



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101122247 B

(45) 授权公告日 2010.10.27

(21) 申请号 200710141302.0

US 2004/0261744 A1, 2004.12.30, 全文.

(22) 申请日 2007.08.06

CN 2523954 Y, 2002.12.04, 全文.

(30) 优先权数据

2006-215589 2006.08.08 JP

2007-105725 2007.04.13 JP

JP 特开 2005-307840 A, 2005.11.04, 说明书附图 1.

US 5711264 A, 1998.01.27, 全文.

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

审查员 向启雄

(72) 发明人 山西辉英 平山周二 额田芳隆

大河千春

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

F01L 13/08(2006.01)

F02N 17/00(2006.01)

(56) 对比文件

EP 1380729 A1, 2004.01.14, 说明书第 24 段到第 41 段、附图 1-7.

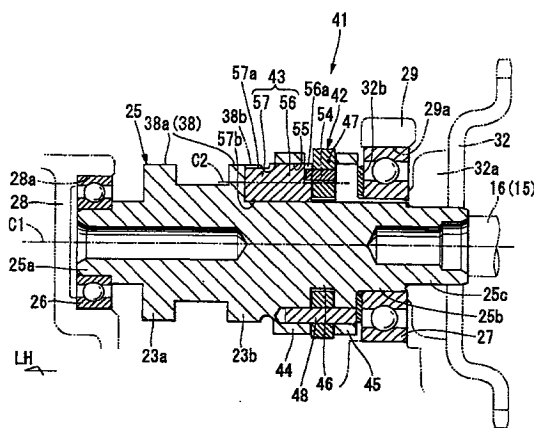
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 10 页

(54) 发明名称

具备减压装置的发动机

(57) 摘要

一种具备减压装置的发动机,能够抑制包括减压装置在内的凸轮轴整体长度,同时抑制减压装置的部件数的增加。该具备减压装置(41)的发动机,具备的减压配重(42)经由转动轴(48)转动自如地轴支承在凸轮轴(25)上,在随着该凸轮轴(25)旋转而产生的离心力作用下转动规定角度,在上述凸轮轴(25)的两端部间具有收容上述减压配重(42)的配重收容部(47),上述减压配重(42)能够转动。凸轮轴(25)及减压装置(41)的外径,小于滚珠轴承(27)的外径。减压配重(42)与减压凸轮轴(43)的轴端直接卡合并使其转动。



1. 一种具备减压装置的发动机,所述减压装置具备凸轮轴和减压配重,所述凸轮轴在两端部间具有吸排气凸轮,并且由发动机本体的凸轮轴支承部支承所述两端部,所述减压配重经由转动轴转动自如地轴支承在该凸轮轴上,在随着该凸轮轴旋转而产生的离心力作用下转动规定角度,所述具备减压装置的发动机的特征在于,

在所述减压配重的一端侧一体设置从所述转动轴插通部位沿着大致凸轮周方向延伸的复位臂,并且,在该复位臂的凸轮内周侧,设置复位机构,该复位机构经由所述复位臂向所述减压配重赋予朝向凸轮内周侧的施加力,

在所述凸轮轴的两端部间,具有收容所述减压配重的配重收容部,所述减压配重能够转动,所述凸轮轴的至少一端部经由滚珠轴承支承在所述发动机本体上,所述减压装置的外径小于所述滚珠轴承的外径,

所述复位机构配置在所述配重收容部内,并具有复位活塞和压缩螺旋弹簧,所述复位活塞在凸轮轴方向看沿着与所述复位臂的延伸方向大致正交的方向往复运动,所述压缩螺旋弹簧压缩设置在所述复位活塞与中央轴部外周凹陷设置的座面形成部之间。

2. 一种具备减压装置的发动机,所述减压装置具备凸轮轴和减压配重,所述凸轮轴在两端部间具有吸排气凸轮,并且由发动机本体的凸轮轴支承部支承所述两端部,所述减压配重经由转动轴转动自如地轴支承在该凸轮轴上,在随着该凸轮轴旋转而产生的离心力作用下转动规定角度,所述具备减压装置的发动机的特征在于,

具备转动自如地插通在所述凸轮轴上形成的插通孔中的减压凸轮轴,在所述减压凸轮轴的所述减压配重侧的轴端形成有与该减压配重的卡止部卡合的卡合部,所述减压凸轮轴随着所述减压配重的转动通过所述卡止部及卡合部转动,

在所述减压配重的与配重部夹着所述转动轴的相反侧设置有所述卡止部,

在所述减压配重的一端侧一体设置从所述转动轴插通部位沿着大致凸轮周方向延伸的复位臂,并且,在该复位臂的凸轮内周侧,设置复位机构,该复位机构经由所述复位臂向所述减压配重赋予朝向凸轮内周侧的施加力,

所述复位机构配置在所述配重收容部内,并具有中空的复位活塞和压缩螺旋弹簧,所述复位活塞能够往复运动地收容在汽缸孔内,该汽缸孔在所述凸轮轴的轴部上沿着其径方向形成,所述压缩螺旋弹簧压缩设置在所述复位活塞的前端部内侧和所述汽缸孔的底部之间。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的具备减压装置的发动机,其特征位于,

在所述凸轮轴的两端部间具有所述复位机构,所述复位机构使所述减压配重返回到在所述离心力作用下转动之前的状态。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的具备减压装置的发动机,其特征位于,

所述凸轮轴在组装了所述减压配重及减压凸轮轴的状态下,从所述发动机本体的一侧插通并组装到所述发动机本体。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的具备减压装置的发动机,其特征位于,

与所述凸轮轴同轴配置有使冷却水在该发动机内循环的冷却水泵。

## 具备减压装置的发动机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种发动机,其具备释放起动时的压缩压力的减压装置(decompression device)。

### [0002] 背景技术

[0003] 以往,在上述发动机中,具备凸轮轴和减压配重,该凸轮轴在两端部间具有吸排气凸轮、同时将上述两端部支承在发动机本体的凸轮轴支承部,该减压配重经由转动轴转动自如地轴支承在该凸轮轴上,在该凸轮轴的旋转而产生的离心力作用下转动规定角度(例如,参照专利文献1)。在比凸轮轴一端侧的被支承部更靠外侧配置减压配重,且将配置在排气凸轮附近的减压凸轮轴向上述一端侧延伸,使其轴端和减压配重的卡止部经由中间构件卡合。

[0004] 专利文献1:特开2005-307840号公报

[0005] 不过,上述现有的构成中,由于在凸轮轴的轴端配置减压配重,从而,存在的问题是包括减压装置的凸轮轴整体长度增加。

[0006] 另外,由于减压凸轮轴的轴端和减压配重之间夹着中间构件,从而,存在减压装置的部件数增加的问题。

### [0007] 发明内容

[0008] 本发明的目的是在具备减压装置的发动机中,抑制包括减压装置在内的凸轮轴整体的长度,同时抑制减压装置的部件数的增加。

[0009] 作为上述课题的解决方案,技术方案1所述的发明,是一种具备减压装置(例如,实施例的减压装置41)的发动机(例如,实施例的发动机1),所述减压装置具备凸轮轴(例如,实施例的凸轮轴25)和减压配重(例如,实施例的减压配重42),所述凸轮轴在两端部(例如,实施例的左右轴颈25a、25b)间具有吸排气凸轮(例如,实施例的吸排气凸轮23a、23b),并且由发动机本体(例如,实施例的汽缸头5)的凸轮轴支承部(例如,实施例的各轴承支承部28a、29a)支承所述两端部,所述减压配重经由转动轴(例如,实施例的转动轴48)转动自如地轴支承在该凸轮轴上,在随着该凸轮轴旋转而产生的离心力作用下转动规定角度,所述具备减压装置的发动机的特征在于,在所述凸轮轴的两端部间,具有收容所述减压配重的配重收容部(例如,实施例的收容部47),所述减压配重能够转动,所述凸轮轴的至少一端部经由滚珠轴承(例如,实施例的右滚珠轴承27)支承在所述发动机本体上,所述减压装置的外径小于所述滚珠轴承的外径。

[0010] 技术方案2所述的发明,是一种具备减压装置(例如,实施例的减压装置41)的发动机(例如,实施例的发动机1),所述减压装置具备凸轮轴(例如,实施例的凸轮轴25)和减压配重(例如,实施例的减压配重42),所述凸轮轴在两端部(例如,实施例的左右轴颈25a、25b)间具有吸排气凸轮(例如,实施例的吸排气凸轮23a、23b),并且由发动机本体(例如,实施例的汽缸头5)的凸轮轴支承部(例如,实施例的各轴承支承部28a、29a)支承所述两端部,所述减压配重经由转动轴(例如,实施例的转动轴48)转动自如地轴支承在该凸轮轴上,在随着该凸轮轴旋转而产生的离心力作用下转动规定角度,所述具备减压装置

的发动机的特征在于,具备转动自如地插通在所述凸轮轴上形成的插通孔(例如,实施例的插通孔 55)中的减压凸轮轴(例如,实施例的减压凸轮轴 43),在所述减压凸轮轴的所述减压配重侧的轴端形成有与该减压配重的卡止部(例如,实施例的卡止销 54)卡合的卡合部(例如,实施例的卡合槽 56),所述减压凸轮轴随着所述减压配重的转动通过所述卡止部及卡合部转动。

[0011] 技术方案 3 所述的发明,其特征在于,在所述减压配重的与配重部(例如,实施例的配重部 142c)夹着所述转动轴的相反侧设置有所述卡止部。

[0012] 技术方案 4 所述的发明,其特征在于,在所述凸轮轴的两端部间具有复位机构(例如,实施例的复位机构 51),所述复位机构使所述减压配重返回到在所述离心力作用下转动之前的状态。

[0013] 技术方案 5 所述的发明,其特征在于,所述凸轮轴在组装了所述减压配重及减压凸轮轴的状态下,从所述发动机本体的一侧插通并组装到所述发动机本体。

[0014] 技术方案 6 所述的发明,其特征在于,与所述凸轮轴同轴配置有使冷却水在该发动机内循环的冷却水泵(例如,实施例的水泵 15)。

[0015] 发明效果

[0016] 根据技术方案 1 所述的发明,将减压配重配置在凸轮轴的两端部间,从而,能够抑制包括减压装置在内的凸轮轴整体长度,同时能够随着减压装置的紧凑化而实现发动机本体的小型化。另外,由于在凸轮轴两端部间配置减压装置,从而,能够简化该减压装置向凸轮轴的组装及组装减压装置后的凸轮轴向发动机本体的组装。

[0017] 根据技术方案 2 所述的发明,减压配重的卡止部与减压凸轮轴的轴端直接卡合并使该减压凸轮轴转动,从而,不需要减压配重和减压凸轮轴间的中间构件,能够抑制减压装置的部件数,同时,使减压配重和减压凸轮轴靠近,能够抑制包括减压装置在内的凸轮轴整体长度。

[0018] 根据技术方案 3 所述的发明,能够抑制减压配重的配重部的增大,实现减压装置的进一步紧凑化。

[0019] 根据技术方案 4 所述的发明,将减压配重的复位机构配置在凸轮轴的两端部间,从而能够抑制包括减压装置在内的凸轮轴整体长度。

[0020] 根据技术方案 5 所述的发明,将包括减压装置在内小型化了的凸轮轴以小组件的状态向发动机本体组装,从而,能够实现组装工序数的削减。

[0021] 根据技术方案 6 所述的发明,与包括减压装置在内小型化了的凸轮轴同轴设置冷却水泵,从而,能够抑制该冷却水泵从发动机本体伸出。

## 附图说明

[0022] 图 1 是本发明实施例的发动机的沿着曲轴线的截面图。

[0023] 图 2 是上述发动机的汽缸头的与图 1 正交的截面图。

[0024] 图 3 是图 1 的凸轮轴周围的放大图。

[0025] 图 4 是上述凸轮轴的减压装置周围的立体图。

[0026] 图 5 是图 4 的 A-A 截面图。

[0027] 图 6 是上述凸轮轴停止时减压装置的作用说明图,(a) 是减压凸轮轴端的截面图,

(b) 是减压凸轮轴的凸轮部的截面图。

[0028] 图 7 是上述凸轮轴旋转时减压装置的作用说明图, (a) 是减压凸轮轴端的截面图, (b) 是减压凸轮轴的凸轮部的截面图。

[0029] 图 8 是本发明第 2 实施例的与图 3 相当的放大图。

[0030] 图 9 是图 8 的 B-B 截面图。

[0031] 图 10 是上述第 2 实施例的减压凸轮轴的立体图。

[0032] 图 11 是上述第 2 实施例的凸轮轴停止时减压装置的作用说明图, (a) 是减压凸轮轴端的截面图, (b) 是减压凸轮轴的凸轮部的截面图。

[0033] 图 12 是上述第 2 实施例的凸轮轴旋转时减压装置的作用说明图, (a) 是减压凸轮轴端的截面图, (b) 是减压凸轮轴的凸轮部的截面图。

[0034] 图中, 1、101- 发动机, 5- 汽缸头 (发动机本体), 15- 水泵 (冷却水泵), 23a- 吸气凸轮, 23b- 排气凸轮, 25、125- 凸轮轴, 25a、125a- 左轴颈 (端部), 25b- 右轴颈 (端部), 27- 右滚珠轴承 (滚珠轴承), 28a- 左轴承支承部 (凸轮轴支承部), 128a- 左轴颈支承部 (凸轮轴支承部), 29a- 右轴承支承部 (凸轮轴支承部), 41、141- 减压装置, 42、142- 减压配重, 42c、142c- 配重部, 43、143- 减压凸轮轴, 47、147- 配重收容部, 48、148- 转动轴, 51、151- 复位机构, 54- 卡止销 (卡止部), 55、155- 插通孔, 56a- 卡合槽 (卡合部)。

#### [0035] 具体实施方式

[0036] 以下, 参照附图, 对本发明的实施例进行说明。

[0037] [ 实施例 1 ]

[0038] 图 1 所示的发动机 1, 例如, 作为机动二轮车等车辆的原动机使用, 以水冷四循环单缸发动机构成。

[0039] 汽缸部 3 从发动机 1 的曲轴箱 2 突出。汽缸部 3 以安装在曲轴箱 2 上的汽缸本体 4、安装在该汽缸本体 4 前端侧的汽缸头 5 和安装在该汽缸头 5 前端侧的头盖 6 (head cover) 为主构成。其中, 图中箭头 LH 表示左方。

[0040] 在汽缸本体 4 内能够往复运动地嵌装有活塞 7。活塞 7 经由连杆 8 与曲轴 9 连结。曲轴 9 的左右轴颈 9a 旋转自如地支承于曲轴箱 2 的左右轴承部 3a。

[0041] 曲轴 9 的旋转动力, 经由例如带式无级变速机构 11 输出。还有, 在曲轴 9 的左侧部支承着上述带式无级变速机构 11 的驱动滑轮 11a, 在曲轴 9 的右侧部支承发电机 (generator) 12。

[0042] 同时参照图 2, 在汽缸头 5 上形成吸气口 21a 及排气口 21b, 该各口 21a、21b 的燃烧室侧开口分别依靠吸气阀 22a 及排气阀 22b 进行开闭。各阀 22a、22b, 经由保持器 22c 向其阀杆前端部输入阀簧 22d 的施加力, 将各口 21a、21b 的燃烧室侧开口闭赛。

[0043] 在各阀 22a、22b 的阀杆间, 配置该各阀驱动用的凸轮轴 25。凸轮轴 25 与曲轴 9 平行即沿着左右方向配置, 其左右两端部分别经由左右滚珠轴承 26、27 旋转自如地支承在汽缸头 5 的左外侧壁 28 及右内侧壁 29 上。在凸轮轴 25 的左右中间部 (两端部间) 左右并排设置吸气凸轮 23a 及排气凸轮 23b。

[0044] 如图 1 所示, 在凸轮轴 25 右端同轴设置从动链轮 32。另一方面, 在曲轴 9 的右侧部同轴设置驱动链轮 33, 在该驱动链轮 33 和上述从动链轮 32 上卷绕着凸轮链 34, 从而, 与曲轴 9 同步旋转驱动凸轮轴 25。还有, 在汽缸部 3 的右侧, 设置收容凸轮链 34 的凸轮链室

35。

[0045] 同时参照图 3,以凸轮轴 25 的左端部为左轴颈 25a,该左轴颈 25a 经由左滚珠轴承 26 支承在汽缸头 5 的左外侧壁 28 上。在左外侧壁 28 的内侧形成向右方(左轴颈 25a 侧)开放的杯状左轴承支承部 28a,在该左轴承支承部 28a 内嵌合保持左滚珠轴承 26。

[0046] 另一方面,凸轮轴 25 的右端部作为右轴颈 25b,该右轴颈 25b 经由右滚珠轴承 27 支承在汽缸头 5 的右内侧壁 29 上。还有,在右轴颈 25b 的右侧,突出设置用于支承从动链轮 32 的右突部 25c。在右内侧壁 29 上,形成有对其左右贯通的比较大径的右轴承支承部(支承孔)29a,在该右轴承支承部 29a 内嵌合保持右滚珠轴承 27。另外,在右突部 25c 上支承用于安装从动链轮 32 的法兰构件 32a。法兰构件 32a 的左侧面与右滚珠轴承 27 的内环右侧面抵接,右滚珠轴承 27 的内环左侧面经由推力垫圈 32b 与凸轮轴 25 的后述右圆盘部 45 的右侧面抵接。

[0047] 同时参照图 2,在吸气或排气凸轮 23a、23b 和吸气或排气阀 22a、22b 的阀杆前端部之间,分别摆动自如地设置吸气或排气摇臂 24a、24b。在各摇臂 24a、24b 的凸轮侧端部(输入端部),分别旋转自如地设置与吸气或排气凸轮 23a、23b 外周面(凸轮面)抵接的凸轮辊 36。另一方面,在各摇臂 24a、24b 的阀侧端部(输出端部),分别安装与吸气或排气阀 22a、22b 的阀杆前端抵接的挺杆螺栓(tappet bolt)37。

[0048] 并且,当如上所述凸轮轴 25 旋转驱动时,对应于吸排气凸轮 23a、23b 的凸轮形式,各摇臂 24a、24b 适当摆动,使吸排气阀 22a、22b 往复运动,开闭吸排气口 21a、21b 的燃烧室侧开口。还有,图 1 中符号 13 表示火花塞。

[0049] 各摇臂 24a、24b 的凸轮辊 36,从头盖 6 侧与吸排气凸轮 23a、23b 的凸轮面抵接,当凸轮轴 25 旋转时,在上述凸轮面上滚动。以下,将吸排气凸轮 23a、23b 上凸轮辊 36 抵接(滚动)的位置称作辊滚动位置。

[0050] 同时参照图 2,吸排气凸轮 23a、23b,具有与凸轮轴 25 同轴的形成圆筒状凸轮面的圆筒部 38 和相对于该圆筒部 38 向外周侧突出形成山形凸轮面的凸轮山部 39。吸排气凸轮 23a、23b,在上述圆筒部 38 位于辊滚动位置时,不使吸排气阀 22a、22b 上升,吸排气口 21a、21b 的燃烧室侧开口保持关闭,在凸轮山部 39 位于辊滚动位置时,上升吸排气阀 22a、22b,开放吸排气口 21a、21b 的燃烧室侧开口。以下,将上述圆筒部 38 外周的圆筒状凸轮面作为零上升面 38a。

[0051] 如图 1 所示,在凸轮轴 25 的右方,配置用以在发动机 1 内循环冷却水的水泵 15。水泵 15 与凸轮轴 25 同轴配置沿着左右方向的驱动轴 16,使该驱动轴 16 的左端部与凸轮轴 25 的右端部不能相对旋转地卡合,从而,随着曲轴 9 及凸轮轴 25 的旋转而驱动。水泵 15 的壳体 17 上的驱动轴 16 用的轮毂部 18,贯通汽缸头 5 的右外侧壁 31 向其左方突出。

[0052] 在此,发动机 1 为了在其起动时释放汽缸内的压缩压力而具备使排气阀 22b 开动作的减压装置(decompression device)41。

[0053] 如图 3、4 所示,减压装置 41,设置在凸轮轴 25 的右轴颈 25b 和排气凸轮 23b 之间(凸轮轴 25 的两端部间),具有受到凸轮轴 25 旋转时的离心力作用而工作的减压配重 42 和随着该减压配重 42 的工作而旋转运动的减压凸轮轴 43。以下,将沿着凸轮轴 25 轴线 C1 的方向作为凸轮轴方向、将以轴线 C1 为中心的周方向为凸轮周方向、将靠近轴线 C1 一侧作为凸轮内周侧、将远离轴线 C1 一侧作为凸轮外周侧。

[0054] 右轴颈 25b 和排气凸轮 23b 间隔开规定量,在它们之间并排设置比右轴颈 25b 大径的左右圆盘部 44、45。在左右圆盘部 44、45 间形成规定的间隙,在该间隙内设置与右轴颈 25b 大致相同直径的中央轴部 46。将在该中央轴部 46 的外周侧且左右圆盘部 44、45 间形成的槽状空间作为配重收容部 47,上述减压配重 42 被安装在凸轮轴 25 上。

[0055] 同时参照图 5,减压配重 42,在凸轮轴方向看形成大致 U 字形状,在其内周侧嵌入中央轴部 46,并插脱自如地收容在配重收容部 47 中。在减压配重 42 的一端侧,设置在凸轮轴方向对其贯通的转动轴 48,该转动轴 48 的两侧部插通保持在左右圆盘部 44、45 中,从而,减压配重 42 转动(摆动)自如地与凸轮轴 25 连结。减压配重 42,以从插通转动轴 48 的一端部向另一端侧延伸的部位(大概整体)作为配重部 42c 而构成。

[0056] 减压配重 42 在其转动时,整体向配重收容部 47 进出这样移动。换言之,减压配重 42 整体向凸轮内周侧或凸轮外周侧移动这样转动。即,减压配重 42 受到凸轮轴 25 旋转时的离心力作用能够转动。

[0057] 另外,在减压配重 42 的上述一端侧,一体设置从转动轴 48 插通部位沿着大致凸轮周方向延伸的复位臂 42a,同时,在该复位臂 42a 的凸轮内周侧,设置复位机构 51,复位机构 51 经由该复位臂 42a 向减压配重 42 赋予朝向凸轮内周侧的施加力。复位机构 51 配置在左右圆盘部 44、45 间、即配重收容部 47 内,具有复位活塞 52 和压缩螺旋弹簧 53,复位活塞 52 在凸轮轴方向看沿着与复位臂 42a 的延伸方向大致正交的方向往复运动,压缩螺旋弹簧 53 压缩设置在该复位活塞 52 和在中央轴部 46 外周凹陷设置的座面形成部 46a 之间。

[0058] 还有,在减压配重 42 的 U 字形状内周侧形成限位壁 42b,其规定该减压配重 42 向配重收容部 47 内侧的转动界限位置。另外,减压配重 42 向配重收容部 47 外侧的转动界限位置,通过将复位活塞 52 底部安装在座面形成部 46a 上进行规定。

[0059] 另一方面,在减压配重 42 的另一端侧(配重部 42c 侧),插通保持与上述减压凸轮轴 43 连接用的卡止销 54。卡止销 54 沿着凸轮轴方向,其左端部从减压配重 42 的左侧面向左方突出。在卡止销 54 的左方具有同样沿着凸轮轴方向的减压凸轮轴 43,在该减压凸轮轴 43 的右端部卡合卡止销 54 的左突部。基于该卡合,随着减压配重 42 环绕上述转动轴 48 的转动,减压凸轮轴 43 能够绕自身轴线 C2 转动。

[0060] 减压凸轮轴 43 转动自如地插通保持在插通孔 55 中,该插通孔 55 贯通左圆盘部 44 形成到排气凸轮 23b 的左右中间部。减压凸轮轴 43 具有形成其右侧部的圆柱状轴部 56、形成左侧部的凸轮部 57。减压凸轮轴 43 位于凸轮轴 25 的上述排气凸轮 23b 的圆筒部 38 侧而配置。换言之,减压凸轮 43 配置成,在发动机 1 处于压缩工序的状态(排气凸轮 23b 的圆筒部 38 位于上述辊滚动位置的状态)下,位于凸轮轴 25 的旋转中心(轴线 C1)和排气凸轮 23b 的辊滚动位置之间。

[0061] 插通孔 55(及减压凸轮轴 43),其凸轮外周侧的端部比排气凸轮 23b 的圆筒部 38 的凸轮面(零上升面 38a)更靠外周侧,该插通孔 55 通过切去排气凸轮 23b 的凸轮面的一部分而形成。以下,将排气凸轮 23b 的凸轮面切口部记为符号 38b。还有,插通孔 55(及减压凸轮轴 43)的凸轮内周侧端部比右轴颈 25b 的外周面更靠内周侧,该插通孔 55 也是通过切去右轴颈 25b 及中央轴部 46 外周面的一部分,从凸轮轴 25 右端贯通左右圆盘部 44、45 直到排气凸轮 23b 的左右中间部而形成。

[0062] 减压凸轮轴 43,从其右方插通在插通孔 55 内,在使其左端部(凸轮部 57 的左端

部)到达插通孔 55 的左底部、限制其向左方移动的状态下,使右端面(轴部 56 的右端面)与左圆盘部 44 的右侧面大概成为一个面。在此状态,在配重收容部 47 中收容减压配重 42,从而,限制减压配重 43 向右方移动即向从插通孔 55 拔出方向移动。

[0063] 此时,在配重收容部 47 内预先收容复位机构 51,从而,复位机构 51 被保持在减压配重 42 的复位臂 42a 和座面形成部 46a 之间。在此状态,向凸轮轴 25 中贯通插入上述转动轴 48,从而,成为减压配重 42 及减压凸轮轴 43 等一体组装在凸轮轴 25 上的状态。

[0064] 在减压凸轮轴 43 的右端面形成卡合槽 56a,卡合上述卡止销 54 的左突部。卡合槽 56a 从上述右端面的中心附近延伸到其外周,沿着其延伸方向移动自如地卡合上述卡止销 54 的左突部。

[0065] 另外,减压凸轮轴 43 的凸轮部 57,将与轴部 56 相同直径的圆柱体外周侧的一部分切成截面弓形。以下,将凸轮部 57 的切口部记为符号 57a,将除去该切口部 57a 的部位记为圆筒部 57b。

[0066] 凸轮部 57 的圆筒部 57b,位于排气凸轮 23b 的凸轮面切口部 38b 内时,从零上升面 38a 突出规定量。在此,当凸轮辊 36 在凸轮面切口部 38b 上滚动时,其大致右半部分在凸轮面切口部 38b 上通过,大致左半部分在凸轮面切口部 38b 左侧残留的凸轮面(零上升面 38a)上通过(参照图 1)。因而,若在凸轮部 57(圆筒部 57b)从凸轮面切口部 38b 突出的状态下,凸轮辊 36 在该凸轮面切口部 38b 上滚动,则该凸轮辊 36 在凸轮部 57 上升高,使排气摇臂 24b 摆动,使排气阀 22b 工作,将排气口 21b 的燃烧室侧开口开放规定量。

[0067] 另一方面,凸轮部 57 的切口部 57a,位于排气凸轮 23b 的凸轮面切口部 38b 内时,不会从零上升面 38a 突出。因此,若在此状态下凸轮辊 36 在凸轮面切口部 38b 上滚动,则会成为该凸轮辊 36 在排气凸轮 23b 的凸轮面(零上升面 38a)上滚动,不会开放排气口 21b 的燃烧室侧开口。

[0068] 在此,凸轮轴 25 以减压配重 42 及减压凸轮轴 43 等预先被组装成一体的总成状态(成为小组件的状态),向汽缸头 5 从其右方沿着轴线 C1 插入而进行组装。

[0069] 如图 1 所示,在汽缸头 5 的右外侧壁 31 上形成右插通孔 31a,能够贯通插入安装了上述各部件的凸轮轴 25。另外,汽缸头 5 的右内侧壁 29 的右轴承支承部 29a,具有能够贯通插入左滚珠轴承 26、各凸轮 23a、23b、左右圆盘部 44、45 及减压配重 42 等的内径,在将组装了各部件的凸轮轴 25 向汽缸头 5 组装时,首先将凸轮轴 25 从右插通孔 31a 插入汽缸头 5 内、同时通过右轴承支承部 29a 内后,分别使左滚珠轴承 26 嵌合保持在左轴承支承部 28a 中,使右滚珠轴承 27 嵌合保持在右轴承支承部 29a 中。

[0070] 然后,向汽缸头 5 的右内侧从其上方插入凸轮从动链轮 32,将其与法兰构件 32a 紧固后,将水泵 15 安装在汽缸头 5 右侧,使其驱动轴 16 的左端部与凸轮轴 25 的右突部 25c 不能相对旋转地卡合,同时将轮毂部 18 油密地嵌合在右插通孔 31a 内,在此状态下,通过将水泵 15 的壳体 17 与汽缸头 5 的右外侧壁 31 紧固,从而完成凸轮轴 25 周围向汽缸头 5 的组装。

[0071] 接着,对上述减压装置 41 的作用进行说明。

[0072] 图 6 是表示减压配重 42 位于向配重收容部 47 内侧(图中左侧)的转动界限位置的状态,图 7 是表示减压配重 42 位于向配重收容部 47 外侧(图中右侧)的转动界限位置的状态。

[0073] 在图 6 所示的状态,减压凸轮轴 43 的卡合槽 56a,从轴端面中心附近向图中左侧且凸轮外周侧延伸配置。此时,凸轮部 57 的圆筒部 57b 位于凸轮面切口部 38b 内,切口部 57a 相对于凸轮面切口部 38b 位于图中左侧且凸轮内周侧。

[0074] 另一方面,在图 7 所示的状态,减压凸轮轴 43 的卡合槽 56a,从轴端面中心附近向图中右侧且凸轮外周侧延伸配置。此时,凸轮部 57 的切口部 57a 位于凸轮面切口部 38b 内,圆筒部 57b 相对于凸轮面切口部 38b 位于凸轮内周侧。

[0075] 并且,在凸轮轴 25 停止(或以小于规定速度旋转),不对减压配重 42 作用规定值以上的离心力的状态下,在复位机构 51 的施加力作用下减压配重 42 向配重收容部 47 内侧移动,保持图 6 所示的状态。此时,凸轮部 57 的圆筒部 57b 从凸轮面切口部 38b 突出图中尺寸 T,在凸轮面切口部 38b 上滚动的凸轮辊 36 在该圆筒部 57b 上升高,如上所述使排气阀 22b 动作,将排气口 21b 的燃烧室侧开口开放。

[0076] 另外,在凸轮轴 25 以规定速度(相当于发动机起动时的旋转速度)以上旋转、向减压配重 42 作用规定值以上的离心力的状态下,在该离心力的作用下减压配重 42 克服复位机构 51 的施加力向配重收容部 47 外侧移动,成为图 7 所示的状态。此时,减压配重 42 的卡止销 54 在减压凸轮轴 43 的卡合槽 56a 内滑动,且使减压凸轮轴从图 6 所示的状态转动到图 7 所示的状态。

[0077] 从而,凸轮部 57 的圆筒部 57b 从凸轮面切口部 38b 内退避、同时凸轮部 57 的切口部 57a 位于该凸轮面切口部 38b 内,凸轮部 57 不从凸轮面切口部 38b 突出。因而。当凸轮辊 36 在凸轮面切口部 38b 上滚动时,不会使排气阀 22b 动作,排气口 21b 的燃烧室侧开口保持关闭。还有,图 7 中箭头 F 表示凸轮轴 25 的旋转方向。

[0078] 接下来,对具备上述减压装置 41 的发动机 1 的作用进行说明。

[0079] 首先,在发动机 1 的运转停止状态下,若同时停止曲轴 9 与凸轮轴 25 的旋转,则在复位机构 51 的作用下,减压配重 42 向配重收容部 47 内侧移动,减压凸轮轴 43 旋转使其圆筒部 57b 位于排气凸轮 23b 的凸轮面切口部 38b 内。从而,圆筒部 57b 从排气凸轮 23b 的凸轮面(零上升面 38a)突出规定量。在此,凸轮面切口部 38b,在例如压缩工序即将结束之前(活塞 7 即将位于压缩上止点之前的状态),处于上述辊滚动位置。

[0080] 接下来,若从上述发动机停止状态依靠起动马达等发动机起动装置的动作使曲轴 9 旋转,则在压缩工序就要完成之前,排气摇臂 24b 的凸轮辊 36 在从排气凸轮 23b 的零上升面 38a 上突出的圆筒部 57b 上升高,经由排气摇臂 24b 使排气阀 22b 动作,将排气口 21b 的燃烧室侧开口开放规定量。即,能够抑制就要到达压缩上止点之前由于压力上升而产生的曲轴 9 的旋转抑制力,能够充分加速曲轴 9 的旋转。

[0081] 并且,若曲轴 9 与凸轮轴 25 同时加速旋转,则在其离心力作用下,减压配重 42 克服复位机构 51 的施加力向配重收容室 47 外侧移动,随之,减压凸轮轴 43 旋转,从而,圆筒部 57b 从排气凸轮 23b 的凸轮面切口部 38b 内退避、同时切口部 57a 位于该凸轮面切口部 38b 内。从而,排气凸轮 23b 不从零上升面 38a 突出,排气口 21b 的燃烧室侧开口保持关闭,能够进行通常的压缩工序,因而也能够转移到之后的燃烧行程中,不仅能够减轻上述发动机起动装置的初始输入,而且能够容易且切实地起动发动机 1。

[0082] 如以上说明,上述实施例的发动机 1 具备减压装置 41,该减压装置 41 包括凸轮轴 25 和减压配重 42,该凸轮轴 25 在两端部(左右轴颈 25a、25b)间具有吸排气凸轮 23a、23b、

同时上述两端部由汽缸头 5 的各轴承支承部 28a、29a 支承,上述减压配重 42 经由转动轴 48 转动自如地轴支承在该凸轮轴 25 上,在随着该凸轮轴 25 旋转而产生的离心力作用下转动规定角度,在上述凸轮轴 25 的两端部间,具有收容上述减压配重 42 的配重收容部 47,上述减压配重 42 能够转动,上述凸轮轴 25 的向汽缸头 5 组装方向近前侧的端部经由右滚珠轴承 27 支承在汽缸头 5 上,凸轮轴 25 及减压装置 41 的外径小于上述右滚珠轴承 27 的外径。

[0083] 根据该构成,将减压配重 42 配置在凸轮轴 25 的两端部间,从而,能够抑制包括减压装置 41 在内的凸轮轴 25 整体的长度,同时能够随着减压装置 41 的紧凑化而实现汽缸头 5 的小型化。另外,通过在凸轮轴 25 两端部间配置减压装置 41,从而,能够简化该减压装置 41 向凸轮轴 25 的组装及组装减压装置 41 后的凸轮轴 25 向汽缸头 5 的组装。

[0084] 另外,上述发动机 1 中,具备转动自如地贯通插入在上述凸轮轴 25 上形成的插通孔 55 中的减压凸轮轴 43,在上述减压凸轮轴 43 的上述减压配重 42 侧的轴端形成与该减压配重 42 的卡止销 54 卡合的卡合槽 56a,随着上述减压配重 42 的转动,经由上述卡止销 54 及卡合槽 56a 使上述减压凸轮轴 43 转动,从而,减压配重 42 的卡止销 54 与减压凸轮轴 43 的轴端直接卡合并使其转动,不需要减压配重 42 和减压凸轮轴 43 间的中间构件,能够抑制减压装置 41 的部件数,同时,使减压配重 42 和减压凸轮轴 43 靠近,能够抑制包括减压装置 41 在内的凸轮轴 25 整体的长度。

[0085] 另外,上述发动机 1 中,在上述凸轮轴 25 的两端部间,具有复位机构 51,该复位机构 51 使上述减压配重 42 返回到在上述离心力作用下转动之前的状态,从而,将减压配重 42 的复位机构 51 配置在凸轮轴 25 的两端部间,能够进一步抑制包括减压装置 41 在内的凸轮轴 25 整体的长度。

[0086] 另外,上述发动机 1 中,上述凸轮轴 25,在组装了上述减压配重 42 及减压凸轮轴 43 的状态下,从上述汽缸头 5 的一侧贯通插入其中进行组装,从而,将包括减压机构 41 在内小型化了的凸轮轴 25 以小组件的状态向汽缸头 5 组装,从而,能够实现组装工序数的削减。

[0087] 另外,上述发动机 1 中,与上述凸轮轴 25 同轴配置使冷却水在该发动机 1 内循环的水泵 15,从而,与包括减压机构 41 在内小型化了的凸轮轴 25 同轴设置水泵 15,从而,能够抑制该水泵 15 从汽缸头 15 的伸出。

[0088] [ 实施例 2 ]

[0089] 接下来,关于本发明的第 2 实施例,参照图 8 ~ 12 进行说明。

[0090] 该实施例的发动机 101 ( 减压装置 141 ), 与上述第 1 实施例的主要不同点在于,在减压配重 142 的与配重部 142c 夹着转动轴 148 的相反侧,设置上述卡止销 54,对与上述实施例相同部分附以相同符号,其说明省略。

[0091] 图 8 所示的凸轮轴 125,具有沿着左右方向的轴线 C1',其右端部 ( 右轴颈 25b ) 经由右滚珠轴承 27 旋转自如地支承在上述汽缸头 5 的右内侧壁 29 的右轴承支承部 29a 上,左端部 ( 左轴颈 125a ) 旋转自如地直接支承在汽缸头 5 的左外侧壁 28 内侧的左轴颈支承部 128a 上。左轴颈 125a 比上述左轴颈 25a 大径,该左轴颈 125a 在左外侧壁 28 内侧被支承在向右方开放的杯状左轴颈支承部 128a 内。还有,也可以采用左轴颈 125a 经由滚珠轴承支承的构成。

[0092] 在凸轮轴 125 的左右中间部 ( 两端部间 ) 并排设置上述吸气凸轮 23a 及排气凸轮 23b,在凸轮轴 125 右端安装上述从动链轮 32。还有,该实施例中,采用在凸轮轴 125 右方不

配置上述水泵 15(在凸轮轴 125 的右端部不卡合水泵 15 的驱动轴 16) 的构成,不过,当然也可以采用如第 1 实施例那样与凸轮轴 125 同轴配置水泵 15 的构成。

[0093] 减压装置 141,设置在凸轮轴 125 的右轴颈 25b 和排气凸轮 23b 间(凸轮轴 125 的两端部间),具有受到凸轮轴 125 旋转时的离心力作用而工作的减压配重 142 和随着该减压配重 142 的工作而旋转运动的减压凸轮轴 143。

[0094] 右轴颈 25b 和排气凸轮 23b 间隔开规定量,将这些右轴颈 25b(右滚珠轴承 27) 和排气凸轮 23b 间的空间作为配重收容部 147,上述减压配重 142 被安装在凸轮轴 125 上。

[0095] 同时参照图 9,在配重收容部 147 的靠近排气凸轮 23b 的部位,设置支承减压配重 142 及减压凸轮轴 143 的支承壁部 144。支承壁部 144 与轴线 C1' 大致正交,在凸轮轴方向看,以与右轴颈 25b 大致相同幅度的方形状向凸轮外周侧突出。在支承壁部 144 的凸轮轴旋转方向(由图中箭头 F' 表示)近前侧,支承减压配重 142,在凸轮轴旋转方向里侧,支承减压凸轮轴 143。凸轮轴 125 的支承壁部 144 和右轴颈 25b 间,形成与右轴颈 25b 大致相同直径的轴部 146。

[0096] 减压配重 142 在凸轮轴方向看形成大致 C 字形状(半圆弧形),使上述轴部 146 嵌入其内周侧,并将其插拔自如地收容在配重收容部 147 中。在减压配重 142 的 C 字形状中间部的一端侧,设置在凸轮轴方向对其贯通的转动轴 148,该转动轴 148 的左侧部插通保持在支承壁部 144 中,从而,减压配重 142 转动(摆动)自如地与凸轮轴 125 连结。减压配重 142,以从插通转动轴 148 的中间部向另一端侧延伸的部位作为配重部 142c 而构成。配重部 142c,相对于上述中间部周围使凸轮轴方向宽度向左侧(排气凸轮 23b 侧)扩展。还有,上述中间部周围,具有与支承壁部 144 和右滚珠轴承 27 间的间隙相同的凸轮轴方向宽度。

[0097] 减压配重 142 在其转动时,使配重部 142c 相对于配重收容部 147 向凸轮内周侧或凸轮外周侧进出。即,减压配重 142,受到凸轮轴 125 旋转时的离心力作用能够转动。

[0098] 在减压配重 142 的上述一端侧,一体设置从转动轴 148 插通部位沿着大概凸轮周方向延伸的延伸部 142d。延伸部 142d 通过切去其左侧,从而使其凸轮轴方向宽度比插通上述转动轴 148 的中间部窄。还有,上述中间部的一部分也与延伸部 142d 同样使凸轮轴方向宽度窄。在延伸部 142d(及上述中间部的一部分)和支承壁部 144 之间,由它们夹着配置减压凸轮轴 143 的头部 143b。

[0099] 同时参照图 10,减压凸轮轴 143 具有凸轮轴本体 143a 和头部 143b,凸轮轴本体 143a 转动自如地插通保持在插通孔 155 中,插通孔 155 贯通支承壁部 144 形成到排气凸轮 23b 的左右中间部,头部 143b 在该凸轮轴本体 143a 的右端部扩径形成。凸轮轴本体 143a 将其右侧部作为上述轴部 56、将左侧部作为上述凸轮部 57 而构成。减压凸轮轴 143 其头部 143b 如上所述由延伸部 142d 和支承壁部 144 夹持,从而,保持限制了凸轮轴方向上的移动的状态。

[0100] 在延伸部 142d 的长度方向中间部,插通保持用于与上述减压凸轮轴 143 相连的上述卡止销 54。卡止销 54 的左端部从延伸部 142d 左侧面向左方突出,该卡合销 54 的左突部与在减压凸轮轴 143 的头部 143b 右端面形成的上述卡合槽 56a 卡合。基于该卡合,随着减压配重 142 绕转动轴 148 的转动,使减压凸轮轴 143 能够绕自身的轴线 C2' 转动。还有,在减压配重 142 的 C 字形状内周侧,设置限位突部 142b,其规定该减压配重 142 向配重收容部

147 内侧的转动界限位置。

[0101] 延伸部 142d 的前端侧作为复位臂 142a, 在该复位臂 142a 的凸轮内周侧, 设置经由该复位臂 142a 对减压配重 142 (配重部 142c) 赋予向凸轮内周侧的施加力的复位机构 151。复位机构 151 配置在配重收容部 147 内, 具有中空的复位活塞 152 和压缩螺旋弹簧 153, 该复位活塞 152 能够往复运动地收容在汽缸孔 146a 内, 该汽缸孔 146a 在凸轮轴 125 的轴部 146 上沿着其径方向形成, 上述压缩螺旋弹簧 153, 压缩设置在该复位活塞 152 的前端部内侧和汽缸孔 146a 的底部之间。

[0102] 减压凸轮轴 143 (及插通孔 155), 与上述减压凸轮轴 43 (及插通孔 55) 同样, 配置成位于排气凸轮 23b 的圆筒部 38 侧。插通孔 155, 其凸轮外周侧的端部切去排气凸轮 23b 的圆筒部 38 的凸轮面 (零上升面 38a) 的一部分 (将该凸轮切口部记为符号 138b)。减压凸轮轴 143, 在减压配重 142 向凸轮轴 125 安装前, 从其右方贯通插入插通孔 155 内。在此状态, 将减压配重 142 向凸轮轴 125 组装, 从而, 形成在凸轮轴 125 上一体组装了减压装置 141 的状态。

[0103] 此时, 在配重收容部 147 内预先收容复位机构 151, 从而, 复位机构 151 被保持在减压配重 142 的复位臂 142a 和汽缸孔 146a 之间。在此状态, 向凸轮轴 125 组装减压配重 142, 从而, 成为在凸轮轴 125 上一体组装减压装置 141 的状态。

[0104] 凸轮轴 125, 以预先一体组装了减压装置 141 的总成状态 (小组件状态), 向汽缸头 5 从其右方沿着轴线 C1' 插入进行组装。即, 汽缸头 5 的右内侧壁 29 的右轴承支承部 29a, 具有能够贯通插入凸轮轴 125 的各凸轮 23a、23b 及支承壁部 144、还有组装在凸轮轴 125 上的状态的减压装置 141 的内径。

[0105] 接着, 对于上述减压装置 141 的作用进行说明。

[0106] 图 11 是表示减压配重 142 (配重部 142c) 位于向配重收容部 147 内侧 (图中右侧) 的转动界限位置的状态, 图 12 是表示减压配重 142 位于向配重收容部 147 外侧 (图中左侧) 的转动界限位置的状态。

[0107] 在图 11 所示的状态, 减压凸轮轴 143 的卡合槽 56a, 从轴端面中心附近向图中右侧且凸轮外周侧延伸配置。此时, 凸轮部 57 的圆筒部 57b 位于凸轮面切口部 138b 内, 切口部 57a 相对于凸轮面切口部 138b 位于图中左侧且凸轮内周侧。

[0108] 另一方面, 在图 12 所示的状态, 减压凸轮轴 143 的卡合槽 56a, 从轴端面中心附近向图中右侧且凸轮内周侧延伸配置。此时, 凸轮部 57 的切口部 57a 位于凸轮面切口部 138b 内, 圆筒部 57b 相对于凸轮面切口部 138b 位于凸轮内周侧。

[0109] 并且, 在凸轮轴 125 停止 (或以小于规定速度旋转), 不对减压配重 142 的配重部 142c 作用规定值以上的离心力的状态下, 在复位机构 151 的施加力作用下减压配重 142 (配重部 142c) 向配重收容部 147 内侧移动, 保持图 11 所示的状态。此时, 凸轮部 57 的圆筒部 57b 从凸轮面切口部 138b 突出图中尺寸 T', 在凸轮面切口部 138b 上滚动的凸轮辊 36 在该圆筒部 57b 上升高, 如上所述使排气阀 22b 动作, 将排气口 21b 的燃烧室侧开口开放。

[0110] 另外, 在凸轮轴 125 以规定速度 (相当于发动机起动时的旋转速度) 以上旋转、向减压配重 142 的配重部 142c 作用规定值以上的离心力的状态下, 在该离心力的作用下减压配重 142 (配重部 142c) 克服复位机构 151 的施加力向配重收容部 147 外侧移动, 成为图 12 所示的状态。此时, 减压配重 142 的卡止销 54 在减压凸轮轴 143 的卡合槽 56a 内滑动,

且使减压凸轮轴 143 从图 11 所示的状态转动到图 12 所示的状态。

[0111] 从而, 凸轮部 57 的圆筒部 57b 从凸轮面切口部 138b 内退避、同时凸轮部 57 的切口部 57a 位于该凸轮面切口部 138b 内, 凸轮部 57 不从凸轮面切口部 138b 突出。因而。当凸轮辊 36 在凸轮面切口部 138b 上滚动时, 不会使排气阀 22b 动作, 排气口 21b 的燃烧室侧开口保持关闭。

[0112] 从而, 发动机 101, 也与第 1 实施例同样, 能够在发动机起动时, 抑制就要到达压缩上止点之前由于压力上升而产生的曲轴 9 的旋转抑制力, 能够充分加速曲轴 9 的旋转, 不仅能够减轻发动机起动装置的初始输入, 而且能够容易且切实地进行起动。

[0113] 如以上说明, 在上述实施例的发动机 101 中, 在凸轮轴 125 的两端部间, 具有收容减压配重 142 的配重收容部 147, 上述减压配重 142 能够转动, 凸轮轴 125 的向汽缸头 5 组装方向近前侧的端部经由右滚珠轴承 27 支承在汽缸头 5 上, 凸轮轴 125 及减压装置 141 的外径小于上述右滚珠轴承 27 的外径, 从而, 能够抑制包括减压装置 141 在内的凸轮轴 125 整体长度, 同时能够随着减压装置 141 的紧凑化而实现汽缸头 5 的小型化。另外, 在凸轮轴 125 两端部间配置减压装置 141, 从而, 能够简化该减压装置 141 向凸轮轴 125 的组装及组装减压装置 141 后的凸轮轴 125 向汽缸头 5 的组装。

[0114] 另外, 在上述发动机 101 中, 减压配重 142 的卡止销 54 与减压凸轮轴 143 的轴端直接卡合并使该减压凸轮轴 143 转动, 从而, 能够抑制减压装置 141 的部件数, 同时, 减压配重 142 的复位机构 151 位于凸轮轴 125 的两端部间, 从而能够进一步抑制包括减压装置 141 在内的凸轮轴 125 整体长度、且能够削减包括减压装置 141 在内小型化了的凸轮轴 125 的组装工序数。

[0115] 并且, 在上述发动机 101 中, 在上述减压配重 142 的与配重部 142c 夹着上述转动轴 148 的相反侧设置上述卡止销 54, 从而, 能够抑制减压配重 142 的配重部 142c 的增大, 实现减压装置 141 的进一步小型化。

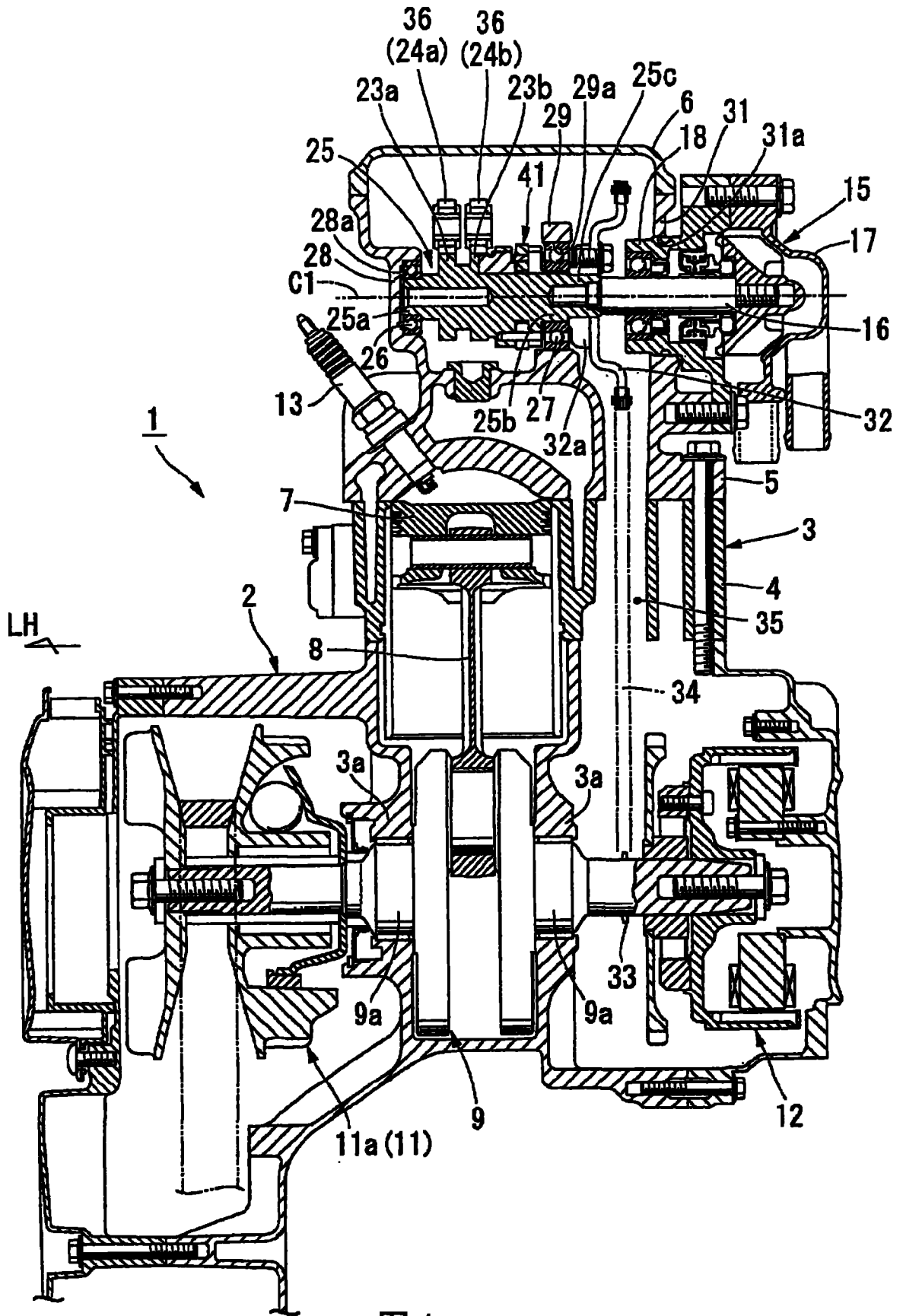


图 1

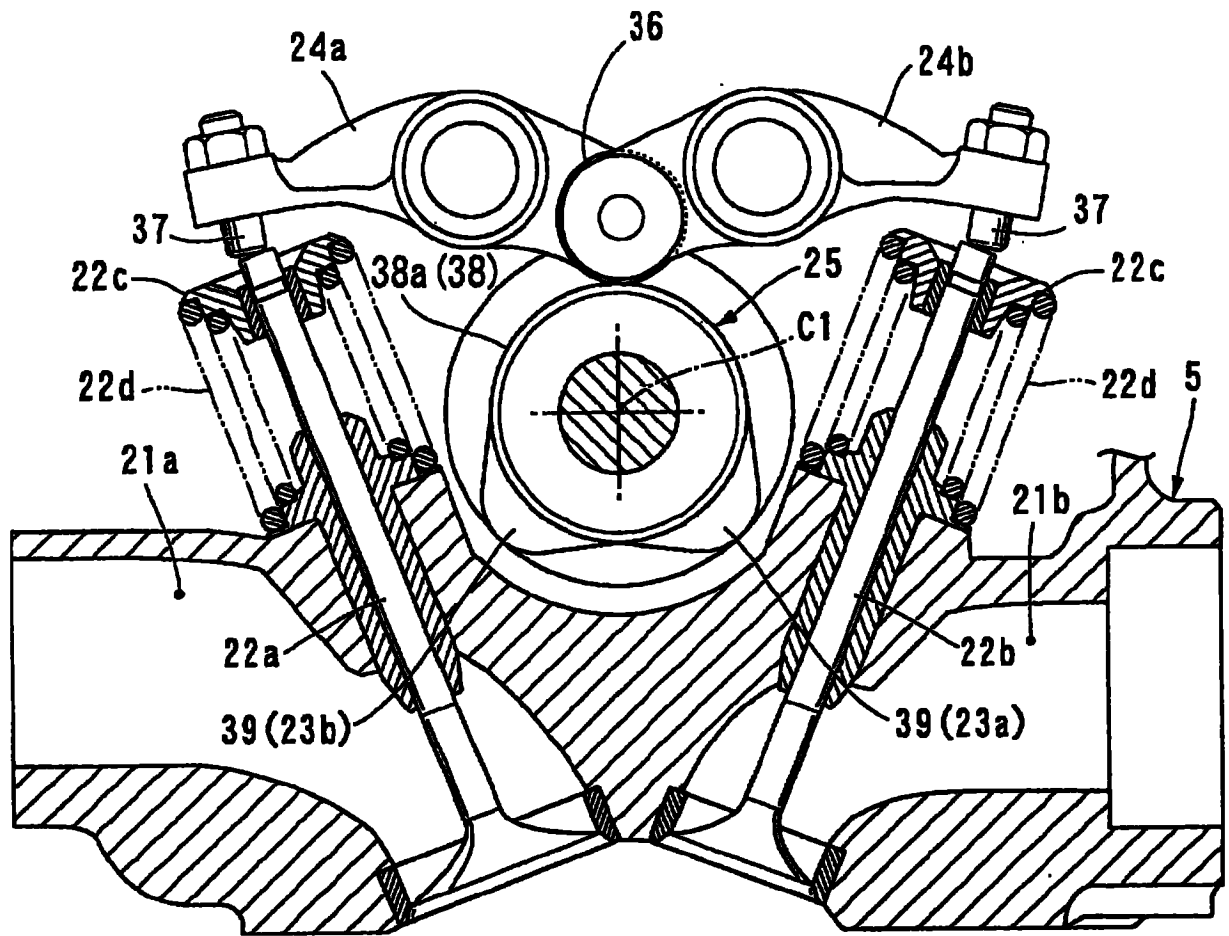


图 2

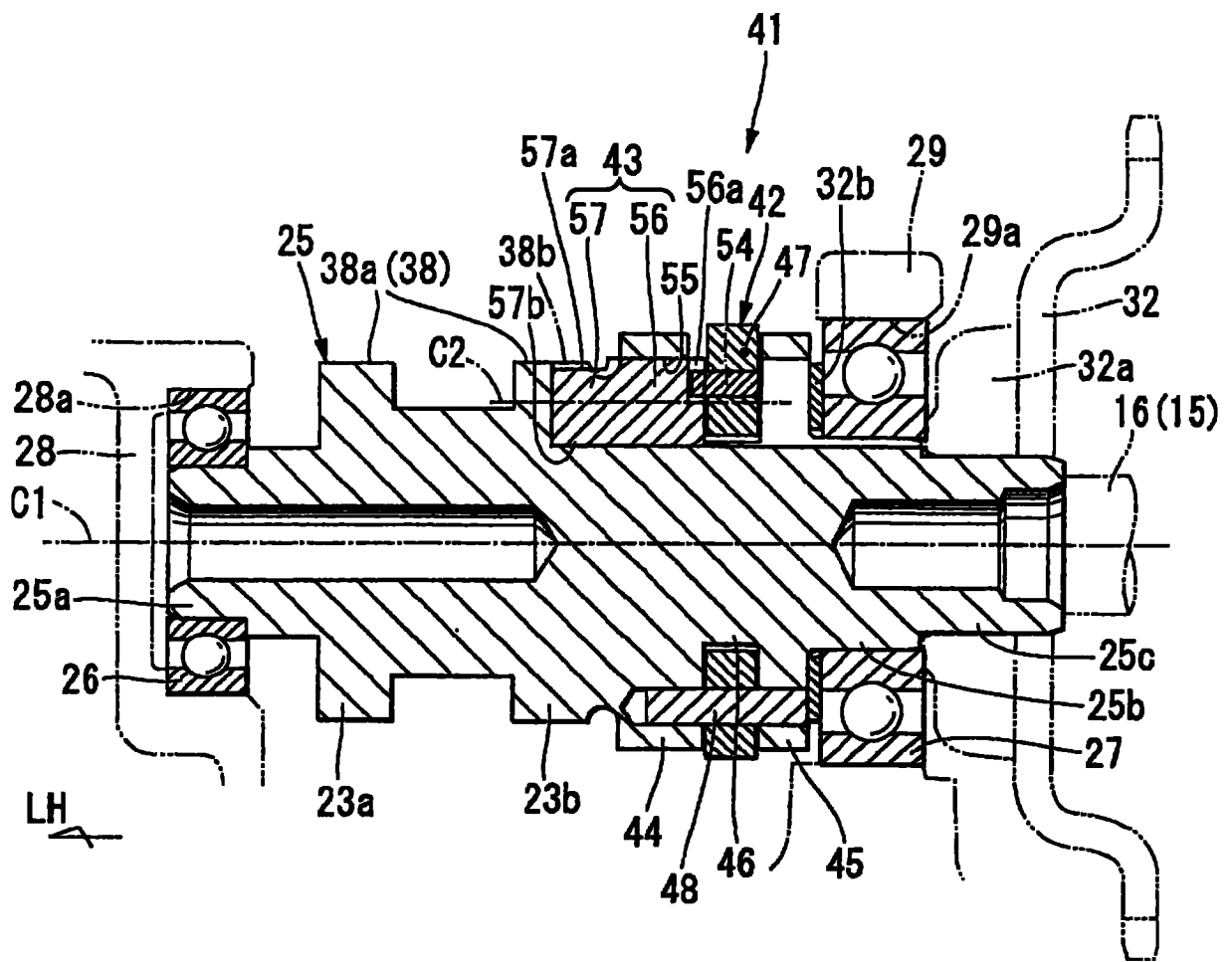


图 3



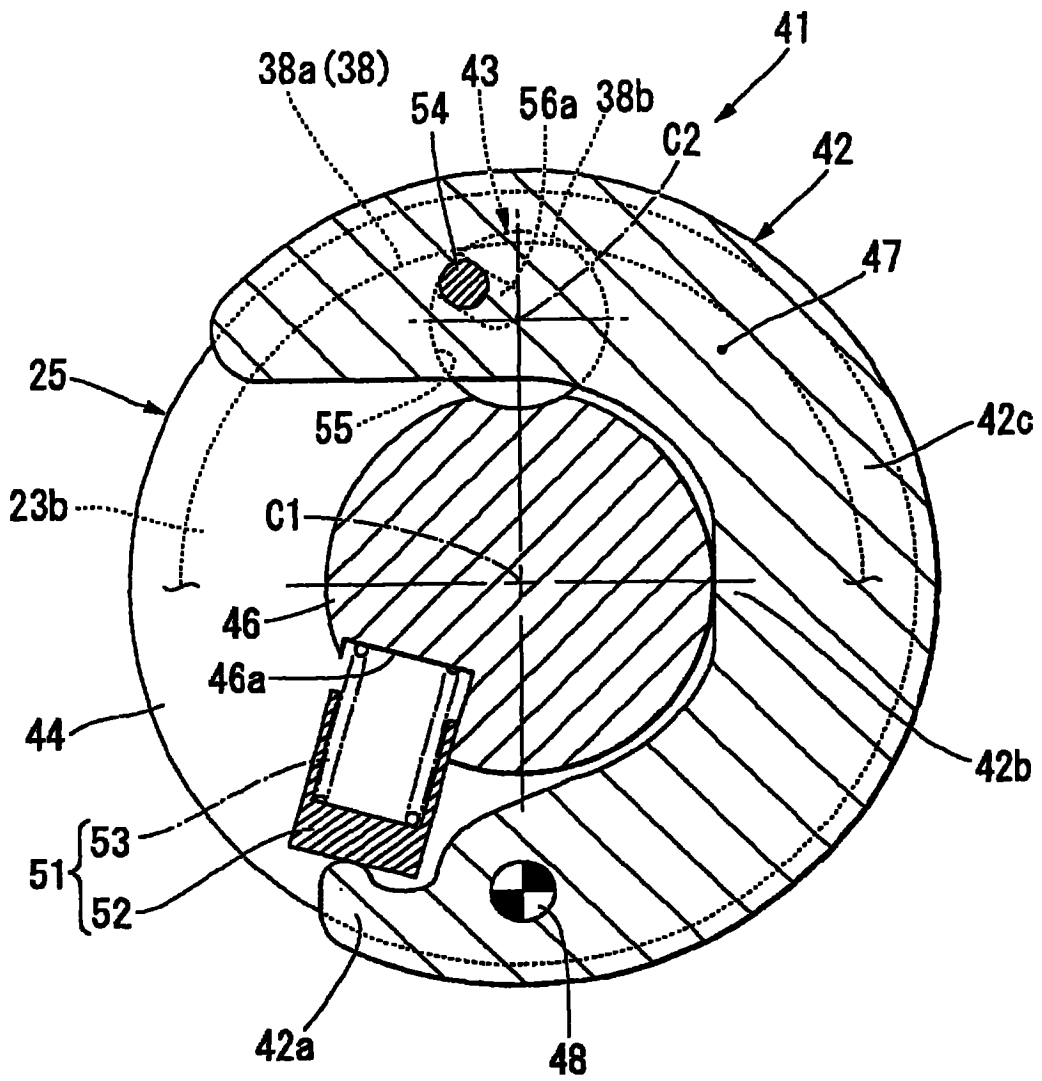


图 5

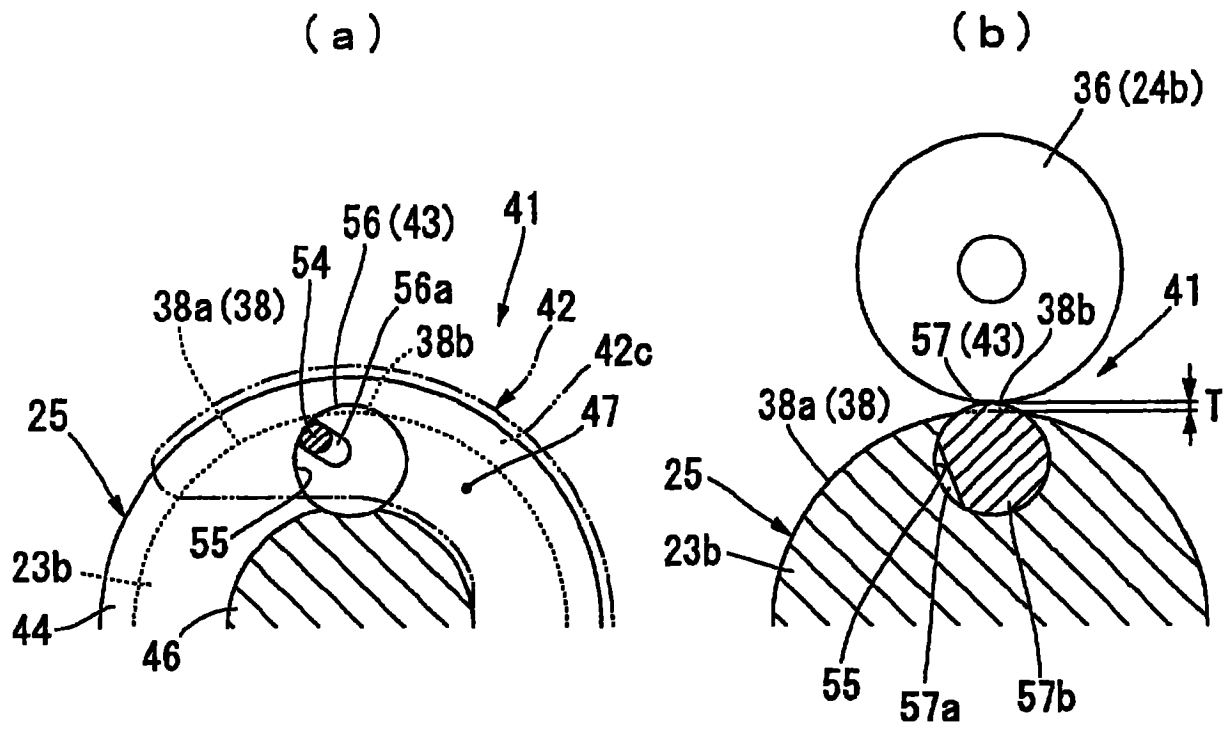


图 6

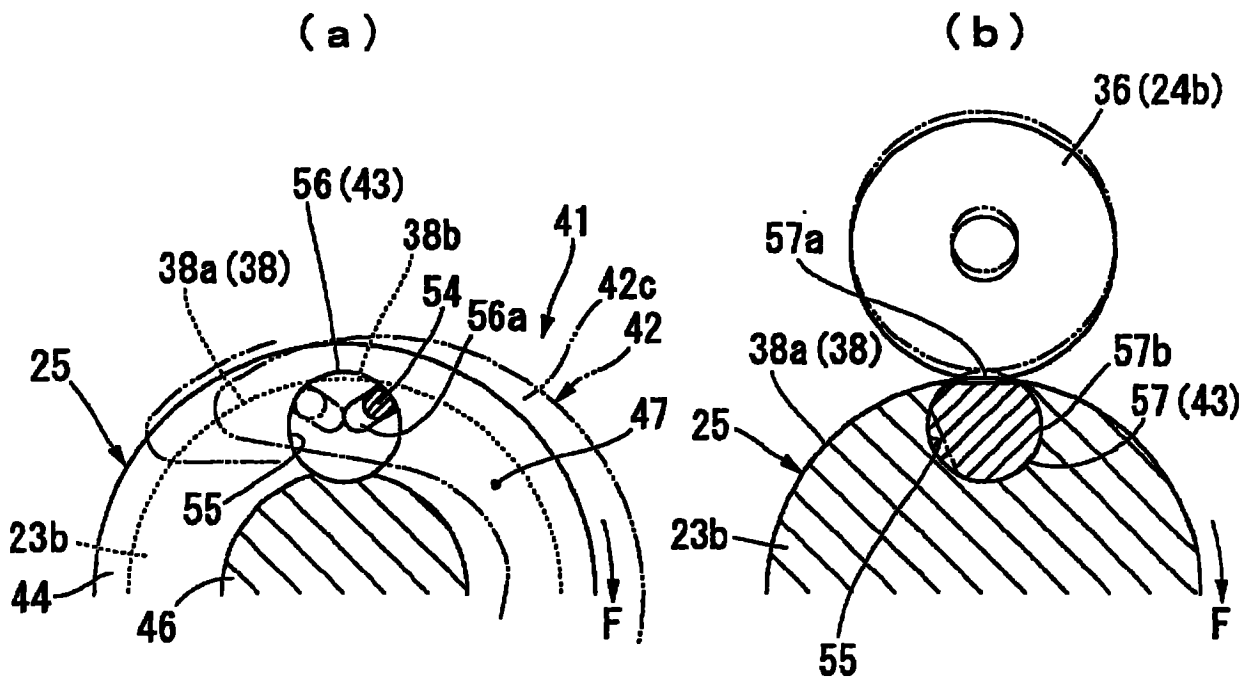


图 7

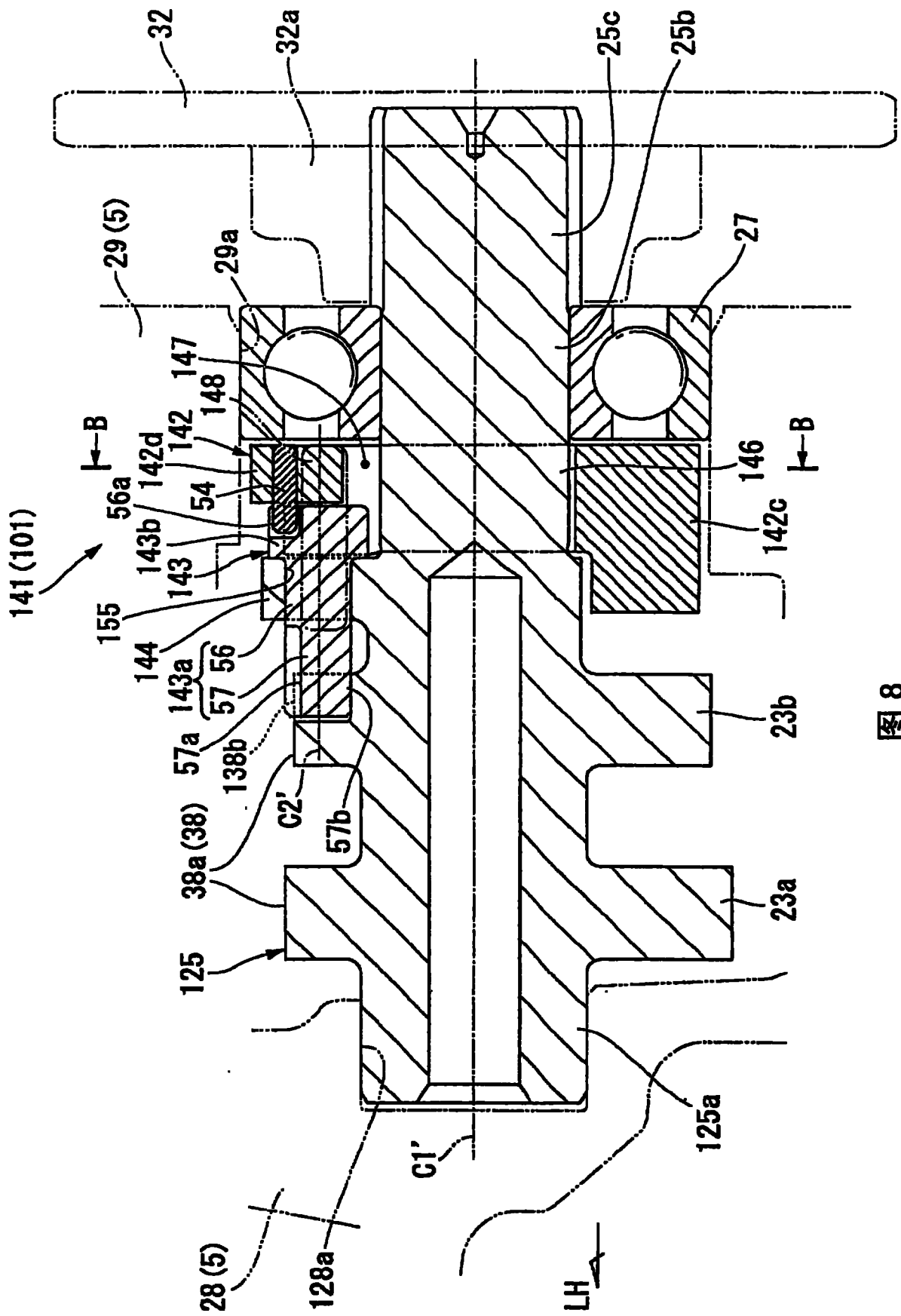


图 8

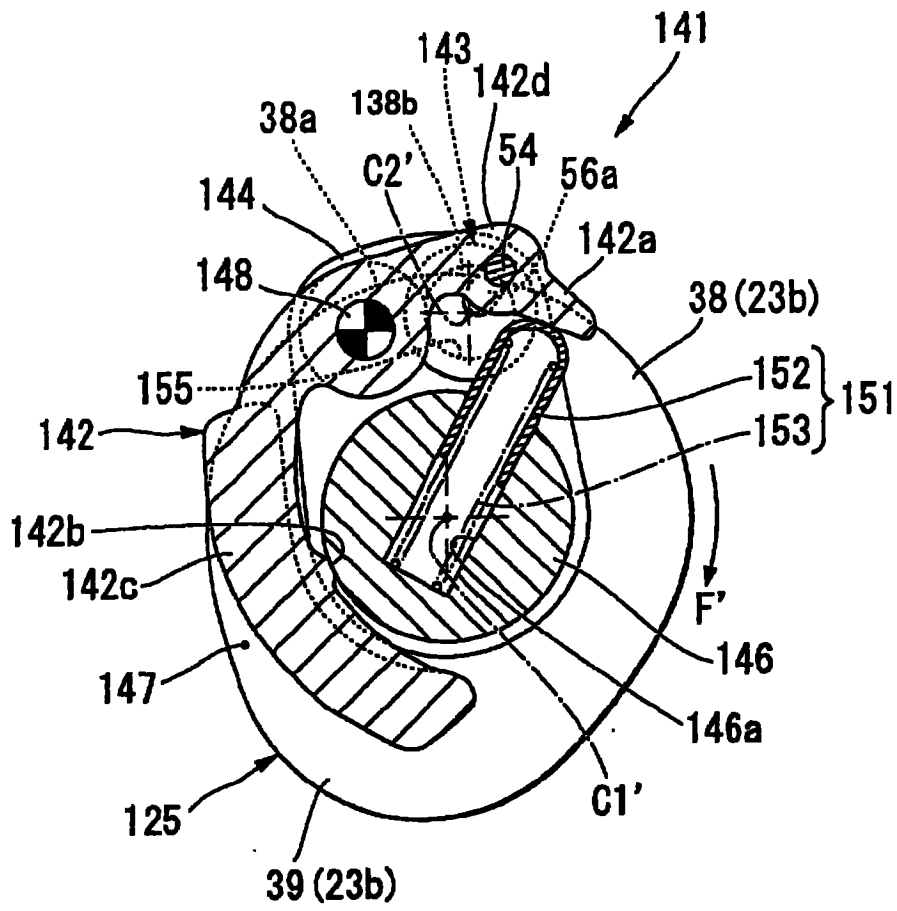


图 9

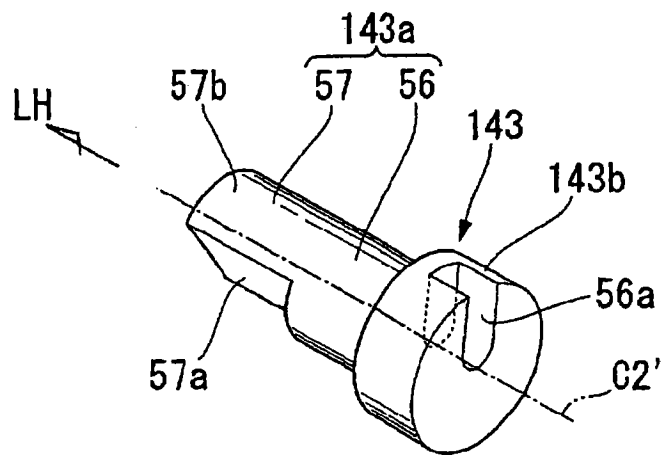


图 10

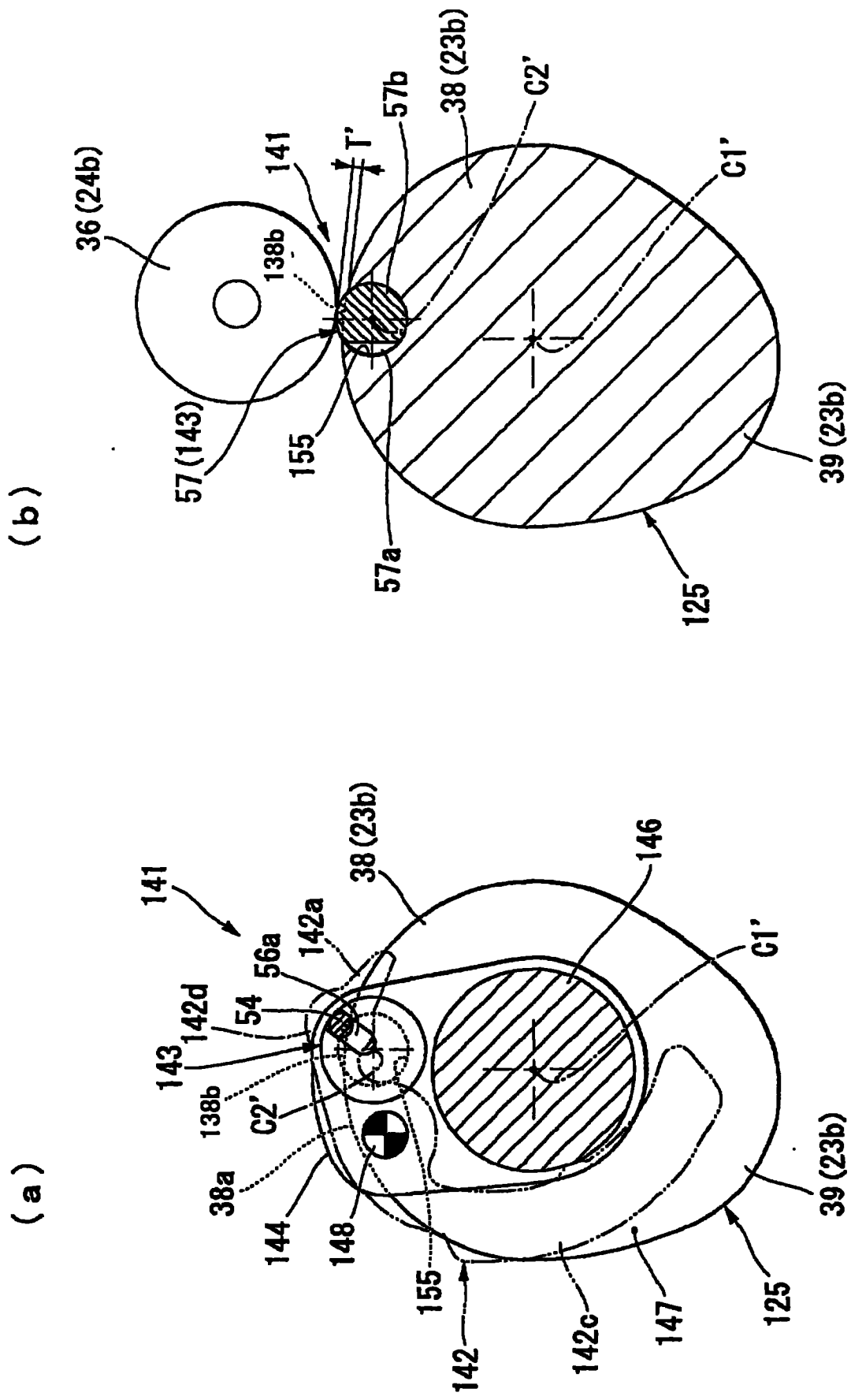


图 11

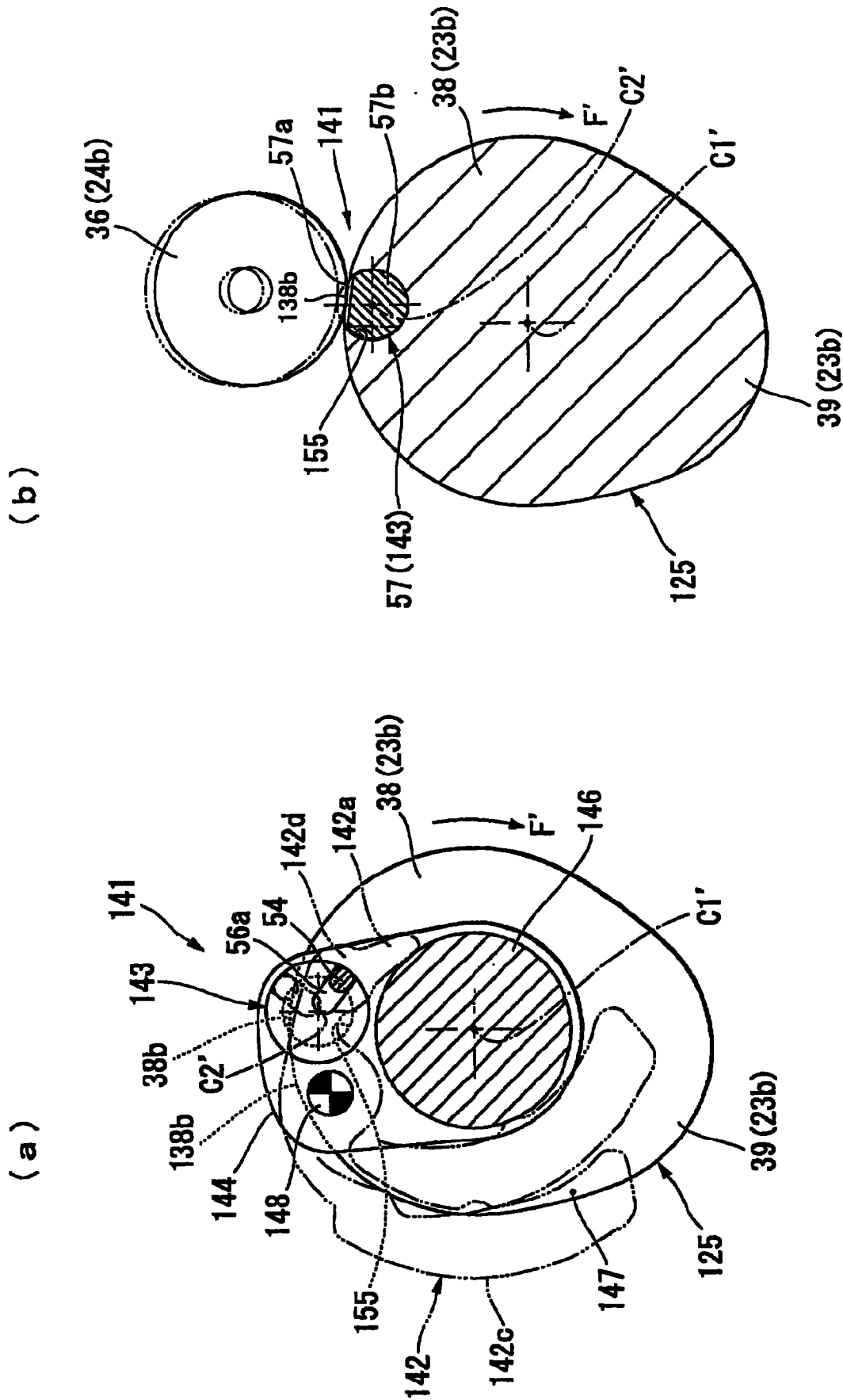


图 12