

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101149003 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 200710153442. X

(22) 申请日 2007. 09. 19

(30) 优先权数据

2006-256004 2006. 09. 21 JP

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 前原勇人 齐藤信二 野岛悟

津久井孝明 阿部尊

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 党晓林

(51) Int. Cl.

F01L 13/00 (2006. 01)

F02D 17/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 56-88916 A, 1981. 07. 18, 全文.

US 6332445 B1, 2001. 12. 25, 全文.

EP 1270882 A2, 2003. 01. 02, 全文.

US 6874463 B1, 2005. 04. 05, 说明书第 2 栏第 35 行 - 第 64 行, 第 6 栏第 34 行 - 40 行及图 1, 6.

审查员 闫俊

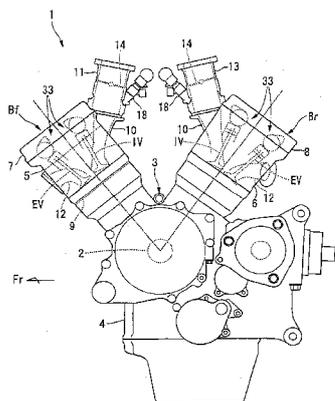
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 12 页

(54) 发明名称

多气缸内燃机

(57) 摘要

本发明提供一种可简化控制并对热负荷是有利的、或者对振动是有利的多气缸内燃机。本发明的多气缸内燃机具有:设置有进气门 (IV) 和排气门 (EV) 的气缸盖 (5、6);对进排气门 (IV、EV) 进行开启动作的气门传动装置;以及与气缸盖 (5、6) 一起形成了容纳气门传动装置的气门室的气缸盖罩 (7、8),该多气缸内燃机使气门传动装置中至少一部分的气门传动装置 (33) 休止来使气缸休止,该多气缸内燃机是具有前排 (Bf) 和后排 (Br) 的 V 型四缸内燃机,把上述前排的气缸用作常时工作气缸,上述前排的常时工作气缸配置在曲轴方向的左右两端部,把上述后排的气缸用作可休止气缸,并且上述后排的可休止气缸的连杆位于上述前排的常时工作气缸的连杆之间。



1. 一种多气缸内燃机,该多气缸内燃机具有:设置有发动机气门的气缸盖;对上述发动机气门进行开启动作的气门传动装置;以及与上述气缸盖一起形成了容纳上述气门传动装置的气门室的气缸盖罩,该多气缸内燃机使上述气门传动装置中至少一部分上述气门传动装置休止来使气缸休止,其特征在于,

该多气缸内燃机是具有前排和后排的V型四缸内燃机,所述前排是前侧的两个气缸的气缸列,所述后排是后侧的两个气缸的气缸列,把上述前排的气缸用作常时工作气缸,上述前排的常时工作气缸配置在曲轴方向的左右两端部,把上述后排的气缸用作可休止气缸,并且上述后排的可休止气缸的连杆位于上述前排的常时工作气缸的连杆之间。

2. 根据权利要求1所述的多气缸内燃机,其特征在于,

上述V型四缸内燃机安装在机动两轮车上。

## 多气缸内燃机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及多气缸内燃机,特别是涉及气缸可休止的多气缸内燃机。

### 背景技术

[0002] 例如,在直列 4 缸发动机中,存在使设置在各气缸内的四个发动机气门按进排气门各一个为一组而可选择性地休止的发动机。这样通过具有使发动机气门选择性地休止的功能,可将针对各气缸使进排气门全都闭锁的情况、使进排气门一个一个地闭锁的情况、以及使进排气门全都工作的情况进行组合,以四种模式对发动机进行运转控制。

[0003] 【专利文献 1】日本特开 2004-293379 号公报

[0004] 然而,在上述现有的 4 缸发动机中,存在四种模式的气缸运转状态,而且,在各气缸中进排气门的休止状态下,存在所有进排气门休止的情况和一部分进排气门休止的情况这两种情况,因而具有控制复杂的课题。

### 发明内容

[0005] 因此,本发明提供一种可简化控制并对热负荷是有利的、或者对振动是有利的多气缸内燃机。

[0006] 为了达到上述目的,方案 1 所述的发明的特征在于,多气缸内燃机具有:设置有发动机气门(例如,实施方式中的进气门 IV 和排气门 EV)的气缸盖(例如,实施方式中的气缸盖 5、6);对上述发动机气门进行开启动作的气门传动装置(例如,实施方式中的气门传动装置 33);以及与上述气缸盖一起形成了容纳上述气门传动装置的气门室的气缸盖罩(例如,实施方式中的气缸盖罩 7、8),该多气缸内燃机使上述气门传动装置中至少一部分的上述气门传动装置休止来使气缸休止,该多气缸内燃机是具有前排(例如,实施方式中的前排 Bf)和后排(例如,实施方式中的后排 Br)的 V 型四缸内燃机,所述前排是前侧的两个气缸的气缸列,所述后排是后侧的两个气缸的气缸列,把上述前排的气缸(例如,实施方式中的第 1 气缸和第 4 气缸)用作常时工作气缸,上述前排的常时工作气缸配置在曲轴(例如,实施方式中的曲轴 2)方向的左右两端部,把上述后排的气缸(例如,实施方式中的第 2 气缸和第 3 气缸)用作可休止气缸,并且上述后排的可休止气缸的连杆位于上述前排的常时工作气缸的连杆之间。

[0007] 通过这样构成,设置发动机气门不休止的常时工作气缸,并且使其他气缸的气门传动装置休止而使所述其他气缸的所有发动机气门休止从而使气缸休止,从而可简化控制。并且,把热负荷大的常时工作气缸配置在行车风容易碰到的曲轴方向的左右宽度的两端侧,可借助行车风有效地冷却该常时工作气缸。

[0008] 可在更前侧借助行车风有效地冷却热负荷大的常时工作气缸。

[0009] 并且,在把前排的气缸配置在曲轴的两端侧的情况下,行车风从前排的中央部流向后方,使行车风也可流到位于后方的后排的气缸。

[0010] 方案 2 所述的发明的特征在于,上述 V 型内燃机安装在机动两轮车上。

[0011] 通过这样构成,在内燃机露出到外部的机动两轮车中,可借助行车风有效地冷却曲轴的两端侧或前排侧的热负荷大的常时工作气缸。

[0012] 方案 3 所述的发明的特征在于,多气缸内燃机具有:设置有发动机气门的气缸盖;对上述发动机气门进行开启动作的气门传动装置;以及与上述气缸盖一起形成了容纳上述气门传动装置的气门室的气缸盖罩(例如,实施方式中的气缸盖罩 7、8),该多气缸内燃机使上述气门传动装置中至少一部分的上述气门传动装置休止来使气缸休止,该多气缸内燃机是具有前排和后排的 V 型内燃机,把曲轴方向的两端部的气缸(例如,实施方式中的第 1 气缸和第 4 气缸)用作可休止气缸而设定在前排,把常时工作气缸(例如,实施方式中的第 2 气缸和第 3 气缸)设定在后排。

[0013] 通过这样构成,设置发动机气门不休止的常时工作气缸和发动机气门可暂停的可暂停气缸,并且对于可暂停气缸,使气门传动装置暂停而使其所有发动机气门暂停从而使该可暂停气缸暂停,可简化控制。并且,通过把在曲轴的偏内侧配置的气缸用作常时工作气缸,从而即使前排的两端部的一方休止,也能抑制振动。

[0014] 方案 4 所述的发明的特征在于,上述内燃机是 V 型 4 缸内燃机,有三种进行动作的气缸数的模式,这些模式构成为可选择性地进行切换。

[0015] 通过这样构成,把进行动作的气缸数的模式抑制到三种,可简化控制。

[0016] 方案 5 所述的发明的特征在于,多气缸内燃机具有:设置有发动机气门(例如,实施方式中的进气门 IV 和排气门 EV)的气缸盖(例如,实施方式中的气缸盖 6);对上述发动机气门进行开启动作的气门传动装置(例如,实施方式中的气门传动装置 33);以及与上述气缸盖一起形成了容纳上述气门传动装置的气门室的气缸盖罩(例如,实施方式中的气缸盖罩 7、8),该多气缸内燃机使上述气门传动装置中至少一部分上述气门传动装置休止来使气缸休止,该多气缸内燃机是直列式内燃机,把曲轴(例如,实施方式中的曲轴 2)的长度方向中央部的两个气缸(例如,实施方式中的第 2 气缸和第 3 气缸)构成为等间隔爆发的常时工作气缸,把曲轴的两端侧的气缸分别构成为可休止气缸(例如,实施方式中的第 1 气缸和第 4 气缸),使曲轴的两端侧的可休止气缸的一方休止的运转模式、使可休止气缸的双方休止的运转模式、以及使可休止气缸的双方运转的运转模式构成为可选择性地进行切换。

[0017] 通过这样的构成,设置发动机气门不休止的常时工作气缸和发动机气门可暂停的可暂停气缸,并且对于可暂停气缸,使气门传动装置暂停而使其所有发动机气门暂停从而使该可暂停气缸暂停,可简化控制。并且,把曲轴的长度方向中央部的两个气缸用作常时工作气缸且设定为等间隔爆发,因而即使使曲轴的两端部侧的可休止气缸的一方休止,也能抑制振动。

[0018] 方案 6 所述的发明的特征在于,上述内燃机是直列 4 缸内燃机。

[0019] 通过这样构成,把中央部的两个气缸用作常时工作气缸且设定为等间隔爆发,因而即使使两端部侧的可休止气缸的一方休止,也能抑制振动。

[0020] 方案 7 所述的发明的特征在于,上述可休止气缸是位于曲轴的两端侧的气缸。

[0021] 通过这样构成,在中央部采用等间隔爆发且在振动方面可取得平衡的配置,把位于曲轴的两端侧的气缸用作可休止气缸,从而可抑制振动。

[0022] 根据方案 1 所述的发明,具有以下效果:设置发动机气门不休止的常时工作气缸,并且使气门传动装置休止并使所有发动机气门休止来使气缸休止,可简化控制,并可进行

迅速的运转切换。并且,把热负荷大的常时工作气缸配置在曲轴方向的左右宽度的两端侧,可借助行车风有效地冷却该常时工作气缸,因而具有可有效地冷却发动机的效果。

[0023] 可在更前侧借助行车风有效地冷却热负荷大的常时工作气缸,因而具有可有效地冷却发动机的效果。

[0024] 并且,在把前排的气缸配置在曲轴的两端侧的情况下,行车风从前排的中央部流向后方,使行车风也可流到位于后方的后排的气缸,因而可进一步有效地冷却发动机。

[0025] 根据方案 2 所述的发明,在内燃机露出到外部的机动两轮车中,可借助行车风有效地冷却曲轴的两端侧或前排侧的热负荷大的常时工作气缸,因而具有可有效地冷却发动机的效果。

[0026] 根据方案 3 所述的发明,具有以下效果:设置发动机气门不休止的常时工作气缸,并且使气门传动装置休止而使所有发动机气门休止来使气缸休止,可简化控制,并可进行迅速的运转切换。并且,通过把在曲轴的偏内侧配置的气缸用作常时工作气缸配置在后排,即使前排的两端部的一方休止,也能抑制振动,因而具有可提高商品性的效果。

[0027] 根据方案 4 所述的发明,把进行动作的气缸数的模式抑制到三种,可简化控制,因而具有可进行迅速的运转切换的效果。

[0028] 根据方案 5 所述的发明,具有以下效果:设置发动机气门不休止的常时工作气缸,并使所有发动机气门休止来使气缸休止,可简化控制,并可进行迅速的运转切换。

[0029] 并且,把曲轴的长度方向中央部的两个气缸用作常时工作气缸且设定为等间隔爆发,因而即使使曲轴的两端部侧的可休止气缸的一方休止,也能抑制振动,具有可提高商品性的效果。

[0030] 根据方案 6 所述的发明,把中央部的两个气缸用作常时工作气缸且设定为等间隔爆发,因而即使使两端部侧的可休止气缸的一方休止,也能抑制振动,具有可提高商品性的效果。

[0031] 根据方案 7 所述的发明,在中央部采用等间隔爆发且可取得振动平衡的配置,把位于曲轴的两端侧的气缸用作可休止气缸,从而可抑制振动,因而具有可提高商品性的效果。

#### 附图说明

[0032] 图 1 是本发明的实施方式的 V 型 4 缸发动机的侧视图。

[0033] 图 2 是本发明的实施方式的俯视说明图。

[0034] 图 3 是本发明的实施方式的曲轴的侧视图。

[0035] 图 4 是本发明的实施方式的气缸盖的剖面图。

[0036] 图 5 是本发明的实施方式的系统图。

[0037] 图 6 是本发明的实施方式的流程图。

[0038] 图 7 是本发明的实施方式的图表。

[0039] 图 8 是示意地示出本发明的实施方式的运转模式的俯视图。

[0040] 图 9 是示意示出本发明的第 2 实施方式的运转模式的俯视图。

[0041] 图 10 是示意示出本发明的第 3 实施方式的运转模式的俯视图。

[0042] 图 11 是本发明的第 3 实施方式的节气门体的俯视图。

[0043] 图 12 是本发明的第 3 实施方式的节气门体的侧视图。

[0044] 符号说明

[0045] 1、1'、1''：发动机（多气缸内燃机）；

[0046] 2：曲轴；

[0047] 5、6：气缸盖；

[0048] 7、8：气缸盖罩；

[0049] 33：气门传动装置；

[0050] Bf：前排；

[0051] Br：后排；

[0052] IV：进气门；

[0053] EV：排气门。

### 具体实施方式

[0054] 以下，根据附图对本发明的实施方式进行说明。

[0055] 如图 1 和图 2 所示，装载在机动两轮车（未作图示）上的 DOHC（双顶置凸轮轴）式四行程发动机 1 是四缸前后 V 型发动机，其中曲轴 2 沿车宽方向配置，并且前侧的两个气缸的气缸列即前排 Bf 和后侧的两个气缸的气缸列即后排 Br 在前后形成大致 72 度夹角。另外，Fr 表示车辆前侧。这里，各气缸具有后述的两个进气门 IV 和两个排气门 EV。该发动机 1 具有：气缸体 3；一体安装在气缸体 3 的下表面的曲轴箱 4；在气缸体 3 的前部的气缸列的上部安装的气缸盖 5；在后部的气缸列的上部安装的气缸盖 6；以及覆盖这些气缸盖 5、6 的气缸盖罩 7、8。在各气缸盖 5、6 上设置有进气门 IV 和排气门 EV，在气缸盖 5、6 和气缸盖罩 7、8 之间形成了容纳后述的气门传动装置 33 的气门室。这里，在前排 Bf 的曲轴方向的中央部形成有开口部 9，从该开口部 9 取入外部空气，从而使行车风流向后排 Br。

[0056] 在前排 Bf 的后部，对应于各气缸设置有朝上方延伸的进气通路 10，在各进气通路 10 上安装有节气门体 11。并且，在后排 Br 的前部，也对应于各气缸设置有朝上方延伸的进气通路 10，在各进气通路 10 上安装有节气门体 13。

[0057] 在各节气门体 11、13 上设置有可开闭的蝶式节气门 14。未作图示的排气管与各气缸盖 5、6 的排气通路 12 连接。节气门 14 是根据手柄油门开度  $\theta_g$ （度），即根据驾驶者的加速意愿等，与电动机相连地进行开闭动作的所谓电子节气门控制形式。并且，检测节气门开度 TH 的节气门开度传感器 S 与节气门 14 连接，从而可检测由电动机转动的节气门 14 的准确转动角度（参照图 5）。

[0058] 这里，在各轴 15、15 之间同时驱动两个轴 15、15 的电动机 16 经由减速机构 17 连接在前排 Bf 的节气门 14、14 的轴 15、15 上。即，各节气门 14 通过一个电动机 16 同时进行开闭动作。并且，两个节气门 14、14 的开度由设置在轴 15 上的节气门开度传感器 S 检测。

[0059] 电动机 16、16 分别经由减速机构 17、17 连接在后排 Br 的各节气门 14、14 的轴 15、15 上，各节气门 14 的开度由设置在各自内的节气门开度传感器 S 检测。并且，在前排 Bf 的各节气门体 11 的后壁上，朝气缸盖 5 斜插入固定有将燃料喷射到进气通路 10 中的喷射器 18，在后排 Br 的各节气门体 13 的前壁上，朝气缸盖 6 也斜插入固定有相同结构的喷射器 18。

[0060] 如图 3 所示,在曲轴 2 上设置有错开大致 180 度相位的曲柄销 2a、2b。在曲柄销 2a 上支撑有两个连杆 19、19,在曲柄销 2b 上支撑有两个连杆 19、19,在各连杆 19 上分别支撑有活塞 20。然后,容纳有这些活塞 20 的气缸从图 3 的左侧(车身的左侧)顺次被设定为第 1 气缸、第 2 气缸、第 3 气缸、第 4 气缸。因此,在该 V 型 4 缸发动机中,前排 Bf 的左侧是第 1 气缸,右侧是第 4 气缸,后排 Br 的左侧是第 2 气缸,右侧是第 3 气缸。

[0061] 并且,在所有气缸工作的情况下的气缸爆发顺序是,若第 1 气缸在前排 Bf 处爆发,从这起 104 度后第 3 气缸爆发,从这起 256 度后第 4 气缸爆发,最后 104 度后第 2 气缸爆发,256 度后第 1 气缸再次爆发。

[0062] 因此,第 1 气缸和第 4 气缸等间隔爆发,第 2 气缸和第 3 气缸也等间隔爆发。

[0063] 这里,在各气缸内设置有两个进气门 IV 和两个排气门 EV。然后,第 1 气缸和第 4 气缸是进行常时工作的气缸,第 2 气缸和第 3 气缸是气缸可休止的气缸。即,如图 1 所示,第 1 气缸(第 4 气缸也一样)的发动机气门由两组进行常时开闭动作的进气门 IV 和排气门 EV 构成,第 2 气缸(第 3 气缸也一样)的发动机气门由具有后述的气门休止机构的两组进气门 IV 和排气门 EV 构成。

[0064] 以下,以图 4 的具有气门休止机构的第 2 气缸为例进行说明。另外,在说明时,以第 2 气缸的相互配置在对角线上的进气门 IV 和排气门 EV 为中心进行说明。因此,省略对同样结构的其余的位于对角线上的进气门 IV 和排气门 EV 的说明。并且,对于具有未配备气门休止机构的进气门 IV 和排气门 EV 的通常气缸即第 1 气缸和第 4 气缸,省略说明。

[0065] 第 2 气缸的气缸盖 6 具有与气缸体 3 和活塞 20 一起形成燃烧室 21 的凹部 22,在该凹部 22 内形成有两个进气门开口 23 和两个排气门开口 24。进气门开口 23 由进气门 IV 开闭,排气门开口 24 由排气门 EV 开闭。这里,进气门 IV 和排气门 EV 都是可休止的结构。

[0066] 进气门 IV 构成为,在可将对应的进气门开口 23 闭锁的气门体部 25 上一体地连设有气门杆 26 的基端;排气门 EV 构成为,在可将对应的排气门开口 24 闭锁的气门体部 27 上一体地连设有气门杆 28 的基端。

[0067] 进气门 IV 的气门杆 26 与设置在气缸盖 5 上的导筒 29 自由滑动地嵌合。排气门 EV 的气门杆 28 与设置在气缸盖 5 上的导筒 30 自由滑动地嵌合。

[0068] 在进气门 IV 的气门杆 26 且从导筒 29 朝上方突出的部位上固定有保持器 31,进气门 IV 由设置在该保持器 31 和气缸盖 6 之间的螺旋状的气门弹簧 32 朝关闭进气门开口 23 的方向施力。

[0069] 同样,排气门 EV 由设置在固定于排气门 EV 的气门杆 28 上的保持器 31 和气缸盖 6 之间的螺旋状的气门弹簧 32,朝关闭排气门开口 24 的方向施力。

[0070] 各燃烧室 21 的进气门 IV 通过气门传动装置 33 进行开闭动作。该气门传动装置 33 具有设置了与进气门 IV 分别对应的气门传动凸轮 34 的凸轮轴 35,并具有从动于气门传动凸轮 34 来滑动的有底圆筒状的气门挺杆 36。并且,排气门 EV 也通过与进气门 IV 相同结构的气门传动装置 33 进行开闭动作。该气门传动装置 33 具有设置有与排气门 EV 分别对应的气门传动凸轮 34 的凸轮轴 35,并具有从动于气门传动凸轮 34 来滑动的有底圆筒状的气门挺杆 36。

[0071] 凸轮轴 35 具有与进气门 IV 中的气门杆 26 的轴线延长线正交的轴线,并自由旋转地支撑在气缸盖 6 和与该气缸盖 6 接合的气缸盖罩 8 之间。气门挺杆 36 在与进气门 IV 中

的气门杆 26 的轴线同轴的方向上与气缸盖 6 自由滑动地嵌合,该气门挺杆 36 的闭塞端外表面与气门传动凸轮 34 滑动接触。

[0072] 在进气门 IV 的气门杆 26 和气门挺杆 36 之间设置有气门休止机构 37,该气门休止机构 37 可切换从气门挺杆 36 到进气门 IV 的开启方向的按压力的作用 / 非作用,在发动机 1 的特定运转区域,例如低速运转区域等的低负荷区域内,使按压力处于非作用状态,不管气门挺杆 36 的滑动动作,而使进气门 IV 处于休止状态。

[0073] 与进气门 IV 侧的凸轮轴 35 一样,排气门侧的凸轮轴 35 也具有与排气门 EV 中的气门杆 28 的轴线延长线正交的轴线,并自由旋转地支撑在气缸盖 6 和与该气缸盖 6 接合的气缸盖罩 8 之间。气门挺杆 36 在与排气门 EV 中的气门杆 28 的轴线同轴的方向与气缸盖 5 自由滑动地嵌合,该气门挺杆 36 的闭塞端外表面与气门传动凸轮 34 滑动接触。

[0074] 在排气门 EV 的气门杆 28 和气门挺杆 36 之间设置有气门休止机构 37,该气门休止机构 37 可切换从气门挺杆 36 到排气门 EV 的开启方向的按压力的作用 / 非作用,在发动机 1 的特定运转区域,例如低速运转区域等的低负荷区域内,使按压力处于非作用状态,不管气门挺杆 36 的滑动动作,而使排气门 EV 处于休止状态。

[0075] 下面,以进气门 IV 侧为例对气门休止机构 37 进行说明。

[0076] 气门休止机构 37 在气门挺杆 36 内嵌合设置有在轴向自由滑动的销座 (pin holder) 40。另外,在销座 40 和气缸盖 6 之间,设置有朝上方向对销座 40 施力的气门弹簧 38。销座 40 具有插通气门杆 26 的插通孔和与该插通孔正交的滑动孔,在滑动孔内自由滑动地嵌插有滑动销 41,该滑动销 41 的一端被复位弹簧 42 施力,该滑动销 41 在其另一端形成有油压室 43 并且与在该油压室 43 内所具有的止动销 44 抵接。

[0077] 在滑动销 41 内形成有容纳孔 45,在滑动销 41 被复位弹簧 42 施力与止动销 44 抵接而停止状态下,容纳孔 45 与销座 40 的插通孔同轴连通。气缸盖 6 内的油路 46 与销座 40 的滑动孔的油压室 43 连通。

[0078] 因此,在气门休止机构 37 中,在作用于滑动销 41 的油压是低压时的非动作期间,滑动销 41 由于复位弹簧 42 的作用力而与止动销 44 抵接而停止,插通在销座 40 的插通孔内的气门杆 26 的上端部处于可容纳在容纳孔 45 中的状态,因此即使气门挺杆 36 随着气门传动凸轮 34 的旋转而与销座 40 一起被按压并下降,气门杆 26 的上端部也被容纳在容纳孔 45 中,按压力不作用于进气门 IV,处于维持关闭气门状态的休止状态。

[0079] 另一方面,在作用于滑动销 41 的油压是高压时的动作期间,滑动销 41 借助于压力油克服复位弹簧 42 的作用力而滑动并闭塞销座 40 的插通孔的开口,因而插通在插通孔内的气门杆 26 的上端部与滑动销 41 抵接,因此当气门挺杆 36 随着气门传动凸轮 34 的旋转而与销座 40 一起被按压并下降时,按压力经由滑动销 41 而作用于进气门 IV 上并打开进气通路 10,随着气门挺杆 36 的往复运动,进气门 IV 进行开闭动作。

[0080] 以上的气门休止机构 37 也同样设置在排气门 EV 内,在气缸休止时,所有的气门休止机构 37 动作,进气门 IV 和排气门 EV 的所有四个气门关闭进气通路 10 和排气通路 12。另外,第 3 气缸也具有与第 2 气缸相同的气门休止机构 37。

[0081] 这里,当借助气门休止机构 37 使气缸休止时,进行使来自喷射器 18 的燃料供给停止的所谓燃料切断,而且节气门 14 经由电动机 16 和减速机构 17 而处于全闭状态。

[0082] 因此,在该发动机 1 中,构成前排 Bf 的第 1 气缸和第 4 气缸是哪个发动机气门都

不休止的常时工作气缸；构成后排 Br 的第 2 气缸和第 3 气缸则是可休止气缸，即各气门休止机构 37 使各气缸的进气门 IV 和排气门 EV 休止而使所有发动机气门休止来使气缸休止的可休止气缸。

[0083] 如图 1 所示，在各气缸盖 5、6 的第 4 气缸侧的侧壁设置有凸轮链壳体 50，在该凸轮链壳体 50 内收纳有用于驱动进气侧和排气侧的气门传动装置 33、33 的凸轮轴 35、35 的未作图示的凸轮链。并且，在后排 Br 的气缸盖罩 8 的上部安装有控制向进气侧和排气侧的气门传动装置 33、33 的气门休止机构 37、37 提供工作油的油压控制阀 51、51。

[0084] 如图 5 以进气侧为例所示，贮存在油底壳 52 内的工作油被提供给进气侧（排气侧也一样）的油压控制阀 51。安装有泵 53 的主油压通路 54 与油底壳 52 连接，在泵 53 的排出侧，与油压控制阀 51、51 连接的分支通路 55 从主油压通路 54 进行分支。并且，可经由油压控制阀 51、51 的排放口从排放通路 56 将工作油回收至油底壳 52。

[0085] 油压控制阀 51、51 的控制是根据由手柄油门开度传感器 G 所检测的手柄油门开度（节气门操作量） $\theta_g$  或发动机转速 NE (rpm)、休止判别用磁传感器 60 等在作为电子控制单元的 ECU 61 内进行。另外，该休止判别用磁传感器 60 检测从该休止判别用磁传感器 60 到滑动销 41 的壁部的距离，具有磁铁和线圈，是根据当金属制的滑动销 41 移动时发生的磁通变化检测上述距离并判别是否进行气缸休止的传感器。

[0086] 并且，ECU 61 在根据手柄油门开度传感器 G 的检测值等使用节气门开度传感器 S 检测节气门开度 TH，以便将节气门开度 TH 设定为最佳的同时，向各电动机 16 输出转动指令信号来控制上述节气门 14。并且，根据来自 ECU 61 的控制信号调整喷射器 18 中的燃料喷射量。这样，ECU 61 具有：切换油压控制阀 51、51 的单元；控制节气门开度 TH 的单元；以及控制燃料喷射量的单元。

[0087] 下面，根据图 6 的流程图对由 ECU 61 进行的气缸休止控制进行说明。

[0088] 首先，在步骤 S1 中，判定根据手柄油门开度传感器 G 的检测信号所检测的手柄油门开度  $\theta_g$  是否小于预定值  $\alpha$ （ $\alpha$  约等于 18 度）。在步骤 S1 的判定结果是手柄油门开度  $\theta_g$  小于预定值  $\alpha$  的情况下，进到步骤 S2。并且，在手柄油门开度  $\theta_g$  大于等于预定值  $\alpha$  的情况下，进到步骤 S3。

[0089] 在步骤 S2 中，判定发动机转速 NE 是否小于预定值 NE1（NE1 = 7000rpm）。在步骤 S2 的判定结果是发动机转速 NE 小于预定值 NE1 的情况下，进到步骤 S6，在 2 气缸 4 气门模式下进行运转（参照图 7 和图 8(a)），结束处理。另外，在图 8 中，阴影线所示的部分表示发动机气门处于休止状态（在图 9 和图 10 中也一样）。这在发动、空转、常速行驶中等的低负荷区域中被利用。

[0090] 即，在表示驾驶者的加速意愿的手柄油门开度  $\theta_g$  小而发动机转速 NE 也小的情况下，后排 Br 的可休止气缸即第 2 气缸和第 3 气缸使其所有发动机气门休止，仅使常时工作气缸即前排 Bf 的第 1 气缸和第 4 气缸运转，使机动两轮车行驶。

[0091] 另一方面，在步骤 S2 中的判定结果是发动机转速 NE 大于等于预定值 NE1 的情况下，进到步骤 S7，在 4 气缸 4 气门模式下进行运转（参照图 7 和图 8(c)），结束处理。

[0092] 即，在手柄油门开度  $\theta_g$  小而发动机转速 NE 大的情况下，在 4 气缸 4 气门模式下进行运转，以使后排 Br 的可休止气缸即第 2 气缸和第 3 气缸工作，与常时工作气缸即前排 Bf 的第 1 气缸和第 4 气缸一起维持当前状况下的发动机转速 NE。

[0093] 在步骤 S3 中,判定手柄油门开度  $\theta_g$  是否小于预定值  $\beta$  ( $\beta$  约等于 35 度)。在步骤 S3 的判定结果是手柄油门开度  $\theta_g$  小于预定值  $\beta$  的情况下,进到步骤 S4。并且,在手柄油门开度  $\theta_g$  大于等于预定值  $\beta$  的情况下,进到步骤 S7。

[0094] 在步骤 S4 中,判定发动机转速 NE 是否小于预定值 NE1 (NE1 = 7000rpm)。在步骤 S4 的判定结果是发动机转速 NE 小于预定值 NE1 的情况下,进到步骤 S5,在 3 气缸 4 气门模式下进行运转 (参照图 7 和图 8(b)),结束处理。在步骤 S4 的判定结果是发动机转速 NE 大于等于预定值 NE1 的情况下,进到步骤 S7。

[0095] 即,在手柄油门开度  $\theta_g$  是预定值  $\alpha \sim \beta$  的区域内且发动机转速 NE 小于预定值 NE1,驾驶者的加速意愿并不那么大,然而由于有必要在某种程度上加以确保,因而使可休止气缸一方工作,使另一方休止,可提高燃烧效率和商品性。具体地说,在 3 气缸 4 气门模式下,进行使后排 Br 左侧的第 2 气缸休止并使后排 Br 的第 3 气缸工作的运转。

[0096] 这里,在转移到步骤 S5 的 3 气缸 4 气门模式、步骤 S6 的 2 气缸 4 气门模式、步骤 S7 的 4 气缸 4 气门模式时,判定上次的模式是否是相同模式,在是相同模式的情况下,照原样转移到该模式;然而在上次与本次模式不同的情况下,逐渐进行转移处理,之后转移到本次模式。具体地说,在转移到进行工作的气缸数减少的模式的情况下,经由具有进行休止的气缸的电动机 16,进行逐渐关闭节气门 14 的处理,之后使进排气门 IV、EV 从工作状态变为休止状态。另一方面,在转移到进行工作的气缸数增加的模式的情况下,经由具有进行工作的气缸的电动机 16,进行逐渐打开节气门 14 的处理,之后使进排气门 IV、EV 从休止状态变为工作状态。

[0097] 因此,根据该实施方式,在把前排 Bf 的第 1 气缸和第 4 气缸用作进排气门 IV、EV 不休止的常时工作气缸,把后排 Br 的第 2 气缸和第 3 气缸用作可休止气缸,而且使第 2 气缸和第 3 气缸休止的情况下,不存在使各气缸的 4 个进排气门 IV、EV 全部休止和部分休止的模式,因而简化了控制,减轻了 ECU 61 的处理负担,可进行迅速的运转切换。

[0098] 并且,可把热负荷大的常时工作气缸即第 1 气缸和第 4 气缸配置在曲轴方向的左右宽度的两端侧,并借助行车风有效地冷却该常时工作气缸,因而可有效地冷却发动机。

[0099] 并且,把前排 Bf 且位于左右两端部的第 1 气缸和第 4 气缸用作常时工作气缸,把后排 Br 的第 2 气缸和第 3 气缸用作可休止气缸,从而可在更前侧借助行车风有效地冷却热负荷大的第 1 气缸和第 4 气缸,可有效地冷却发动机 1。

[0100] 特别是,由于该 V 型 4 缸发动机 1 朝外部露出地安装在机动两轮车上,因而可借助行车风有效地对配置在曲轴 2 的偏两端且前排侧 Bf 的热负荷大的第 1 气缸和第 4 气缸进行冷却。

[0101] 并且,在曲轴 2 的偏两端配置的前排 Bf 的中央部,即第 1 气缸和第 4 气缸之间设置开口部 9,行车风从该开口部 9 流向后,使行车风也可流到位于后方的后排 Br 的第 2 气缸和第 3 气缸,因而可进一步有效地冷却发动机 1。

[0102] 然后,在使上述的 V 型 4 缸发动机 1 运转的情况下,如图 8 所示把进行动作的气缸数的模式抑制到三种,例如,不采用在可休止气缸中使进排气门 IV、EV 部分地休止的形式,因而可简化控制。因此,可在各模式下进行迅速的运转切换。这里,在切换各模式运转时逐渐进行转移,从而可抑制发动机 1 的输出变动,可进行顺利切换。

[0103] 然后,由于使用三个电动机 16、三个减速机构 17、三个节气门开度传感器 S 即可,

因而可削减部件数量,可实现成本降低。

[0104] 下面,援引图 1 并根据图 9 对本发明的第 2 实施方式进行说明。

[0105] 该第 2 实施方式也与第 1 实施方式一样是 V 型 4 缸发动机 1', 其具有: 设置有进排气门 IV、EV 的气缸盖 5、6; 对进排气门 IV、EV 进行开启动作的气门传动装置 33; 以及与气缸盖 5、6 一起形成了容纳气门传动装置 33 的气门室的气缸盖罩 7、8, 该发动机 1' 使气门传动装置 33 中至少一部分的气门传动装置 33 休止来使气缸休止, 发动机 1' 是具有前排 Bf 和后排 Br 的 V 型 4 缸发动机 1', 把曲轴 2 的轴向两端部的气缸用作可休止气缸而设定在前排 Bf, 把常时工作气缸设定在后排 Br。

[0106] 具体地说, 在前排 Bf 配置有第 1 气缸和第 4 气缸, 在后排 Br 配置有第 2 气缸和第 3 气缸。前排 Bf 的第 1 气缸和第 4 气缸是可休止气缸, 后排 Br 的第 2 气缸和第 3 气缸设定为常时工作气缸。各气缸是具有两组进气门 IV 和排气门 EV 的四气门类型, 作为可休止气缸的第 1 气缸和第 4 气缸具有气门休止机构 37, 而作为常时工作气缸的第 2 气缸和第 3 气缸不具有气门休止机构 37。并且, 具有气门休止机构 37 的第 1 气缸和第 4 气缸都具备所有进排气门 IV、EV 休止、或者所有进排气门 IV、EV 工作的 2 种运转状态。

[0107] 然后, 在使上述的 V 型 4 缸发动机 1' 运转的情况下, 如图 9 所示, 把进行工作的气缸数的模式抑制到三种。即, 是 2 气缸 4 气门模式 (参照图 9(a))、3 气缸 4 气门模式 (参照图 9(b)) 以及 4 气缸 4 气门模式 (参照图 9(c))。例如, 由于不采用在可休止气缸中使进排气门 IV、EV 部分地休止的形式, 因而可简化控制。因此, 可在各模式下进行迅速的运转切换。

[0108] 这里, 3 气缸 4 气门模式是指使前排 Bf 的左侧的第 2 气缸休止、并使前排 Bf 的第 3 气缸工作的运转, 2 气缸 4 气门模式是指使前排 Bf 的第 1 气缸和第 4 气缸休止的运转, 4 气缸 4 气门模式是指使前排 Bf 的第 1 气缸和第 4 气缸工作的运转。另外, 关于切换控制, 由于包含在气缸数变化的情况下的逐渐转移处理而与第 1 实施方式相同, 因而省略说明。

[0109] 根据本第 2 实施方式, 设置进排气门 IV、EV 不休止的常时工作气缸, 并且使气门传动装置 33 休止并使所有进排气门 IV、EV 休止来使气缸休止, 可简化控制。并且, 通过把配置在发动机 1' (曲轴 2) 的偏内侧的气缸用作常时工作气缸, 从而即使前排的两端部的一方休止, 也能抑制振动, 可提高商品性。并且, 在本实施方式中, 常时工作气缸配置在后排 Br, 然而如第 1 实施方式那样通过在前排 Bf 设置开口部 9, 可把冷却风送到后排 Br, 因而可在抑制振动的同时, 减轻常时工作气缸的热负荷。另外, 在本实施方式中, 若与第 1 实施方式一样在前排 Bf 设置开口部 9, 则使行车风从开口部 9 流到位于后排 Br 处的常时工作气缸, 可冷却后排 Br, 在这一点上是有利的。

[0110] 下面, 根据图 10 ~ 图 12 对本发明的第 3 实施方式进行说明。另外, 在以下说明中, 作为直列式内燃机以公知的直列 4 缸发动机为例。并且, 关于围绕气缸的基本部件结构, 引用第 1 实施方式的图 4 的后排 Br 的气缸盖 6 的部分来进行说明。

[0111] 本实施方式的直列 4 缸发动机 1'' 具有: 设置有进排气门 IV、EV 的气缸盖 6; 对进排气门 IV、EV 进行开启动作的气门传动装置 33; 以及与气缸盖 6 一起形成了容纳气门传动装置 33 的气门室的气缸盖罩 7, 该发动机 1'' 使气门传动装置 33 休止来使气缸休止, 该发动机 1'' 是从左侧将第 1 气缸、第 2 气缸、第 3 气缸、第 4 气缸呈直列地配置的发动机。

[0112] 然后, 把曲轴 2 的长度方向中央部的两个气缸即第 2 气缸和第 3 气缸构成为, 错开

360度相位的等间隔爆发的常时工作气缸,把曲轴2的两端侧的气缸即第1气缸和第4气缸分别构成为可休止气缸。即,在设置于第1气缸和第4气缸内的进排气门IV、EV中设置有气门休止机构37,使用该气门休止机构37可使这些第1气缸和第4气缸的所有进排气门IV、EV休止。并且,第1气缸和第2气缸、第3气缸和第4气缸是在错开180度相位的状态下配置的。

[0113] 另外,作为该发动机1”的运转模式构成为切换下列模式:使曲轴2的两端侧的可休止气缸的一方,具体地说第1气缸休止的运转模式(参照图10(a));使可休止气缸的双方,即第1气缸和第4气缸休止的运转模式(参照图10(b));以及使可休止气缸的双方,即第1气缸和第4气缸运转的运转模式(参照图10(c))。

[0114] 具体地说,如图11和图12所示,对应于各气缸,即第1气缸和第2气缸、第3气缸和第4气缸设置有朝上方延伸的进气通路10,在各进气通路10上安装有具有节气门14的节气门体11。

[0115] 这里,第2气缸和第3气缸的节气门14、14通过共用的轴150进行开闭,驱动该轴150的电动机16在节气门体11的前侧经由减速机构17与该轴150连接。即,第2气缸和第3气缸的各节气门14通过一个电动机16同时进行开闭动作。并且,两个节气门14、14的开度由设置在轴150上的节气门开度传感器S检测。另一方面,电动机16、16分别经由减速机构17、17连接到第1气缸和第4气缸的各节气门14、14的轴15、15,各节气门14的开度由设置在各自内的节气门开度传感器S检测。

[0116] 并且,在各节气门体11的后壁,在设置于前侧的电动机16上,朝气缸盖5斜插入固定有将燃料喷射到进气通路10的喷射器18。因此,电动机16和喷射器18在节气门体11的前后配置成,在发动机或车身的前后方向被分配。

[0117] 另外,燃料管39与上述各喷射器18连接。然后,在各电动机16和减速机构17的壳体48的上部设置有连接器47,该连接器47与上述的ECU61连接。

[0118] 因此,根据本实施方式,设置进排气门IV、EV不休止的常时工作气缸即第2气缸和第3气缸,并且在其他的一个气缸中使其所有进排气门IV、EV休止来使气缸休止,可简化控制,并可进行迅速的运转切换。并且,设置曲轴2的长度方向中央部的两个气缸即第2气缸和第3气缸作为常时工作气缸,而且把该第2气缸和第3气缸设定为等间隔爆发,因而即使是使曲轴2的两端部侧的可休止气缸的一方(第1气缸)休止的运转模式,也能抑制振动,因而可提高商品性。

[0119] 然后,位于曲轴2的两端侧的第1气缸和第4气缸是可休止气缸,并在中央部第2气缸和第3气缸采用等间隔爆发且可取得振动平衡的配置,这样可抑制振动,因而可提高商品性。

[0120] 而且,在本实施方式中,由于使用三个电动机16、减速机构17、三个节气门开度传感器S、三个连接器7即可,因而可削减部件数量,可实现成本降低。

[0121] 另外,本发明不限于上述实施方式,例如,也能应用于V型5气缸、V型6气缸、直列6气缸的发动机中。并且,以机动两轮车为例作了说明,然而也能应用于四轮车的多气缸发动机。

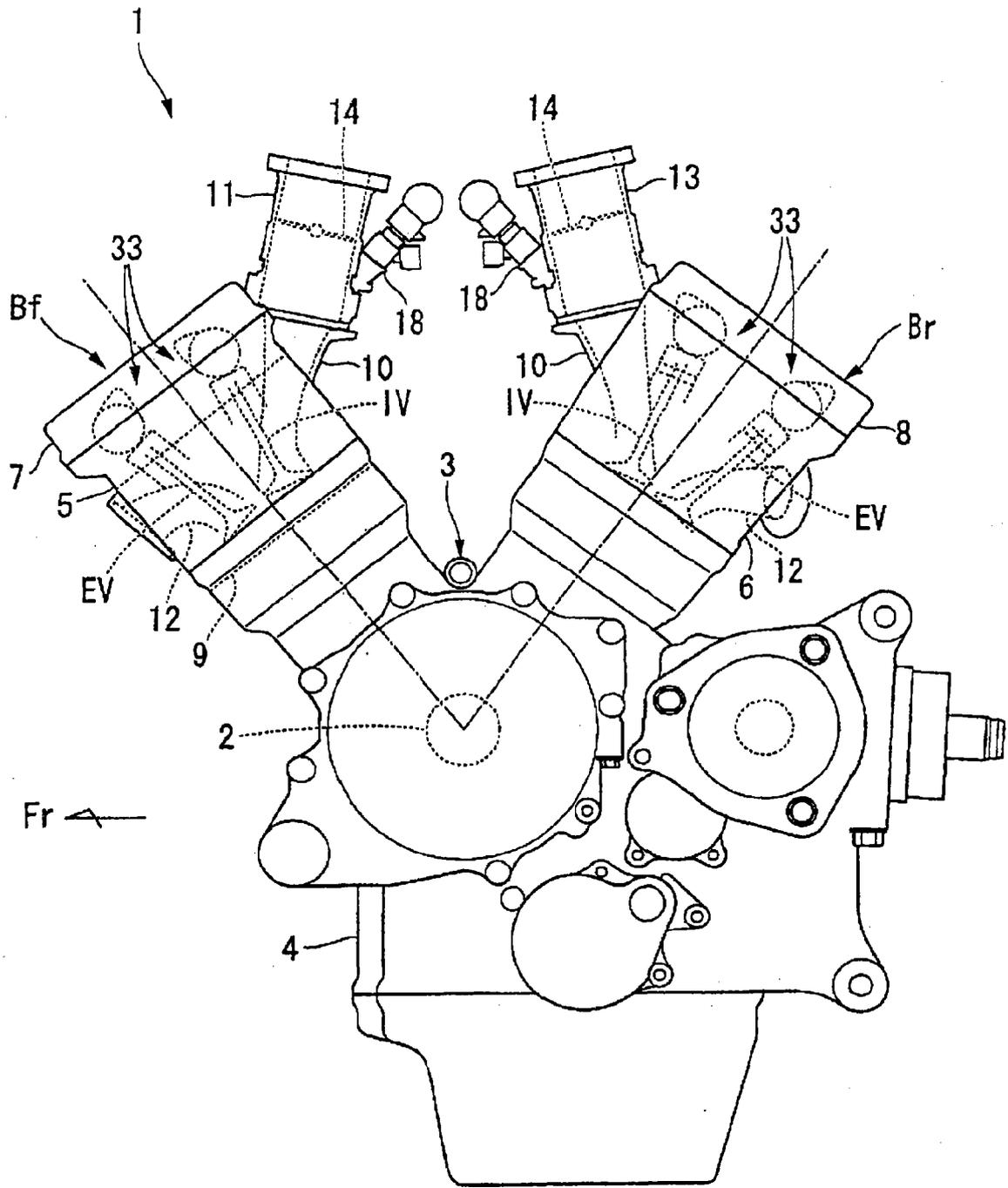


图 1

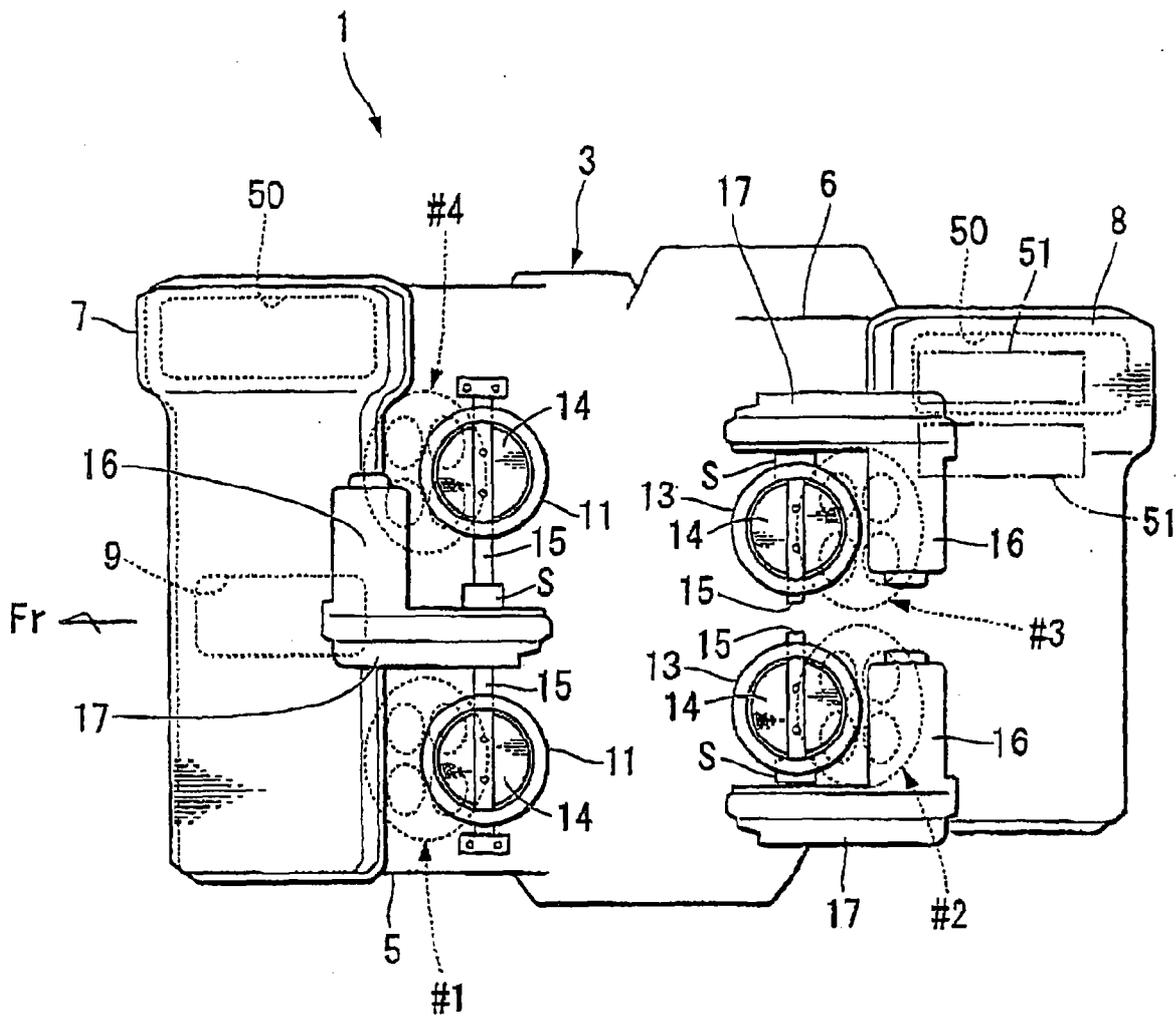


图 2

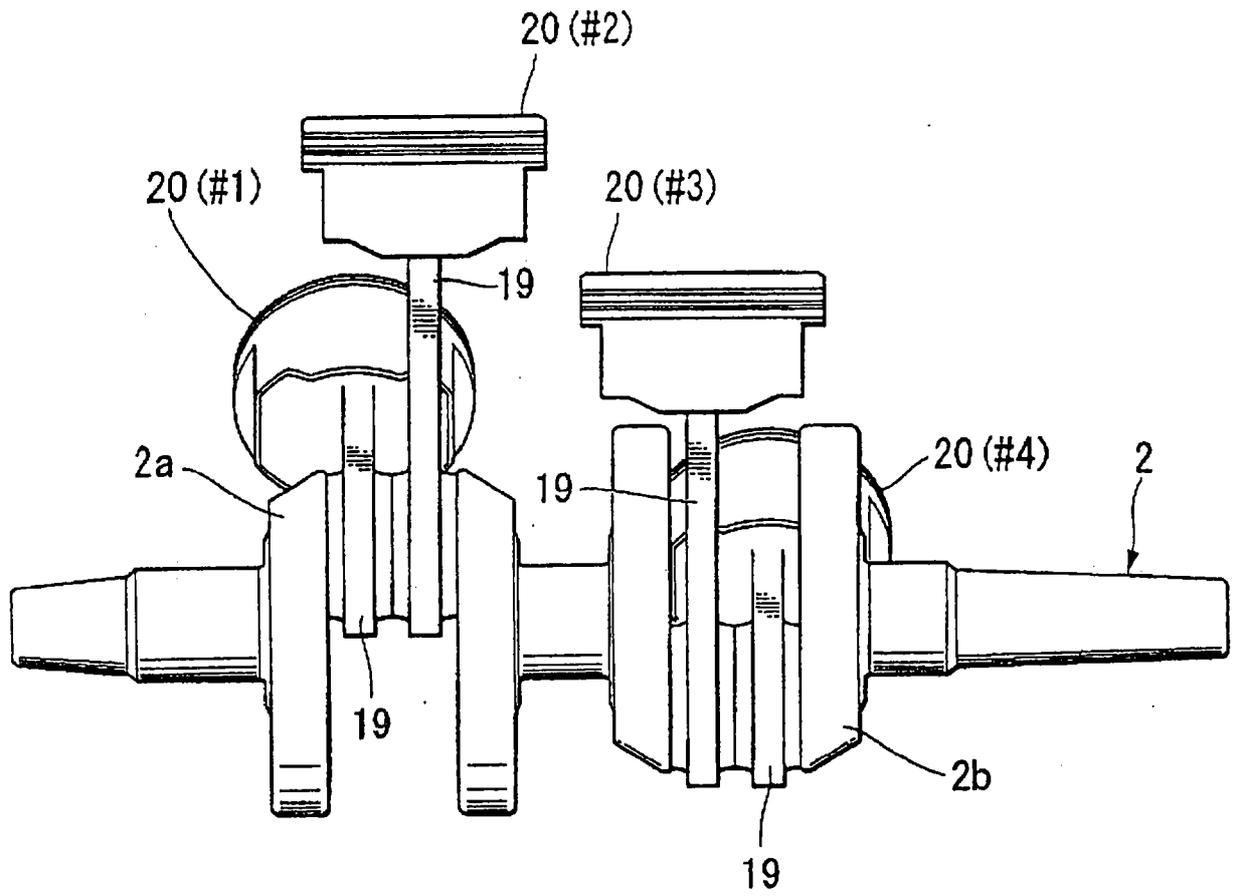


图 3

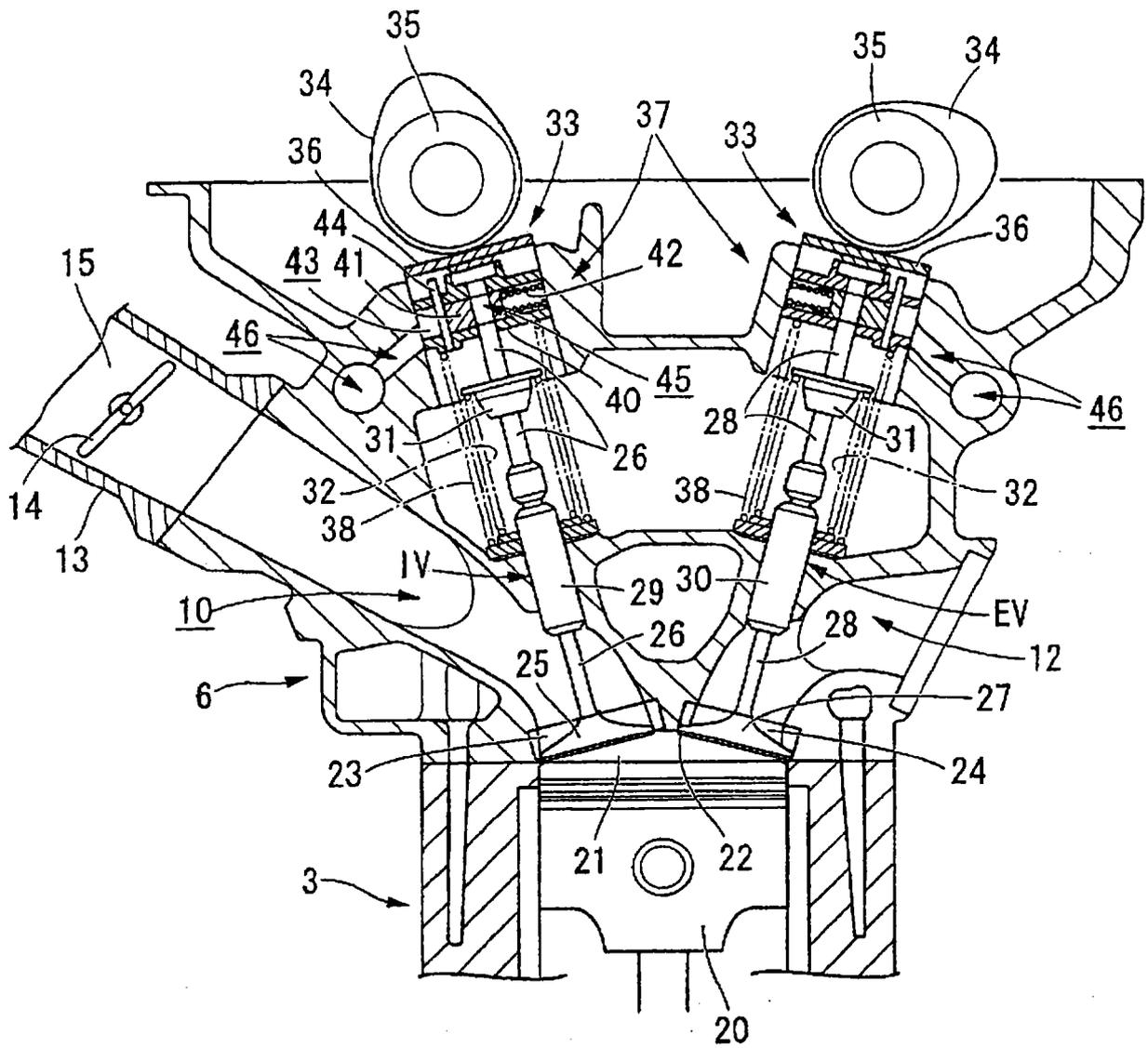


图 4



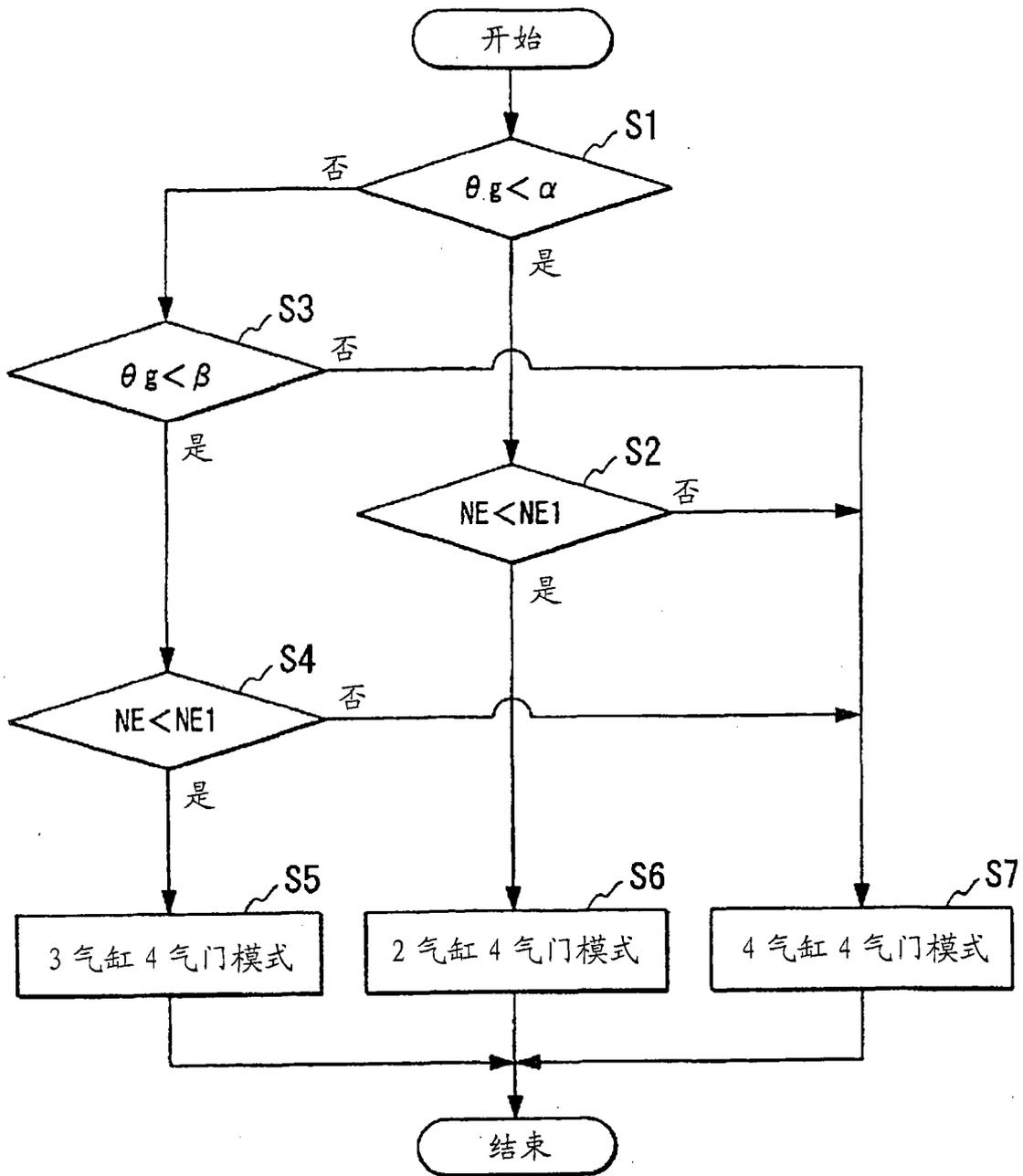


图 6

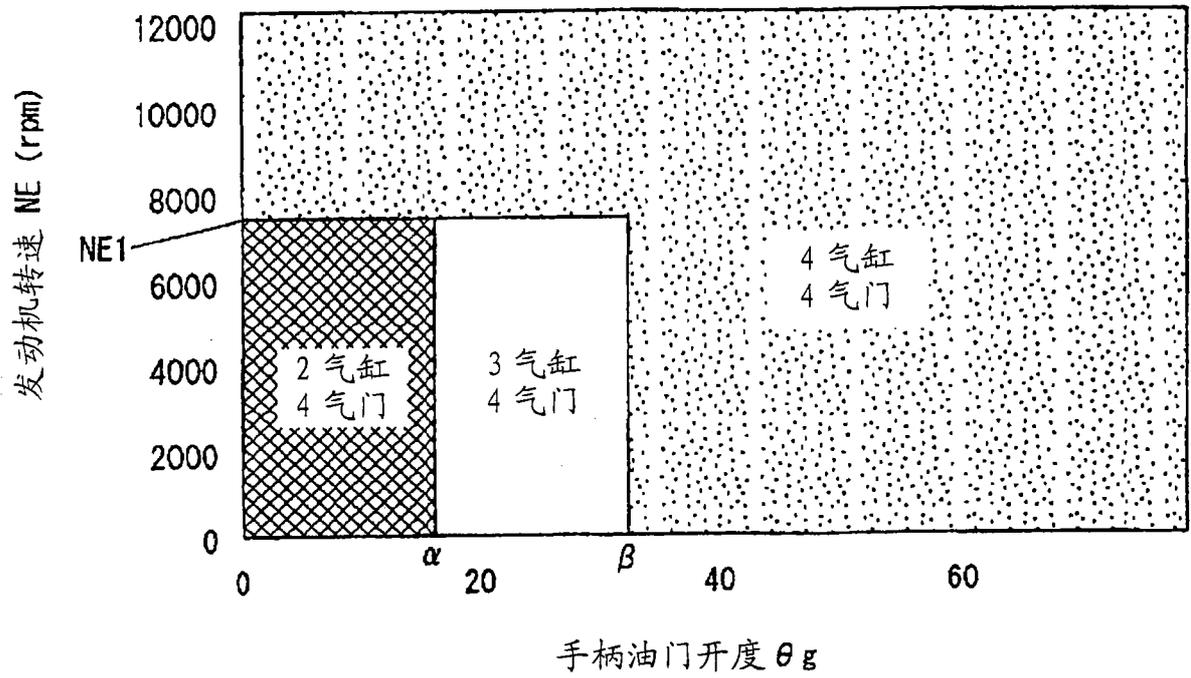


图 7

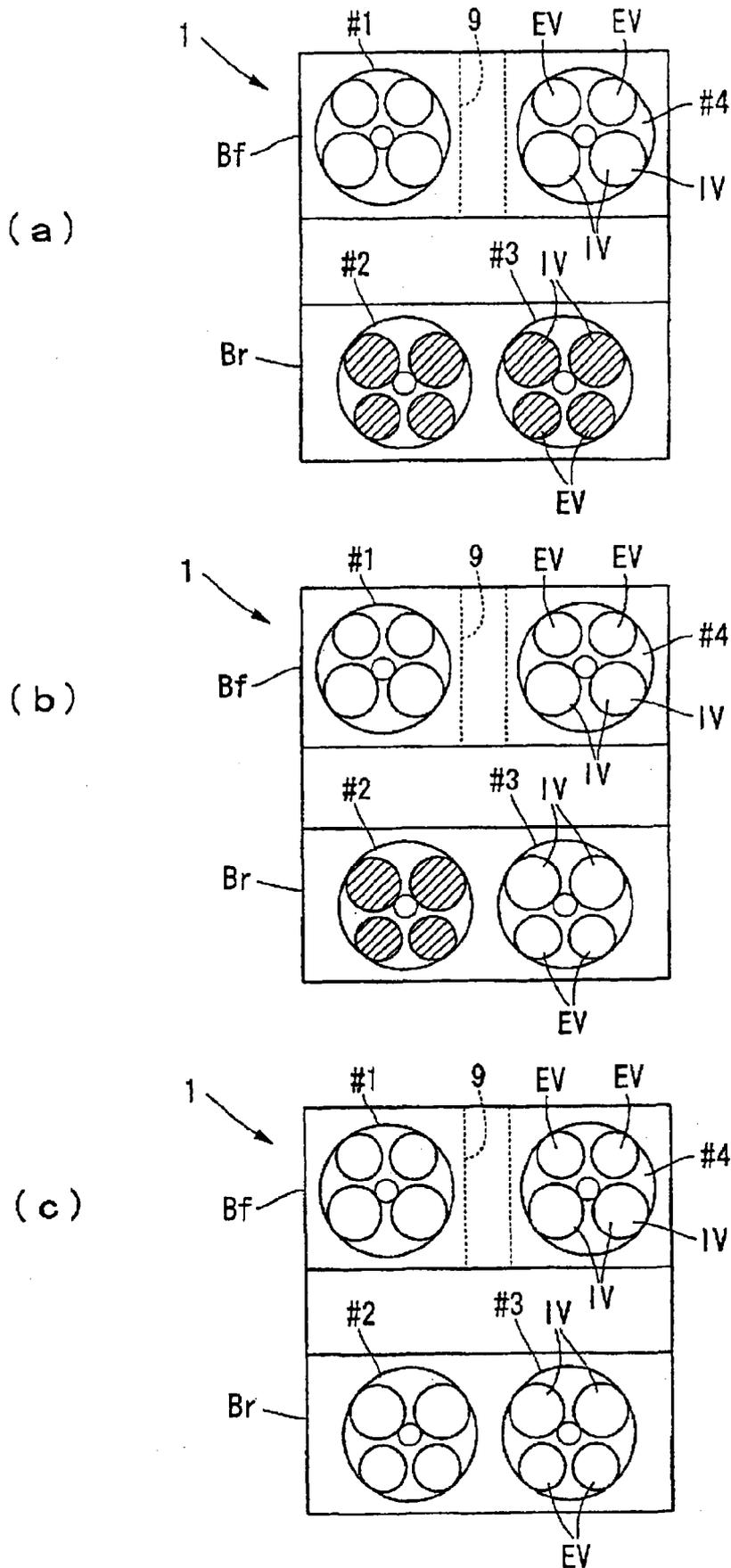


图 8

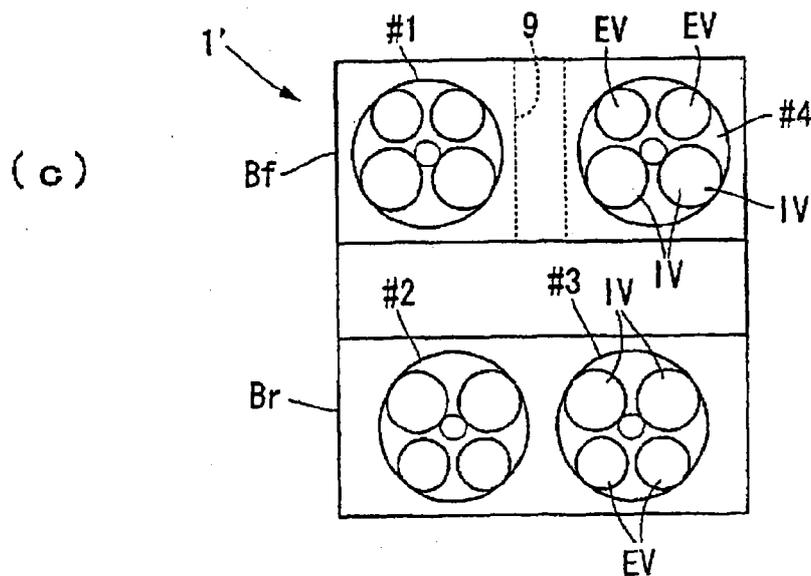
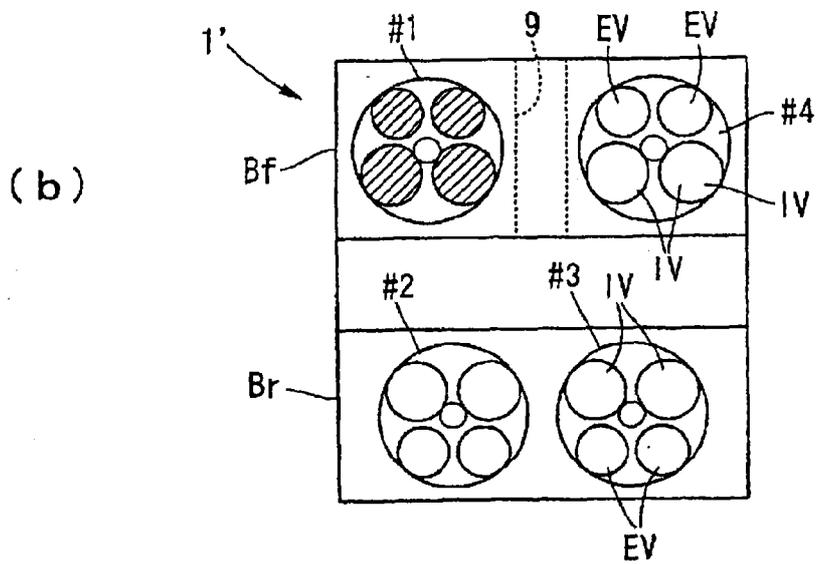
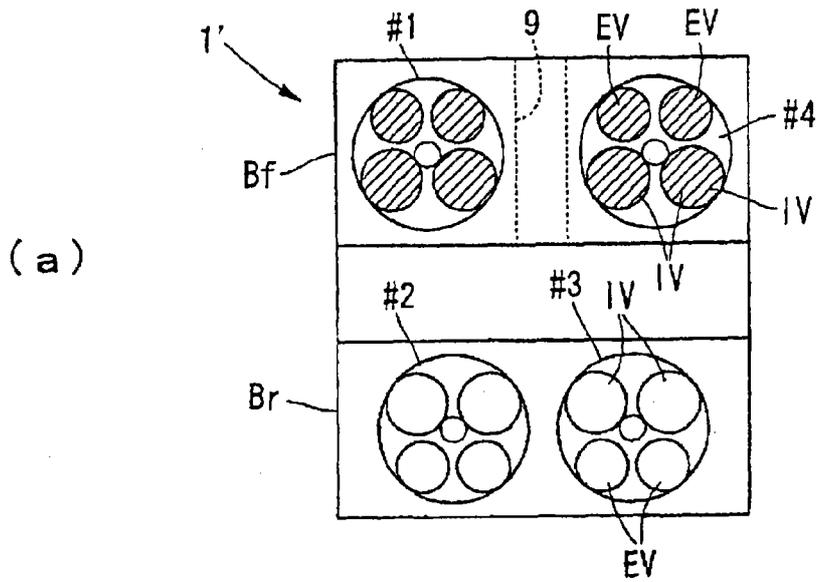


图 9

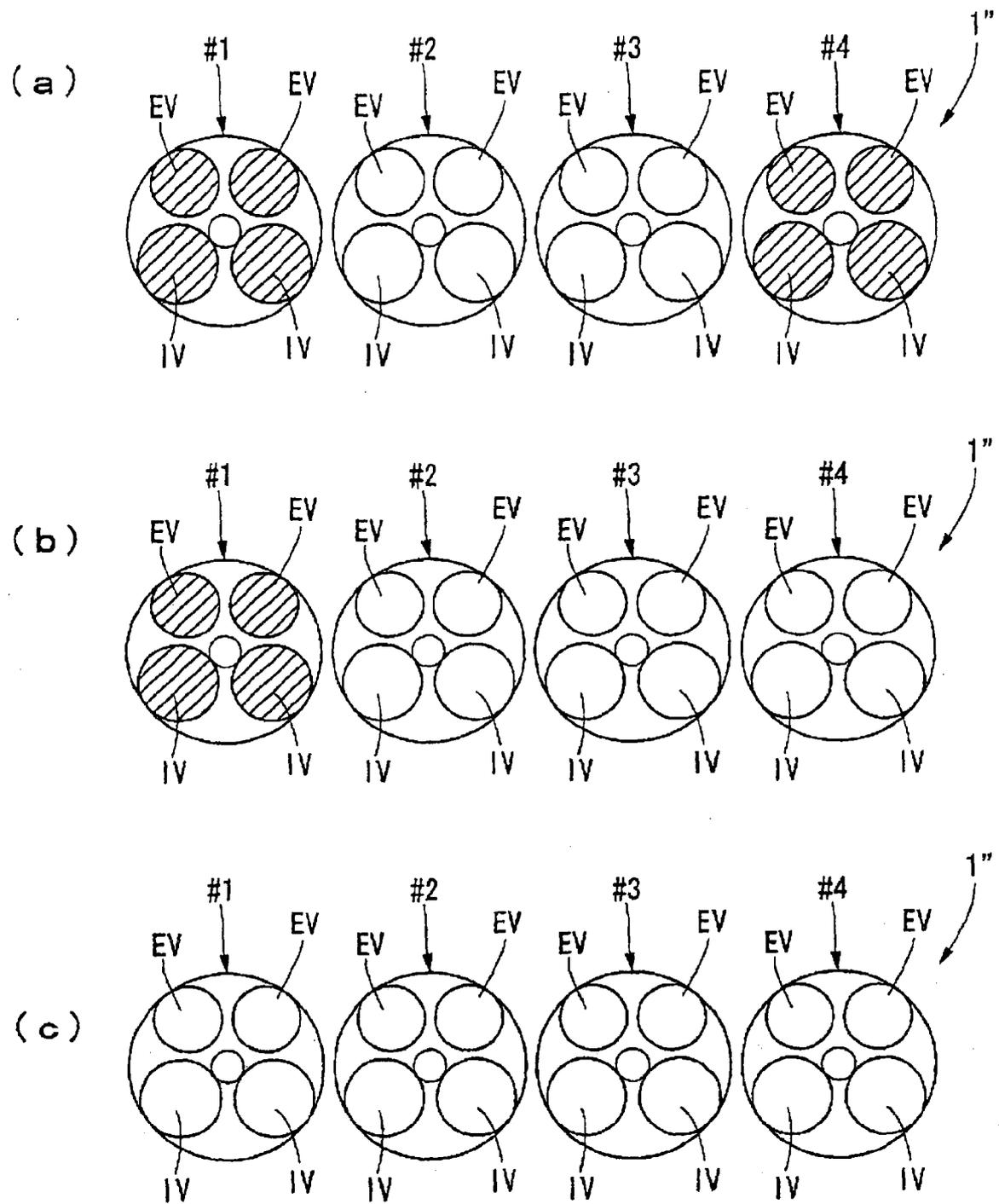


图 10

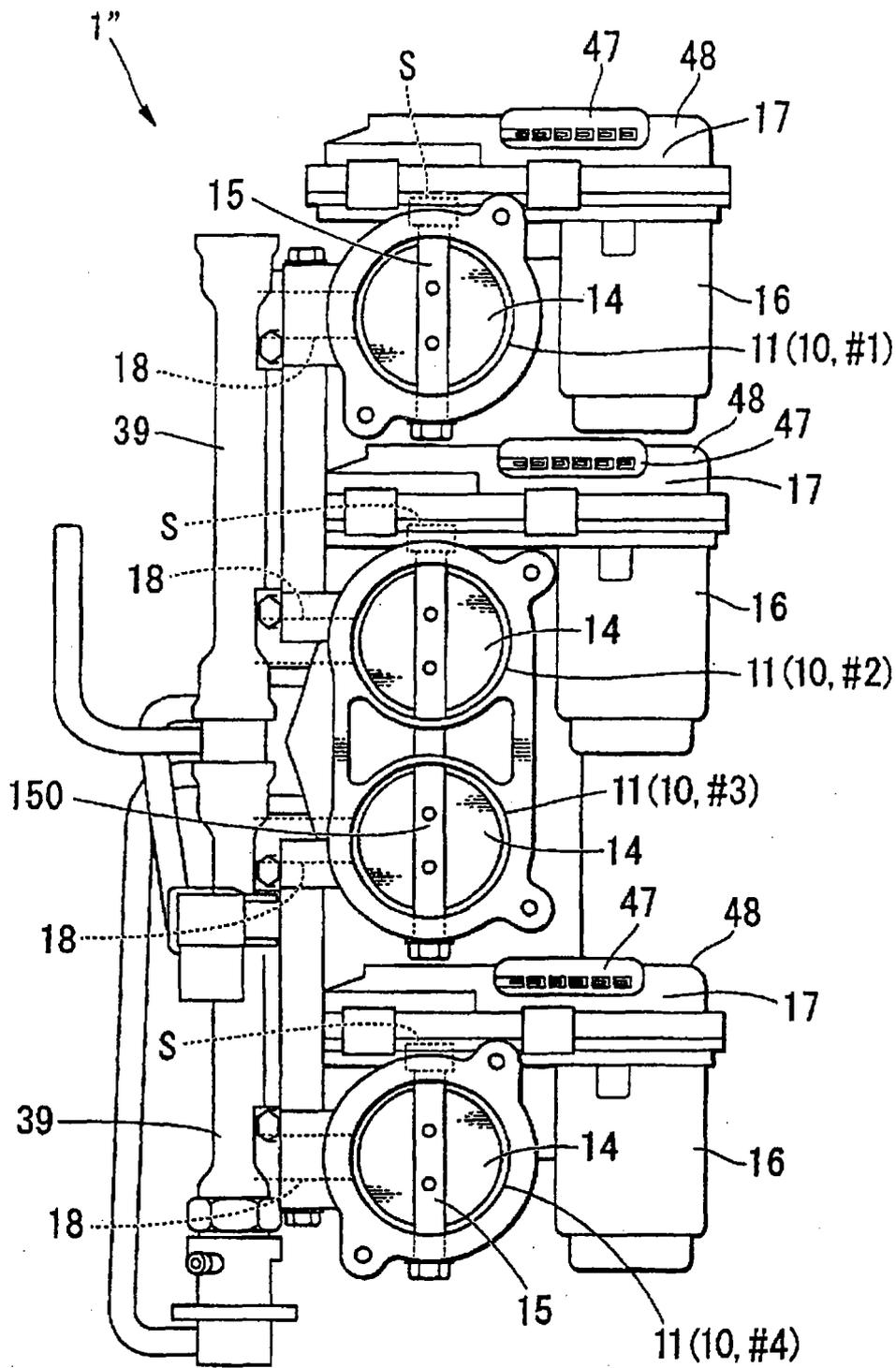


图 11

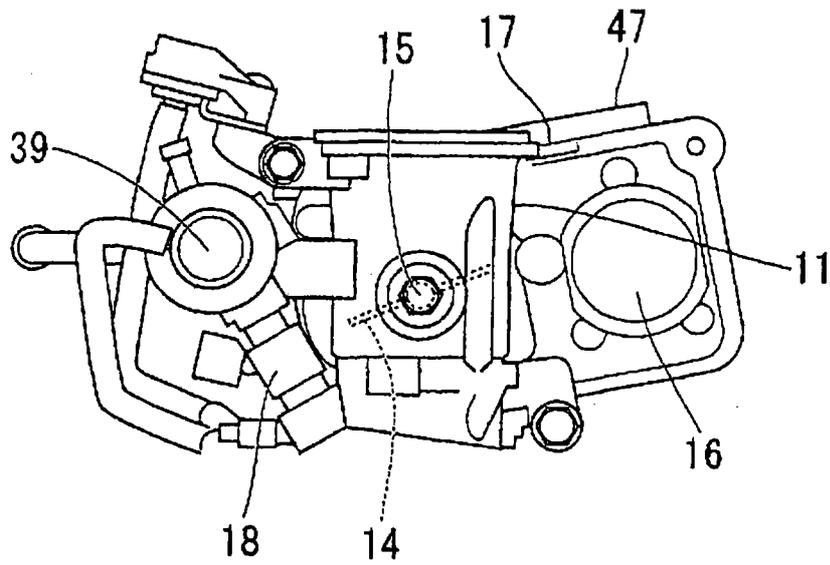


图 12