. 28 KR

(71) 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 禹润植 李银浩 金汉相 金允锡

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

F02B 75/04 (2006. 01)

F02D 15/04 (2006. 01)

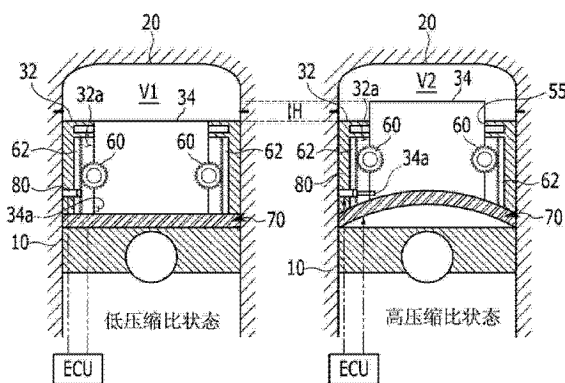
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

可压缩比装置及包括该装置的内燃发动机

(57) 摘要

一种可压缩比装置及包括该装置的内燃发动机。可压缩比装置可以包括：活塞装配件、升降器、引导单元以及锁定单元，所述活塞装配件具有其体积可以改变的双活塞；所述升降器使双活塞的一个活塞相对于双活塞的另一个活塞相对移动；所述引导单元与活塞装配件接合并且引导一个活塞相对于另一个活塞的移动；所述锁定单元将一个活塞选择性联接到另一个活塞。



1. 一种可变压缩比装置,包括:  
活塞装配件,所述活塞装配件具有体积改变的双活塞;  
升降器,所述升降器使所述双活塞的一个活塞相对于所述双活塞的另一个活塞相对移动;  
引导单元,所述引导单元与所述活塞装配件接合并且引导所述一个活塞相对于所述另一个活塞的移动;以及  
锁定单元,所述锁定单元将所述一个活塞选择性联接到所述另一个活塞。
2. 根据权利要求 1 所述的可变压缩比装置,其中所述双活塞包括:  
外部活塞;以及  
内部活塞,所述内部活塞滑动地联接到所述外部活塞以便从所述外部活塞突出到所述外部活塞的外部。
3. 根据权利要求 2 所述的可变压缩比装置,其中所述外部活塞包括:  
开口,所述开口形成在所述外部活塞的顶部;以及  
外壳凹槽,所述外壳凹槽形成在所述外部活塞中,  
其中,所述内部活塞插入通过所述开口并且安装在所述外壳凹槽中。
4. 根据权利要求 1 所述的可变压缩比装置,其中所述引导单元包括:  
小齿轮,所述小齿轮旋转地安装在所述内部活塞的外圆周上;以及  
齿条,所述齿条安装在所述外部活塞中以便与所述小齿轮接合。
5. 根据权利要求 3 所述的可变压缩比装置,其中所述升降器包括蜡或双层金属,其在接收电信号时向上推动所述内部活塞通过所述开口。
6. 根据权利要求 5 所述的可变压缩比装置,其中所述蜡或所述双层金属形成为板状,并且由所述蜡或所述双层金属支撑所述内部活塞。
7. 根据权利要求 3 所述的可变压缩比装置,其中所述锁定单元包括:  
螺线管,所述螺线管安装在所述外部活塞中并在接收电信号时朝向外壳凹槽选择性地突出;以及  
锁定凹槽,所述锁定凹槽形成在所述内部活塞中以使所述螺线管选择性联接到所述锁定凹槽,以便锁定所述内部活塞和所述外部活塞。
8. 根据权利要求 1 所述的可变压缩比装置,进一步包括:  
发动机控制单元,所述发动机控制单元检测发动机的操作状态并且施加电信号到所述升降器和所述锁定单元,以便根据所述发动机的操作状态改变活塞的体积。
9. 根据权利要求 8 所述的可变压缩比装置,其中所述发动机控制单元通过根据所述发动机的操作状态控制施加到所述升降器的电信号的大小来改变压缩比。
10. 一种内燃发动机,包括:  
气缸体,所述气缸体具有权利要求 1 所述的活塞装配件,容放所述活塞装配件以沿着所述气缸体往复运动;以及  
气缸盖,所述气缸盖联接到所述气缸体的顶部并且与所述气缸体形成燃烧室。

## 可变压缩比装置及包括该装置的内燃发动机

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 2 月 28 日提交的韩国专利申请第 10-2013-0022420 号的优先权, 该申请的全部内容结合于此用于通过该引用的所有目的。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种可变压缩比装置, 更具体而言, 涉及一种可变压缩比装置及包括该装置的内燃发动机, 该可变压缩比装置能够通过改变联接到外部活塞以便在轴向上移动的内部活塞的突出高度而改变压缩比。

### 背景技术

[0004] 通常而言, 内燃发动机的压缩比通过在内燃发动机的压缩冲程期间的压缩之前的燃烧室最大体积与压缩之后的燃烧室最小体积的比进行表示。

[0005] 当内燃发动机的压缩比增加时, 内燃发动机的输出增加。然而, 当内燃发动机的压缩比过高时, 可能出现所谓的爆震而降低内燃发动机的输出。此外, 内燃发动机可能过热, 或者可能在内燃发动机中出现阀门或活塞故障。

[0006] 因此, 将内燃发动机的压缩比设定为出现爆震之前的适当范围内的特定值。当压缩比根据内燃发动机的负载正常变化时, 可以改进内燃发动机的燃料效率和输出。因此, 已经提出了用于改变内燃发动机的压缩比的各种方法。

[0007] 用于改变内燃发动机的压缩比的方法可以包括用于在压缩冲程期间改变燃烧室体积的方法。

[0008] 例如, 可以在压缩冲程期间改变活塞的上止点的水平, 或者可以增大或减小设置在气缸盖中的次级燃烧室的体积。

[0009] 美国专利第 7, 284, 512 号已经公开了一种具有外部活塞和内部活塞的双活塞结构, 并且该外部活塞在通过液压致动器竖直移动期间改变压缩比。

[0010] 具有上述双活塞结构的可变压缩比装置需要对于响应和耐久性的结构改进。

[0011] 公开于本发明背景部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解, 而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

### 发明内容

[0012] 本发明的各个方面致力于提供一种可变压缩比装置及包括该装置的内燃发动机, 该装置能够通过简化的结构降低其重量和成本, 并且改进响应性、操作可靠性以及耐久性。

[0013] 在本发明的一个方面中, 可变压缩比装置可以包括活塞装配件、升降器、引导单元以及锁定单元, 所述活塞装配件具有其体积改变的双活塞; 所述升降器使双活塞的一个活塞相对于双活塞的另一个活塞相对移动; 所述引导单元与活塞装配件接合并且引导一个活塞相对于另一个活塞的移动; 所述锁定单元将一个活塞选择性联接到另一个活塞。

[0014] 双活塞可以包括外部活塞以及内部活塞, 所述内部活塞滑动地联接到所述外部活

塞以便从所述外部活塞突出到所述外部活塞的外部。

[0015] 外部活塞可以包括开口以及外壳凹槽,所述开口形成在所述外部活塞的顶部;所述外壳凹槽形成在所述外部活塞中,其中所述内部活塞插入通过所述开口并且安装在所述外壳凹槽中。

[0016] 引导单元可以包括小齿轮以及齿条,所述小齿轮可旋转地安装在所述内部活塞的外圆周上;所述齿条安装在所述外部活塞中以便与所述小齿轮接合。

[0017] 升降器可以包括蜡或双层金属,其在接收电信号时向上推动所述内部活塞通过所述开口。

[0018] 蜡或双层金属形成为板状,并且由所述蜡或所述双层金属支撑所述内部活塞。

[0019] 锁定单元可以包括螺线管以及锁定凹槽,所述螺线管安装在所述外部活塞中并在接收电信号时朝向外壳凹槽选择性地突出;所述锁定凹槽形成在所述内部活塞中以使所述螺线管选择性联接到所述锁定凹槽,以便锁定所述内部活塞和所述外部活塞。

[0020] 可变压缩比装置可以进一步包括发动机控制单元(ECU),所述发动机控制单元(ECU)检测发动机的操作状态并且施加电信号到所述升降器和所述锁定单元,以便根据所述发动机的操作状态改变活塞的体积。

[0021] ECU通过根据所述发动机的操作状态控制施加到所述升降器的电信号的大小来改变压缩比。

[0022] 内燃发动机可以包括气缸体以及气缸盖,所述气缸体具有活塞装配件,容放所述活塞装配件以沿着所述气缸体往复运动;所述气缸盖联接到所述气缸体的顶部并且与所述气缸体形成燃烧室。

[0023] 在根据本发明的实施方案的可变压缩比装置及包括该装置的内燃发动机中,由于柔性构件根据 ECU 的控制信号在连杆的轴向上延伸,因此内部活塞上升以增加压缩比。当柔性构件在连杆的轴向上收缩时,内部活塞降低以减小压缩比。

[0024] 因此,该结构能够简化以降低车辆的重量和成本并且改进耐久性和操作可靠性。

[0025] 另外,由于根据电信号来操作可变压缩比装置,因此能够改进其响应性。可变压缩比装置能够根据发动机的操作情况来控制压缩比,因而改进了发动机的输出和燃料效率。

[0026] 通过纳入本文的附图以及随后与附图一起用于说明本发明的某些原理的具体实施方式,本发明的方法和装置所具有的其它特征和优点将更为具体地变得清楚或得以阐明。

## 附图说明

[0027] 图 1 为示出了活塞联接到连杆和曲轴的立体图,根据本发明的示例性实施方案的可变压缩比装置应用于该活塞。

[0028] 图 2 为通过根据本发明的示例性实施方案的可变压缩比装置实现低压缩比状态和高压缩比状态的活塞的横截面图。

[0029] 应当了解,所附附图并非按比例地显示了本发明的基本原理的图示性的各种特征的略微简化的画法。本文所公开的本发明的具体设计特征包括例如具体尺寸、方向、位置和外形将部分地由具体所要应用和使用的环境来确定。

[0030] 在这些图形中,贯穿附图的多幅图形,附图标记引用本发明的同样的或等同的部

件。

### 具体实施方式

[0031] 下面将详细说明本发明的不同实施方案,在附图中和以下的描述中示出了这些实施方案的实例。虽然本发明与示例性实施方案相结合进行描述,但是应当了解,本说明书并非旨在将本发明限制为那些示例性实施方案。相反,本发明旨在不但覆盖这些示例性实施方案,而且覆盖可以被包括在由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围之内各种替换、修改、等效形式以及其它实施方案。

[0032] 下面将参考所附附图对本发明的示例性实施方案进行具体描述。

[0033] 参考图 1 和图 2,气缸盖 20 安装在构成发动机的气缸体 10 之上,从而形成燃烧室。

[0034] 活塞 30 插入到气缸体 10 中,以便沿着气缸体 10 进行竖直往复运动。连杆 40 的一端通过活塞销等连接到活塞 30 以便作为一个单元移动,并且连杆 40 的另一端联接到曲轴 50。

[0035] 当活塞 30 沿着气缸体 10 往复运动时,连杆 40 将活塞 30 的往复运动操作转换成旋转操作以便旋转曲轴 50,并且曲轴 50 在一个方向上旋转时产生旋转动力。

[0036] 当活塞 30 沿着气缸体 10 上升或下降时,通过活塞 30 改变燃烧室的体积。

[0037] 当在活塞 30 朝向燃烧室的顶部移动并且位于上止点的时刻,由气缸 10、气缸盖 20 以及活塞 30 形成的燃烧室的体积得以改变时,发动机的压缩比得以改变。

[0038] 根据本发明的示例性实施方案,当活塞 30 位于上止点时,可以改变活塞 30 的体积以控制发动机的压缩比。

[0039] 也即,活塞 30 为体积可变活塞。

[0040] 体积可变活塞 30 具有双活塞结构以改变体积可变活塞 30 的体积。

[0041] 也即,活塞 30 包括外部活塞 32 和内部活塞 34。

[0042] 外部活塞 32 具有形成在其顶部的开口 55 和形成在外部活塞 32 中以便与开口 55 连通的外壳凹槽 32a。外壳凹槽 32a 在径向上扩张以具有比内部活塞 34 的直径更大的直径,并且在轴向上延伸。

[0043] 内部活塞 34 插入通过外部活塞 32 的上部开口并且容放于外壳凹槽 32a 中。

[0044] 安装内部活塞 34 以便在内部活塞 34 容放于外壳凹槽 32a 中的状态下在轴向上相对于外部活塞 32 相对移动。

[0045] 引导单元设置在内部活塞 34 和外部活塞 32 之间,以便引导内部活塞 34 的移动。

[0046] 引导单元包括小齿轮 60 和齿条 62,小齿轮 60 安装在位于外壳凹槽 32a 中的内部活塞 34 的外圆周上,齿条 62 安装在面对内部活塞 34 的外圆周的外壳凹槽 32a 的外圆周上并且与小齿轮 60 接合。

[0047] 当内部活塞 34 相对于外部活塞 32 相对移动时,在小齿轮 60 与齿条 62 接合的状态下,小齿轮 60 沿着齿条 62 移动,从而引导内部活塞 34 的移动。

[0048] 设置升降器 70 以使内部活塞 34 相对于外部活塞 32 相对移动。

[0049] 升降器 70 安装在内部活塞 34 的底部,并且可以具有板状。

[0050] 升降器 70 可以包括双层金属板或蜡板,其在接收电信号时变形以便在轴向上向上突出,并且在轴向上朝向燃烧室向上推动内部活塞 34。

[0051] 设置锁定单元以在通过升降器 70 向上推动内部活塞 34 的状态下保持内部活塞 34 的位置。

[0052] 锁定单元可以包括安装在外部活塞 32 中的螺线管 80, 以便朝向外壳凹槽 32a 和形成在内部活塞 34 的外圆周上的锁定凹槽 34a 突出。锁定凹槽 34a 可以具有凹陷的形状, 以使螺线管 80 能拆卸地联接到锁定凹槽 34a。

[0053] 在图 2 中, 低压缩比状态对应于这样一种状态, 其中内部活塞 34 在外部活塞 32 位于上止点时插入外部活塞 32 的外壳凹槽 32a 中。在该状态下, 燃烧室具有由气缸盖 20、气缸体 10、外部活塞 32 以及内部活塞 34 的顶部表面形成的体积  $V_1$ 。

[0054] 当发动机控制单元 (ECU) 在外部活塞 32 位于上止点的时刻将电信号施加到升降器 70 时, 升降器 70 在轴向上朝向燃烧室弹性地向上变形, 并且通过升降器 70 的弹性变形, 由升降器 70 支撑的内部活塞 34 从外部活塞 32 的外壳凹槽 32a 在轴向上朝向燃烧室向上突出。

[0055] 因此, 燃烧室的体积  $V_2$  减少对应于内部活塞 34 的突出高度  $H$  的体积 ( $V_1 - V_2$ )。然后, 实现了高压缩比状态。

[0056] ECU 在内部活塞 34 通过升降器 70 突出的状态下将电信号施加到螺线管 80, 并且螺线管 80 朝向外壳凹槽 32a 插入并锁定到内部活塞 34 的锁定凹槽 34a, 从而保持高压缩比状态。

[0057] 当由 ECU 施加的电信号被阻断时, 升降器 70 和螺线管 80 恢复到其初始形状, 并且内部活塞 34 通过内部活塞 34 的重量和压缩室的压力而容放于外壳凹槽 32a 中, 从而实现了低压缩比状态。

[0058] 根据从 ECU 施加到升降器 70 的电信号的大小, 能够改变升降器 70 的变形, 从而控制内部活塞 34 的突出高度  $H$ 。

[0059] 为了方便解释和精确限定所附权利要求, 术语“上”、“下”、“内”和“外”被用于参考附图中所显示的示例性实施方式的特征的位置来描述这些特征。

[0060] 前面对本发明具体示例性实施方案所呈现的描述是出于说明和描述的目的。前表面的描述并不想要成为毫无遗漏的, 也不是想要把本发明限制为所公开的精确形式, 显然, 根据上述教导很多改变和变化以及其各种替换形式和改变形式都是可能的。本发明的范围意在由所附权利要求书及其等价形式所限定。

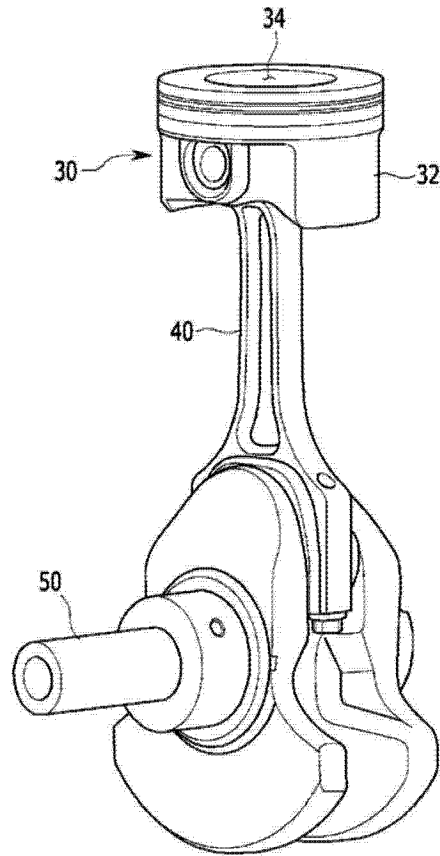


图 1

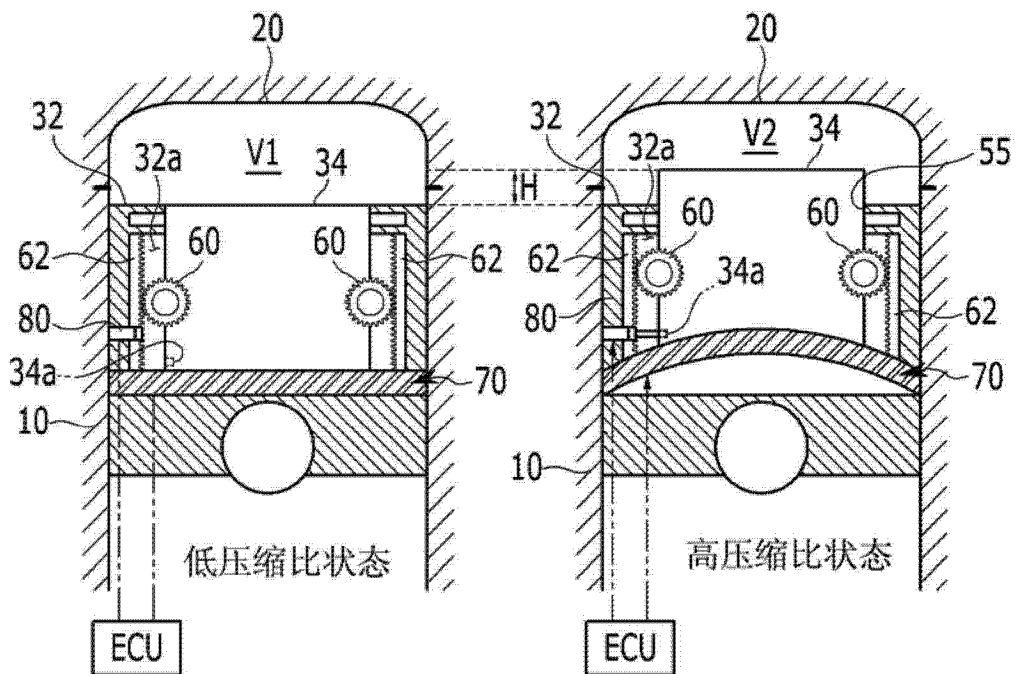


图 2