

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101473111 B

(45) 授权公告日 2011.08.31

(21) 申请号 200780023042.5

(22) 申请日 2007.06.22

(30) 优先权数据

182121/2006 2006.06.30 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.12.19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/062630 2007.06.22

(87) PCT申请的公布数据

W02008/001699 JA 2008.01.03

(73) 专利权人 株式会社小松制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 久田阳平 橘英明 佐藤悦郎

堀合邦雄 丸山纯

(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 9/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6918361 B2, 2005.07.19, 说明书第4栏第44行至第5栏第42行、说明书附图1.

US 2003/0213444 A1, 2003.11.20, 说明书第[0037]-[0043]段、说明书附图2-4.

JP 5-248219 A, 1993.09.24, 说明书附图1.

JP 9-60506 A, 1997.03.04, 说明书附图1-3.

JP 4-330309 A, 1992.11.18, 说明书附图1.

CN 2779075 Y, 2006.05.10, 全文.

US 2003/0145812 A1, 2003.08.07, 说明书第[0024]-[0031]段、说明书附图2-5.

审查员 高现文

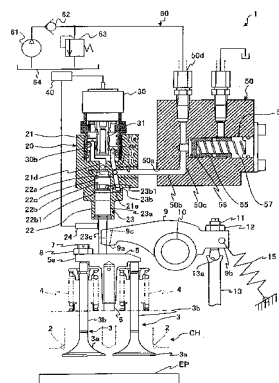
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 12 页

(54) 发明名称

发动机阀装置

(57) 摘要

本发明提供一种发动机阀装置,即使是阀的开闭动作可变的发动机阀装置,也可以随动于发动机的高速旋转,可高效地运转且发动机阀动作可变,该发动机阀装置具有:通过旋转的凸轮的按压力和阀弹簧的按压力使吸气口进行开闭动作的吸气阀(3);可在与吸气阀(3)相同的方向上运动的活塞(23);收容活塞(23)并使活塞(23)可在其内部运动的工作缸部(22);由活塞(23)和工作缸部(22)构成的液压促动器(20);与由活塞(23)和工作缸部(22)构成的压力室连通的供排管路(21d);经由供排管路(21d)对自压力室流出的工作油进行蓄能的蓄能器(50);对压力室和蓄能器(50)之间的工作油的流通进行控制的电磁开闭阀(30),其中,电磁开闭阀(30)配置于液压促动器(20)和蓄能器(50)之间的供排管路上。



1. 一种发动机阀装置,其具备:
与曲轴联接旋转的凸轮;
与凸轮的动作联动的摇臂;
摇臂及弹簧作用而开闭吸气口的吸气阀,
所述发动机阀装置的特征在于,具有:
可在与所述吸气阀相同的方向上运动的活塞;
收容所述活塞并使所述活塞可在其内部运动的工作缸;
由所述活塞和所述工作缸构成的液压促动器;
与由所述活塞和所述工作缸构成的压力室连通的液压管路;
附带在发动机上并对发动机供给润滑油的润滑单元;
经由所述液压管路对自所述压力室流出的、比从所述润滑单元供给的工作油高压的工作油进行蓄能的蓄能装置;
对所述压力室和所述蓄能装置之间的工作油的流通进行控制的电磁开闭阀,
其中,由所述液压促动器、所述液压管路、所述蓄能装置和所述电磁开闭阀构成液压回路,
利用所述润滑单元向所述液压回路供给工作油,所述电磁开闭阀配置于所述液压促动器和所述蓄能装置之间的液压管路上,
所述发动机阀装置具备设置在所述润滑单元和所述液压回路之间的单向阀,该单向阀只是在所述液压回路的液压比所述润滑单元的液压小时从所述润滑单元向所述液压回路供给工作油,而工作油不会从所述液压回路侧流向所述润滑单元。
2. 如权利要求 1 所述的发动机阀装置,其特征在于,
所述活塞具有活塞部、缓冲部及连杆部,该缓冲部具有缓冲所述吸气阀闭塞时的冲击的缓冲形状。
3. 如权利要求 1 所述的发动机阀装置,其特征在于,
所述活塞具有活塞部、缓冲部及连杆部,该连杆部具有以从根部朝向前端逐渐减细的方式形成的锥形状。
4. 如权利要求 1 所述的发动机阀装置,其特征在于,
还设有容许工作油从液压促动器的压力室向蓄能装置流出的辅助管路,
所述辅助管路具有在随动于向闭方向移动的吸气阀的液压促动器的活塞位置处于规定区间时开口的口。
5. 如权利要求 1 所述的发动机阀装置,其特征在于,
所述液压促动器的压力室构成为对吸气阀闭塞时的冲击进行缓冲。
6. 一种发动机阀装置,其具备:
与曲轴联接旋转的凸轮;
与凸轮的动作联动的摇臂;
摇臂及弹簧作用而开闭吸气口的吸气阀,
所述发动机阀装置的特征在于,
具有液压促动器、润滑单元、蓄能装置和电磁开闭阀而构成液压回路,
所述液压促动器通过吸气阀的开闭移动进行动作,且在将工作油封入压力室的情况下

阻止处于开状态的吸气阀的闭塞移动，

所述润滑单元附带在发动机上并对发动机供给润滑油，

所述蓄能装置在吸气阀进行闭塞移动时对从液压促动器的压力室流出的、比从所述润滑单元供给的工作油高压的工作油进行蓄能，在吸气阀进行开放移动时向液压促动器的压力室供给工作油，

所述电磁开闭阀对工作油从液压促动器向蓄能装置的流出进行控制，

利用所述润滑单元向所述液压回路供给工作油，所述电磁开闭阀设置在所述液压促动器和所述蓄能装置之间，

所述发动机阀装置具备设置在所述润滑单元和所述液压回路之间的单向阀，该单向阀只是在所述液压回路的液压比所述润滑单元的液压小时从所述润滑单元向所述液压回路供给工作油，而工作油不会从所述液压回路侧流向所述润滑单元。

7. 如权利要求 6 所述的发动机阀装置，其特征在于，

还设有容许工作油从液压促动器的压力室向蓄能装置流出的辅助管路，

所述辅助管路具有在随动于向闭方向移动的吸气阀的液压促动器的活塞位置处于规定区间时开口的口。

8. 如权利要求 6 所述的发动机阀装置，其特征在于，

所述液压促动器的压力室构成为对吸气阀闭塞时的冲击进行缓冲。

9. 如权利要求 6 所述的发动机阀装置，其特征在于，

具备：

介于凸轮和摇臂之间且从凸轮向摇臂传递动作的推杆；

将摇臂向与推杆密接的方向施力的施力装置。

发动机阀装置

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机阀装置,特别是涉及发动机阀装置的动作可变的技术。

背景技术

[0002] 图 7 是表示公知的发动机阀装置的构成的侧剖面图,图 8 是表示图 7 所示的发动机阀装置的流体回路的构成的回路图。如图 7 所示,发动机阀装置 100 被构成为在流体促动器 101 的作用下经由摇臂 102 来维持吸气阀 103 的开放状态。如图 8 所示,该发动机阀装置 100 具有随动于摇臂 102 的流体促动器 101、在规定的时机阻止流体从流体促动器 101 流出的方向控制阀 105、向方向控制阀 105 供给流体的流体源,通过方向控制阀 105 在规定的时机阻止流体从流体促动器 101 流出,流体促动器 101 作用于摇臂 102,可维持吸气阀 103 的开放状态。这样使用的流体源例如如图 8 所示,为附带在发动机上且向发动机供给润滑油的润滑单元 107 的一部分,可供给约 210KPa ~ 620KPa 的加压油。另一方面,也可以与附带在发动机上的润滑单元 107 独立地设置泵,向方向控制阀 105 供给 10MPa ~ 35MPa 的加压油(例如参照专利文献 1)。

[0003] 专利文献 1:日本特开 2003—328715 号公报。

[0004] 但是,如上所述,在以附带在发动机上的润滑单元 107 的一部分为流体源而将 210Kpa ~ 620KPa 的加压油向方向控制阀 105 供给时,若发动机的旋转是高速的,例如超过 1000rpm,则活塞 106 不能随动于吸气阀 103 的开闭动作。因此,活塞 106 不能到达规定位置,不能以所希望的开度将吸气阀置于开放状态。另一方面,在与附带在发动机上的润滑单元 107 相脱离地设置泵,供给 10MPa ~ 35MPa 的加压油时,发动机变大,并且不能避免发动机的大幅度的成本升高。另外,流体促动器 101 每次作用,都从附带在发动机上的润滑单元 107 进行供给和排出,因此,能量损失很大。

发明内容

[0005] 本发明是鉴于上述情况而开发的,其目的在于,提供一种发动机阀装置,即使将附带在发动机上的润滑单元的一部分活用作液压源来使动作可变,也可以随动于发动机的高速旋转,且可高效地运转。

[0006] 为解决上述课题并实现目的,本发明提供一种发动机阀装置,其具备:与曲轴联接旋转的凸轮;与凸轮的动作联动的摇臂;摇臂及弹簧作用而开闭吸气口的吸气阀,所述发动机阀装置的特征在于,具有:可在与所述吸气阀相同的方向上运动的活塞;收容所述活塞并使所述活塞可在其内部运动的工作缸;由所述活塞和所述工作缸构成的液压促动器;与由所述活塞和所述工作缸构成的压力室连通的液压管路;经由所述液压管路对自所述压力室流出的工作油进行蓄能的蓄能装置;对所述压力室和所述蓄能装置之间的工作油的流通进行控制的电磁开闭阀,其中,由所述液压促动器、所述液压管路、所述蓄能装置和所述电磁开闭阀构成液压回路,所述电磁开闭阀配置于所述液压促动器和所述蓄能装置之间的液压管路上。

[0007] 另外,本发明提供一种发动机阀装置,其具备:与曲轴联接旋转的凸轮;与凸轮的动作联动的摇臂;摇臂及弹簧作用而开闭吸气口的吸气阀,所述发动机阀装置的特征在于,具有液压促动器、蓄能装置和电磁开闭阀而构成液压回路,所述液压促动器通过吸气阀的开闭移动进行动作,且在将工作油封入压力室的情况下阻止处于开状态的吸气阀的闭塞移动,所述蓄能装置在吸气阀进行闭塞移动时对从液压促动器的压力室流出的工作油进行蓄能,在吸气阀进行开放移动时向液压促动器的压力室供给工作油,所述电磁开闭阀对工作油从液压促动器向蓄能装置的流出进行控制,所述电磁开闭阀设置在所述液压促动器和所述蓄能装置之间。

[0008] 另外,本发明在上述发明的基础上,提供发动机阀装置,其特征在于,具备向所述液压回路供给工作油的工作油供给装置。

[0009] 另外,本发明在上述发明的基础上,提供发动机阀装置,其特征在于,所述工作油供给装置是附带在发动机上并对发动机供给润滑油的润滑单元。

[0010] 另外,本发明在上述发明的基础上,提供发动机阀装置,其特征在于,还设有容许工作油从液压促动器的压力室向蓄能装置流出的辅助管路,所述辅助管路具有在随动于向闭方向移动的吸气阀的液压促动器的活塞位置处于规定区间时开口的口。

[0011] 另外,本发明在上述发明的基础上,提供发动机阀装置,其特征在于,在工作油供给装置和所述液压回路之间设有单向阀,该单向阀只是在所述液压回路的液压比工作油供给装置的液压小时从工作油供给装置向液压回路供给工作油。

[0012] 另外,本发明在上述发明的基础上,提供发动机阀装置,其特征在于,所述液压促动器的压力室构成为对吸气阀闭塞时的冲击进行缓冲。

[0013] 另外,本发明在上述发明的基础上,提供发动机阀装置,其特征在于,具备:介于凸轮和摇臂之间且从凸轮向摇臂传递动作的推杆;将摇臂向与推杆密接的方向施力的施力装置。

[0014] 本发明的发动机阀装置具备:蓄能装置,其在吸气阀进行闭塞移动时,对从液压促动器的压力室流出的工作油进行蓄能,在吸气阀进行开放移动时,向液压促动器的压力室供给工作油;对工作油从液压促动器向蓄能装置的流出进行控制的电磁开闭阀,通过该蓄能装置和电磁开闭阀构成液压回路,且在液压促动器和蓄能装置之间设有电磁开闭阀,因此,由于将吸气阀高精度地设为开放状态,故可随动于发动机的高速旋转且可高效地运转。

[0015] 另外,在本发明的发动机阀装置中,由于附带在发动机上并对发动机供给润滑油的润滑单元向液压回路供给工作油,因此,不需要与附带在发动机上的润滑单元独立地设置油泵,也不需要将发动机大型化,若这样的话则可抑制发动机的成本上升。

附图说明

[0016] 图 1 是表示本发明实施方式的发动机阀装置的概念图;

[0017] 图 2-1 是表示图 1 所示的发动机阀装置的作用的示意图,是表示吸气阀的闭塞状态的图;

[0018] 图 2-2 是表示图 1 所示的发动机阀装置的作用的示意图,是表示吸气阀的全开状态的图;

[0019] 图 2-3 是表示图 1 所示的发动机阀装置的作用的示意图,是表示吸气阀的闭塞开

始状态的图；

[0020] 图 2-4 是表示图 1 所示的发动机阀装置的作用的示意图,是表示吸气阀关闭到规定开度的状态的图；

[0021] 图 2-5 是表示图 1 所示的发动机阀装置的作用的示意图,是表示吸气阀的全闭状态的图；

[0022] 图 3 是图 1 所示的发动机阀装置的液压回路图；

[0023] 图 4 是表示图 1 所示的发动机阀装置的吸入行程中凸轮旋转角和阀升程量的关系的图；

[0024] 图 5 是说明图 1 所示的发动机阀装置的控制的流程图；

[0025] 图 6 是说明图 1 所示的发动机阀装置的控制时机的时间图；

[0026] 图 7 是表示公知的发动机阀装置的构成的侧剖面图；

[0027] 图 8 是表示图 7 所示的发动机阀装置的流体回路的构成的回路图。

[0028] 符号说明

[0029] 1 发动机阀装置

[0030] 2 吸气口

[0031] 3 吸气阀

[0032] 3a 阀部

[0033] 3b 杆

[0034] 4 阀弹簧

[0035] 5 十字头

[0036] 9 摇臂

[0037] 9a 按压部

[0038] 9b 动作部

[0039] 9c 槽

[0040] 13 推杆

[0041] 14 挺杆臂

[0042] 15 复位弹簧

[0043] 18 凸轮

[0044] 20 液压促动器

[0045] 21 工作缸体

[0046] 21a 凹部

[0047] 21b 第一管路

[0048] 21c 第二管路

[0049] 21d 供排管路

[0050] 21e 流出管路

[0051] 22 工作缸部

[0052] 22a 小径室

[0053] 22b 大径室

[0054] 22b1 油槽

[0055]	23	活塞
[0056]	23a	活塞部
[0057]	23b	缓冲部
[0058]	23b1	纵槽
[0059]	23c	连杆部
[0060]	24	间隙传感器
[0061]	30	电磁开闭阀
[0062]	40	发动机控制单元 (ECU)
[0063]	50	蓄能器
[0064]	52	蓄能部
[0065]	55	工作缸
[0066]	56	柱塞
[0067]	57	压缩弹簧
[0068]	60	液压回路
[0069]	61	附带在发动机上的润滑单元
[0070]	62	单向阀
[0071]	63	安全阀
[0072]	64	油盘
[0073]	CH	工作缸盖

具体实施方式

[0074] 下面,参照附图详细说明本发明实施方式的发动机阀装置。另外,本发明不受该实施方式限定。

[0075] 图 1 是表示本发明实施方式的发动机阀装置的概念图,图 2 是表示图 1 所示的发动机阀装置的作用的示意图,图 3 是图 1 所示的发动机阀装置的液压回路图,图 4 是表示图 1 所示的发动机阀装置的吸入行程中的凸轮旋转角和阀升程量的关系的图,图 5 是说明图 1 所示的发动机阀装置的控制的流程图,图 6 是说明图 1 所示的发动机阀装置的控制时机的时间图。

[0076] 本发明实施方式的发动机阀装置 1 应用于 4 行程柴油发动机的发动机阀装置。

[0077] 柴油发动机具有工作缸体和工作缸盖 CH。在工作缸体上设有使发动机活塞 EP 可在上下方向上滑动的筒状的工作缸。

[0078] 在工作缸盖上设有向工作缸外插通的一对吸气口 2 和未图示的一对排气口。在各吸气口 2 中设有吸气阀 3,吸气阀 3 沿图 1 上下方向移动,闭塞或开放吸气口 2,在各排气口中设有未图示的排气阀,排气阀沿上下方向移动,闭塞或开放排气口。

[0079] 吸气阀 3 及排气阀为呈伞形状的提升阀,其具有将吸气口 2 和排气口闭塞的阀部(伞形状部)3a 和在工作缸盖 CH 上滑动的杆(棒状部)3b。

[0080] 在插通吸气口 2 的吸气阀 3 的杆 3b 上安装有阀弹簧 4,其将吸气阀 3 的阀部 3a 向闭塞吸气口 2 的方向施力。同样,在插通排气口的排气阀的杆上安装有未图示的阀弹簧,其将排气阀的阀部向闭塞排气口的方向施力。

[0081] 在工作缸盖 CH 的上方具备同时按压一对吸气阀 3 的杆端部的侧面看呈 T 字形的十字头 5。十字头 5 被与吸气阀 3 及排气阀的运动方向平行设置的轴 6 引导,可在图 1 中上下方向升降。因此,当使十字头 5 下降时,十字头 5 按压一对吸气阀 3 的杆端部,对抗阀弹簧 4 的施力而将吸气阀 3 开放。

[0082] 在十字头 5 的一个腕 5a(图 1 中左侧的腕)具备按照吸气阀 3 和十字头 5 密接的方式进行调节的调节螺钉 7。调节螺钉 7 可相对于十字头 5 拧进,可调节与一对吸气阀 3 中的一吸气阀 3(图 1 中左侧的吸气阀)的间隙。例如,可按照另一吸气阀 3 将吸气口 2 开放的同时,一吸气阀 3 将吸气口 2 开放的方式进行调节。在该调节螺钉 7 上拧合有锁定螺母 8,调节后使锁定螺母 8 与十字头 5 密接,由此可防止调节螺钉 7 松动。

[0083] 在十字头 5 的图 1 中上方设有摇臂 9。摇臂 9 能够以摇臂轴 10 为轴转动,一端部(图 1 中左端部)成为按压十字头 5 的按压部 9a,另一端部(图 1 中右端部)成为动作部 9b。摇臂 9 的按压部 9a 可按压十字头 5 的大致中央部。因此,当摇臂 9 向图 1 中逆时针方向转动时,摇臂 9 的按压部 9a 按压十字头 5,吸气阀 3 开放吸气口 2。另一方面,当摇臂 9 向图 1 中顺时针方向转动时,通过阀弹簧 4 的施力,吸气阀 3 闭塞吸气口 2,并且使十字头 5 上升。在按压部 9a 的中央形成有俯视看呈 U 字形状的槽 9c。

[0084] 在摇臂 9 的动作部 9b 拧合有调节按压部 9a 和十字头 5 的间隙的调节螺杆 11。调节螺杆 11 一端部具有半球形状,在另一端部形成有阳螺纹。在拧合于摇臂 9 的另一端部的调节螺杆 11 上拧合有锁定螺母 12,通过使锁定螺母 12 与摇臂 9 密接,可防止调节螺杆 11 松动。

[0085] 调节螺杆 11 的呈半球形状的一端部收容于推杆 13 的一端部。在推杆 13 的一端部形成有半球形状的凹部 13a,其可收容调节螺杆 11 的具有半球形状的一端部。

[0086] 推杆 13 使摇臂 9 在图 1 中向逆时针方向转动,如图 2 所示,推杆 13 的另一端部 13b 收容于在挺杆臂 14 的腕部上方设置的推杆收容部 14a。

[0087] 如图 1 所示,在摇臂 9 的动作部 9b 和工作缸盖 CH 之间架设有复位弹簧 15。复位弹簧 15 将摇臂 9 向图 1 中顺时针方向施力,可维持将调节螺杆 11 的一端部收容于推杆 13 的凹部 13a 的状态。另外,复位弹簧 15 只要是将摇臂 9 向图 1 中顺时针方向施力的部件即可,也可以为绕摇臂轴 10 卷装的受扭螺旋弹簧。该情况下,将螺旋弹簧的一端固定在摇臂 9 上,将另一端固定于工作缸盖 CH 上。

[0088] 如图 2 所示,挺杆臂 14 被安装为能够以挺杆轴 16 为轴转动。因此,当挺杆臂 14 向图 2 中顺时针方向转动时,挺杆臂 14 上压推杆 13 而使摇臂 9 向图 2 中逆时针方向转动。

[0089] 在挺杆臂 14 的腕部下方旋转自如地安装有滚子从动件 17。在滚子从动件 17 的下方可旋转地设有与该滚子从动件 17 滚动接触的凸轮 18。凸轮 18 与发动机的未图示的曲轴联接而旋转,经由挺杆臂 14、推杆 13、摇臂 9 及十字头 5 使吸气阀 3 移动(上升),可开放吸气口 2。从而,通过凸轮 18 的外形形状(凸轮轮廓)来控制吸气口 2 的开放时机和吸气阀 3 的阀升程量。阀升程量是将闭时为 0 并向开放的方向动作这一情况作为提升,此时取正的值。

[0090] 曲轴与一端部连结于在工作缸内滑动的发动机活塞 EP 的连杆的另一端部连结。从而,能够在吸气行程中开闭吸气阀 3,在压缩行程、爆发行程、排气行程中闭塞吸气阀 3。

[0091] 如图 1 所示,在十字头 5 的上方设有液压促动器 20。液压促动器 20 按照活塞 23

的连杆部 23c 的前端与十字头 5 抵接且可与十字头 5 的动作联动的方式配设,在规定的时机按压十字头 5,不论上述的凸轮 18、挺杆臂 14、推杆 13 及摇臂 9 的动作如何,都能够维持吸气阀 3 的开放状态。

[0092] 应用于本实施方式的液压促动器 20 为单动式,在工作缸体 21 上一体形成有工作缸部 22,可收容安装电磁开闭阀 30。

[0093] 在工作缸体 21 上形成有与电磁开闭阀 30 的输出口 30b 连通的供排管路 21d。另外,还形成有与后述的蓄能器 50 的输出口 50a 连通的第一管路 21b。第一管路 21b 通过第二管路 21c 与电磁开闭阀 30 的输入口 30a 及后述的流出管路 21e 连通。

[0094] 工作缸部 22 由构成压力室的圆筒形的小径室 22a 和大径室 22b 形成。大径室 22b 的一端按照活塞 23 可插入的方式开放,且由活塞 23 闭塞。在大径室 22b 的另一端形成有小径室 22a,该小径室 22a 与大径室 22b 的轴一致并连通。小径室 22a 与供排管路 21d 连通。在大径室 22b 和小径室 22a 的边界部形成有台阶 22c。

[0095] 在大径室 22b 的规定的一部分形成有油槽 22b1。在油槽 22b1 上形成有与第二管路 21c 连通的流出管路 21e。

[0096] 在工作缸部 22 收容有沿这些大径室 22b 及小径室 22a 的轴方向(图 1 中上下方向)滑动的活塞 23。活塞 23 具有活塞部 23a、缓冲部 23b 及连杆部 23c。活塞部 23a 为在工作缸部 22 的大径室 22b 滑动的部分。缓冲部 23b 为收容于工作缸部 22 的小径室 22a 的部分,并设于活塞部 23a 的轴方向一端(图 1 中活塞部的上方)。缓冲部 23b 可通过与工作缸部 22 的小径室 22a 的相互作用来缓冲吸气阀 3 闭塞时的冲击,在该意思下,压力室以缓冲吸气阀 3 闭塞时的冲击的方式构成。

[0097] 具体而言,缓冲部 23b 具有缓冲吸气阀 3 闭塞时(吸气阀 3 落位时)的冲击的缓冲形状。缓冲形状例如是从缓冲部 23b 的外周根部朝向前端形成的多个纵槽 23b1(本实施方式的纵槽为 4 个),在缓冲部 23b 收容于小径室 22a 时,滞留于大径室 22b 的上端角部的工作油通过纵槽 23b1 流出,由此可缓解缓冲部 23b 收容于小径室 22a 时的冲击。其结果是,可缓冲与液压促动器 20 的活塞 23 联接的吸气阀 3 闭塞时的冲击,防止由吸气阀 3 的阀部 3a 落位时的冲击所引起的破坏。

[0098] 另外,缓冲形状不限于纵槽 23b1,例如也可以以从根部朝向前端逐渐减细的锥形状形成缓冲部 23b。另外,也可以以从底部朝向大径室 22b 逐渐加粗的锥形状形成小径室 22a。连杆部 23c 为自工作缸部 22 向外部伸出的部分,在活塞部 23 的轴方向上设于与缓冲部 23b 不同的端(图 1 中为活塞部 23a 的下方)。连杆部 23c 具有以从根部朝向前端逐渐减细的方式形成的锥形状,且插通形成于摇臂 9 的按压部 9a 上的槽 9c,可不与摇臂 9 产生干扰地按压十字头 5。从而,连杆部 23c 可与摇臂 9 分别独立地按压十字头 5。

[0099] 在活塞 23 的连杆部 23c 的侧方设有间隙传感器(间隙计测装置)24。间隙传感器 24 测定连杆部 23 和间隙传感器 24 之间的间隙,并与发动机控制单元(ECU)40 连接。间隙传感器 24 例如可通过测定涡电流而测定其与连杆部 23c 之间的间隙。发动机控制单元 40 可通过监视间隙传感器 24 所测定到的与连杆部 23c 之间的间隙而监视液压促动器 20 的动作。具体而言,在连杆部 23c 从工作缸部 22 伸出时,间隙减小,在连杆部 23c 向工作缸部 22 退缩时,间隙增大,因此,可通过监视间隙而监视液压促动器 20 的动作。

[0100] 在工作缸体 21 的凹部 21a 收容有电磁开闭阀 30。电磁开闭阀 30 是具有输入口

30a 和输出口 30b 的双口电磁开闭阀。输入口 30a 与工作缸体 21 的第二管路 21c 连通,输出口 30b 与工作缸体 21 的供排管路 21d 连通。电磁开闭阀 30 在内部除具有滑阀 31 外,还具有未图示的弹簧和螺线管。该电磁开闭阀 30 在通常状态下是弹簧按压滑阀 31 而将输入口 30a 和输出口 30b 连通,当对螺线管励磁时,滑阀 31 对抗弹簧的施力而切断输入口 30a 和输出口 30b 的连通状态。因此,电磁开闭阀 30 可切换为工作油供排状态和工作油切断状态。

[0101] 因此,当经由形成于工作缸体 21 的第一管路 21b 及第二管路 21c、电磁开闭阀 30 而将工作油向形成于工作缸体 21 的供排管路 21d 供给时,工作油经由小径室 22a 被供给到大径室 22b。于是,工作油对活塞 23 的活塞部 23a 进行作用,将活塞 23 从工作缸部 22 推出(图 1 中为下降),连杆部 23c 向图 1 中下方伸出。之后,当对电磁开闭阀 30 的螺线管进行励磁时,切断输入口 30a 和输出口 30b 的连通状态。在该状态下,当将连杆部 23c 向工作缸部 22 侧(图 1 中上方)上压时,活塞 23 被压入工作缸部 22 直到活塞 23 的活塞部 23a 闭塞与工作缸体 21 的流出管路 21e 连通的油槽 22b1,将工作油封入小径室 22a 和大径室 22b。此时,活塞 23 被封入小径室 22a 及大径室 22b 中的工作油阻止而停止。

[0102] 之后,若将电磁开闭阀 30 的螺线管脱磁,则输入口 30a 和输出口 30b 再次成为连通状态。当在该状态下将活塞 23 的连杆部 23c 向工作缸部 22 侧(图 1 中上方)上压时,活塞 23 上升,工作油从工作缸体 21 的供排管路 21d 流出。流出的工作油经由电磁开闭阀 30 的输出口 30b 及输入口 30a、第二管路 21c 及第一管路 21b 而逐渐流出到液压促动器 20 的外部。之后,将活塞 23 的缓冲部 23b 收容于工作缸部 22 的小径室 22a,结束液压促动器 20 的一连串的作用。

[0103] 在电磁开闭阀 30 上连接有发动机控制单元 40。发动机控制单元 40 控制电磁开闭阀 30 的励磁时机、励磁时间,其可以以毫秒(1/1000 秒)单位任意控制电磁开闭阀 30。

[0104] 在工作缸体 21 的第一管路 21b 上连接蓄能器 50 的输出口 50a。蓄能器 50 成为对液压进行蓄能的蓄能装置,本实施方式的蓄能器 50 为机械式蓄能器。

[0105] 如图 1 所示,蓄能器 50 具有上述的输出口 50a、自该输出口 50a 延伸的输出管路 50b、与该输出管路 50b 交差的输入管路 50c、与输入管路 50c 连通的输入口 50d。输入管路 50c 与蓄能部 52 连通。

[0106] 蓄能部 52 具有形成于蓄能器 50 主体上的工作缸 55。工作缸 55 与输入管路 50c 连通,可流入从输入口 50d 供给的工作油、从输出口 50a 供给的工作油。在工作缸 55 的内部具有沿工作缸 55 的轴方向滑动的柱塞 56、将柱塞 56 向工作缸 55 的底壁(图中朝向左方)施力的压缩弹簧 57。

[0107] 从而,尽管从蓄能器 50 的输入口 50d 供给工作油,工作油将柱塞 56 向侧方(图 1 中右侧方)按压,但柱塞 56 不能对抗压缩弹簧 57 的施力,从而工作油从输出口 50a 流出。另一方面,当从液压促动器 20 流出且比从输入口 50d 供给的工作油高压的工作油从蓄能器 50 的输出口 50a 供给时,工作油将柱塞 56 向侧方(图 1 中右侧方)按压,柱塞 56 对抗压缩弹簧 57 的施力而向侧方(图中右侧方)移动。此时,在蓄能部 52 贮存(蓄能)工作油。

[0108] 如图 3 所示,这些液压促动器 20、电磁开闭阀 30、蓄能器 50 构成液压回路 60。该液压回路 60 附带在发动机上,并能够从向发动机供给润滑油的润滑单元 61 供给低压的工作油。在附带在发动机上的润滑单元 61 和液压回路 60 之间配设有单向阀 62。单向阀 62

只是在液压回路 60 的液压比附带在发动机上的润滑单元 61 的液压小时才从附带在发动机上的润滑单元 61 向液压回路 60 供给工作油,而工作油不会从液压回路 60 侧流向附带在发动机上的润滑单元 61。

[0109] 另外,在单向阀 62 和上述的液压回路 60 之间设有安全阀 63。安全阀 63 在液压回路 60 的液压高出预先设定的压力时,可将液压回路 60 的工作油排出到发动机的油盘 64。

[0110] 如上所述,连接有间隙传感器 24 及电磁开闭阀 30 的发动机控制单元 40 如图 6 所示,基于从未图示的 TDC (Top Dead Center) 传感器 (工作缸判别信号输出装置) 输入的工作缸判别信号 (G 信号) 来检测哪一个工作缸的发动机活塞 EP 位于上止点。另外,发动机控制单元 40 基于从未图示的曲柄转角传感器 (转速检测信号输出装置) 输入的转速检测信号 (Ne 信号) 来计算转速,并且从使闭塞时机延迟的工作缸 (例如图 6 中的工作缸“5”) 的发动机活塞 EP 位于上止点时开始对转速检测信号 (矩形波) 的脉冲数进行计数。当被计数的转速检测信号的脉冲数到达预先设定好的 VVA 启动设定脉冲时,发动机控制单元 40 接通 VVA 启动信号,并以预先设定的 VVA 保持时间 T_w 对电磁开闭阀 30 进行励磁。

[0111] 根据具备上述液压回路 60 的发动机阀装置 1,通过使发动机启动,从附带在发动机上的润滑单元 61 向液压回路 60 供给工作油。具体而言,经由单向阀 62 按蓄能器 50、电磁开闭阀 30、液压促动器 20 的顺序供给工作油。因此,工作油被充填到电磁开闭阀 30、液压促动器 20 中。

[0112] 然后,若发动机动作,则与发动机的曲轴联接,按照凸轮 18、挺杆臂 14、推杆 13、摇臂 9、十字头 5 的顺序传递动力,在发动机的吸气行程中,通过吸气阀 3 开闭吸气口 2,在发动机的压缩行程及爆发行程、排气行程中,通过吸气阀 3 闭塞吸气口 2。

[0113] 在发动机的压缩行程及爆发行程、排气行程中,如图 2—1 所示,吸气阀 3 通过阀弹簧 4 的施力而闭塞吸气阀 2。此时的凸轮 18 的旋转角和阀升程量具有图 4 的闭塞区域所示的关系。即,具有阀升程量与凸轮 18 的旋转角无关而为 0 的关系。

[0114] 当发动机开始吸气行程时,从凸轮 18 按照挺杆臂 14、推杆 13、摇臂 9、十字头 5 的顺序传递动力,吸气阀 3 提升,由此,吸气口 2 逐渐开放。此时的凸轮旋转角和阀升程量具有图 4 的开放作用区域所示的关系。即,具有阀升程量伴随凸轮 18 的旋转角的增加而逐渐增加的关系。

[0115] 此时,活塞 23 的连杆部 23c 通过将贮存于蓄能器 50 中的工作油逐渐供给于工作缸部 22 的小径室 22a 及大径室 22b,一边与十字头 5 抵接一边逐渐伸出 (图 1 中下方)。具体而言,按照电磁开闭阀 30、液压促动器 20 的顺序供给工作油。在此,在蓄能器 50 中没有贮存工作油的情况下,从附带在发动机上的润滑单元 61 经由单向阀 62 向液压回路 60 逐渐供给工作油。

[0116] 而且,当阀升程量达到最大时,如图 2—2 所示,吸气口 2 成为全开状态。

[0117] 之后,如图 2—3 所示,通过阀弹簧 4 及复位弹簧 15 的施力,十字头 5、摇臂 9、推杆 13、挺杆臂 14 随动于凸轮 18,吸气阀 3 将吸气口 2 逐渐闭塞。此时的凸轮旋转角和阀升程量具有图 4 的闭塞作用区域所示的关系。即,具有阀升程量伴随凸轮 18 的旋转角的增加而逐渐减小的关系。

[0118] 此时,活塞 23 逐渐收容于工作缸部 22,工作缸部 22 的小径室 22a 及大径室 22b 的工作油贮存于蓄能器 50 中。因而,液压促动器 20 具有活 塞泵的功能。具体而言,工作油

经由电磁开闭阀 30、液压促动器 20 而贮存于蓄能器 50 中。

[0119] 而且,如图 4 所示,当阀升程量达到最小即 0 时,如图 2—5 所示,吸气阀 3 成为全闭状态。

[0120] 另一方面,在图 4 所示的闭塞作用区域,当对电磁开闭阀 30 进行励磁时,滑阀 31 对抗弹簧的施力而切断输入口 30a 和输出口 30b 的连通状态。即,电磁开闭阀 30 从工作油供排状态转移至工作油切断状态。于是,活塞 23 被压入到工作缸部 22 内直至活塞 23 的活塞部 23a 闭塞与工作缸体 21 的流出管路 21e 连通的油槽 22b1,之后,在工作缸部 22 的小径室 22a 及大径室 22b 中封入工作油。从而,活塞 23 被封入小径室 22a 及大径室 22b 的工作油阻止而停止。

[0121] 于是,活塞 23 的连杆部 23c 按压十字头 5,如图 2—4 所示,吸气阀 3 以规定的开度维持开放的状态。即,在吸气行程中,吸气阀 3 进行的吸气口 2 的闭塞时机延迟。由于为在工作缸部 22 的内部配设油槽 22b1,且活塞部 23a 闭塞油槽 22b1 的机构,故可以以相同的开度维持开放状态。此时的凸轮旋转角和阀升程量具有图 4 中闭塞延迟区域所示的关系。即,具有即使凸轮 18 的旋转角增加阀升程量也为一定的关系。

[0122] 这样,即使在活塞 23 的连杆部 23c 按压十字头 5,且吸气阀 3 以规定的开度维持的情况下,摇臂 9 也会在复位弹簧 15 的施力作用下与推杆 13 密接,并被凸轮 18 的外径形状(凸轮轮廓)控制。因而,推杆 13 不会从摇臂 9 脱落,会在十字头 5 和摇臂 9 之间产生间隙。

[0123] 当经过规定时间后将电磁开闭阀 30 脱磁时,输入口 30a 和输出口 30b 再次成为连通状态。因此,在阀弹簧 4 的施力作用下,吸气阀 3 将吸气口 2 逐渐闭塞。

[0124] 此时,十字头 5 按压活塞 23,活塞 23 再次逐渐收容于工作缸部 22 内,工作缸部 22 的小径室 22a 及大径室 22b 的工作油贮存于蓄能器 50 中。

[0125] 而且,如图 4 所示,当阀升程量为最小即 0 时,如图 2—5 所示,通过吸气阀 3,吸气口 2 成为全闭状态。

[0126] 这样,由于在吸入工序中使吸气阀 3 进行的吸气口 2 的闭塞时机延迟,故发动机控制单元 40 如图 5 及图 6 所示,在使闭塞时机延迟的工作缸(例如图 6 中的工作缸“5”)的发动机活塞 EP 位于上止点时(步骤 S1:“是”),开始转速检测信号的脉冲数的计数(步骤 S2)。然后,在转速检测信号的脉冲数到达了预先设定的 VVA 启动设定脉冲时(步骤 S3:“是”),接通 VVA 启动信号(步骤 S4)。这样,当 VVA 启动信号接通时,以预先设定的 VVA 保持时间 T_w 对电磁开闭阀 30 进行励磁(步骤 S5)。之后,通过重复这样的循环,按照使吸气阀 3 进行的吸气口 2 的闭塞时机延迟的方式进行控制。

[0127] 根据上述本发明实施方式的发动机阀装置 1,在闭塞电磁开闭阀 30 时,在液压促动器 20 的活塞 23 将油槽 22b1(流出管路 21e)闭塞之前,吸气阀 3 与摇臂 9 联接,在将与流出管路 21e 连通的油槽 22b1 闭塞之后,维持吸气阀 3 的开放状态直至将电磁开闭阀 30 开放,因此,可不受电磁开闭阀 30 的闭塞时机左右而以预先设定的开度维持吸气口 2 的开放状态。

[0128] 产业上的可利用性

[0129] 如上所述,本发明的发动机阀装置对发动机阀的动作可变的发动机阀装置是有用的,尤其适用于柴油发动机的发动机阀。

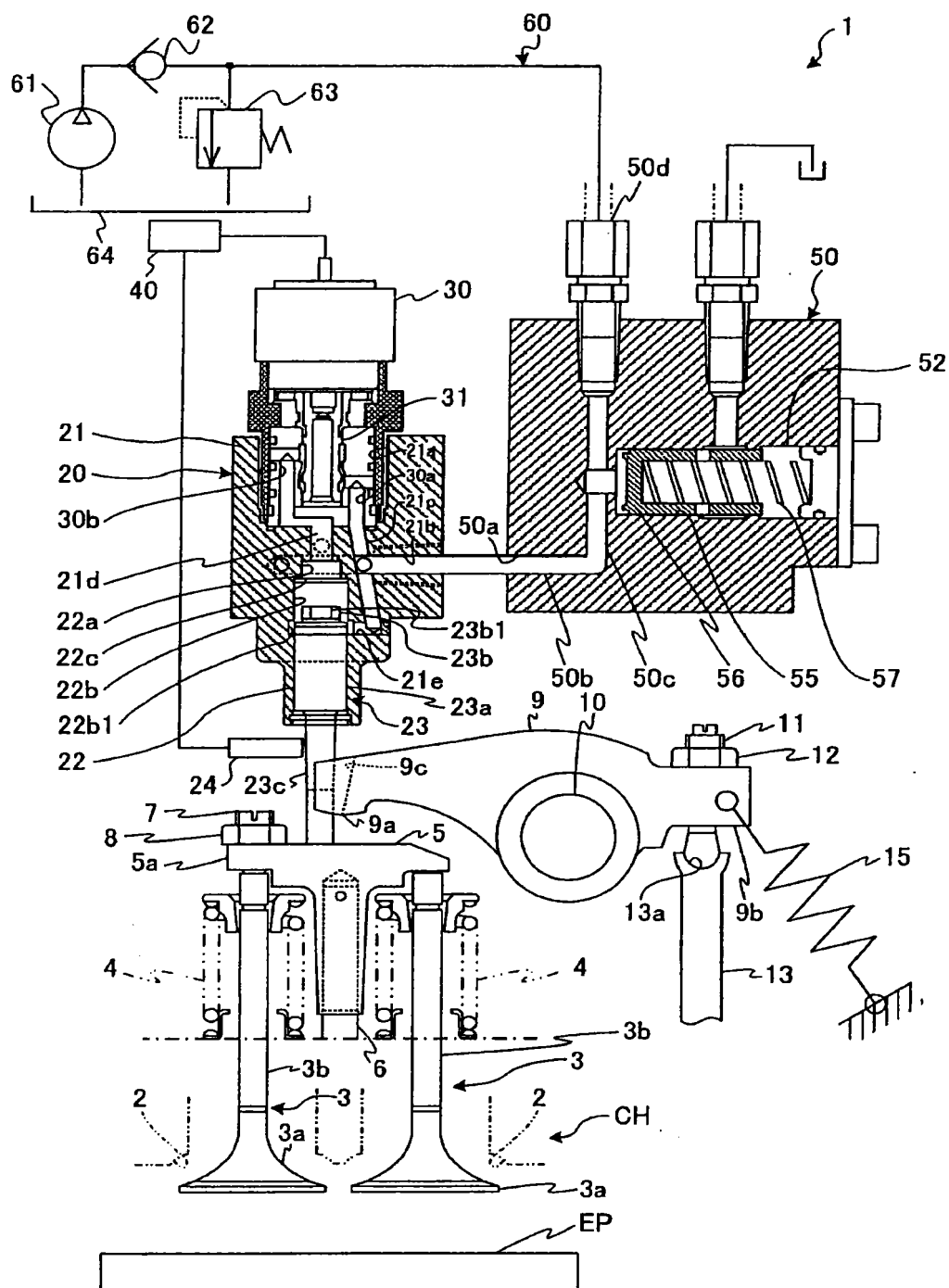


图 1

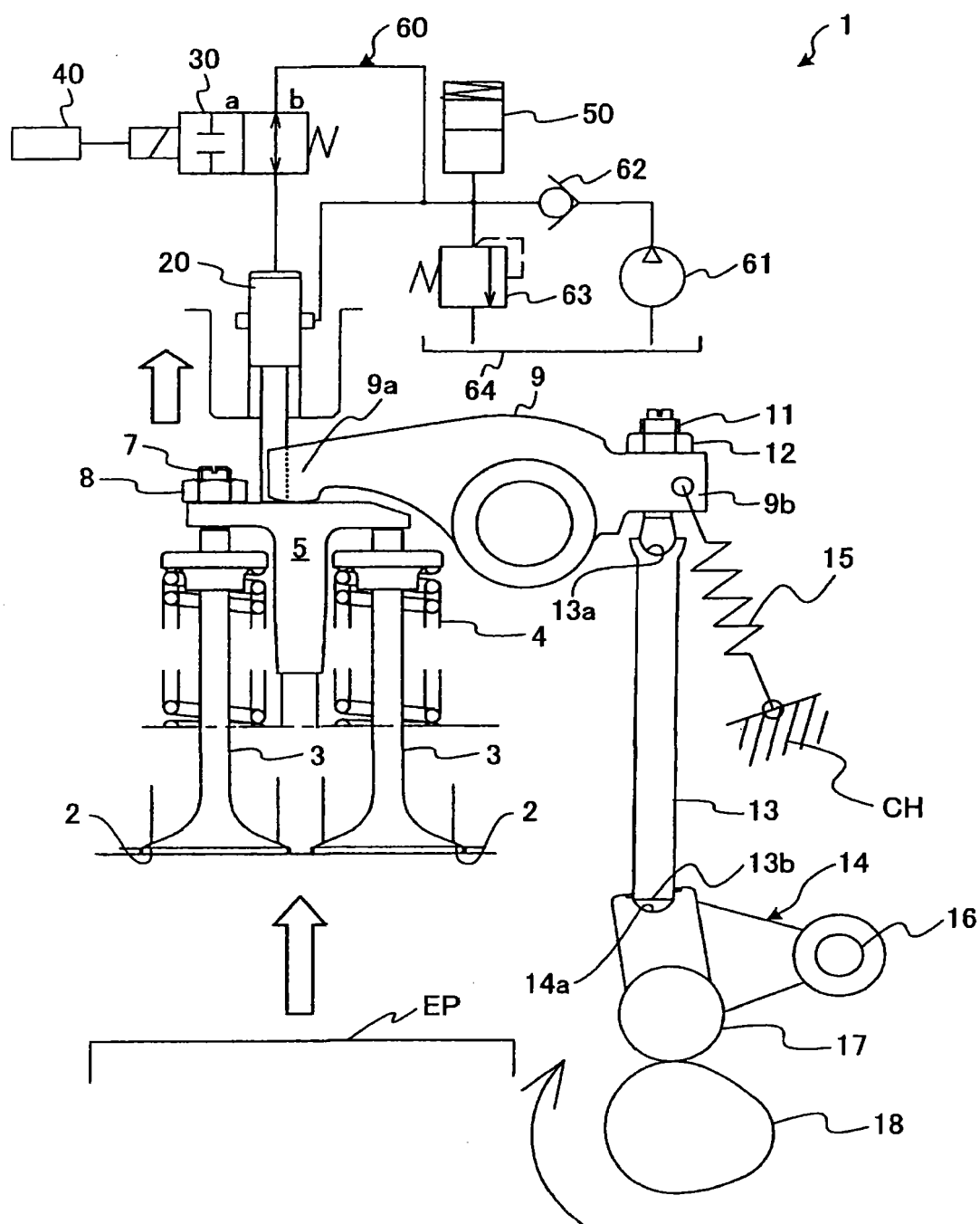


图 2-5

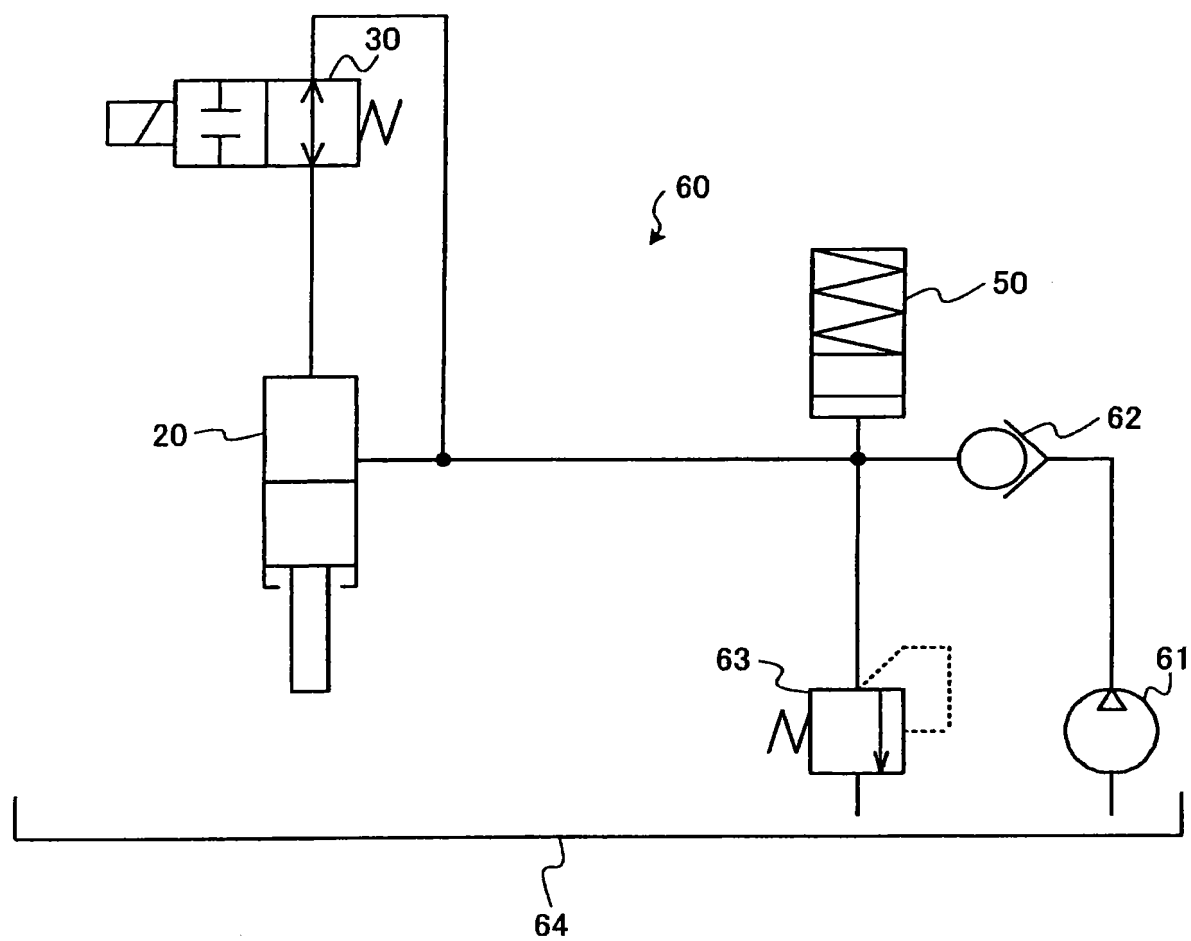


图 3

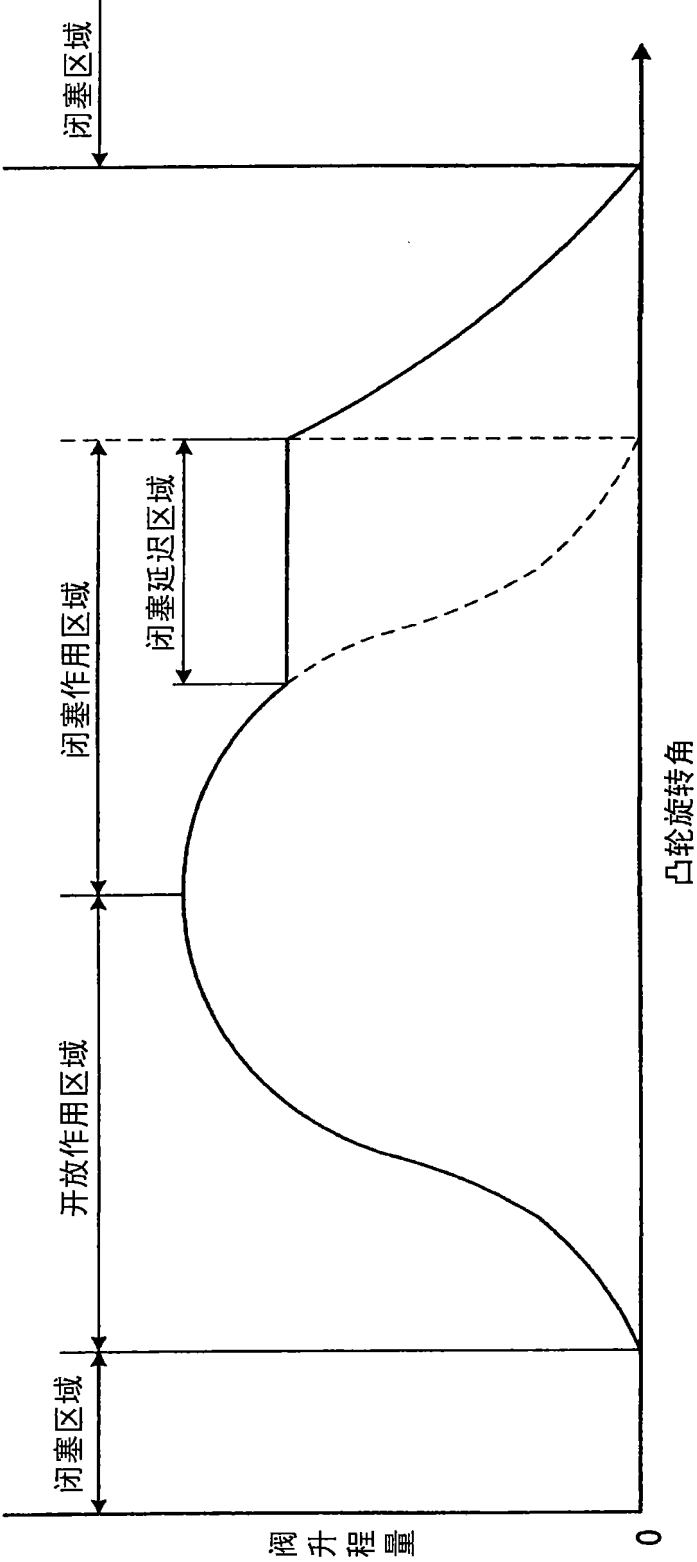


图 4

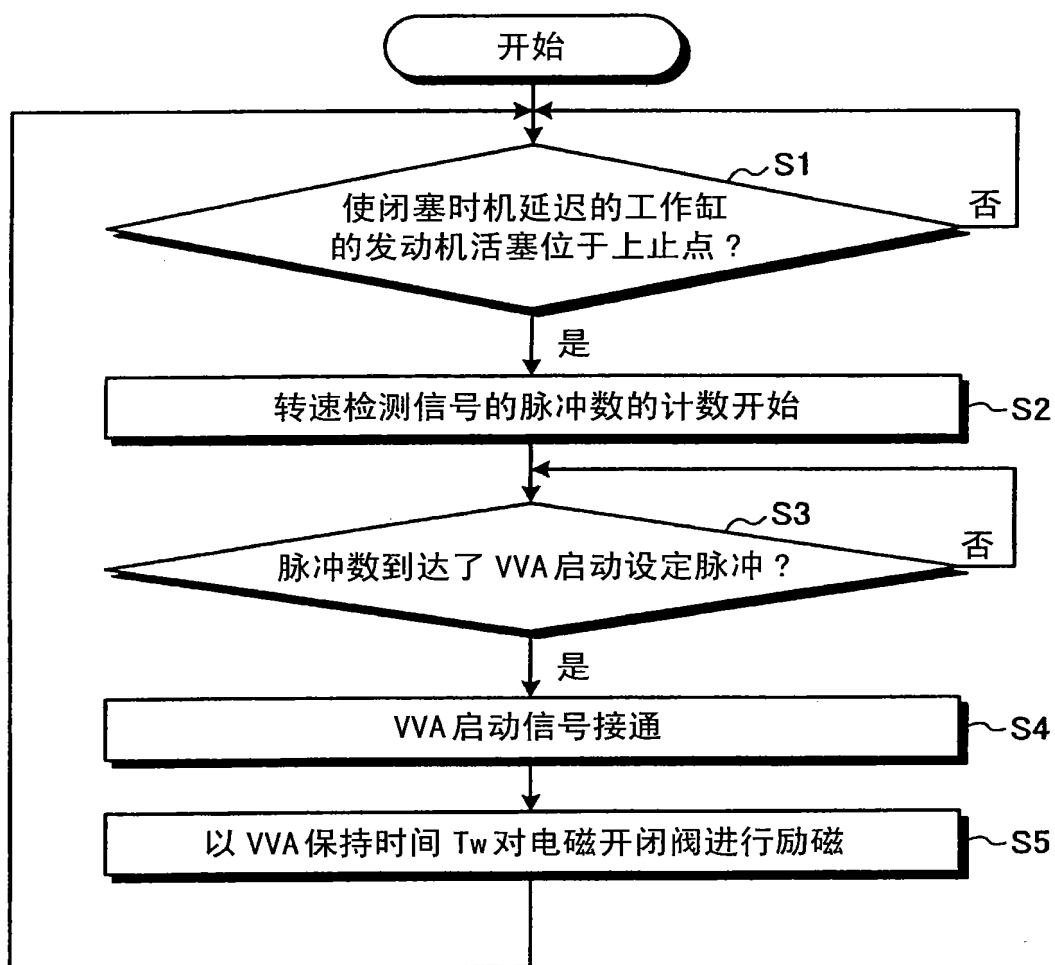


图 5

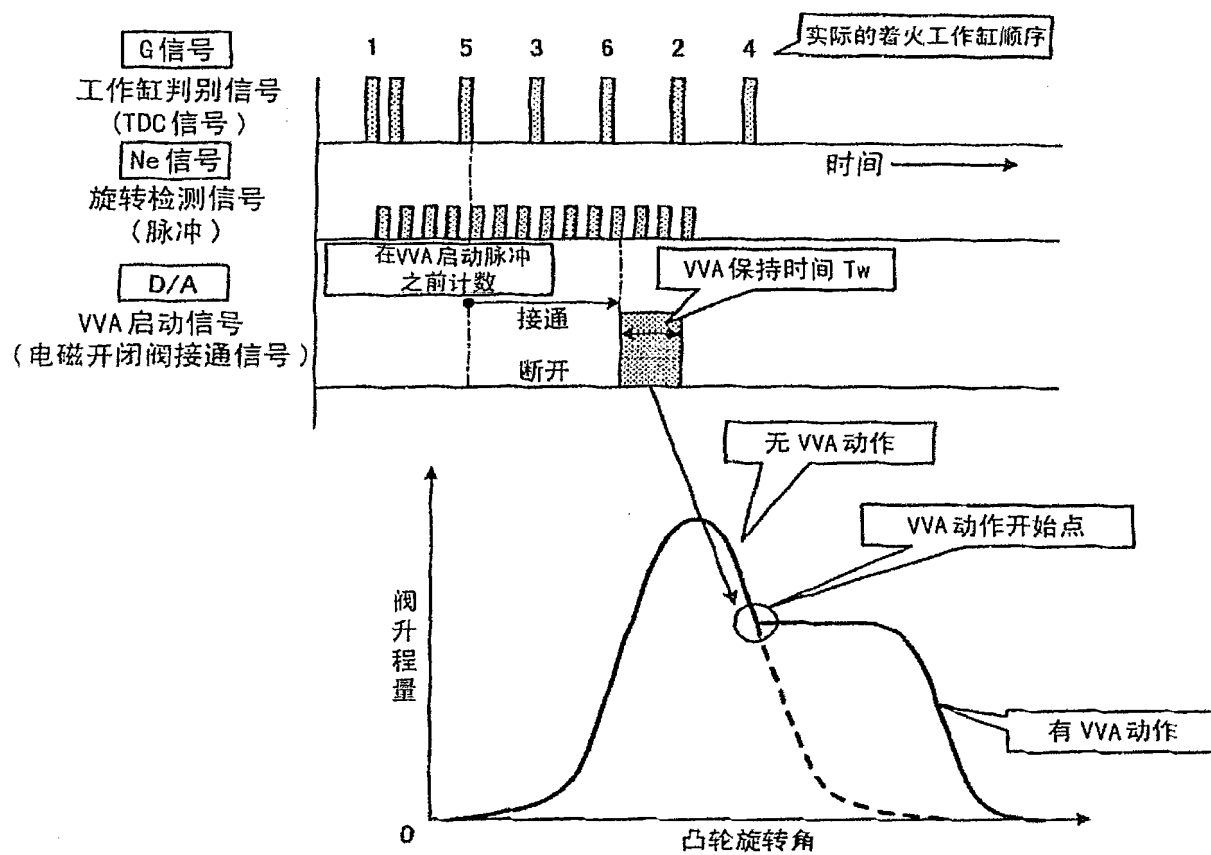


图 6

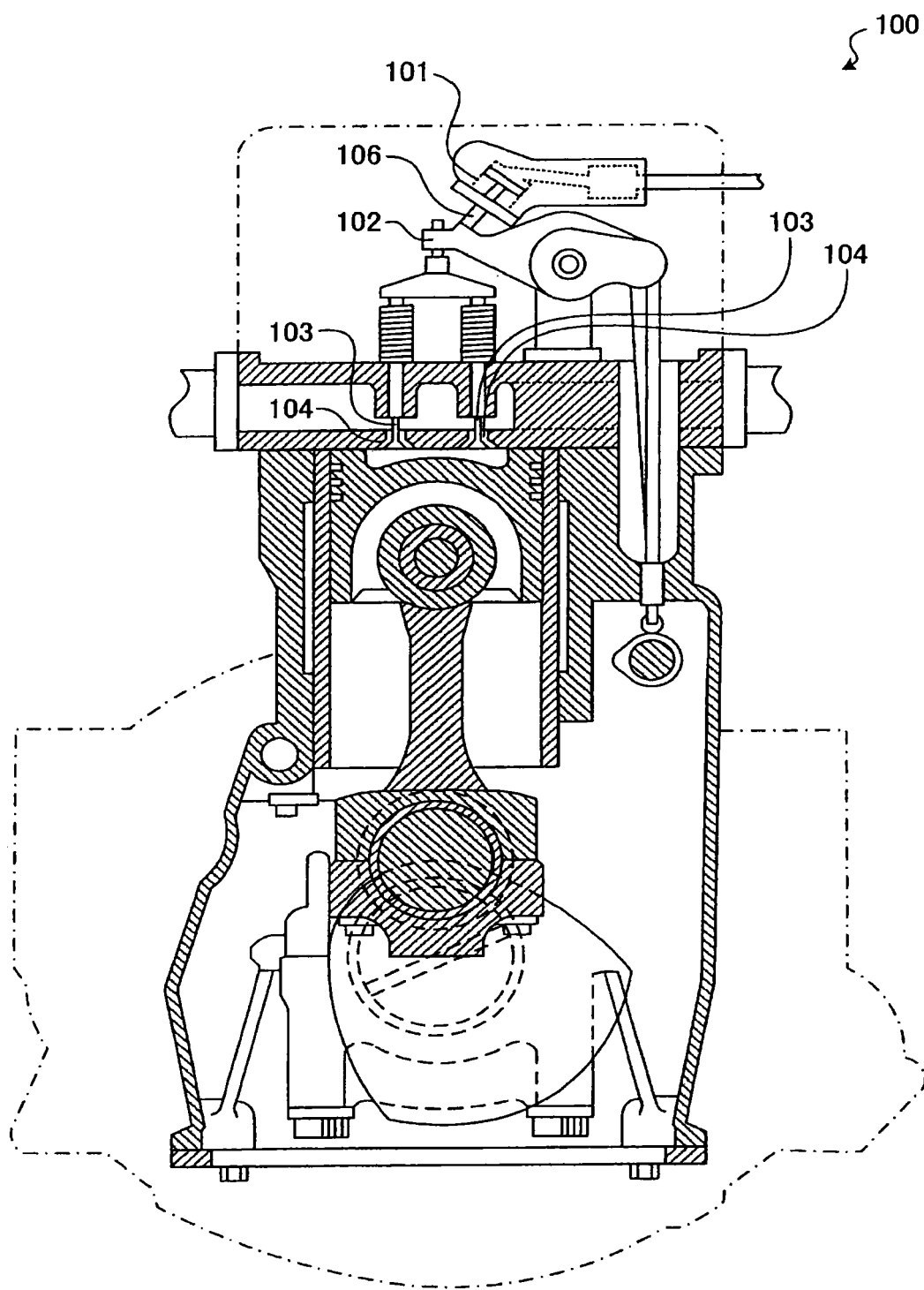


图 7

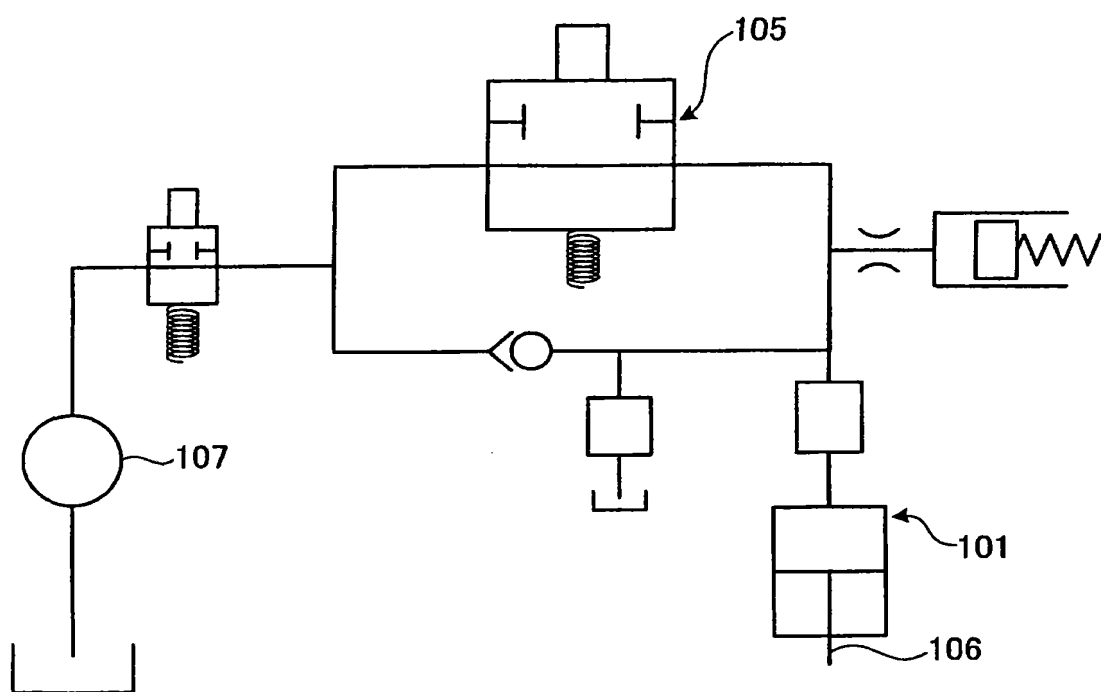


图 8