



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103939165 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201310644124. 9

(22) 申请日 2013. 12. 03

(30) 优先权数据

2013-007999 2013. 01. 21 JP

(71) 申请人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72) 发明人 四宫彻

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

(51) Int. Cl.

F01L 1/34(2006. 01)

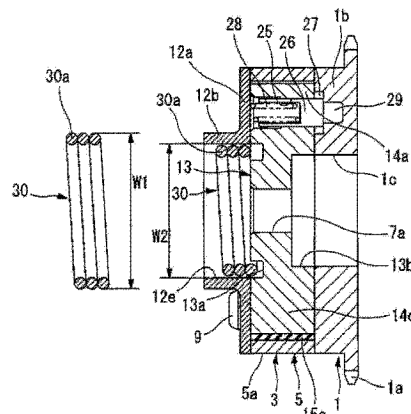
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

内燃机的阀门正时控制装置及其组装方法

(57) 摘要

一种内燃机的阀门正时控制装置,其能够抑制叶片转子在相对壳进行相对旋转时的扭簧的倾斜。在被安装前的扭簧(30)的外径(W1)被设定为比弹簧引导部(12b)的内径(W2)大,所以在组装阀门正时控制装置时,使用组装用的第一~第三工具(31)~(33)使所述扭簧缩径,进行缩径,直至所述扭簧(30)的外径(W1)变得与所述弹簧引导部(12b)的内径(W2)相对或者更小,由此将所述扭簧安装在所述弹簧引导部内。在所述扭簧的安装之后的、相对所述壳的所述叶片转子的作用力变得最小的自由状态下,所述扭簧的外径(W1)变得与所述弹簧引导部的内径(W2)相等或者更小。



1. 一种内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,包括:

叶片转子,所述叶片转子传递来自曲轴的旋转力,且具有在内周面突设有蹄块的壳、固定在凸轮轴的转子、在所述各蹄块之间分隔形成前进角工作室和滞后角工作室的叶片,所述叶片转子被构成为,通过选择性地供排所述前进角工作室和滞后角工作室的工作油,相对所述壳向前进角侧或者滞后角侧进行相对旋转;

扭簧,其通过一端被卡止在该叶片转子,另一端被卡止在所述壳,相对所述壳总是对所述叶片转子向旋转方向的一个方向施力,在所述叶片转子相对所述壳进行相对旋转时进行缩径;

弹簧引导部,其在内部收容该扭簧的轴向的至少一部分,

在被安装在所述弹簧引导部之前的所述扭簧的外径的至少一部分形成得比所述弹簧引导部的内壁面的内径大,在安装之后的、相对于所述壳的所述叶片转子的作用力变得最小的自由状态下,变得与所述弹簧引导部内壁面的内径相等或者更小。

2. 根据权利要求1所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

在所述叶片转子的前端面设有卡止槽,所述扭簧的一端与该卡止槽卡止。

3. 根据权利要求2所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

所述卡止槽在突出部朝向内周侧设置,所述突出部向所述弹簧引导部内突出。

4. 根据权利要求1所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

所述弹簧引导部由设在所述叶片转子的凹部和设在所述壳的圆筒部构成。

5. 根据权利要求4所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

在设置于所述壳的圆筒部的一部分形成有贯通内外周的切口部,所述扭簧的另一端与该切口部卡止。

6. 根据权利要求1所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

所述扭簧对所述叶片转子相对所述壳的旋转方向朝向前进角方向施力,如果内燃机停止,则所述叶片转子在最前进角位置停止。

7. 一种内燃机的阀门正时控制装置的组装方法,其特征在于,

所述内燃机的阀门正时控制装置包括:

叶片转子,所述叶片转子传递来自曲轴的旋转力,且具有在内周面突设有蹄块的壳、固定在凸轮轴的转子、在所述各蹄块之间分隔形成前进角工作室和滞后角工作室的叶片,所述叶片转子被构成为,通过选择性地供排所述前进角工作室和滞后角工作室的工作油,相对于所述壳向前进角侧或者滞后角侧进行相对旋转;

扭簧,通过其一端被卡止在该叶片转子,另一端被卡止在所述壳,相对所述壳总是对所述叶片转子向旋转方向的一个方向施力,在所述叶片转子相对所述壳进行相对旋转时进行缩径;

弹簧引导部,其在内部收容该扭簧的轴向的至少一部分,

将外径比所述弹簧引导部的内壁面的内径大的扭簧固定在工具,在向缩径方向被扭曲的状态下插入所述弹簧引导部内,并且,将一端卡止在壳而将另一端卡止在所述叶片转子的同时,将工具从所述扭簧取下。

内燃机的阀门正时控制装置及其组装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机的阀门正时控制装置及其组装方法,所述阀门正时控制装置能够根据运转状态对吸气阀、排气阀的开闭正时进行可变控制。

背景技术

[0002] 以往通常的叶片式阀门正时控制装置,在内燃机停止时等不产生由液压产生工作力的状态下,由于产生于凸轮轴的交替扭矩,叶片转子相对正时链轮向滞后角侧进行相对旋转。

[0003] 但是,根据阀门正时控制装置的种类,有时要求使内燃机停止时的阀门正时位于比最滞后角位置更靠向前进角的位置,为了满足该要求,可以考虑通过扭簧的弹簧力,对叶片转子相对于壳向前进角方向施力。

[0004] 例如,专利文献 1 公开有:扭簧的一端卡止在设于叶片转子的端面的卡止槽,扭簧的另一端卡止在设于壳的卡止部。

[0005] 此外,在所述扭簧的外周侧设有从叶片转子在轴向延伸的圆筒状的弹簧引导部,使扭簧在安装之后向缩径方向被扭曲时不易脱落。

[0006] 根据该专利文献 1 的技术,能够在组装阀门正时控制装置的各部件之后,再最后安装扭簧,所以尽可能减少克服扭簧的作用力而进行组装的工序。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1:日本特开 2005-155346 号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的技术问题

[0011] 但是,在所述专利文献 1 记载的阀门正时控制装置,在安装前的自由状态下,所述扭簧的外径形成得比所述弹簧引导部的内径小,所以在所述叶片转子克服所述扭簧的作用力而相对壳向滞后角侧进行相对旋转的情况下,如果所述扭簧向缩径方向变形,则该缩径变形量变大。因此,扭簧的外周面和弹簧引导部的内周面之间的间隙变大,扭簧倾斜,所述一端或者另一端有可能变得容易从卡止槽、卡止部脱落。

[0012] 本发明鉴于上述的技术问题,旨在提供一种内燃机的阀门正时控制装置,其能够抑制叶片转子在相对壳进行相对旋转时的扭簧的倾斜。

[0013] 解决技术问题的技术方案

[0014] 技术方案 1 所述的发明,其特征在于,包括:叶片转子,所述叶片转子传递来自曲轴的旋转力,且具有在内周面突设有蹄块的壳、固定在凸轮轴的转子、在所述各蹄块之间分隔形成前进角工作室和滞后角工作室的叶片,所述叶片转子被构成为,通过选择性地供排所述前进角工作室和滞后角工作室的工作油,相对于所述壳向前进角侧或者滞后角侧进行相对旋转;扭簧,其通过一端卡止在该叶片转子,另一端卡止在所述壳,相对于所述壳总

是对所述叶片转子向旋转方向的一个方向施力,在所述叶片转子相对所述壳进行相对旋转时进行缩径;弹簧引导部,其在内部收容该扭簧的轴向的至少一部分,

[0015] 在被安装在所述弹簧引导部之前的所述扭簧的外径的至少一部分形成得比所述弹簧引导部的内壁面的内径大,在安装之后的、相对所述壳的所述叶片转子的作用力变得最小的自由状态下,变得与所述弹簧引导部内壁面的内径相等,或者更小。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明,能够抑制在所述叶片转子相对所述壳进行相对旋转而进行缩径变形时的扭簧的倾斜。

附图说明

[0018] [图 1] 图 1 是表示本发明涉及的阀门正时控制装置的第一实施方式的整体结构图以及图 2 的 B-B 线剖视图。

[0019] [图 2] 图 2 是表示供于本实施方式的叶片转子相对旋转到最前进角相位的位置的状态的、图 1 的 A-A 线剖视图。

[0020] [图 3] 图 3 是图 1 的 C 箭头视图。

[0021] [图 4] 图 4 是图 3 的 D 箭头视图。

[0022] [图 5] 图 5 是图 2 的 E-E 线剖面以及处于自由状态的扭簧的纵剖视图。

[0023] [图 6] 图 6 是表示通过组装用的工具组装扭簧的状态的主要部分剖视图。

[0024] [图 7] 图 7 是图 6 的 F 箭头视图。

[0025] [图 8] 图 8 是表示通过组装用的工具组装扭簧的状态的主要部分剖视图。

[0026] 符号说明

[0027] 1 链轮 2 凸轮轴 3 相位变更机构 4 液压回路 5 壳 7 叶片转子 8a ~ 8d 第一~第四蹄块 10 滞后角液压室(滞后角工作室) 11 前进角液压室(前进角工作室) 12 前罩 12b 弹簧引导部 12c 切口槽 12d 卡止槽 12e 引导面 13 转子 13a 环状槽 13c 卡止槽 14a ~ 14d 第一~第四叶片 16 滞后角油通路 17 前进角油通路 30 扭簧 30a 弹簧本体 30b 第一卡止部 30c 第二卡止部 31 第一工具 31b 引导孔 32 第二工具 32a 凸缘部 32b 卡止销 33 第三工具

具体实施方式

[0028] 下面,基于附图,对本发明涉及的内燃机的阀门正时控制装置的实施方式进行详细说明。在本实施方式中,说明将阀门正时控制装置(VTC)适用于排气阀侧的气门装置的情况。

[0029] (第一实施方式)

[0030] 如图 1 以及图 2 所示,排气侧的阀门正时控制装置包括:链轮 1,其是通过未图示的曲轴,经由正时链被旋转驱动的驱动旋转体;凸轮轴 2,其被设置成能够相对该链轮 1 进行相对旋转;相位变更机构 3,其被配置在所述链轮 1 和凸轮轴 2 之间,改变所述 1、2 两者的相对旋转相位;液压回路 4,其使该相位变更机构 3 工作。

[0031] 所述链轮 1 形成厚壁圆板状,在外周具有所述正时链被卷绕的齿轮部 1a,并且,作为封闭后述的壳 5 的后端开口的后罩 1b 构成,在中央贯通形成有被可自由旋转地支承在所

述凸轮轴 2 的外周的支承孔 1c。此外,在链轮 1 的外周部的周向大致等间隔位置,形成有后述的四根螺栓 9 螺合的凹螺纹孔 1d。

[0032] 所述凸轮轴 2 经由凸轮轴承被可自由旋转地支承在未图示的气缸盖,在外周面,使排气阀进行开闭工作的多个旋转凸轮被一体地固定在轴向的规定位置,并且,在一端部 2a 侧的内部轴心方向形成有螺栓插通孔 2c,在所述螺栓插通孔 2c 插通将后述的叶片转子 7 从轴向固定在前端部 2b 的凸轮螺栓 6 的轴部 6a。此外,在所述螺栓插通孔 2c 的前端部形成有凸轮螺栓 6 的前端凸螺纹螺合的凹螺纹。

[0033] 如图 1 以及图 2 所示,所述相位变更机构 3 包括:壳 5,其从轴向与所述链轮 1 结合,在内部具有工作室;叶片转子 7,其是从动旋转体,通过凸轮螺栓 6 固定在所述凸轮轴 2 的一端部,自由相对旋转地被收容在所述壳 5 内;各四个作为滞后角工作室的滞后角液压室 10 以及作为前进角工作室的前进角液压室 11,其被在所述壳 5 的内周面一体地具有的四个第一~第四蹄块 8a~8d 和所述叶片转子 7 分隔所述工作室而形成。

[0034] 所述壳 5 包括:由烧结金属以圆筒状形成的壳本体 5a;通过冲压成形形成,堵塞所述壳本体 5a 的前端开口的铁类金属的前罩 12;作为堵塞后端开口的后罩 1b 的所述链轮 1,所述壳本体 5a 和前罩 12 以及链轮 1 通过贯通所述各蹄块 8 的各螺栓插通孔 8e 等的四根螺栓 9 被拧紧固定。

[0035] 如图 1 以及图 3~图 5 所示,所述前罩 12 由以圆盘状形成的本体 12a 和在该本体 12a 的中央一体形成的圆筒状的弹簧引导部 12b 构成。

[0036] 所述本体 12a 在外周部的圆周方向等间隔位置贯通形成有螺栓 9 插通的四个未图示的螺栓插通孔。

[0037] 所述弹簧引导部 12b 从本体 12a 的前表面以规定长度向前方突设,在周向的规定位置沿着轴向形成有切口槽 12c。所述切口槽 12c 在周向以规定的槽宽度 W 形成,在从周向相对的一侧的相对面形成有凹状的卡止槽 12d。

[0038] 此外,在所述弹簧引导部 12b 的内壁形成有引导面 12e,在所述引导面 12e 的内侧收容有后述的扭簧 30。

[0039] 所述叶片转子 7 由金属材料一体地形成,如图 2 所示,包括:转子 13,其利用插通在形成于轴向中央的插通孔 7a 的所述凸轮螺栓 6 被固定在凸轮轴 2;四片第一~第四叶片 14a~14d,其在该转子 13 的外周面,在圆周方向的大致 90° 等间隔位置以放射状突设。

[0040] 所述转子 13 以大致圆筒状形成,在前端面的外周形成有作为圆形的凹部的环状槽 13a,而在后端侧形成有所述凸轮轴 2 的前端部 2b 嵌合的圆形的嵌合槽 13b。在所述环状槽 13a 的内周面形成有朝向所述插通孔 7a 的轴心方向(径向)被切开的卡止槽 13c。

[0041] 如图 2 所示,所述第一~第四叶片 14a~14d 分别配置在各蹄块 8a~8d 之间,并且以圆周方向的宽度分别相同的方式形成,在各自的圆弧状外周面形成的密封槽内,分别嵌装有在壳本体 5a 的内周面滑动的同时进行密封的密封部件 15a。另一方面,在形成于所述各蹄块 8a~8d 的前端内周面的密封槽,分别嵌装有在转子 13 的外周面滑动的同时进行密封的密封部件 15b。

[0042] 此外,所述叶片转子 7,如果向最滞后角侧进行相对旋转,则如图 2 的单点划线所示,第一叶片 14a 的一侧面 14e 与从周向相对的所述第二蹄块 8a 的相对侧面抵接,最大滞后角侧的旋转位置被限制;此外,如用实线所示,如果向最前进角侧进行相对旋转,则第一

叶片 14a 的另一侧面 14f 与从周向相对的第四蹄块 8b 的相对侧面抵接,最大前进角侧的旋转位置被限制。这些第一叶片 14a 和第一、第二蹄块 8a、8b 起到限制叶片转子 7 的最滞后角位置和最前进角位置的止动件的作用。

[0043] 此时,其他的第二~第四叶片 14b~14d 处于两侧面不与从圆周方向相对的各蹄块 8c、8d 的相对侧面抵接的分离状态。因此,第一叶片 14a 和蹄块 8b、8d 的抵接精度提高,并且,向后述的各液压室 10、11 的液压的供应速度变快,从而叶片转子 7 的正反旋转响应性变高。

[0044] 所述各滞后角液压室 10 和各前进角液压室 11 经由在所述转子 13 的内部沿着径向形成的第一连通孔 10a 和第二连通孔 11a,分别与所述液压回路 4 连通。

[0045] 所述液压回路 4 是对所述各滞后角、前进角液压室 10、11 选择性地供应或者排出工作油(液压)的通路,如图 1 所示,包括:滞后角油通路 16,其对各滞后角液压室 10 经由所述第一连通孔 10a 供排液压;前进角油通路 17,其对各前进角液压室 11 经由所述第二连通孔 11a 供排液压;油泵 18,其是向该各通路 16、17 供应工作油 2 的流体压供应源;电磁切换阀 19,其根据内燃机的工作状态,切换所述滞后角油通路 16 和前进角油通路 17 的流路。所述油泵 18 是通过内燃机的曲轴进行旋转驱动的余摆线泵等通常的泵。

[0046] 所述滞后角油通路 16 和前进角油通路 17,其各自的一端部与所述电磁切换阀 19 的通路口连接,并且各另一端部侧经由未图示的气缸盖、气缸体在所述凸轮轴 2 的内部朝向轴向平行地形成有滞后角通路部 16a 和前进角通路部 17a。该滞后角通路部 16a 经由所述第一连通孔 10a 与所述各滞后角液压室 10 连通。另一方面,前进角通路部 17a 经由所述第二连通孔 11a 与所述各前进角液压室连通。

[0047] 如图 1 所示,所述电磁切换阀 19 是两位置三口阀,通过未图示的电子控制器,使在阀体内以朝向轴向自由滑动地设置的未图示的滑阀阀体在前后方向上移动,使油泵 18 的排出通路 18a 和上述任一的油通路 16、17 连通的同时,使该另一侧的油通路 16、17 与排放通路 21 连通。

[0048] 所述油泵 18 的吸入通路 18b 和所述排放通路 21 在油盘 22 内连通。此外,在油泵 18 的所述排出通路 18a 的下游侧设有过滤器 23,并且,在该下游侧与向内燃机的滑动部等供应润滑油的主油箱 M/G 连通。进一步地,油泵 18 设有流量控制阀 24,其将从排出通路 18a 排出的过剩的工作油排出到油盘 22,控制为适当的流量。

[0049] 在所述电子控制器,内部的计算机接收来自未图示的曲轴角传感器、空气流量计、内燃机水温传感器、节流阀开度传感器以及检测凸轮轴 2 的当前旋转相位的凸轮角传感器等各种传感器的信息信号,检测当前的内燃机运转状态,并且向电磁切换阀 19 的电磁线圈输出控制脉冲电流,控制各自的滑阀阀体的移动位置,切换控制所述各通路。

[0050] 此外,在所述第一叶片 14a 和所述链轮 1 的后罩 1b 之间设有锁定机构,其约束相对所述壳 5 的叶片转子 7 的最前进角位置。

[0051] 如图 5 所示,该锁定机构包括:锁定销 26,其自由滑动地被收容于在所述第一叶片 14a 的内部轴向贯通形成的滑动用孔 25,设置成相对后罩 1b 侧自由地进退;锁定孔 27,其在所述后罩 1b 的径向的大致中央规定位置形成,所述锁定销 26 的前端部 26a 卡合而锁定所述叶片转子 7;卡合脱离机构,其根据内燃机的起动状态,使所述锁定销 26 的前端部 26a 卡合在锁定孔 27,或者解除卡合。

[0052] 所述锁定销 26,其包括前端部 26a 的整体以大致圆柱状形成,成为容易从轴向卡合在所述锁定孔 27 内的形状,并且设有线圈弹簧 28,其被弹性安装在从后端侧向内部轴向形成的凹槽底面和前罩 12 的内表面之间,对锁定销 26 向进出方向(进行卡合的方向)施力。

[0053] 所述锁定孔 27 形成得比所述锁定销 26 的前端部外径大,形成在圆周方向的偏靠所述前进角液压室 11 侧的位置,并且被设定成:在所述锁定销 26 卡合的情况下,所述壳 5 和叶片转子 7 的相对变换角度成为最前进角侧的位置。此外,以比所述锁定销 26 的外径更小的直径,在从比所述锁定孔 27 更加后退的位置形成有圆柱状的受压室 29。

[0054] 所述卡合脱离机构包括:对所述锁定销 26 向进出方向施力的所述线圈弹簧 28;未图示的解除用液压回路,其向所述锁定孔 27 内的受压室 29 供应液压,使锁定销 26 后退,所述解除用液压回路起到如下作用:向所述滞后角液压使 10 和前进角液压使 11 分别选择性地供应的液压,经由规定的油孔被供应到受压室 29,向后退方向作用在所述锁定销 26。

[0055] 此外,在所述弹簧引导部 12b 的内部安装有使所述叶片转子 7 相对壳 5 向前进角方向受力的扭簧 30。

[0056] 如图 1 以及图 3~图 5 所示,所述扭簧 30 包括:以线圈状被卷绕的弹簧本体 30a;从该弹簧本体 30a 的一端向径向内侧折曲而突出的第一卡止部 30b;从所述弹簧本体 30a 的另一端向径向外侧折曲而突出的第二卡止部 30c。

[0057] 在所述弹簧本体 30a,所述转子 13 的环状槽 13a 和其大部分被收容在所述弹簧引导部 12b 内,并且轴向内侧的一部分被收容配置在所述转子 13 的环状槽 13a 内。

[0058] 所述第一卡止部 30b 被卡止固定在所述转子 13 的卡止槽 13c。所述第二卡止部 30c 被卡止固定在所述前罩 12 的卡止槽 12d。由此,对所述叶片转子 7 总是向前进角侧的旋转方向施力。此外,在所述叶片转子 7 相对壳 5 向滞后角侧进行相对旋转的情况下,扭簧 30 向缩径方向变形。

[0059] 进一步地,如图 5 所示,所示扭簧 30 在安装前的自由状态下,外径 W1 形成得比所述前罩 12 的弹簧引导部 12b 的内壁的内径 W2 大。因此,在安装时,在阀门正时控制装置的外部预先进行缩径,使扭簧 30 的外径 W1 与所示弹簧引导部 12b 的内径 W2 相等或者更小。被安装成:在安装之后的、相对于所述叶片转子 7 的作用力变得最小的自由状态中,与所述弹簧引导部 12b 的内径 W2 相等或者更小,并且稍微施加弹簧负荷(设定负荷)。

[0060] 在这里,说明将本实施方式的阀门正时控制装置的扭簧 30 安装在所述弹簧引导部 12b 内的组装方法。

[0061] 阀门正时控制装置在安装于扭簧 30 之前处于其他的结构部件已经全部被组装的状态,最后使用工具安装扭簧 30。

[0062] 如图 6 至图 8 所示,在本组装方法,在未图示的固定用基台上预先固定阀门正时控制装置的基本的结构部件,并且使用组装用的第一工具~第三工具 31~33。

[0063] 所述第一工具 31 以圆筒状形成,并且,形成有沿着轴向(图 6 的上下方向)被切开的细长的狭缝上的引导孔 31b。

[0064] 此外,所述第一工具 31,其外径被设定为与所述转子 13 的环状槽 13a 的内径大致相同,并且,内径被设定为与所述叶片转子 7 的插通孔 7a 的内径大致相等。进一步地,所述第一工具 31 的外周面具有将所述扭簧向轴向滑动引导的作用。

[0065] 所述引导孔 31b 被设定为与所述转子 13 的卡止槽 13c 大致相等,所述扭簧 30 的

第一卡止部 30b 卡入所述引导孔 31b。

[0066] 所述第二工具 32 以圆筒状形成,具有设在其外周的圆环状的凸缘部 32a,并且,具有从该凸缘部 32a 的外周部向下方沿着轴向突设的卡止销 32b。

[0067] 所述第二工具 32 被设置成在所述第一工具 31 的外周面旋转,并且能够向轴向自由滑动,如图 7 所示,在使第二工具 32 向箭头方向旋转时,所述卡止销 32b 从圆周方向与所述扭簧 30 的所述第二卡止部 30c 抵接。

[0068] 如图 8 所示,所述第三工具 33 以圆筒状形成,被设置成内周面能够在所述第一工具 31 的外周向轴向滑动。

[0069] 如图 6 以及图 7 所示,为了将所述扭簧 30 的外径 $W1$ 缩径至比所述弹簧引导部 12b 的内径 $W2$ 更小,从而进行安装,首先,在使所述扭簧 30 的第一卡止部 30b 与所述第一工具 31 的引导孔 31b 重合的同时,在扭簧 30 的内周侧从上下方向插通所述第一工具 31。之后,在使所述第一工具 31 的引导孔 31b 与所述转子 13 的卡止槽 13c 的槽位置一致的同时,使所述第一工具 31 的下端面从轴向碰触通过环状槽 13a 围住的部位的上表面。

[0070] 然后,将所述扭簧 30 经由第一工具 31 的外周面保持在图 6 所示的位置,在该状态下将所述第二工具 32 从所述第一工具 31 的上方经由孔插入安装,在这样的状态下使其向下方滑动,配置在所述扭簧 30 的轴向上部位置的同时,使卡止销 32b 与扭簧 30 的第二卡止部 30c 的侧边缘抵接。之后,在该状态下向所述扭簧 30 进行缩径的方向,即,使第二工具 32 向图 7 所示的箭头的方向旋转,由此,使所述卡止销 32b 克服所述扭簧 30 的弹簧力而向缩径方向旋转,进行缩径,使扭簧 30 的外径 $W1$ 与所述弹簧引导部 12b 的内径 $W2$ 大致相等,且所述扭簧 30 的第二卡止部 30c 位于所述前罩 12 的切口槽 12c 的槽宽度 W 内。

[0071] 然后,如图 8 所示,将所述第三工具 33 从所述第一工具 31 的上方插入安装,使其下降滑动,在所述第二工具 32 的上部配置所述第三工具 33。从上方施加压力,将该第三工具 33 向垂直下方压出,由此,经由所述第二工具 32 使所述扭簧 30 的内周在所述第一工具 31 的外周被引导,且所述扭簧 30 的下端被收容在所述转子 13 的卡止槽 13a 的同时,所述第一卡止部 30b 卡止固定在所述转子 13 的卡止槽 13c,并且,所述第二卡止部 30c 卡入所述切口槽 12c 内。之后,通过将所述第二工具 32 向扩径方向旋转,使所述第二卡止部 30c 在所述切口槽 12c 内的卡止槽 12d 卡止固定,从而所述扭簧 30 被安装在所述前罩 12 的弹簧引导部 12b 内。

[0072] 最后,使所述各工具 31、32、33 向垂直上方上升,取下所述各工具 31 ~ 33,扭簧 30 的安装作业结束。由此,成为所述扭簧 30 的外径 $W1$ 与所述弹簧引导部 12b 的内径 $W2$ 大致相等的状态。

[0073] (第一实施方式的作用效果)

[0074] 下面,说明本实施方式的作用效果。

[0075] 首先,如图 5 所示,内燃机起动时,通过扭簧 30 的弹簧力对叶片转子 7 向最大前进角位置施力,并且,在所述位置预先使锁定销 26 的前端部 26a 卡入锁定孔 27 内,将叶片转子 7 约束在最适合起动的前进角侧的相对旋转位置。因此,排气阀的阀门正时被控制在最前进角侧。由此,如果对起动按钮进行打开操作而起动开始,则通过顺利的开动获得良好的起动机性。

[0076] 然后,例如在内燃机起动之后的低旋转负荷区域,电子控制器维持向电磁切换阀

19 的电磁线圈的非通电状态。由此,在连通油泵 18 的排出通路 18a 和滞后角油通路 16 的同时,连通前进角油通路 17 和排放通路 21。

[0077] 因此,从所述油泵 18 被排出的工作油经由所述滞后角油通路 16 流入各滞后角液压室 10 内,所述各滞后角液压室 10 变成高压,并且,各前进角液压室 11 内的工作油经过所述前进角油通路 17 从所述排放通路 21 向油盘 22 内排出,各前进角液压室 11 变成低压。

[0078] 此时,流入所述各滞后角液压室 10 内的工作油还从所述解除用液压回路向受压室 29 内流入而变成高压,由此,锁定销 26 后退移动,前端部 26a 从锁定孔 27 拔出,确保叶片转子 7 的自由旋转。

[0079] 但是,随着所述各滞后角液压室 10 的容积的扩大,叶片转子 7 如图 2 的单点划线所示,向滞后角侧旋转,第一叶片 14a 的一侧面 14e 与从周向相对的所述第一蹄块 8a 的相对侧面抵接,最大滞后角侧的旋转位置被限制。由此,叶片转子 7,即,凸轮轴 2,其相对旋转角度相对于壳 5 变成最滞后角侧。

[0080] 此外,通过叶片转子 7 相对壳 5 进行相对旋转,所述扭簧 30 向缩径方向变形。

[0081] 接着,例如在内燃机过渡到高旋转负荷区域的情况下,控制电流从控制器向电磁切换阀 19 输出,在连通排出通路 18a 和前进角油通路 17 的同时,连通滞后角油通路 16 和排放通路 21。由此,排出滞后角液压室 10 内的工作油而变成低压的同时,工作油向前进角液压室 11 内供应而其内部变成高压。此时,从前进角液压室 11 经由所述解除用液压回路向所述锁定孔 27 内供应液压,因此通过该液压,维持锁定销 26 从锁定孔 27 拔出的状态。

[0082] 因此,如图 2 所示,叶片转子 7 相对壳 5 向前进角侧旋转,第一叶片 14a 的另一侧面 14f 与从周向相对的第二蹄块 8b 的相对侧面抵接,最大前进角侧的旋转位置被限制。由此,相对凸轮轴 2 的壳 5 的相对旋转相位被变换成最前进角侧。其结果是,排气阀的开闭正时被控制成最前进角侧,能够提高在相关的高旋转负荷区域的内燃机的输出。

[0083] 此外,在内燃机刚好停止之前,各液压室 10、11 内的液压经由排放通路 21 向油盘 22 排出,受压室 29、锁定孔 27 内的液压也下降。因此,通过作用于所述凸轮轴 2 的扭簧 30 的弹簧力,叶片转子 7 向所述最前进角侧进行相对旋转,在该位置,锁定销 26 通过线圈弹簧 28 的弹簧力进出,前端部 26a 卡合在锁定孔 27 内。

[0084] 在这种情况下,在各结构部件的组装时,通过所述锁定销 26 和所述锁定孔 27 进行壳 5 的圆周方向的正确定位,因此能够获得所述锁定销 26 的顺利的卡合作用。

[0085] 而且,在本实施方式中,通过前述的组装方法,使安装前的自由状态的所述扭簧 30 的外径 W1 变成:在所述扭簧 30 的安装后的相对所述壳的所述叶片转子的作用力变成最小的自由状态下,所述扭簧 30 的外径 W1 变成与所述弹簧引导部 12b 的内径 W2 大致相等。

[0086] 即,通过使所述扭簧 30 进行缩径而被安装在所述弹簧引导部 12b 内,通过进行扩径,直至所述扭簧 30 变成与所述弹簧引导部 12b 的内径 W2 大致相等,能够对处于安装后的自由状态的所述扭簧 30 预先赋予弹簧负荷。由此,在内燃机起动后,所述叶片转子 7 相对于壳 5,其相对旋转角度变换为最滞后角侧,能够使扭簧 30 进行缩径变形时的缩径变形量变小,由此,能够使在该扭簧 30 的外周面和所述引导面 12e 的内周面之间产生的间隙尽可能小,所以通过所述引导面 12e 的扭簧 30 的引导效果提高,能够抑制所述扭簧 30 的缩径变形时的倾斜。此外,由于能够抑制所述扭簧 30 的缩径变形时的倾斜,能够抑制所述第一卡止部 30b 和所述第二卡止部 30c 的脱落。

[0087] 进一步地,通过使所述扭簧 30 进行缩径而安装在所述弹簧引导部 12b 内,通过在安装后所述扭簧 30 进行扩径,直至变成与所述弹簧引导部 12b 的内径 W2 大致相等,所述扭簧 30 能够使在安装后的自由状态下在该扭簧 30 的外周面和所述引导面 12e 的内周面之间产生的间隙变小,所以所述叶片转子 7 相对壳 5,其相对旋转角度变成最滞后角侧,提高在所述扭簧 30 进行缩径变形时抑制倾斜的所述引导面 12e 的引导效果。

[0088] 此外,由于所述引导面 12e 的引导效果提高,所述扭簧 30 的缩径时的姿态稳定,使所述叶片转子 7 向前进角侧进行相对旋转的作用力稳定。

[0089] 此外,不需要抑制所述扭簧 30 的各卡止部 30b、30c 脱落的机构,因此能够抑制部件形状的复杂化、部件数目的增加。

[0090] 本发明并不限于前述的各实施方式,在不超出本发明的主旨的范围内能够改变其结构。

[0091] 下面,对能够从上述实施方式掌握的、除前述技术方案之外的发明的技术思想进行说明。

[0092] (技术方案 a) 根据技术方案 1 所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

[0093] 在所述叶片转子的前端面设有卡止槽,所述扭簧的一端被卡止在该卡止槽。

[0094] (技术方案 b) 根据技术方案 a 所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

[0095] 所述卡止槽在突出部朝向内周侧设置,所述突出部向所述弹簧引导部内突出。

[0096] (技术方案 c) 根据技术方案 1 所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

[0097] 所述弹簧引导部由设在所述叶片转子的凹部和设在所述壳的圆筒部构成。

[0098] (技术方案 d) 根据技术方案 c 所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

[0099] 在设置于所述壳的圆筒部的一部分形成有贯通内外周的切口部,所述扭簧的另一端与该切口部卡止。

[0100] (技术方案 e) 根据技术方案 1 所述的内燃机的阀门正时控制装置,其特征在于,

[0101] 所述扭簧对所述叶片转子相对于所述壳的旋转方向向前进角方向施力,如果内燃机停止,则所述叶片转子在最前进角位置停止。

[0102] 根据本发明,通过所述叶片转子利用所述扭簧的作用力在最前进角位置停止,能够获得内燃机起动时的良好的起动性。

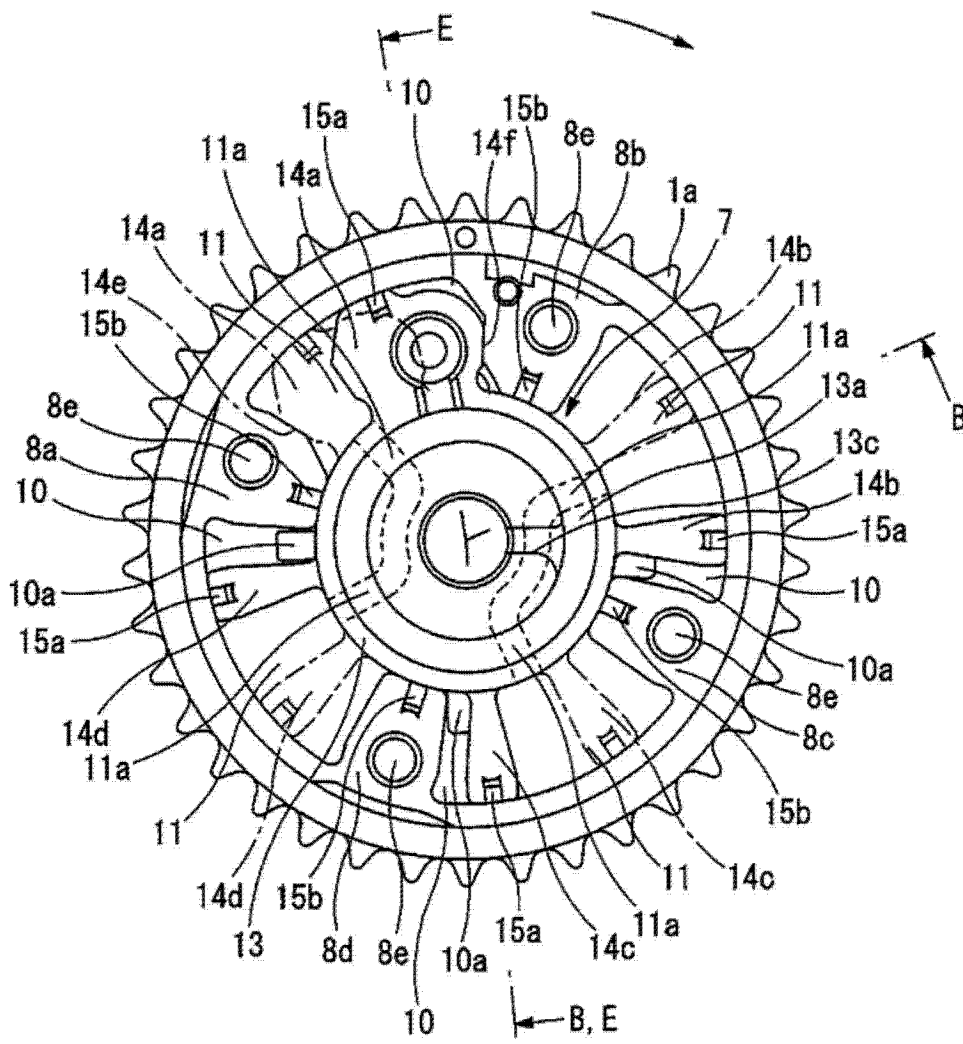


图 2

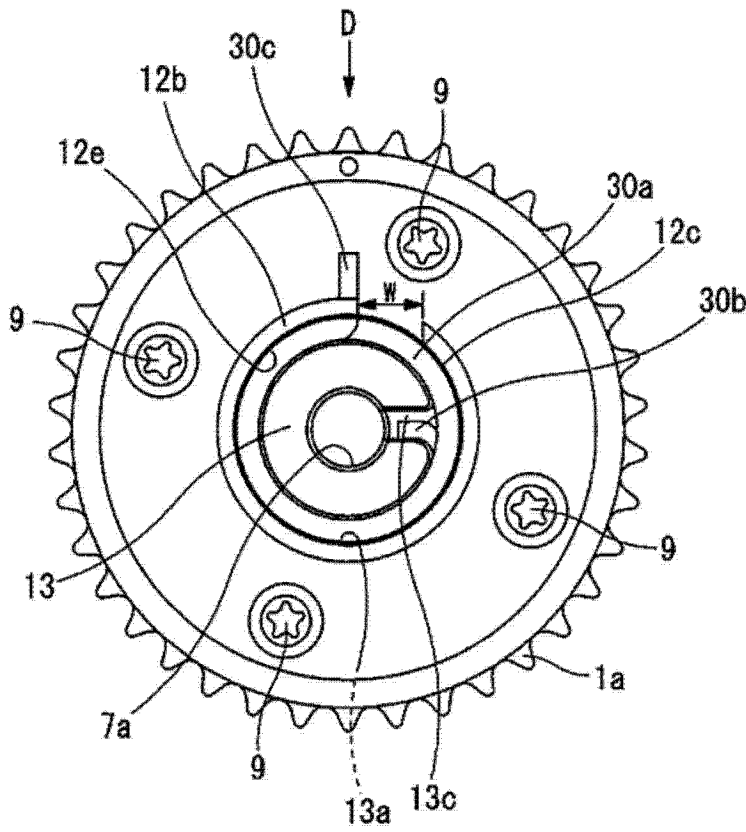


图 3

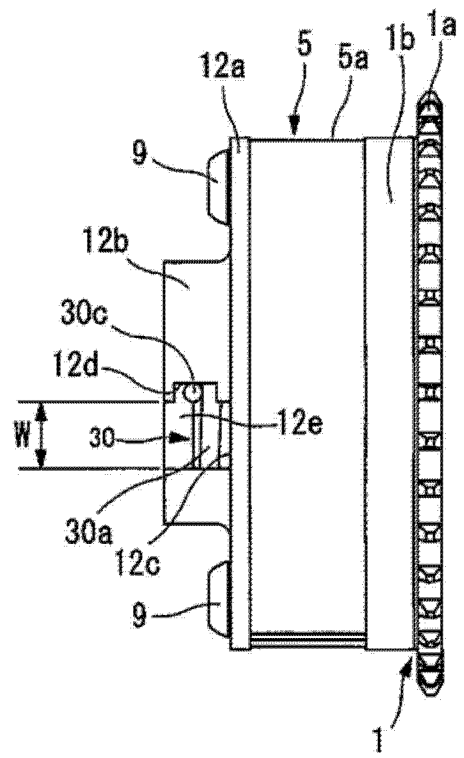


图 4

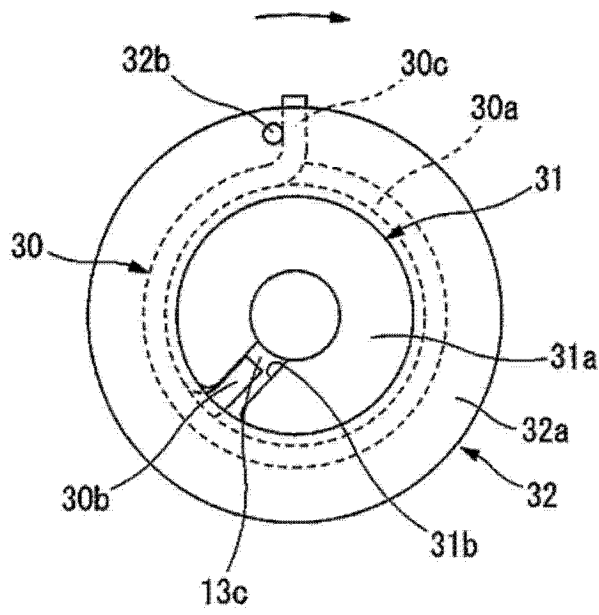


图 7

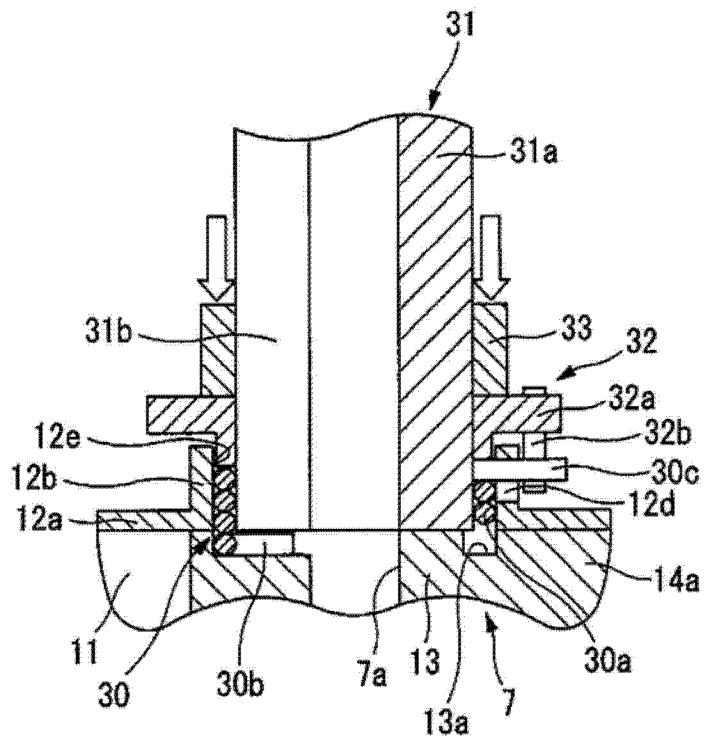


图 8