



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106471225 B

(45)授权公告日 2019.01.11

(21)申请号 201580032955.8

(22)申请日 2015.10.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106471225 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(30)优先权数据
2014-223318 2014.10.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/080361 2015.10.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/068179 JA 2016.05.06

(73)专利权人 爱信精机株式会社
地址 日本国爱知县刈谷市朝日町二丁目一
番地

(72)发明人 野口祐司 朝日丈雄 滨崎弘之
榊原徹 梶田知宏 菅沼秀行

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 梁婷

(51)Int.Cl.
F01L 1/356(2006.01)

(56)对比文件
US 2009/0069097 A1,2009.03.12,
US 2009/0235884 A1,2009.09.24,
CN 103306770 A,2013.09.18,
CN 103221647 A,2013.07.24,

审查员 汪玉杰

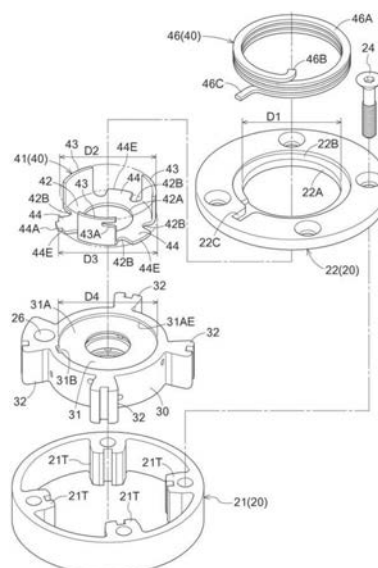
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

阀正时控制装置

(57)摘要

本发明提供一种阀正时控制装置,其中,将弹簧支座以可相对于从动侧旋转体安装在恰当的位置并且可以一体旋转的方式构成,该弹簧支座用于对在阀正时控制装置中作用施力的扭力弹簧进行支承。并且具有:与从动侧旋转体连结固定的座部、沿旋转轴心延伸的引导部、嵌入在从动侧旋转体的嵌合部的调心部、以及嵌入在从动侧旋转体的限制部的被限制部,将保持扭力弹簧一端的支承部形成在引导部。



1. 一种阀正时控制装置,其具有:

驱动侧旋转体,所述驱动侧旋转体与内燃机的曲轴同步旋转;

从动侧旋转体,所述从动侧旋转体在与阀开闭用的凸轮轴相同的旋转轴心上一体旋转;以及

弹簧支座,所述弹簧支座对跨越所述驱动侧旋转体和所述从动侧旋转体并连结的扭力弹簧进行支承,

所述弹簧支座具有:

座部,所述座部在嵌入设于所述从动侧旋转体的嵌合部的状态下被固定;以及

引导部,所述引导部从所述座部沿所述凸轮轴的旋转轴心突出,

在所述座部形成有:调心部,其与所述嵌合部嵌合并进行定心;以及被限制部,其相对于形成于所述嵌合部的限制部在与所述旋转轴心正交的径向上卡合并限制所述座部的旋转,

在所述引导部形成有对所述扭力弹簧的端部进行支承的支承部,

所述驱动侧旋转体具有在中央形成贯通孔的盖体,

以所述旋转轴心为中心而连接多个所述引导部的外周的假想外周圆的外周直径小于所述贯通孔的内径,以所述旋转轴心为中心而连接所述调心部的外端的假想外周圆的外端直径大于所述贯通孔的内径。

2. 如权利要求1所述的阀正时控制装置,其中,

所述支承部通过将所述引导部的一部分切开,从而形成为对所述扭力弹簧的端部进行支承的空间被切开的凹状。

3. 如权利要求2所述的阀正时控制装置,其中,

相对于所述座部,多个所述引导部以沿着所述旋转轴心延伸的方式一体形成,在多个所述引导部中形成有所述支承部的端面上形成有将所述扭力弹簧的所述端部引导至所述支承部的倾斜部。

4. 一种阀正时控制装置,其具有:

驱动侧旋转体,所述驱动侧旋转体与内燃机的曲轴同步旋转;

从动侧旋转体,所述从动侧旋转体在与阀开闭用的凸轮轴相同的旋转轴心上一体旋转;以及

弹簧支座,所述弹簧支座对跨越所述驱动侧旋转体和所述从动侧旋转体并连结的扭力弹簧进行支承,

所述弹簧支座具有:

座部,所述座部在嵌入设于所述从动侧旋转体的嵌合部的状态下被固定;以及

引导部,所述引导部从所述座部沿所述凸轮轴的旋转轴心突出,

在所述座部形成有:调心部,其与所述嵌合部嵌合并进行定心;以及被限制部,其相对于形成于所述嵌合部的限制部在与所述旋转轴心正交的径向上卡合并限制所述座部的旋转,

在所述引导部形成有对所述扭力弹簧的端部进行支承的支承部,

所述支承部通过将所述引导部的一部分切开,从而形成为对所述扭力弹簧的端部进行支承的空间被切开的凹状,

相对于所述座部,多个所述引导部以沿着所述旋转轴心延伸的方式一体形成,在多个所述引导部中形成有所述支承部的端面上形成有将所述扭力弹簧的所述端部引导至所述支承部的倾斜部。

5.如权利要求1~4中任一项所述的阀正时控制装置,其中,

所述弹簧支座通过对板状的材料加工一体地形成所述座部、多个所述引导部和多个所述调心部,在所述座部的外周沿圆周方向交替地配置所述引导部和所述调心部,在它们的中间位置形成有将所述座部的一部分在所述旋转轴心方向切开的切口部。

6.如权利要求5所述的阀正时控制装置,其中,

所述扭力弹簧形成配置在多个所述引导部的外周部,并且在所述引导部的端部具有向径向延伸的延伸部。

7.如权利要求1~4中的任一项所述的阀正时控制装置,其中,

所述扭力弹簧形成配置在多个所述引导部的外周部,并且在所述引导部的端部具有向径向延伸的延伸部。

8.一种阀正时控制装置,其具有:

驱动侧旋转体,所述驱动侧旋转体与内燃机的曲轴同步旋转;

从动侧旋转体,所述从动侧旋转体在与阀开闭用的凸轮轴相同的旋转轴心上一体旋转;以及

弹簧支座,所述弹簧支座对跨越所述驱动侧旋转体和所述从动侧旋转体并连结的扭力弹簧进行支承,

所述弹簧支座具有:

座部,所述座部在嵌入设于所述从动侧旋转体的嵌合部的状态下被固定;

调心部,所述调心部从所述座部以与所述旋转轴心正交的姿势向外侧突出;以及

引导部,所述引导部从所述座部沿所述旋转轴心突出,

所述驱动侧旋转体具有在中央形成贯通孔的盖体,

以所述旋转轴心为中心而连接多个所述引导部的外周的假想外圆周的外周直径小于所述贯通孔的内径,以所述旋转轴心为中心而连接所述调心部的外端的假想外圆周的外端直径大于所述贯通孔的内径。

阀正时控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阀正时控制装置,在其外部具有通过施力使驱动侧旋转体和从动侧旋转体的旋转相位在规定方向产生变位的扭力弹簧。

背景技术

[0002] 作为阀正时控制装置(在文献中为气门正时调整机构),在专利文献1中公开了一种具有将从动侧旋转体(在文献中为叶片转子)相对于驱动侧旋转体(在文献中为外壳)在提前角方向上施力的扭力弹簧(在文献中为螺旋弹簧)的技术。

[0003] 在该专利文献1中,将在驱动侧旋转体的前表面侧露出的有底筒状的衬套与凸轮轴连结,在该衬套具有扭力弹簧,使扭力弹簧的一端侧与驱动侧旋转体卡合,另一端侧与从动侧旋转体卡合。在该结构中,通过将扭力弹簧与衬套的多个部位抵接,从而以扭力弹簧的中心轴与旋转轴心平行的方式对扭力弹簧进行矫正。

[0004] 此外,在专利文献2中公开了一种具有驱动侧旋转体(在文献中为外壳)与从动侧旋转体(在文献中为叶片部件),在从动侧旋转体具有支承部件,由该支承部件对扭力弹簧进行支承的技术。

[0005] 在该专利文献2中,在驱动侧旋转体的前表面侧的前板的外侧配置有限制部,该限制部用于在支承部件中对扭力弹簧的倾斜进行限制,在限制部和前板之间配置扭力弹簧,该扭力弹簧的一端由前板支承,另一端由支承部件的限制部支承。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2013-185459号公报;

[0009] 专利文献2:日本特开2007-278306号公报。

发明内容

[0010] 作为扭力弹簧的一个端部由驱动侧旋转体支承的结构,考虑将该端部相对驱动侧旋转体插入以与旋转轴心平行的姿势形成的孔部的结构。在该结构中,将扭力弹簧的一个端部插孔部会耗费工时,且存在难以进行阀正时控制装置的组装的问题。此外,在专利文献2中示出的支承部件容易大型化。

[0011] 因此,在具有弹簧支座的阀正时控制装置中,期望得到容易地对使施力作用的扭力弹簧进行支承的结构。进而,期望得到以稳定的姿势对弹簧支座进行可靠支承的结构。

[0012] 本发明的特征在于,具有:驱动侧旋转体、从动侧旋转体,以及弹簧支座,上述驱动侧旋转体与内燃机的曲轴同步旋转;上述从动侧旋转体在与阀开闭用的凸轮轴相同的旋转轴心上一体旋转;上述弹簧支座对跨越上述驱动侧旋转体和上述从动侧旋转体并连结的扭力弹簧进行支承。上述弹簧支座具有:座部,以及引导部,上述座部在嵌入设于上述从动侧旋转体的嵌合部的状态下被固定;上述引导部从上述座部沿上述凸轮轴的旋转轴心突出。在上述座部形成有:调心部,以及被限制部,上述调心部与上述嵌合部嵌合并进行定心;上

述被限制部相对于形成于上述嵌合部的限制部在与上述旋转轴心正交的径向上卡合并限制上述座部的旋转。在上述引导部形成有对上述扭力弹簧的端部进行支承的支承部。

[0013] 根据该结构,通过使座部与从动侧旋转体的嵌合部嵌合,并使调心部与从动侧旋转体的嵌合部嵌合,从而可以将座部的中心位置配置在阀正时控制装置的旋转轴心上。此外,通过使被限制部与从动侧旋转体的限制部卡合,从而可以使从动侧旋转体与弹簧支座一体旋转。

[0014] 进而,例如,在由引导部的支承部对弹簧支座的一个端部进行支承的状态下,扭力弹簧的另一个端部由驱动侧旋转体支承,因此可以容易地进行扭力弹簧的另一个端部的支承,并且可以使扭力弹簧的作用力作用到驱动侧旋转体与从动侧旋转体之间。

[0015] 特别是因为该装置是在阀正时控制装置的外部配置有扭力弹簧的结构,所以即使与扭力弹簧接触而产生摩擦粉末,也不会向装置内部侵入。并且,可以实现在阀正时控制装置的旋转轴心方向的小型化。此外,由于弹簧支座的座部与从动侧旋转体接触而被支承住,所以可使弹簧支座的姿势稳定。因此,在具有弹簧支座的阀正时控制装置中,可以得到对使施力作用的扭力弹簧进行容易地支承的结构。

[0016] 作为其它的结构,也可以为:上述弹簧支座通过对板状的材料加工一体地形成上述座部、多个上述引导部和多个上述调心部,在上述座部的外周沿圆周方向交替地配置上述引导部和上述调心部,在它们的中间位置形成有将上述座部的一部分在上述旋转轴心方向切开的切口部。

[0017] 由此,例如通过对钢材进行冲压加工而可以将座部、多个引导部、多个调心部形成为一体。此外,多个引导部是在与座部正交的方向上延伸的结构,通过形成切口部,可以防止在冲压加工时在座部、调心部发生变形。

[0018] 作为其它的结构,也可以为:上述支承部通过将上述引导部的一部分切开,从而形成对上述扭力弹簧的端部进行支承的空间被切开的凹状。

[0019] 由此,将引导部的一部分切开,通过在成为切开空间的凹状部分形成支承部,能够利用简单的结构对扭力弹簧的一端进行支承。

[0020] 作为其它的结构,也可以为如下结构:相对于上述座部,多个上述引导部以沿着上述旋转轴心延伸的方式一体形成,在多个上述引导部中形成有上述支承部的端面上形成有将上述扭力弹簧的上述端部引导至上述支承部的倾斜部。

[0021] 由此,在引导部对扭力弹簧进行支承,在使扭力弹簧的一个端部与引导部的支承部卡合时,通过使扭力弹簧的一个端部与弹簧支承部的倾斜面接触,其端部可以沿着倾斜面移动,并与支承部卡合。由此,会使扭力弹簧的安装工序简单化。

[0022] 作为其它的结构,可以为:上述驱动侧旋转体具有在中央形成贯通孔的盖体,以上述旋转轴心为中心将多个上述引导部的外周连接的外周直径被设定为小于上述贯通孔的内径,以上述旋转轴心为中心将上述调心部的外端连接的外端直径被设定为大于上述贯通孔的内径。

[0023] 由此,在安装弹簧支座时,将弹簧支座的座部与从动侧旋转体的嵌合部嵌合,通过调心部进行定位,通过被控制部进行旋转控制。接下来,在将引导部插入到盖体的贯通孔的状态下,通过将盖体与驱动侧旋转体连结,从而调心部被盖体压入,可以阻止弹簧支座的翘起。

[0024] 作为其它的结构,也可以使上述扭力弹簧形成配置在多个上述引导部的外周部,并且在上述引导部的端部具有向径向延伸的延伸部。

[0025] 由此,当扭力弹簧在引导部的端部移动时,通过使该扭力弹簧与延伸部接触可以防止脱落。

[0026] 其它的特征在于,其具有:驱动侧旋转体、从动侧旋转体,以及弹簧支座,上述驱动侧旋转体与内燃机的曲轴同步旋转;上述从动侧旋转体在与阀开闭用的凸轮轴相同的旋转轴心上一体旋转;上述弹簧支座对跨越上述驱动侧旋转体和上述从动侧旋转体并连结的扭力弹簧进行支承。上述弹簧支座具有:座部、调心部,以及引导部,上述座部在嵌入设于上述从动侧旋转体的嵌合部的状态下被固定;上述调心部从上述座部以与上述旋转轴心正交的姿势向外侧突出;上述引导部从上述座部沿上述旋转轴心突出。上述驱动侧旋转体具有在中央形成贯通孔的盖体,以上述旋转轴心为中心将多个上述引导部的外周连接的外周直径被设定为小于上述贯通孔的内径,以上述旋转轴心为中心将上述调心部的外端连接的外端直径被设定为大于上述贯通孔的内径。

[0027] 作为现有技术的阀正时控制装置,在装置的外部具有扭力弹簧的结构中,需要对扭力弹簧进行支承的支座等的结构。此外,例如,在装置的外部具有支座的结构中期望可以稳定地对支座进行支承的结构。

[0028] 针对该课题,像本结构那样,通过将座部嵌入到从动侧旋转体的嵌合部,使调心部与嵌合部的内周接触,从而可以将座部的中心位置配置在阀正时控制装置的旋转轴心上。此外,在安装弹簧支座时,将弹簧支座的座部嵌入到从动侧旋转体的嵌合部,接着,在将引导部插入到盖体的贯通孔的状态下,将盖体与驱动侧旋转体连结。结果调心部被盖体压入,可以阻止弹簧支座的翘起或者脱落。因此,可以得到以稳定弹簧支座的姿势可靠地进行支承的结构。

附图说明

[0029] 图1是表示阀正时控制装置的截面图。

[0030] 图2是表示图1的II-II线截面图。

[0031] 图3是表示施力单元与前板的位置关系的图。

[0032] 图4是表示施力单元与前板的分解状态的截面图。

[0033] 图5是阀正时控制装置的分解立体图。

[0034] 图6是表示其它实施方式(a)的防脱落部的截面图。

[0035] 图7是表示其它实施方式(b)的防脱落部的截面图。

[0036] 图8是表示其它实施方式(c)的防脱落部的立体图。

[0037] 图9是表示其它实施方式(d)的第1卡合部的截面图。

具体实施方式

[0038] 以下基于附图对本发明的实施方式进行说明。

[0039] [基本结构]

[0040] 如图1及图2所示,阀正时控制装置A具有:作为驱动侧旋转体的外部转子20、作为从动侧旋转体的内部转子30、作为对外部转子20及内部转子30的相对旋转相位向提前角方

向施力的施力机构的施力单元40、以及电磁控制阀50。

[0041] 外部转子20(驱动侧旋转体的一个例子)与作为内燃机的发动机E的曲轴1以同步旋转的方式经由同步皮带7而连接,被配置在与进气凸轮轴5的旋转轴心X相同的轴心上。内部转子30(从动侧旋转体的一个例子)通过配置在与旋转轴心X相同的轴心上从而内包于外部转子20中,并以相对于进气凸轮轴5一体旋转的方式连结。

[0042] 该阀正时控制装置A在内部转子30的旋转轴心X的同轴心处具有电磁控制阀50。阀正时控制装置A通过电磁控制阀50的工作油(流体的一个例子)的控制改变外部转子20和内部转子30的相对旋转相位,由此进行进气阀5V的开闭时间的控制。另外,外部转子20和内部转子30作为相位控制机构而发挥作用。

[0043] 发动机E(内燃机的一个例子)是小客车等车辆所具有的装置。在该发动机E形成为其下部具有曲轴1,在形成于其上部的气缸体2的缸膛的内部容纳活塞3,通过连杆4将该活塞3与曲轴1连结而成的4冲程型结构。

[0044] 另外,作为将曲轴1的旋转力传递到阀正时控制装置A的传动结构,可以使用定时链,也可以是通过具有许多齿轮的齿轮组来传递曲轴1的驱动力的结构。

[0045] 此外,在发动机E的上部具有进气凸轮轴5和排气凸轮轴,并具有由曲轴1的驱动力驱动的油压泵P。进气凸轮轴5通过旋转使进气阀5V进行开闭动作。油压泵P将发动机E的油盘所存积的润滑油作为工作油经由供给流路8(流体的一个例子)供给到电磁控制阀50。

[0046] 通过跨越形成于发动机E的曲轴1的输出滑轮6和同步带轮23P而卷绕同步皮带7,外部转子20与曲轴1同步旋转。虽然未图示,但排气侧的凸轮轴的前端也具有同步带轮,并且也卷绕有同步皮带7。

[0047] 另外,在该实施方式中,虽然是在进气凸轮轴5具有阀正时控制装置A,但是可以在排气凸轮轴具有阀正时控制装置A,或也可以在进气凸轮轴5和排气凸轮轴的双方均具有阀正时控制装置A。

[0048] 如图2所示,在阀正时控制装置A中,外部转子20通过来自曲轴1的驱动力向驱动旋转方向S旋转。此外,将内部转子30相对于外部转子20,在与驱动旋转方向S相同的方向相对旋转的方向称为提前角方向Sa,将其反方向称为滞后角方向Sb。

[0049] [阀正时控制装置]

[0050] 如图1、图2、图5所示,阀正时控制装置A具有外部转子20与内部转子30,并且在夹入内部转子30和进气凸轮轴5之间的位置具有衬套状的适配器37。

[0051] 外部转子20具有外部转子主体21、作为盖体的前板22、以及后板23,并通过多个紧固螺栓24将它们紧固成一体。在后板23的外周形成有同步带轮23P。

[0052] 在夹入于前板22(盖体的一个例子)和后板23的位置配置有外部转子主体21。在外部转子主体21一体地形成有以旋转轴心X为基准向径向内侧突出的多个区划部21T。

[0053] 内部转子30具有与外部转子主体21的区划部21T的突出端紧密接触的圆柱状的内部转子主体31、以及以与外部转子主体21的内周表面接触的方式向内部转子主体31的外周突出而具有的多个(4个)叶片部32,另外,叶片部32不限于4个,可以设定为任选的数量。

[0054] 由此,在旋转方向上邻接的区划部21T的中间位置,在内部转子主体31的外周侧形成有多个流体压室C。并且,这些流体压室C通过叶片部32隔开从而形成提前角室Ca和滞后角室Cb。

[0055] 此外,在连结螺栓38形成有螺栓头部38H与外螺纹部38S,通过将外螺纹部38S与进气凸轮轴5的内螺纹部相螺合从而将内部转子30联结于进气凸轮轴5。特别是在该联结时,在螺栓头部38H与进气凸轮轴5之间夹入适配器37、内部转子30、弹簧支座41的座部42的状态下形成一体化的结构。

[0056] 连结螺栓38形成为以旋转轴心X为中心的筒状,在其内部空间容纳有电磁控制阀50的卷轴51和对其在突出方向上施力的卷轴弹簧。该电磁控制阀50的结构在后面叙述。

[0057] 在该阀正时控制装置A中,具有将作为相位控制结构的外部转子20和内部转子30的相对旋转相位锁定(固定)在最大滞后角相位的锁定结构L。该锁定结构L具有:在相对于1个叶片部32以沿着旋转轴心X的姿势形成的引导孔26中进退自如地被引导的锁定部件25、对该锁定部件25施力使之突出的锁定弹簧、以及形成在后板23的锁定凹部。作为锁定结构L,不限于在最大滞后角相位进行锁定的结构,也可以具有例如在最大滞后角相位和最大提前角相位之间的任意位置进行锁定的结构。

[0058] 在发动机E运转时,由进气凸轮轴5作用的变转矩会作用在滞后角方向Sb。出于这样的理由,设定为以抑制该变转矩的作用的方式使施力单元40的施力方向相对于内部转子30在提前角方向Sa上产生变位。该施力单元40的结构在后面叙述。

[0059] [阀正时控制装置:油路结构]

[0060] 通过工作油的供给使相对旋转相位向提前角方向Sa产生变位的空间是提前角室Ca,与此相反,通过工作油的供给使相对旋转相位向滞后角方向Sb产生变位的空间是滞后角室Cb。将在叶片部32到达提前角方向Sa的工作端(包含叶片部32的提前角方向Sa的工作端附近的相位)的状态下的相对旋转相位称为最大提前角相位,将在叶片部32到达滞后角方向Sb的工作端(包含叶片部32的滞后角方向Sb的工作端附近的相位)的状态下的相对旋转相位称为最大滞后角相位。

[0061] 在内部转子主体32形成有与滞后角室Cb连通的滞后角流路33以及与提前角室Ca连通的提前角流路34。此外,提前角流路34与锁定凹部连通。

[0062] 在该阀正时控制装置A中,在锁定结构L处于锁定状态的状态下对提前角室Ca供给工作油时,通过从提前角流路34对锁定凹部供给工作油,从而抵抗锁定弹簧的施力而使锁定部件25从锁定凹部脱离,锁定状态被解除。

[0063] [电磁控制阀·油路结构]

[0064] 如图1所示,电磁控制阀50由卷轴51、卷轴弹簧、电磁螺线管54构成。即,卷轴51以在沿着旋转轴心X的方向上滑动自如的方式被配置在连结螺栓38的内部空间,在连结螺栓38具有用于对卷轴51的外端侧的操作位置进行定位且由定位环构成的制动器53。此外,卷轴弹簧对卷轴51沿远离进气凸轮轴5的方向(突出方向)施力。

[0065] 电磁螺线管54具有以与供给到内部的螺线管的电力成比例的量进行突出工作的柱塞54a,通过该柱塞54a的按压力来操作卷轴51。此外,卷轴51与内部转子30一体旋转,电磁螺线管54由于被发动机E支承而无法旋转。

[0066] 电磁螺线管54被配置在可以使柱塞54a抵接于卷轴51的外端的位置,在非通电状态下被保持在非按压位置,卷轴51被保持在滞后角位置。此外,在向电磁螺线管54供给规定电力的状态下柱塞54a到达内端侧的按压位置而卷轴51被保持在提前角位置。进而,通过对电磁螺线管54供给比设定于提前角位置的电力更低的电力,从而限制柱塞54a的突出量,卷

轴51被保持在成为提前角位置和滞后角位置的中间的中立位置。

[0067] 此外,在连结螺栓38的内部形成有用于根据卷轴51的位置来控制来自油压泵P的流体,并对滞后角流路33和提前角流路34中的任一个进行供给的流路。因此,例如在通过电磁螺线管54将卷轴51操作至滞后角位置,接着操作至中间位置,进而操作至提前角位置的情况下,对应于此,按如下顺序生成将来自油压泵P的工作油供给到滞后角室Cb的状态、不进行工作油的供给和排出的状态、将工作油供给到提前角室Ca的状态。

[0068] [阀正时控制装置:施力单元]

[0069] 如图1、图3~5所示,施力单元40由弹簧支座41和被弹簧支座41支承的扭力弹簧46构成。

[0070] 在弹簧支座41中,一体地形成有与内部转子主体31连结的座部42和以从座部42沿着旋转轴心X突出的姿势形成的多个(在实施方式中为3个)作为引导部的突出部43。

[0071] 在座部42的中心位置形成有用于插入紧固螺栓24的插孔42A。在座部42的外周中的圆周方向上突出部43(引导部的一个例子)的中间,形成有向外侧突出的姿势的调心部44,在多个(在实施方式中为3个)的调心部44中的一个进一步形成有作为从外端向外侧突出的被限制部的旋转限制部44A。

[0072] 弹簧支座41是通过金属板的冲压加工来制造的,座部42、多个调心部44,以及旋转限制部44A(被限制部的一个例子)被配置在相对于旋转轴心X处于正交的姿势的同一假想平面上。此外,多个突出部43分别形成成为设定宽度,其外周面以配置在以旋转轴心X为中心的圆周上的方式成形为圆弧状。进而,由于在冲压加工中突出部43易于弯曲,所以形成有将突出部43的基端部与调心部44的基端部的边界部分沿着座部42的方向切开的切口部42B。该弹簧座部41也可以通过树脂成型来构成。

[0073] 在多个突出部43中的一个的侧缘形成有作为支承部的第1卡合部43A(卡合部的一个例子),该支承部为在圆周方向上形成切口从而将对扭力弹簧46的第一臂46B进行支承的空间切开而成的凹状。在将多个调心部44嵌入作为内部转子主体31的嵌合部的嵌合凹部31A的内部的状态下,各个调心部44的外端缘44E与嵌合凹部31A(嵌合部的一个例子)的圆形内周面31AE抵接而进行定位。为了实现该定位,连接各个外端缘44E的假想外圆周成形为沿着以旋转轴心X为中心的圆的圆周的圆弧状。像后述那样,假想外圆周的直径为外端直径D3。另外,在该结构中,在将调心部44嵌入在嵌合凹部31A的状态下,为各自的相对旋转被允许的程度的嵌合状态,通过将旋转限制部44A嵌入限制凹部31B(限制部的一个例子),从而限制各自的旋转。

[0074] 扭力弹簧46具有:配置在将弹簧支座41的外周部包围的区域的线圈部46A、在线圈部46A从沿着旋转轴心X的方向的外端位置向外侧延伸的第一臂46B(一个端部)、以及从外端位置向径向外侧延伸的第2臂46C(另一个端部)。

[0075] 如图5所示,在前板22的中间位置以比多个突出部43的外周直径D2稍大的内径形成有贯通孔22A,该贯通孔22A形成以旋转轴心X为中心的孔径D1(内径)。当沿着旋转轴心X的方向观察时,连接多个突出部43的外周的假想外周缘为外周直径D2。另外,扭力弹簧46的线圈部46A的内径被设定成比外周直径D2充分大的值。

[0076] 当沿着旋转轴心X的方向观察时,连接多个调心部44的外端的假想外周缘的外端直径D3被设定为大于孔径D1。此外,内部转子主体31的嵌合凹部31A的内周直径D4被设定为

比外端直径D3稍大的值。由此,外周直径D2的突出部43可以插入到孔径D1的贯通孔22A。此外,外端直径D3大于贯通孔22A的孔径D1的调心部44可以相对于前板22保持防脱落状态。进而,该外端直径D3的调心部44可以嵌入到内周直径D4的嵌合凹部31A。

[0077] 在前板22的外壁,在包围贯通孔22A的圆周区域形成有扭力弹簧46的线圈部46A的内端位置的一部分嵌入的凹状的弹簧保持部22B。在与弹簧保持部22B连接的位置形成有从该弹簧保持部22B朝向外侧槽状地连接的第2卡合部22C(臂保持部的一个例子)。

[0078] 如图4所示,弹簧保持部22B以沿着扭力弹簧46的线圈部46A的端部形状的方式螺旋状地形成。即,弹簧保持部22B形成于相对于与旋转轴心X正交的假想平面倾斜的倾斜面。如此,弹簧保持部22B形成倾斜姿势,由此弹簧保持部22B的深度(沿着旋转轴心X的方向的值)不是固定的值,但是该弹簧保持部22B被设定为能够容纳扭力弹簧46的一卷程度的深度。

[0079] 通过这样限制弹簧保持部22B的深度,可以限制前板22的厚度的增大,抑制阀正时控制装置A的大型化。另外,作为扭力弹簧46可以使用截面形状为圆形的线材。

[0080] 在内部转子主体31中相对于作为前板侧的外端面,以旋转轴心X为中心的区域以凹陷的方式形成有嵌合凹部31A。嵌合凹部31A形成为具有以旋转轴心X为中心的内周面31AE的圆形。该嵌合凹部31A的内周直径D4被设定为像上述那样比连接多个调心部44的外端的假想外周缘的外端直径D3稍大的值,并形成有作为在该外周一部分成为凹状的限制部的限制凹部31B。

[0081] 扭力弹簧41的座部42与调心部44嵌入到该嵌合凹部31A,旋转限制部44A嵌入到限制凹部31B(限制部的一个例子)。并且,嵌合凹部31A与限制凹部31B的深度被设定成与弹簧支座41的调心部44的厚度一致的值。由此,在通过多个紧固螺栓24将前板22连结于外部转子主体21时,前板22的贯通孔22A的外周将弹簧支座41的调心部44压入,使其处于防止拔出的状态。

[0082] 另外,限制凹部31B可以在嵌合凹部31A的多个部位形成。此外,为了限制弹簧支座41和内部转子30的相对旋转,可以在调心部44的外周形成凹部,将与其嵌合的凸部形成在嵌合凹部31A的内周。这样,由于在径向上形成有限制凹部31B,所以例如与形成沿着旋转轴心X的孔状的结构相比,不会使内部转子30的厚度增大。

[0083] [施力单元的组装]

[0084] 在外部转子主体的21的背部配置有后板23,在内部嵌入内部转子主体31,此外,将卷轴51等容纳在连结螺栓38的内部。

[0085] 接着,从背面侧将弹簧支座41的突出部43插入前板22的贯通孔22A并以将多个突出部43包围的方式配置扭力弹簧46。

[0086] 像这样配置扭力弹簧46时,将线圈部46A的一部分嵌入到前板22的弹簧保持部22B,将扭力弹簧46的第2臂46C嵌入到第2卡合部22C。进而,将扭力弹簧46的第1臂的46B与突出部43的第1卡合部43A(支承部的一个例子)卡合并保持。

[0087] 接着,将弹簧支座41的调心部44嵌入到内部转子主体31的嵌合凹部31A,并将旋转限制部44A嵌入到限制凹部31B。由此,多个调心部44的外端缘44E与嵌合凹部31A的圆周状的内周面31AE接触,以将弹簧支座41的重心位置保持在旋转轴心X的位置的方式进行定位。由此,达到内部转子主体31可以与弹簧支座41一体旋转的状态。

[0088] 接着,将前板22与外部转子主体21重叠在一起,并通过紧固螺栓24连结。进而,将连结螺栓38插入到弹簧支座41的座部42的插孔42A,使该连结螺栓38的外螺纹部38S与进气凸轮轴5的内螺纹螺合而进行连接。

[0089] 由此,进气凸轮轴5、内部转子30、以及弹簧支座41形成为一体,从而完成阀正时控制装置A。在该完成状态下,前板22的贯通孔22A的外周将弹簧支座41的调心部44压入,阻止弹簧支座41的翘起。

[0090] 在该完成状态下,施力单元40的扭力弹簧46对外部转子20作用使内部转子30在提前角方向Sa产生变位的作用力。此外,在扭力弹簧46的线圈部46A中,通过将与前板22邻接的部位嵌入到倾斜姿势的弹簧保持部22B,在使扭力弹簧46的线圈部46A的轴心与旋转轴心X一致的状态下对扭力弹簧46进行支承,进而,由于扭力弹簧46的线圈部46A的内周被配置在从突出部43的外周隔开的位置,所以在相对旋转相位变化时,在它们之间没有抵抗作用,不会使突出部43的外周产生磨耗。

[0091] [实施方式的作用·效果]

[0092] 这样,由外部转子20与内部转子30构成的主体部分(相位控制结构)的外部具有施力单元40,因此可实现主体部分的小型化。

[0093] 像本实施方式那样在将弹簧支座41安装到内部转子主体31时,对于内部转子31的嵌合凹部31A,通过将调心部44嵌入并进行定位从而可以将弹簧支座41的重心位置配置在旋转轴心X的同轴心上。此外,仅将弹簧支座41的旋转限制部44A嵌入,就可以使弹簧支座41与内部转子30一体旋转。

[0094] 如果与将弹簧支座41压入内部转子30来进行固定的方式相比,则在内部转子30没有变形,且随着该压入时的变形的滑动抵抗也没有增大。进而,例如,使扭力弹簧46的一端直接与外部转子20卡合或者直接与内部转子30卡合,需要对卡合部分提高强度。相对于此,不需要通过使用弹簧支座41而对两转子中的任一个提高强度,且弹簧也没有卡合部位的磨损。

[0095] 像本实施方式那样,将在扭力弹簧46的线圈部46A的旋转轴心X方向的内端侧以嵌入到前板22的倾斜姿势的弹簧保持部22B的方式来进行支承。由此,使扭力弹簧46的线圈部46A的轴心位置与旋转轴心X一致,并在旋转时使扭力弹簧46不会振动。进而,扭力弹簧46的线圈部46A的一部分与弹簧保持部22B的倾斜面以宽的面进行接触,因此可实现局部接触所引起的磨损的降低。

[0096] 因为前板22的贯通孔22A的孔径D1比多个调心部44的外端直径D3小,所以可以防止在前板22将弹簧支座41压入而导致的弹簧支座的翘起。

[0097] 在该结构的阀正时控制装置A中,在外部转子20与内部转子30之间会泄漏工作油。这样通过将泄漏的工作油从前板22的贯通孔22A向外部流出,从而将工作油供给到扭力弹簧46和弹簧保持部22B之间,能够抑制弹簧保持部22B的磨损。

[0098] [其它实施方式]

[0099] 除了上述的实施方式以外,如下结构也可以。

[0100] (a)如图6所示,使多个突出部43的突出端侧的一部分小径化,由此以将与突出端侧连接的区域向外侧突出的方式形成作为延伸部的防脱落部43R。在该结构中,使扭力弹簧46中的外侧的卷绕直径减小并使其重叠在防脱落部43R(延伸部)。由此,即使扭力弹簧46在

突出部43的突出端的方向上移动,扭力弹簧46也会在小径化的部位与防脱落部43R接触而防止脱落。另外,作为该其它实施方式(a),可以在形成为筒状的突出部43(突出部43变为单一)的突出端形成防脱落部43R。此外,作为扭力弹簧46可以使用全部的卷绕直径为固定的扭力弹簧。

[0101] (b)如图7所示,通过以将多个突出部43的突出端大径化的方式成型从而形成作为延伸部的防脱落部43R,该延伸部成为向外侧延伸的方式。在该结构中,在突出部43的突出端方向上即使扭力弹簧46移动,通过与防脱落部43R接触也可以防止脱落。另外,作为该其它实施方式(b),在形成为筒状的突出部43(突出部43变为单一)的突出端可以形成防脱落部43R。

[0102] (c)如图8所示,通过将多个突出部43的突出端的部位向圆周方向延伸,从而以从突出部43的突出端向圆周方向延伸的方式形成作为延伸部的防脱落部43R。这样在防脱落部43R中,在突出部43的突出端的方向上即使扭力弹簧46移动,通过与防脱落部43R接触也可以防止脱落。

[0103] (d)如图9所示,在多个突出部43中,第1卡合部43A(卡合部)将形成的端缘形成为倾斜部43T。作为该倾斜部43T的倾斜方向,在扭力弹簧46的第1臂46B与比该第1卡合部43A更靠近座部42的位置接触时,可以将该第1臂46B向第1卡合部43A(卡合部)的方向(突出部43的突出方向)引导并使它们可靠地卡合。

[0104] 另外,可以在全部多个突出部43具有该其它实施方式(d)的倾斜部43T。根据这种结构,在使扭力弹簧46的第1臂46B与没有形成第1卡合部43A的突出部43接触时,由于会轻易地脱落,所以抑制错误的安装。并且,可以使多个突出部43的形状相同,并使弹簧支座41的旋转平衡提高。

[0105] (e)例如,可以在内部转子主体31形成从插有连结螺栓38的孔部的开口缘向旋转轴心X的方向突出的环状突出嵌合部,在该突出嵌合部以将弹簧支座41的座部42的插孔42A外嵌的方式构成该嵌合部。在该结构中可以将弹簧支座41嵌合保持在内部转子主体31。此外,在该其它实施方式(e)的结构中,通过将插孔42A兼作为调心部44,例如,在突出嵌合部的外周作为限制部形成凹部,将与此卡合的被卡合部形成在座部42的插孔42A的内周。

[0106] 在该结构中,可以将弹簧支座41相对于内部转子30保持着的固定位置,并且内部转子30可以一体旋转。

[0107] 产业上的可应用性

[0108] 本发明能够利用于具有对驱动侧旋转体和从动侧旋转体的相对旋转相位向规定的方向施力的结构的阀正时控制装置。

[0109] 符号说明

[0110]	1	曲轴
[0111]	5	凸轮轴(进气凸轮轴)
[0112]	20	驱动侧旋转体(外部转子)
[0113]	22V	盖体(前板)
[0114]	22A	贯通孔
[0115]	30	从动侧旋转体(内部转子)
[0116]	31	嵌合部(嵌合凹部)

[0117]	31AE	内周面
[0118]	31B	限制部(限制凹部)
[0119]	41	弹簧支座
[0120]	42	座部
[0121]	42B	切口部
[0122]	43	引导部(突出部)
[0123]	43T	倾斜部
[0124]	43A	支承部(第1卡合部)
[0125]	43R	延伸部(防脱落部)
[0126]	44	调心部
[0127]	44A	被限制部(旋转限制部)
[0128]	46	扭力弹簧
[0129]	46B	一个端部(第1臂)
[0130]	A	阀正时控制装置
[0131]	E	内燃机(发动机)
[0132]	D1	内径(孔径)
[0133]	D2	外周直径
[0134]	D3	外端直径
[0135]	X	旋转轴心

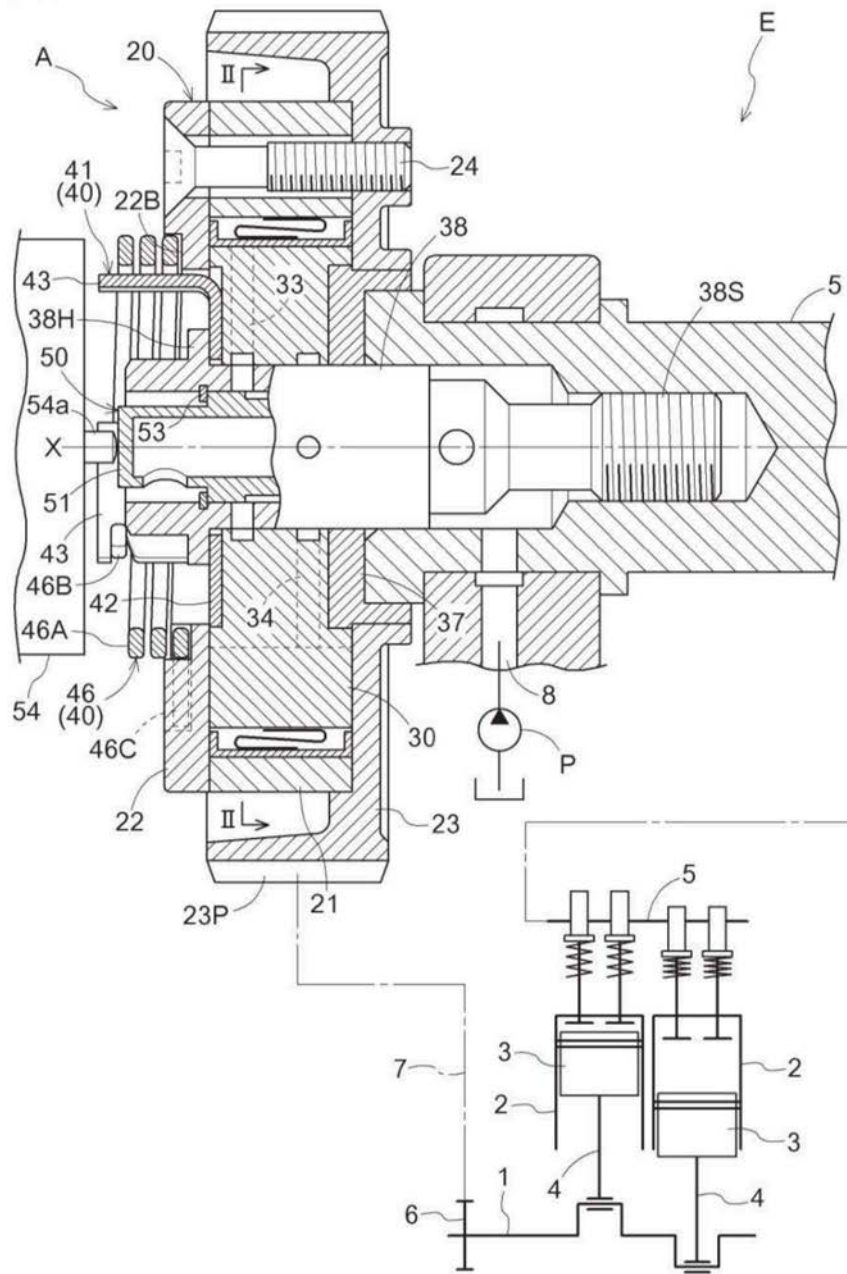


图1

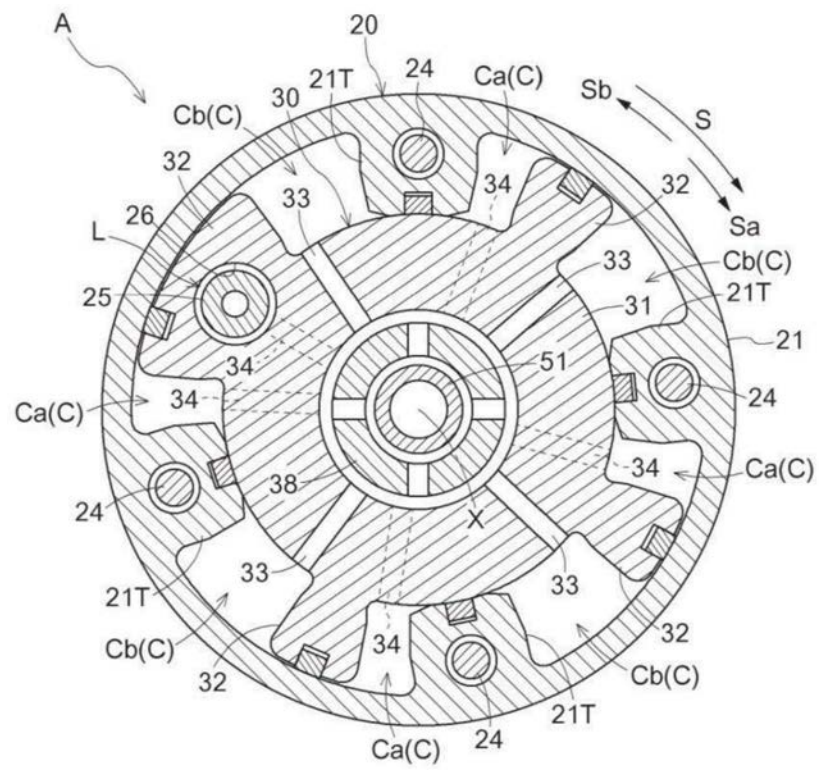


图2

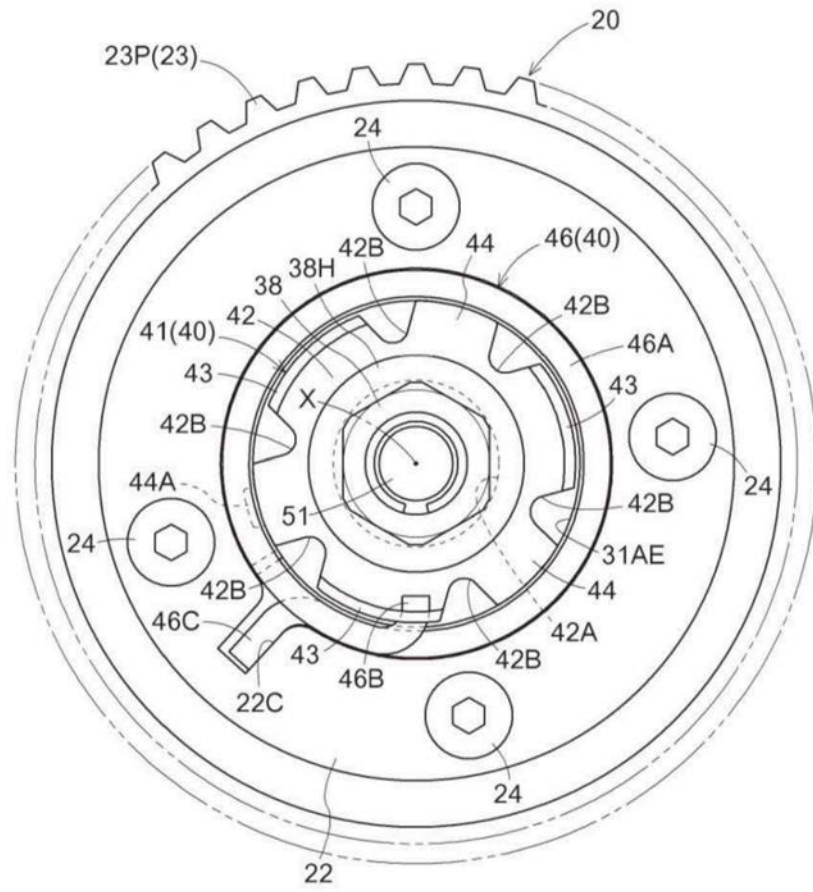


图3

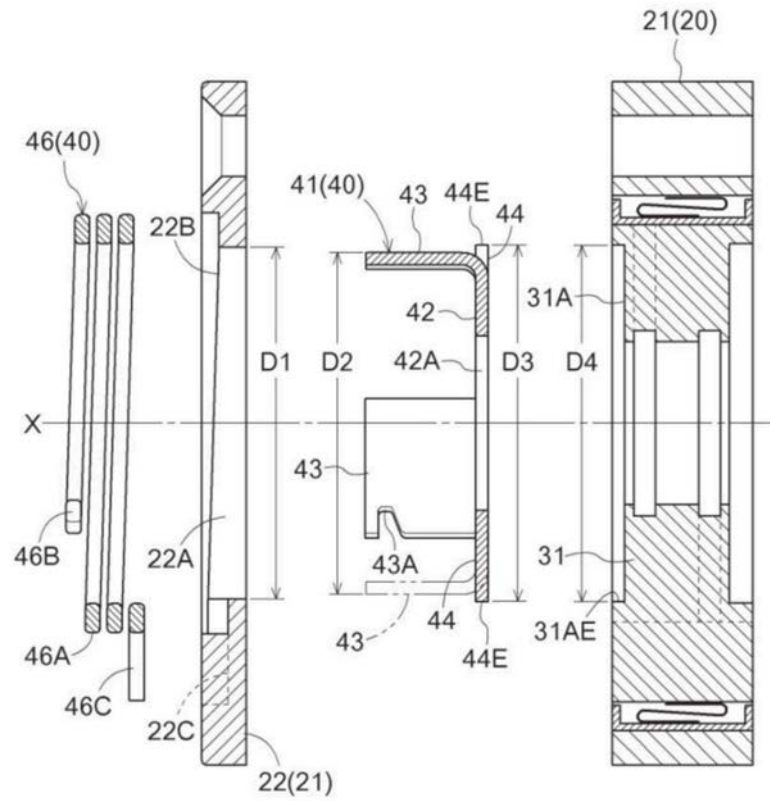


图4

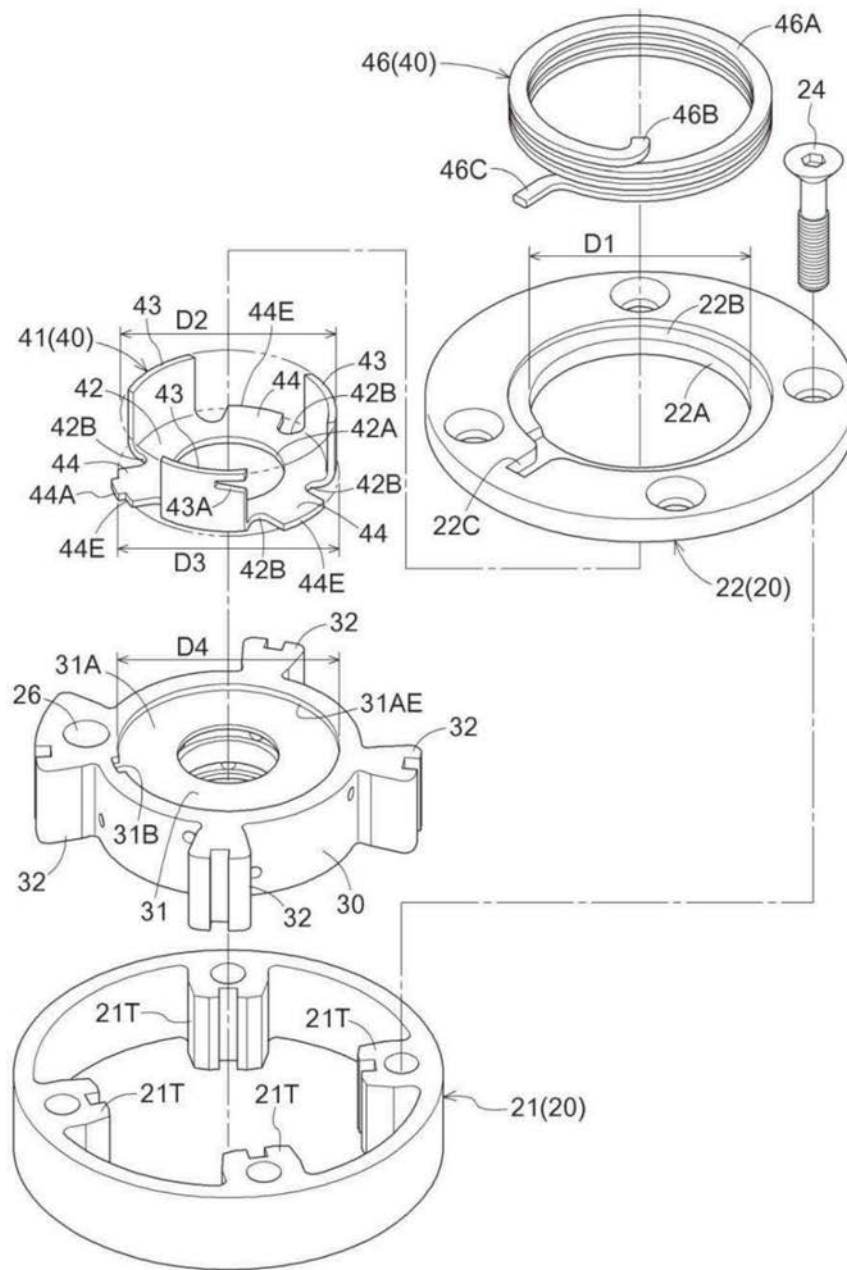


图5

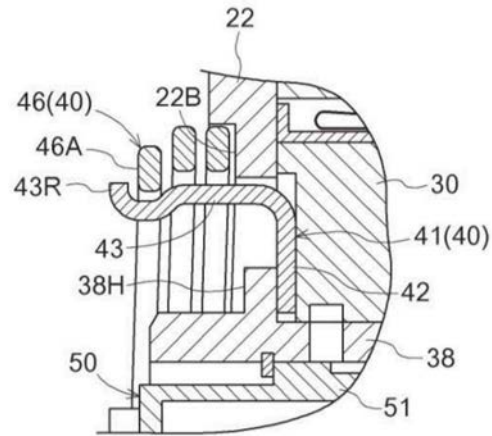


图6

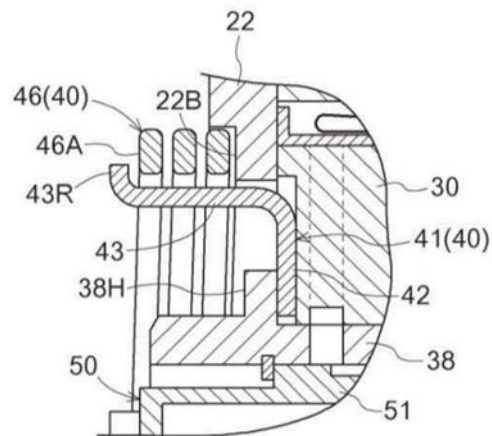


图7

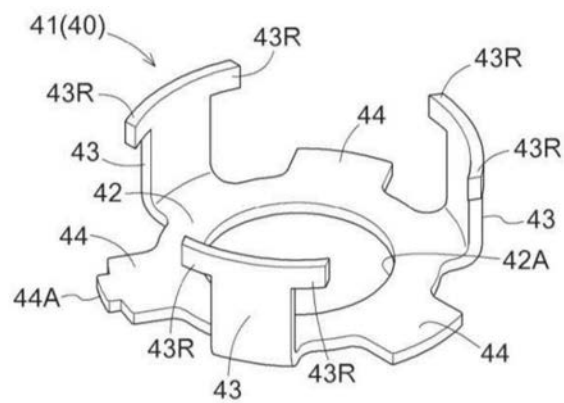


图8

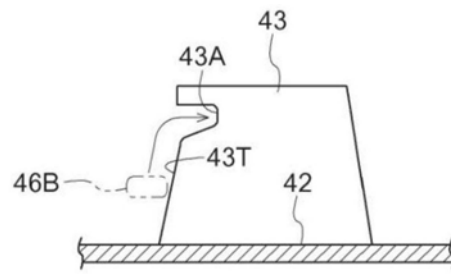


图9