



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101220765 B

(45) 授权公告日 2011.05.04

(21) 申请号 200710148915.7

(22) 申请日 2007.09.12

(30) 优先权数据

2006-250126 2006.09.14 JP

2007-168055 2007.06.26 JP

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 平山周二 山西辉英

(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.

F01P 11/04(2006.01)

F01P 3/02(2006.01)

F01P 3/18(2006.01)

F01P 5/10(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1205405 C, 2005.06.08, 全文.

CN 1211570 C, 2005.07.20, 全文.

CN 2527718 Y, 2002.12.25, 全文.

EP 0374038 A1, 1990.06.20, 全文.

US 6516755 B2, 2003.02.11, 全文.

US 4745887 A, 1988.05.24, 全文.

JP 2005-9499 A, 2005.01.13, 全文.

CN 1361354 A, 2002.07.31, 全文.

审查员 孙金凤

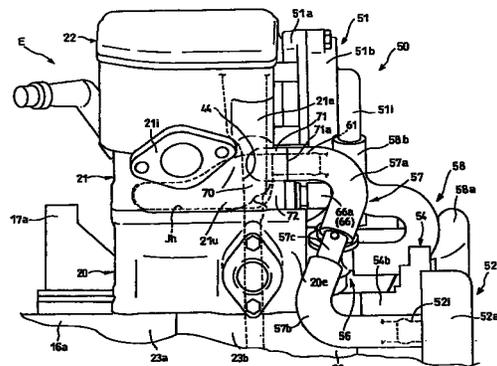
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 9 页

(54) 发明名称

具备散热器的水冷式内燃机

(57) 摘要

一种具备散热器的水冷式内燃机,其使汽缸体中的水流通构造简化,同时实现连接内燃机主体和散热器的配管的布置的紧凑化。水冷式内燃机(E)具备由汽缸体(20)以及汽缸盖(21)构成的内燃机主体和散热器(52)。散热器(52)相对于内燃机主体在作为规定方向的右方向隔开配置。在汽缸体(20)以及汽缸盖(21)的右方向靠散热器52的端部(20e、21e)设置收容具备链条的气门用传动机构的链条室(44)。在汽缸盖(21)的端部(21e)连接将从体侧水套流入到盖侧水套Jh的冷却水引导到散热器(52)的入口配管(57)的冷却水出口部(61)在盖侧水套Jh开口设置。冷却水出口部(61)在右方向位于比链条室(44)离散热器(52)更近的位置。



1. 一种水冷式内燃机,其具备内燃机主体和冷却装置,该内燃机主体由设有体侧水套的汽缸体以及设有盖侧水套的汽缸盖构成,该冷却装置具有将冷却水压送到所述两水套的水泵以及流通所述两水套的冷却水的散热器,该水冷式内燃机的特征在于,

所述散热器相对于所述内燃机主体在车辆右方向上隔开配置,

在所述车辆右方向上的所述内燃机主体的靠所述散热器的端部设置有链条室,该链条室收容有跨所述汽缸体以及所述汽缸盖并沿汽缸轴线配置的气门用传动机构,其中,

在所述汽缸盖的右端部,在所述盖侧水套上开口设置有冷却水出口部,该冷却水出口部连接有将从所述体侧水套流入到所述盖侧水套的冷却水引导到所述散热器的入口配管,

所述冷却水出口部在所述车辆右方向上位于比所述链条室靠近所述散热器的位置。

2. 如权利要求 1 所述的水冷式内燃机,其特征在于,

所述冷却水出口部在所述盖侧水套的上端部开口,

由所述散热器散热后的冷却水流入所述体侧水套的冷却水入口部设在所述汽缸体的下端部。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的水冷式内燃机,其特征在于,

所述冷却装置具备调温器,该调温器根据暖机状态控制冷却水向所述散热器的流通以及切断,

所述水泵以及所述调温器均在所述车辆右方向上比所述链条室靠所述散热器地安装在所述汽缸盖的右端部上。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的水冷式内燃机,其特征在于,安装在所述汽缸盖的右端部来检测冷却水的温度的温度传感器,在所述汽缸盖的外部在与所述车辆右方向正交的方向上延伸。

5. 如权利要求 4 所述的水冷式内燃机,其特征在于,

具备吸气装置,该吸气装置形成从所述正交方向看在所述汽缸体的汽缸轴线方向上延伸的吸气通路,

在所述汽缸盖的右端部配置有设有所述冷却水出口部的配管连接部,

所述温度传感器在所述车辆右方向上配置在所述吸气通路、和与所述配管连接部连接而使冷却水流通的冷却水用配管之间,安装在所述配管连接部上。

6. 如权利要求 5 所述的水冷式内燃机,其特征在于,用于抽出滞留在所述水泵中的空气的空气抽出配管,从所述车辆右方向与所述配管连接部连接,并与所述盖侧水套连通,所述水泵在所述车辆右方向上比所述链条室靠所述散热器地安装在所述汽缸盖的右端部上。

## 具备散热器的水冷式内燃机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种水冷式内燃机,其具备在构成内燃机主体的汽缸体以及汽缸盖上设置的水套中的冷却水流通的散热器。

### 背景技术

[0002] 在水冷式内燃机的冷却装置中,公知的是,在由汽缸体以及汽缸盖构成的内燃机主体上设置的水套中的冷却水流通的散热器相对于内燃机主体在规定的方向上隔开配置,将由散热器散热后通过水泵压送的低温的冷却水引导到水套的供给配管连接在汽缸盖上,将来自冷却了汽缸体以及汽缸盖后的水套中的冷却水引导到散热器的入口配管连接在汽缸体上(例如,参照日本专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特开2005-9499号公报

[0004] 在供给配管以及入口配管连接在汽缸体上的内燃机中,需要在汽缸体上设置用于将从汽缸体流入汽缸盖冷却该汽缸盖后的冷却水返回汽缸体的返回通路,因此,使汽缸体中的冷却水的水流通构造复杂化,另外,使汽缸体大型化了设置回水通路的量。而且,在汽缸体上设置调温器时,更使汽缸体中的所述水流通构造复杂化。

[0005] 另外,在内燃机主体的靠散热器的端部,例如,在配置收容旋转驱动气门装置的凸轮轴的传动机构的收容室的内燃机中,由于该收容室位于水套和散热器之间,因此,相对于内燃机主体在规定的方向上隔开的散热器和水套的在该规定方向上的间隔加大该收容室的量,因此,连接内燃机主体和散热器的冷却水用配管的管长变长,冷却水用配管的布置的紧凑化困难。

[0006] 另外,为了检测内燃机温度,而设置检测水套的冷却水的温度的温度传感器时,为检测内燃机主体整体的内燃机温度状态,而优选在对内燃机主体的水套中的局部的水温的影响少的部位配置该温度传感器,而且,在进行该配置时,最好不妨碍冷却水用配管的布置的紧凑化。

[0007] 还有,在排出水泵内的空气的空气抽出配管连接在散热器上的情况下,由于空气抽出配管的长度变长以及长的空气抽出配管制约其他的冷却水用配管的布置,因此使冷却水用配管的步骤复杂。

[0008] 发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述问题而开发的,第一~七方面所述的发明的目的在于,使汽缸体中的水流通构造简单化,并且实现使连接内燃机主体和散热器的冷却水用配管的布置紧凑化。而且,第二方面所述的发明的目的还在于,通过策划冷却水用配管的位置,实现冷却效率的提高;第四、五方面所述的发明的目的还在于,通过策划检测冷却水温度的温度传感器的配置,促进冷却水用配管的布置的紧凑化;第五方面所述的发明的目的还在于,实现提高内燃机主体整体的内燃机温度状态的检测精度,而且紧凑化地配置温度传感器;第六方面所述的发明的目的在于,通过缩短连接在水泵上的空气抽出配管的管长,实现冷却水用配管的布置的紧凑化。

[0010] 第一方面提供一种水冷式内燃机,其具备内燃机主体和冷却装置,该内燃机主体由设有体侧水套的汽缸体以及设有盖侧水套的汽缸盖构成,该冷却装置具有将冷却水压送到所述两水套的水泵以及流通所述两水套的冷却水的散热器,其中,所述散热器相对于所述内燃机主体在车辆右方向上隔开配置,在所述车辆右方向上的所述内燃机主体的靠所述散热器的端部设置有链条室,该链条室收容有跨所述汽缸体以及所述汽缸盖并沿汽缸轴线配置的气门用传动机构,其中,在所述汽缸盖的右端部,冷却水出口部在所述盖侧水套上开口而设置,该冷却水出口部连接有将从所述体侧水套流入到所述盖侧水套的冷却水引导到所述散热器的入口配管,所述冷却水出口部位于在所述车辆右方向上比所述链条室靠近所述散热器的位置。

[0011] 本发明第二方面在第一方面的基础上,提供一种水冷式内燃机,其中,所述冷却水出口部在所述盖侧水套的上端部开口,由所述散热器散热后的冷却水流入所述体侧水套的冷却水入口部设在所述汽缸体的下端部。

[0012] 本发明第三方面在第一或第二方面的基础上,提供一种水冷式内燃机,其中,所述冷却装置具备调温器,该调温器根据暖机状态控制冷却水向所述散热器的流通以及切断,所述水泵以及所述调温器均在所述车辆右方向上比所述链条室靠所述散热器地安装在所述汽缸盖的右端部上。

[0013] 本发明第四方面在第一或第二方面的基础上,提供一种水冷式内燃机,其中,安装在所述汽缸盖的右端部、检测冷却水的温度的温度传感器,在所述汽缸盖的外部在与所述车辆右方向正交的方向上延伸。

[0014] 本发明第五方面在第四方面的基础上,提供一种水冷式内燃机,其中,具备吸气装置,该吸气装置从所述正交方向看,形成在所述汽缸体的汽缸轴线方向上延伸的吸气通路,在所述汽缸盖的右端部配置有设有所述冷却水出口部的配管连接部,所述温度传感器在所述车辆右方向上配置在所述吸气通路、和与所述配管连接部连接而使冷却水流通的冷却水用配管之间,安装在所述配管连接部上。

[0015] 本发明第六方面在第五方面的基础上,提供一种水冷式内燃机,其中,用于抽出滞留在所述水泵中的空气的空气抽出配管,从所述车辆右方向与所述配管连接部连接,并与所述盖侧水套连通,所述水泵在所述车辆右方向上比所述链条室靠所述散热器地安装在所述汽缸盖的右端部上。

[0016] 根据本发明第一方面,在流出散热器之前,不需要将冷却汽缸体后流入盖侧水套冷却汽缸盖后的冷却水再次在汽缸体中流通,因此,能够使汽缸体中的水流通构造简单化,同时使汽缸体小型化。而且,冷却水出口部位于在右方向上比链条室离散热器更近的位置,因此,能够缩短入口配管,由于入口配管的管路阻力减小,从而使冷却效率提高,使入口配管的布置紧凑化。

[0017] 根据本发明第二方面,从汽缸体的下端部流入的冷却水在体侧水套流通而流入盖侧水套,从盖侧水套的上端部流出到散热器,因此,冷却水的流通顺畅,从而提高汽缸以及汽缸盖的冷却效率。

[0018] 根据本发明第三方面,在内燃机主体中,虽然在车辆右方向上在两水套和散热器之间配置链条室,但是冷却水出口部、水泵以及调温器却集中配置在散热器附近的部位,因此,能够缩短冷却用配管,从而提高冷却效率,使冷却水用配管的布置紧凑化。

[0019] 根据本发明第四方面, 尽管温度传感器安装在汽缸盖的端部, 但是却在汽缸盖的外部在与车辆右方向正交的方向上延伸, 因此, 温度传感器中露出在汽缸盖的外部的露出部能够防止比汽缸盖的端部更靠散热器配置的入口配管等冷却水用配管的布置受制约, 促进冷却水用配管的布置的紧凑化

[0020] 根据本发明第五方面, 由于温度传感器安装在设有冷却水从盖侧水套向散热器的出口的出口部的配管连接部上, 因此, 在水套中, 温度传感器配置在将流过体侧水套以及盖侧水套的冷却水汇集后从内燃机主体流出到散热器的部位。因此, 通过温度传感器检测水套中的局部的水温影响少的部位的水温, 因此能够提高内燃机主体整体的内燃机温度状态的检测精度。

[0021] 而且, 温度传感器利用在车辆右方向形成于吸气通路和连接配管部的冷却水用配管之间的空间配置, 因此能够使温度传感器配置紧凑。

[0022] 根据本发明第六方面, 抽出空气配管从车辆右方向连接在设于汽缸盖的端部的配管连接部上, 因此, 与抽出空气配管连接在散热器上的情况比, 能够使其管长变短, 包括该空气抽出配管, 有利于在车辆右方向上比该端部更靠散热器配置的冷却水用配管的布置的紧凑化。而且, 虽然温度传感器设置在配管连接部, 但温度传感器在与车辆右方向正交的方向上延伸, 因此, 能够不妨碍该温度传感器而将空气抽出配管连接在配管连接部, 这一点也有利于冷却水用配管布置的紧凑化。

[0023] 附图说明

[0024] 图 1 表示本发明的第一实施例, 是装配应用了本发明的水冷式内燃机的摩托车的左侧面图;

[0025] 图 2 是包括图 1 的内燃机的汽缸轴线并以与曲轴的旋转中心线平行的平面为主要剖面时的主要部分的剖面图;

[0026] 图 3 是图 1 的内燃机的主要部分右侧面图;

[0027] 图 4 是图 2 的 IV-IV 线的主要部分剖面图;

[0028] 图 5 是图 4 的 V-V 向视下的主要部分的图;

[0029] 图 6 是图 1 的内燃机的立体图;

[0030] 图 7 是图 1 的内燃机的上平面图;

[0031] 图 8 表示本发明第二实施例, 是对应应用了本发明的水冷式内燃机的图 3 的图;

[0032] 图 9 是图 8 的内燃机的大致上平面图。

[0033] 符号说明

[0034] 1 摩托车

[0035] 15 变速器

[0036] 20 汽缸体

[0037] 21 汽缸盖

[0038] 23 曲轴箱

[0039] 24 活塞

[0040] 26 曲轴

[0041] 40 气门装置

[0042] 43 传动机构

[0043]	44	链条室
[0044]	50	冷却装置
[0045]	51	水泵
[0046]	52	散热器
[0047]	53	冷却风扇
[0048]	56	调温器
[0049]	57	入口配管
[0050]	58	出口配管
[0051]	59	旁路配管
[0052]	60	供给配管
[0053]	61、67	冷却水出口部
[0054]	62	冷却水入口部
[0055]	68	空气流入部
[0056]	69	空气抽出配管
[0057]	70	配管连接部
[0058]	71	出口形成部
[0059]	72、73	安装部
[0060]	74	空气流入形成部
[0061]	P	动力装置
[0062]	E	内燃机
[0063]	T	动力传递装置
[0064]	Jb、Jh	水套

### 具体实施方式

[0065] 下面,参照图 1~图 9 说明本发明的实施例。

[0066] 图 1~7 是用于说明第一实施例的图。

[0067] 参照图 1,作为装配应用了本发明的水冷式内燃机 E 的车辆的小型摩托车 1 具备由车架 F 以及覆盖该车架 F 的合成树脂制的车身罩 C 构成的车身。车架 F 具备:位于车前端部的头管 2;从头管 2 向后斜下方延伸的一个下管 3;与作为下管 3 的下部的水平部 3a 连接,从水平部 3a 的左右两侧向后斜上方延伸的左右一对后支架 4;连结左右的后支架 4 的多个横梁(未图示)。

[0068] 另外,在说明书或权利要求的范围中,所谓上下是指在垂直方向的上的下的意思。另外,在实施例中,前后左右与摩托车 1 的前后左右一致,右或左为在后述的凸轮轴 40a 的旋转中心 La 的方向中的一方或另一方。

[0069] 在可旋转支承头管 2 的转向轴 6 上,分别在其上端部设置操作手柄 7,在其下端部设置前叉 8。前轮 9 轴支承在前叉 8 的下端部,后轮 10 轴支承在产生旋转驱动该后轮 10 的动力的动力装置 P 的后端部。动力装置 P 枢支在一对托架 17a、17b(参照图 2)上,所述一对托架 17a、17b 分别设于经由联杆 12 支承于在其前端部与一对后支架 4 的前部接合的支承架 11 上的枢轴 13 上,以及后述的曲轴箱 23 上,在其后端部经由后悬架 14 支承在左后支

架 4 的后部。因此,动力装置 P 在上下方向可摆动地支承在车架 F 上。

[0070] 一并参照图 2,被车架 F 支承、配置在车身左部的动力装置 P 具备:横置的内燃机 E,其曲轴 26 具有与车宽方向(也是左右方向)平行的旋转中心线 Le;动力传递装置 T,其将内燃机 E 产生的动力传递到后轮 10。动力传递装置 T 具备作为变速器的皮带式变速器 15、和收容该变速器 15 的变速器箱 16。变速器 15 具备:驱动带轮 15b,其与曲轴 26 同轴一体形成、设置在通过曲轴 26 旋转驱动的驱动轴 15a 上;从动带轮(未图示),其通过最终减速机构设置在与后轮 10 联结的输出轴上;V 型皮带 15c,其卷挂在驱动带轮 15b 以及上述从动带轮上。而且,变速器 15 的变速比通过根据内燃机旋转速度移动的离心负荷 15d 变更驱动带轮 15b 的卷绕半径,同时变更上述从动带轮的卷绕半径,由此进行自动变更。变速器箱 16 由箱主体 16a、和与箱主体 16a 的左端部结合的变速器罩 16b 构成。

[0071] 参照图 1~图 4,内燃机 E 具备内燃机主体,该内燃机主体包括:汽缸体 20,其由设有活塞 24 可往复运动地配合的汽缸孔 20b 的一个汽缸 20a 构成;汽缸盖 21,其与汽缸体 20 的前端部(或在汽缸轴线方向的一方侧的端部)结合;汽缸盖罩 22,其与汽缸盖 21 的前端部结合;曲轴箱 23,其与汽缸体 20 的后端部(或在汽缸轴线方向的另一方侧的端部)结合。汽缸 20a 以使其汽缸轴线 L 向前方稍微斜上方延伸的方式,相对于水平面稍微向上倾斜的状态且较大前倾的状态配置在车架 F 上。曲轴箱 23 为与箱主体 16a 一体成形且与托架 17a 一体成形的左箱半体 23a 和托架 17b 一体成形的箱半体 23b 连结构成的左右分开的曲轴箱。经由连杆 25 与活塞 24 联结的曲轴 26 配置在由曲轴箱 23 形成的曲轴室 27,同时分别经由一对主轴承 28 可旋转地支承在两箱半体 23a、23b 上。

[0072] 参照图 2,从曲轴室 27 向左方向突出的曲轴 26 的左轴端部在变速器箱 16 内延伸构成驱动轴 15a。另一方面,从曲轴室 27 向右方向突出的曲轴 26 的右轴端部在收容交流发电机 31 以及冷却风扇 53 的副机室 30 内延伸,构成交流发电机 31 以及冷却风扇 53 的驱动轴 29。因此,驱动轴 29 与曲轴 26 同轴一体成形且通过曲轴 26 被旋转驱动。副机室 30 由箱半体 23b 的右端部 23e、和与右端部 23e 接合的筒状的罩 54 形成。

[0073] 副机室 30 通过与在箱半体 23b 结合且保持交流发电机 31 的定子 31a 的构件即隔壁 32,从由该隔壁 32 和箱半体 23b 形成的空间 R1 隔开。在左右方向上位于曲轴室 27 和副机室 30 之间位置的空间 R1 内,收容副机用传动机构的驱动齿轮 33,该驱动齿轮 33 驱动驱动气门装置 40 的凸轮轴 40a 的气门用传动机构 43 的驱动链轮 43a 以及机油泵(未图示)。

[0074] 参照图 2、图 4、图 5,在汽缸盖 21 上设置在汽缸轴线方向与汽缸孔 20b 对置的位置由凹部构成的燃烧室 35、和在燃烧室 35 开口的吸气口 36 以及排气口 37、和面向燃烧室 35 内的火花塞 38。在由汽缸盖 21 和汽缸盖罩 22 形成的气门室 39 内,收容开闭驱动开闭吸气口 36 的吸气阀 41 以及开闭排气口 37 的排气阀 42 的气门装置 40。顶置凸轮轴型的气门装置 40 具备凸轮轴 40a,其设置作为气门凸轮的吸气凸轮 40a1 以及排气凸轮 40a2,并可旋转地设置在汽缸盖 21 上;吸气锁止臂 40c 以及排气锁止臂 40d,其可摆动地支承在锁止轴 40b 上、分别通过吸气凸轮 40a1 以及排气凸轮 40a2 驱动摆动。具有与旋转中心线 Le 平行的旋转中心线 La 的凸轮轴 40a 经由卷挂式的传动机构 43 与曲轴 26 连结,利用曲轴 26 的动力以其 1/2 的旋转速度被旋转驱动。传动机构 43 具备:驱动链轮 43a,其作为与驱动齿轮 33 一体成形的同时设置在曲轴 26 上的驱动体;凸轮链轮 43b,其作为设置在凸轮轴 40a

上的被动体；环状链条 43c，其作为联接两链轮 43a、43b 的环状传动带。而且，旋转的凸轮轴 40a 的吸气凸轮 40a1 以及排气凸轮 40a2 分别经由吸气锁止臂 40c 以及排气锁止臂 40d，与曲轴 26 同步旋转并以规定的正时使吸气阀 41 以及排气阀 42 进行开闭动作。

[0075] 跨曲轴箱 23、汽缸体 20 以及汽缸盖 21 沿汽缸轴销 Ly 配置的传动机构 43，在构成作为由该传动机构 43 旋转驱动的部件的凸轮轴 40a 的旋转中心线方向（该实施例中也为左右方向）的一方即右方向的内燃机主体的端部的曲轴箱 23 的右端部 23e、汽缸体 20 的右端部 20e 以及汽缸盖 21 的右端部 21e，收容在作为沿汽缸轴线 Ly 设置的收容室的链条室 44 内。

[0076] 链条室 44 为由在右方向的汽缸体 20 的端部即右端部 20e 沿汽缸轴线方向贯通设置的空洞构成的空间 R2、和由在右方向的汽缸盖 21 的端部即右端部 21e 沿汽缸轴线方向延伸并与气门室 39 连通方式设置的空洞构成的空间 R3、和设置在右方向的曲轴箱 23 的端部即右端部 23e 的空间 R1，在汽缸轴线方向两空间 R1、R3 夹住空间 R2 并相互连通形成的空间。这样，在该实施例中，形成链条室 44 的室壁由汽缸体 20、汽缸盖 21 以及曲轴箱 23 的各右端部 20e、21e、23e 和隔壁 32 构成。

[0077] 而且，链条 43c 卷绕在收容于空间 R1 的驱动链轮 43a 和跨空间 R3 以及气门室 39 收容的凸轮链轮 43b 上，跨三个空间 R1、R2、R3 沿汽缸轴线 Ly 收容到链条室 44 内。

[0078] 参照图 1，内燃机 E 具备：空气滤清器 45a；吸气装置 45，其具备连接在节气门阀装置 45b 以及汽缸盖 21 的连接部 21i 的吸气管 45c 且将吸入空气引导到燃烧室 35；燃料喷射阀 47，其安装在吸气管 45c 上，同时将燃料供给到吸入空气；排气装置 46，其具备将从排气口 37 流出来的废气引导到内燃机 E 的外部的排气管 46a 以及消音器 46b，一并参照图 2、图 4、图 6，还具备使冷却汽缸体 20 以及汽缸盖 21 的冷却水流通的冷却装置 50。

[0079] 在由吸气装置 45 形成的吸气通路流通的吸入空气在由设于节气门阀装置 45b 上的节气门阀 45b1 控制流量后，与由燃料喷射阀 47 供给来的燃料混合形成混合气。该混合气在吸气阀 41 开阀时通过吸气口 36 流入燃烧室 35，由火花塞 38 点火燃烧。而且，利用产生的燃烧气体的压力被驱动的活塞 24 进行往复运动，从而旋转驱动曲轴 26。其后，燃烧气体作为废气在排气阀 42 开阀时流出排气口 37。来自排气口 37 的废气流通连接在排气口 37 的出口开口的汽缸盖 21 的连接部 21t 的排气管 46a，通过排气装置 46 排出到外部。接着，曲轴 26 的动力通过变速器 15 根据内燃机旋转速度自动变速后传递到后轮 10，后轮 10 被旋转驱动。

[0080] 参照图 2、图 4、图 5，冷却装置 50 相对于水套 Jb、Jh 进行冷却水的给排，该水套 Jb、Jh 由设于汽缸体 20 上以包围汽缸孔 20b 的体侧水套 Jb、和设于汽缸盖 21 上以使通过设于衬垫 49 上的连通孔连通体侧水套 Jb 的并覆盖燃烧室 35 的盖侧水套 Jh 构成。

[0081] 一并参照图 3、图 6、图 7，冷却装置 50 具备：水泵 51，其将冷却水压送到水套 Jb、Jh；散热器 52，其使冷却水在水套 Jb、Jh 中流通；冷却风扇 53，其产生用于促进来自流通散热器 52 的冷却水的散热的冷却风；罩 54，其覆盖冷却风扇 53；散热器罩 55，其引导冷却风朝向散热器 52 的散热芯 52c；调温器 56，其根据内燃机 E 的暖机状态为了控制冷却水向散热器 52 的流通以及切断而在散热器 52 和水泵之间进行冷却水的连通以及切断；配管群，其由冷却水流通的多个冷却水用配管构成。

[0082] 在汽缸盖 21 中，在右方向靠散热器 52 的端部即右端部 21e（也是链条室 44 的室

壁),在右方向比链条室 44 更靠散热器 52 安装的水泵 51 具备:泵体 51a,其具有贯通右端部 21e、配置在链条室 44 内的筒部,同时与右端部 21e 接合;罩 51b,其通过螺栓与泵体 51a 接合,同时设置吸气口部 51i 以及排气口部 51e;泵轴 51c,其可旋转地支承在泵体 51a 上并与凸轮轴 40a 的轴端部接合;叶轮 51d,其与泵轴 51c 接合并配置在由泵体 51a 和罩 51b 形成的泵室 51p 内。

[0083] 散热器 52 相对于内燃机主体在作为规定方向的右方向隔开配置。散热器 52 的大致整体在前后方向配置在汽缸体 20 以及汽缸盖 21 的后方(参照图 3),从右方向看(或从冷却风的流入方向看),配置在与曲轴箱 23 重合的位置。而且,在曲轴箱 23 的右方向,交流发电机 31 和冷却风扇 53 配置在链条室 44 和散热器 52 之间(参照图 2)。

[0084] 在曲轴箱 23 中,在右方向靠散热器 52 的端部即右端部 23e(也是链条室 44 的室壁),经由罩 54 接合的散热器 52:具备上水室 52a,其作为设置入口连接部 52i 的入口水室,该入口连接部 52i 连接将在两水套 Jb、Jh 中流通、冷却汽缸体 20 以及汽缸盖 21 后的高温的冷却水从汽缸盖 21 引导到散热器 52 的入口配管 57;散热芯 52c,其具备上水室 52a 内的冷却水流入的多个传热管 52c1;下水室 52b,其作为由散热芯 52c 散热后的成为低温的冷却水从各传热管 52c1 流入、集合的出口水室。在下水室 52b 中设置连接通过调温器 56 将散热后的冷却水引导到水泵 51 的吸气口部 51i 的出口配管 58 的出口连接部 52e。

[0085] 入口连接部 52i 以及出口连接部 52e 分别在上水室 52a 以及下水室 52b 中在前后方向(或汽缸轴线方向)设置在靠冷却水出口部 61 以及靠冷却水入口部 62 的部位(参照图 3)。

[0086] 参照图 2,经由交流发电机 31 的转子 31b 与驱动轴 29 接合的冷却风扇 53 在旋转中心线方向配置在转子 31b 和散热芯 52c 之间。具备多个叶片 53a 的半径流式的冷却风扇 53 设置为在由散热器罩 55 以及罩 54 形成的冷却风的风路中,在散热芯 52c 的下游在旋转中心线方向与散热芯 52c 对置,吸引通过散热芯 52c 的空气,由此产生从其上游(右方向)流入散热芯 52c 的冷却风。

[0087] 罩 54 为具备保持散热器 52 的保持部 54a、和覆盖冷却风扇 53 的径方向外方的筒状的覆盖部 54b 的合成树脂制的单一的构件。在覆盖部 54b 上形成由沿周方向以一定间隔与旋转中心线 Le 大致平行形成的多个切口构成的排风口 54e(参照图 2),通过冷却风扇 53 从副机室 30 向外部吹出的冷却风经过该排风口 54e 向径向外排出。

[0088] 与罩 54 接合且覆盖散热器 52 的外周,同时与散热芯 52c 对置配置的散热器罩 55 具备具有格子状的整流板的格栅 55a,该格栅 55a 将散热芯 52c 上游的空气作为冷却风向散热芯 52c 引导。

[0089] 参照图 3~图 7,在汽缸体 20 中,在右方向靠散热器 52 的端部即右端部 20e(也是链条室 44 的室壁),在右方向比链条室 44 更靠散热器 52 安装的调温器 56 在前后方向上配置在水泵 51 和散热器 52 之间(参照图 3)。调温器 56 具备与右端部 20e 接合的壳体 56a、和通过收容在该壳体 56a 内的感温部件动作的热阀(未图示)。在壳体 56a 上设置来自盖侧水套 Jh 的冷却水流入的旁通口部 56b、和将来自散热器 52 的冷却水引导到旁通口 56a 内的入口口部 56i、和使来自散热器 52 的冷却水流出到水泵 51 的出口口部 56e。

[0090] 所述热阀在内燃机 E 暖机时使冷却水在旁通口部 56b 和出口口部 56e 之间流通,同时切断入口口部 56i 和出口口部 56e 之间的冷却水的流通,内燃机 E 暖机结束后,使冷却

水在入口口部 56i 和出口口部 56e 之间流通的同时,切断旁通口部 56b 和出口口部 56e 之间的冷却水的流通。

[0091] 在汽缸盖 21 上,在其右端部 21e 且上端部 21u,在汽缸轴线方向靠汽缸盖 21 的汽缸体 20 的位置,由向上方(或从右方向看与汽缸轴线正交的方向(以下称“正交方向”))的一方隆起的隆起部构成的配管连接部 70 在汽缸盖 21 上一体成形设置。

[0092] 入口配管 57 连接在设置于其右端部 21e 且上端部 21u 的冷却水出口部 61,将从体侧水套 Jb 流入盖侧水套 Jh 并冷却汽缸盖 21 后的冷却水导入到散热器 52。在右端部 21e 或配管连接部 70 向右方向突出的冷却水出口部 61 在右方向位于比链条室 44 离靠散热器 52 更近的位置(参照图 5、图 7),同时在突出于盖侧水套 Jh 的上方的上端部 Jh1 开口(参照图 5)。该上端部 Jh1 由配管连接部 70 形成。而且,配管连接部 70 以及上端部 Jh1 的至少一部,在该实施例中,上端部 Jh1 的大致整体配置在从上方看(以下称“上平面图”)在与链条室 44 重合的位置或在左右方向的位置与链条 44 相同的位置(参照图 5、图 7)。

[0093] 配管连接部 70 均具有在配管连接部 70 上一体成形设置的出口形成部 71 以及安装部 72。该冷却水出口部 61 由在出口形成部 71 安装设置的管接头构成。出口形成部 71 由在右端部 21e 从配管连接部 70 向右方向突出的突出部构成,而且位于比链条 44 室更右方向的位置,因此,位于比链条 44 室离靠散热器 52 更近的位置。出口形成部 71 具有比链条 44 室离散热器 52 更近的位置的前端面 71a,在比该前端面 71a 更右方向连接配管 57 从右方向连接在冷却水出口部 61。

[0094] 而且,在冷却水出口部 61 的附近设置检测冷却水温度的温度传感器 66 的安装部 72,该温度传感器 66 的检测部 66b 面临在盖侧水套 Jh 的上端部 Jh1 附近。该温度传感器 66 从右方向安装在汽缸盖 21 的右端部 21e,更具体地说安装在配管连接部 70。

[0095] 由于冷却水出口部 61 为冷却水从盖侧水套 Jh 向散热器 52 的出口,因此,上端部 Jh1 为集合在两水套 Jb、Jh 流通后的冷却水并从内燃机主体流出到散热器 52 的部位,因此为在各水套 Jb、Jh 中的局部的水温的影响少的部位,因此,能够通过该温度传感器 66 高精度地检测内燃机主体整体的内燃机温度。

[0096] 安装部 72 与出口形成部 71 一样,在右端部 21e 向右方向突出,位于比链条室 44 更右方向的位置。而且,温度传感器 66 在汽缸盖 21 的外部具有向右方向延出的露出部 66a。

[0097] 入口配管 57 由连接在冷却水出口部 61 的导管 57a、和连接在入口连接部 52i 的导管 57b、和具有连接两导管 57a、57b 的分歧部的 T 字形的管接头 57c 构成。而且,在入口配管 57 上设置连接在管接头 57c 中分支的旁通口部 56b 的导管 59b,由该导管 59b 和导管 57b 构成与盖侧水套 Jh 连通的旁路配管 59。旁路配管 59 在内燃机 E 暖机时不使来自盖侧水套 Jh 的冷却水流入散热器 52,而是经过调温器 56 导入到水泵 51。

[0098] 出口配管 58 在前后方向连接在向散热器 52 延伸的吸气口部 51i,通过调温器 56 将来自散热器 52 的低温冷却水导入到水泵 51。出口配管 58 由连接出口连接部 52e 以及入口口部 56i 的导管 58a、和连接出口口部 56e 以及吸入口部 51i 的导管 58b 构成。

[0099] 连接排气口部 51e 的供给配管 60 连接在设于汽缸体 20 的下端部 20d 的冷却水入口部 62,将从散热器 52 流入后从水泵 51 排出的冷却水引导到体侧水套 Jb 中。冷却水入口部 62 在体侧水套 Jb 的下端部 Jb1 开口(参照图 4)。

[0100] 在此,入口配管 57、出口配管 58、旁路配管 59 以及供给配管 60 均为上述冷却水用

配管。而且,入口配管 57、出口配管 58 以及旁路配管 59 在右方向比汽缸盖 21 的右端部 21e 更靠散热器 52 配置。

[0101] 通过冷却装置 50 由水泵 51 压送来的冷却水经过供给配管 60 从冷却水入口部 62 流入体侧水套 Jb 冷却汽缸 20a,接着,流入盖侧水套 Jh 冷却汽缸盖 21,其后,从盖侧水套 Jh 流出到冷却水出口部 61,流通旁路配管 59 后流入调温器 56,然后,从吸入口部 51i 流入泵室 51p 并通过叶轮 51d 压送,冷却水在散热器 52 中流通而是在暖机时的循环路中循环,由此促进内燃机 E 的暖机。

[0102] 而且,调温器 56 经由散热器 52 将盖侧水套 Jh 和水泵 51 连通,另一方面在切断旁路配管 59 连接的盖侧水套 Jh 和水泵 51 的连通的 内燃机 E 的暖机结束后,由散热器 52 散热变成低温的冷却水被水泵 51 吸入,通过叶轮 51d 压送来的冷却水经过供给配管 60 流入到体侧水套 Jb 中冷却汽缸体 20,接着,流入到盖侧水套 Jh 冷却汽缸盖 21 后,从盖侧水套 Jh 流出来的冷却水从冷却水出口部 61 流通入口配管 57 后流入到散热器 52 的上水室 52a,由散热芯 52c 通过冷却风冷却后流入到下水室 52b。而且,来自下水室 52b 的冷却水流通出口配管 58 后通过调温器 56 流入到泵室 51p,通过叶轮 51d 压送,冷却水在暖机后的循环路中循环,由此冷却汽缸体 20 以及汽缸盖 21。

[0103] 下面,说明如上构成的实施例的作用以及效果。

[0104] 在散热器 52 相对于内燃机主体在作为规定方向的右方向隔开配置的内燃机 E 中,在汽缸盖 21 的右端部 21e 连接将从体侧水套 Jb 流入到盖侧水套 Jh 的冷却水导入到散热器 52 的入口配管 57 的冷却水出口部 61,在盖侧水套 Jh 开口设置,冷却水出口部 61 在右方向位于比链条室 44 离散热器 52 更近的位置,由此,不需要使冷却汽缸体 20 后流入盖侧水套 Jh、冷却汽缸盖 21 后的冷却水,在流出到散热器 52 之前再次流通汽缸体 20,因此,使汽缸体 20 的水流通构造简单化,同时使汽缸体 20 小型化。而且,冷却水出口部 61 在右方向位于比链条室 44 离散热器 52 更近的位置,因此,能够缩短入口配管 57,通过减少入口配管 57 的管路阻力提高冷却效率,使入口配管 57 的布置紧凑化。而且,冷却水出口部 61 在右端部 21e 向右方突出设置在比链条室 44 离散热器 52 更近的位置的出口形成部 71,因此,能够进一步缩短入口配管 57 的管长达出口形成部 71 的量,能够进一步减少入口配管 57 的管路阻力。

[0105] 冷却水出口部 61 在盖侧水套 Jh 的上端开口,在由散热器 52 散热后的冷却水流入到体侧水套 Jb 的冷却水入口部 62 设置在汽缸体 20 的下端部 20d,由此从下端部 20d 流入的冷却水在体侧水套 Jb 流通过后,流入盖侧水套 Jh,从盖侧水套 Jh 的上端部 Jh1 流出到散热器 52,因此,冷却水的流通变顺畅,由此提高汽缸体 20 以及汽缸盖 21 的冷却效率。而且,上端部 Jh1 为在盖侧水套 Jh 中向上方突出的部分,由此,在盖侧水套 Jh 内的冷却水没有遗漏地冷却汽缸盖 21 整体后,经过上端部 Jh1 流出到冷却水出口部 61,因此有助于提高汽缸盖 21 的冷却效率。

[0106] 冷却装置 50 具备均在右方向分别安装在比链条室 44 更靠散热器 52 的右端部 21e 的水泵 51 以及调温器 56,由此,内燃机主体中,虽然在右方向链条室 44 配置在两水套 Jb、Jh 和散热器 52 之间,但是冷却水出口部 61、水泵 51 以及调温器 56 集中配置离散热器 52 较近的部位,因此,能够缩短入口配管 57 以及出口配管 58,从而提高冷却效率,使入口配管 57 以及出口配管 58 的布置紧凑化。而且,散热器 52、调温器 56 以及水泵 51 分别分开安装

在曲轴箱 23、汽缸体 20 以及汽缸盖 21 上,由此,有利于使入口配管 57 以及出口配管 58 缩短化,进而,有利于冷却效率的提高以及入口配管 61 以及出口配管 62 的布置的紧凑化。

[0107] 在汽缸体 21 的右端部 21e 配设设置冷却水出口部 61 的配管连接部 70,温度传感器 66 安装在配管连接部 70 的安装部 72,由此,温度传感器 66 安装在设置冷却水从盖侧水套 Jh 向散热器 52 的出口即冷却水出口部 61 的配管连接部 70,由此,在盖侧水套 Jh 中集合流通两水套 Jb、Jh 的冷却水,在从内燃机主体流出到散热器 52 的部位配置温度传感器 66。因此,由温度传感器 66 检测在各水套 Jb、Jh 中的局部的水位影响少的水温,因此,能够提高内燃机整体的内燃机温度状态的检测精度。

[0108] 下面,参照图 8、图 9 说明本发明的第二实施例。该第二实施例与第一实施例比,冷却装置 50 的冷却用配管以及温度传感器 66 的位置不同,其他的基本上具有相同的构成。因此,相同的部分的说明省略或简略,而以不同点为中心进行说明。另外,与第一实施例的部件相同的构件或对应的构件等,包含未图示的构件使用相同的符号。

[0109] 吸气装置 45 具备:具有连接空气滤清器 45a(参照图 1)的节气门阀体 45b2 的节气门阀装置 45b;将流通节气门阀装置 45b 的吸入空气引导到吸气口 36(参照图 4)的吸气管 45c;配置在节气门阀装置 45b 和吸气管 45c 之间、由连接两者的橡胶制的可挠管构成的连接管 45d。将吸入空气引导到吸气口 36 还有燃烧室 35(参照图 4)的吸气通路 45p 由节气门阀装置 45b 的阀体即节气门阀体 45b2、连接管 45d 以及吸气管 45c 形成,吸气通路 45p 的下游端部在吸气口 36 开口。吸气管 45c 通过螺栓 18 连接在设于汽缸盖 21 的上端部 21u 的连接部 21i。

[0110] 而且,如从在与上述正交方向的上述一方向大致平行的方向看的图即图 9 所示,在上面看(或从上述一方向看),吸气通路 45p 以使汽缸轴线方向成为长度方向的方式沿汽缸轴线方向延伸。

[0111] 在右方向比右端部 21e 以及链条室 44 更靠散热器 52 配置用于抽出滞留在安装于右端部 21e 的水泵 51 的泵室 51p 中的空气的空气抽出配管 69。空气抽出配管 69,其上游端部连接在设于水泵 51 的罩 51b 的连接部 51f,连通水泵 51 的泵室 51p(参照图 2),另一方面,其下游端部连接在配管连接部 70,并与盖侧水套 Jh1(参照图 5)连通。

[0112] 在与第一实施例相同的位置在汽缸体 21 上一体成形设置的配管连接部 70 均具有一体成形设置在配管连接部 70 的出口形成部 71、安装部 73 以及空气流入形成部 74。配管连接部 70 与第一实施例相同,形成盖侧水套 Jh 的上端部 Jb1,另外,在空气流入形成部 74 连接将水泵 51 内的空气导入到盖侧水套 Jh 的空气抽出配管 69。

[0113] 对应第一实施例的冷却水出口部 61 的冷却水出口部 67 由具有安装设置在出口形成部 71 的分歧部的 T 字形的管接头构成,空气流入部 68 由安装设置在空气流入形成部 74 的管接头构成。在冷却水出口部 67 的一对分支部分别连接入口配管 57 以及旁路配管 59。而且,旁路配管 59 直接连接在冷却水出口部 67,由此,与旁路配管设置在入口配管的途中的情况比,入口配管 57 的管长能够进一步缩短,且使入口配管 57 的布置进一步紧凑化。

[0114] 出口形成部 71 以及空气流入形成部 74 在右端部 21e 由从配管连接部 70 向右方突出的突出部构成,而且,位于比链条室 44 更右方向的位置,位于比链条室 44 离散热器 52 更近的位置。出口形成部 71 以及空气流入部 74 分别具有比链条室 44 离散热器 52 更近的位置的前端部 71a、74a,在比前端部 71a 更右方向,入口配管 57 从右方向连接在冷却水出口

部 67, 在比前端面 74a 更右方向, 抽出配管 69 从右方向连接在空气流入部 68。

[0115] 而且, 入口配管 57 在与从冷却水出口部 67 到散热器 52 的连接部 52i 的右方向相反方向 (即左方向) 上不弯曲 (参照图 9), 这一点也能够使入口配管 57 的管长减少以及管路阻力减少。另外, 抽出配管 69 配置在入口配管 57 以及旁路配管 59 的正下方, 从上平面看配置在与入口配管 57 以及旁路配管 59 重合的位置。

[0116] 而且, 在配管连接部 70, 在出口形成部 71、冷却水出口部 67、空气流入形成部 74 以及空气流入部 68 的附近设置具有面临上端部 Jh1 附近的检测部 65b (参照图 5) 的温度传感器 66 的安装部 73。

[0117] 安装部 73 在右端部 21e 向上突出。从上方安装在安装部 73 的温度传感器 66 的露出部 66a 向与右方向正交的方向即从右方向看 (即与图 8 一样, 从右方向的侧面看) 向上方 (或所述正交方向的上述一方) 延伸。

[0118] 从上平面看, 温度传感器 66 以及吸气通路 45p 在左右方向并列配置。具体地说, 从上平面看, 温度传感器 66 在与相对吸气通路 45p 配置散热器 52 的方向相同的方向即右方向, 与吸气通路 45p 并列, 利用吸气通路 45p 和在配管连接部 70 连接在冷却水出口部 67 的入口配管 67 以及旁路配管 59 之间形成的空间配置。另外, 配管连接部 70、上端部 Jh1、安装部 73 以及露出部 66a 的至少局部, 在该实施例中配置在安装部 73、上端部 Jh1 以及露出部 66a 的大致整体从上平面看与链条室 44 重合的位置, 或在左右方向的位置与链条室 44 相同的位置 (参照图 9)。而且, 温度传感器 66 在上下方向 (或上述正交方向) 配置在比节气门阀体 45b2 以及连接管 45d 的各自的最上部的更下方 (参照图 8)。

[0119] 在此, 由于在空气抽出配管 69 中空气和冷却水一起流通, 所以空气 抽出配管 69 与入口配管 57 一样为冷却水用配管。

[0120] 另外, 调温器 56 和水泵 51 通过螺栓结合连接与调温器 56 的壳体 56a 一体成形的凸缘 56n 和在水泵 51 上与罩 51b 一体成形的连接管 51m 的凸缘 51n。

[0121] 根据该第二实施例, 由于与第一实施例的构成相同, 除实现同样的作用以及效果外, 还实现下面的作用以及效果。

[0122] 安装在汽缸体 21 的右端部 21e 的温度传感器 66 向在汽缸体 21 的外部与右方向正交的方向即上方 (或上述正交方向的上述一方) 延伸, 由此, 虽然温度传感器 66 安装在右端部 21e, 但由于在汽缸盖 21 的外部向上方延伸, 所以, 温度传感器 66 中露出汽缸盖 21 的外部的露出部 66a 能够防止比右端部 21e 更靠散热器 52 配置的入口配管 57 及旁路配管 59 等的冷却水用配管的布置受制约, 由此能够促进冷却水用配管的布置的紧凑化。

[0123] 由吸气装置 45 形成的吸气通路 45p, 从上平面看, 在汽缸体 20 的汽缸轴线方向延伸, 在右端部 21e 配设设置有冷却水出口部 67 的配管连接部 70, 温度传感器 66 在右方向配置在吸气通路 45p 和在配管连接部 70 中连接在冷却水出口部 67 上流通冷却水的入口配管 57 以及旁路配管 59 之间, 安装在配管连接部 70 的安装部 73, 由此, 温度传感器 66 安装在具有设置在冷却水从盖侧水套 Jh 向散热器 52 的出口即冷却水出口部 67 的出口形成部 71 的配管连接部 70, 因此, 与第一实施例一样, 能够提高内燃机主体整体的内燃机温度状态的检测精度。

[0124] 而且, 温度传感器 66 在右方向利用吸气通路 45p 和连接在配管连接部 70 中冷却水出口部 67 的入口配管 57 以及旁路配管 59 之间形成的空间进行配置, 因此能够使温度传

感器 66 紧凑化配置。

[0125] 在右方向用于抽出滞留在安装于比链条室 44 更靠散热器 52 的右端部 21e 的水泵 51 中的空气的空气抽出配管 69 连接在右端部 21e, 连通盖侧水套 Jh, 由此, 空气抽出配管 69 与在汽缸体 21 中安装水泵一样, 连接在右端部 21e, 因此, 与空气抽出配管 69 连接在散热器 52 的情况比, 能够缩短其管长, 包含该空气抽出配管 69, 有利于在右方向比右端部 21e 更靠散热器 52 配置的入口配管 57 以及旁通管 59 的布置的紧凑化。

[0126] 而且, 空气抽出配管 69 在具有安装温度传感器 66 的安装部 73 的配管连接部 70 的空气流入形成部 74 中, 从右方向连接在空气流入部 68, 并且与盖侧水套 Jh 连通, 由此, 虽然在配管连接部 70 设置温度传感器 66, 但是温度传感器 66 向上方延伸, 因此, 能够不妨碍该温度传感器 66, 能够将空气抽出配管 69 连接在配管连接部 70, 这一点也利于空气抽出配管 69 以及入口配管 57 布置的紧凑化。

[0127] 从上平面看, 安装部 73 配置在与链条室 44 重合的位置, 因此, 在汽缸盖 21 中利用形成链条室 44 的部分配置安装部 73, 因此, 由于形成安装部 73, 所以能够在左右方向防止汽缸体 21 大型化。

[0128] 下面, 对变更上述实施例的一部分的构成的实施例中的变更后的构成进行说明。

[0129] 冷却水出口部 61、67 也可以一体成形在汽缸盖 21 上。

[0130] 传动机构 43 作为卷绕式的传动机构, 也可以由作为环状传动带的皮带和卷绕该皮带的带轮构成, 另外, 例如, 也可以是由齿轮组构成的卷绕式以外的传动机构。

[0131] 链条室 44 的室壁是与汽缸体 20、汽缸盖 21 以及曲轴箱 23 的各右端部 20e、21e、23e 和汽缸体 20、汽缸盖 21 以及曲轴箱 23 的至少其中之一单个的构件, 安装连接在在汽缸体 20、汽缸盖 21 或曲轴箱 23 上的构件, 例如也可以是罩。这种情况下, 该构件 (例如罩) 也为内燃机主体的构成构件。

[0132] 传动机构也可以是驱动气门装置的凸轮轴以外的构件。

[0133] 内燃机也可以为车辆以外使用的内燃机。另外, 冷却风扇也可以由电动机旋转驱动。内燃机也可以是具备由一体形成的多个汽缸构成的汽缸体的多汽缸内燃机。变速器也可以为齿轮式变速器等的皮带式变速器以外的变速器。

[0134] 节气门阀装置也可以是汽化器。

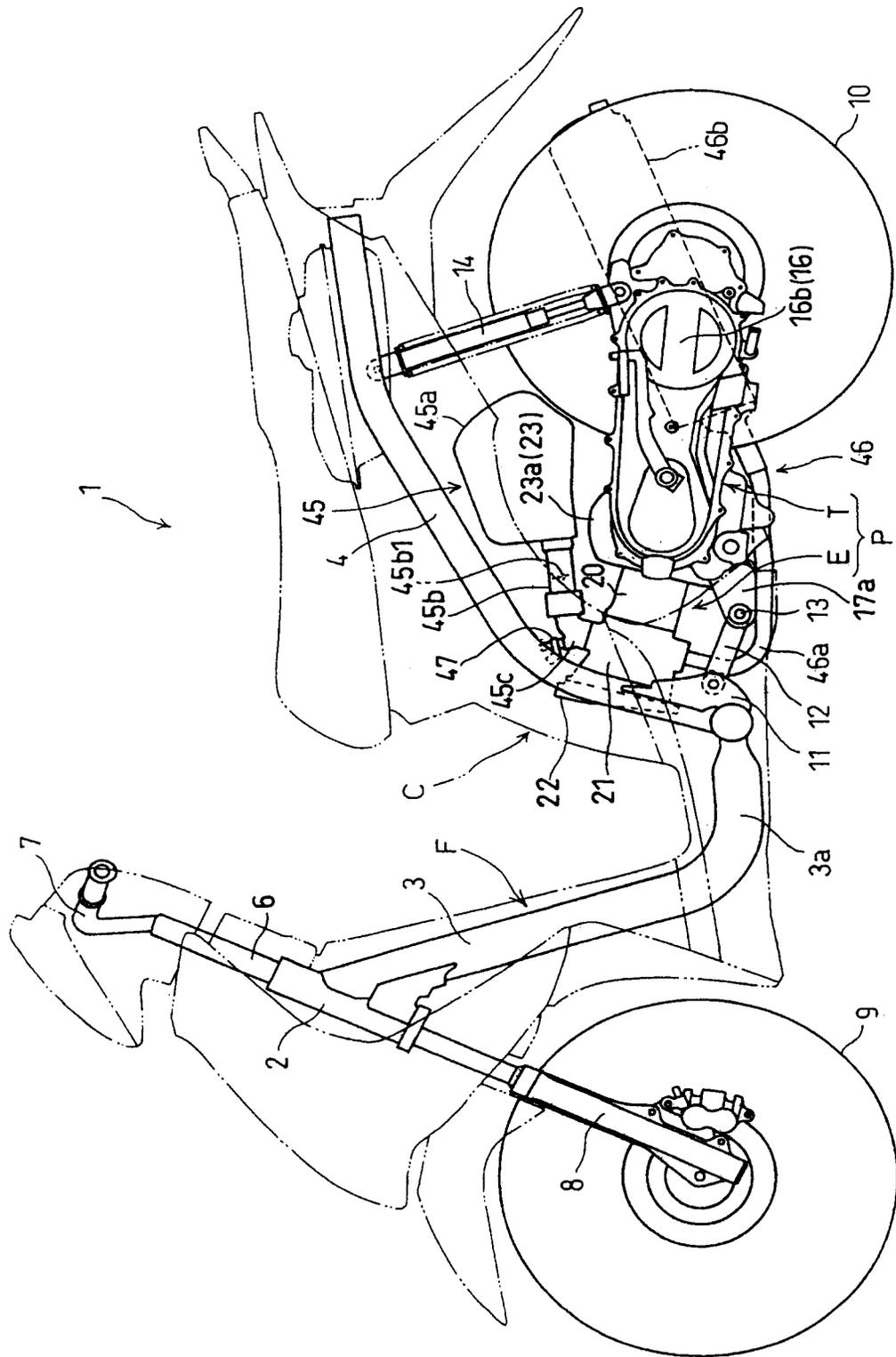


图 1

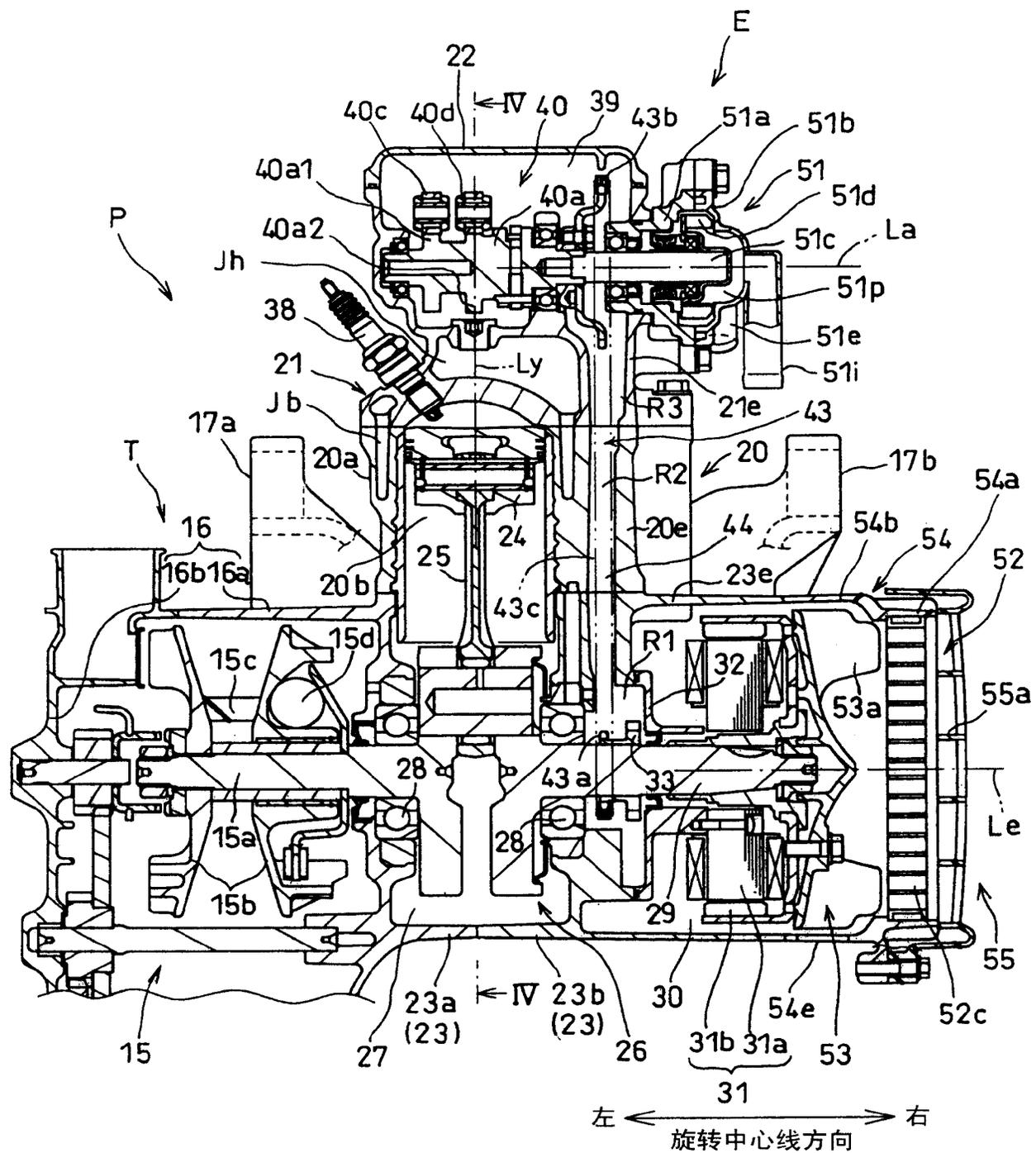


图 2

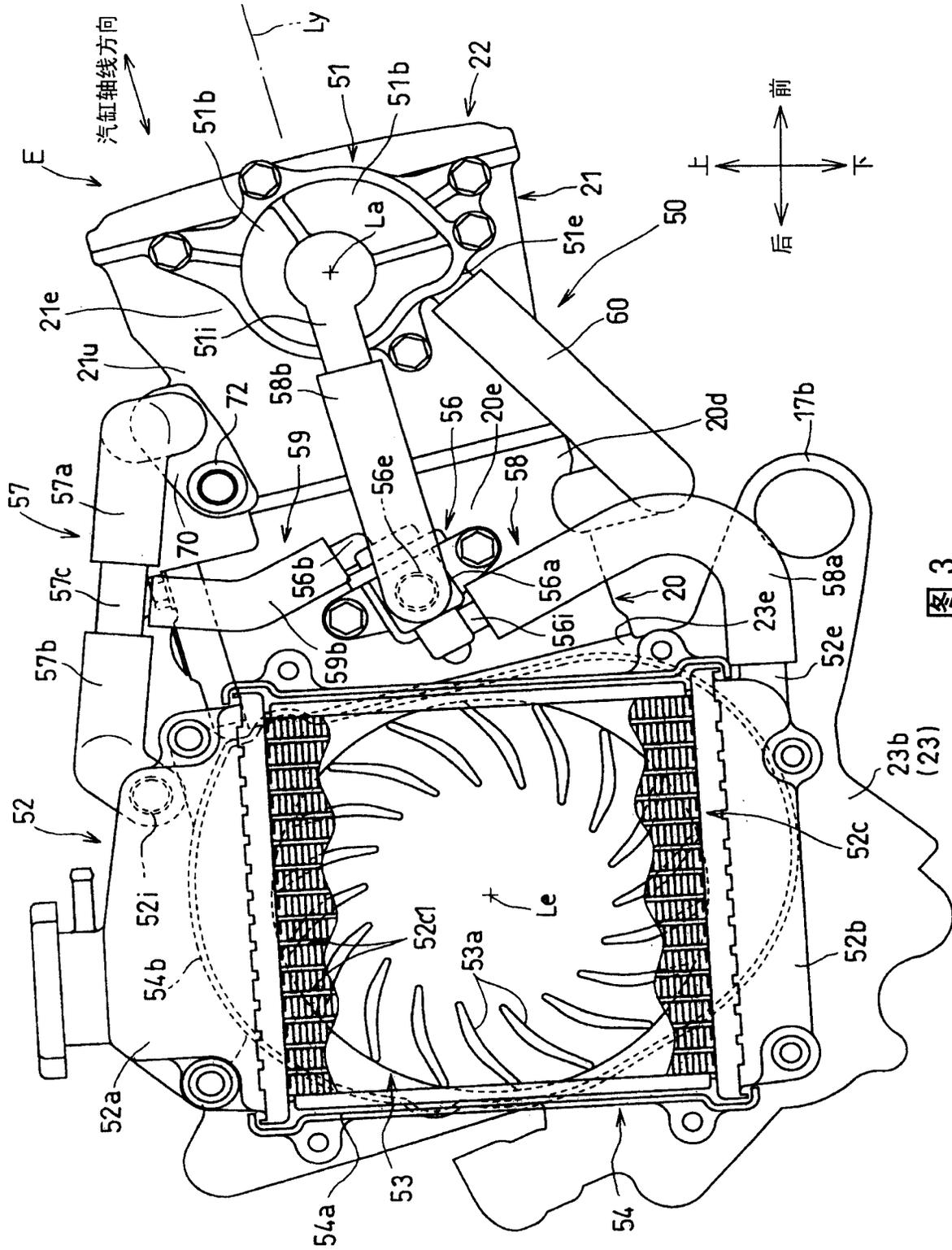


图 3

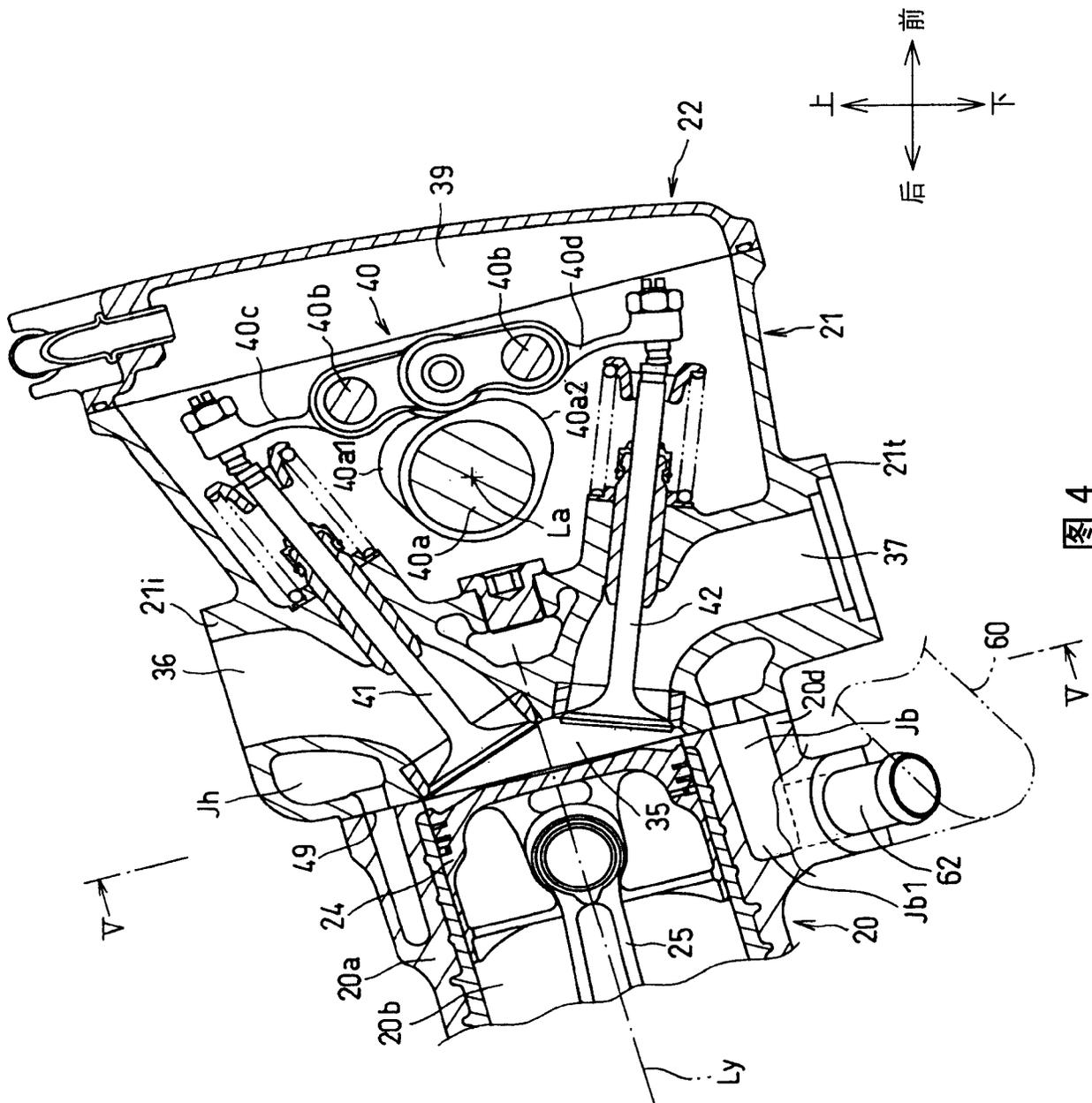


图 4

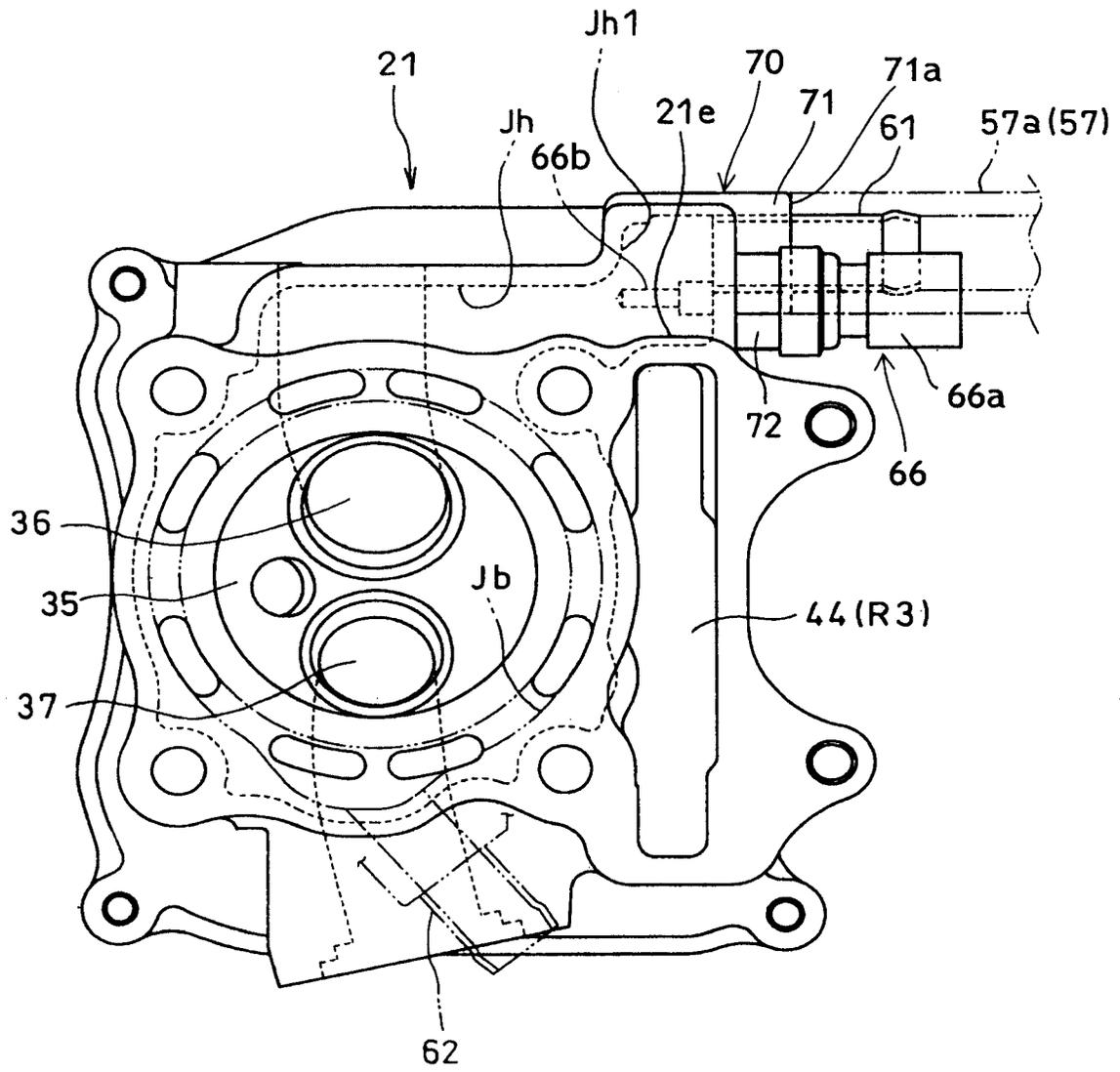


图 5

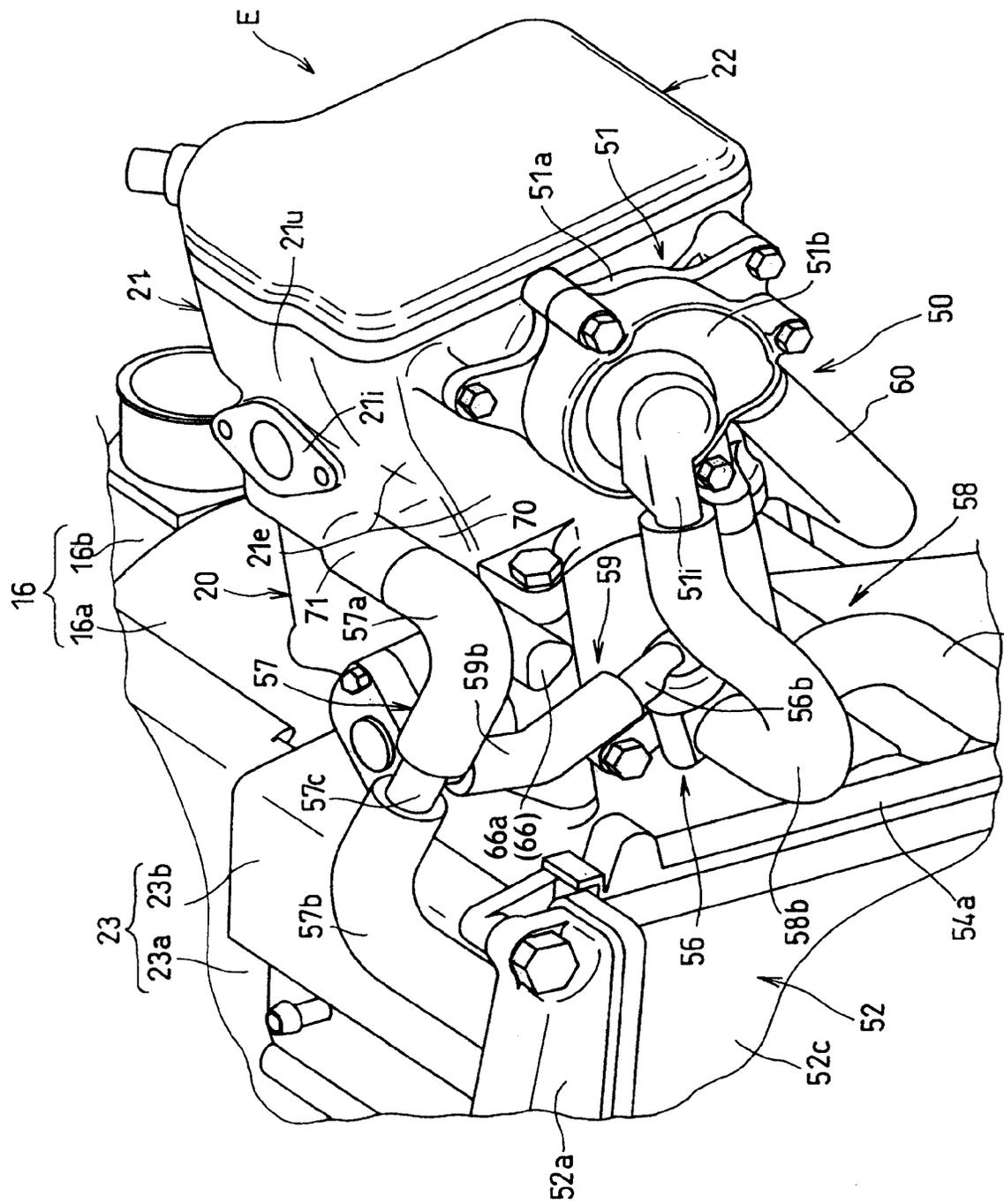


图 6

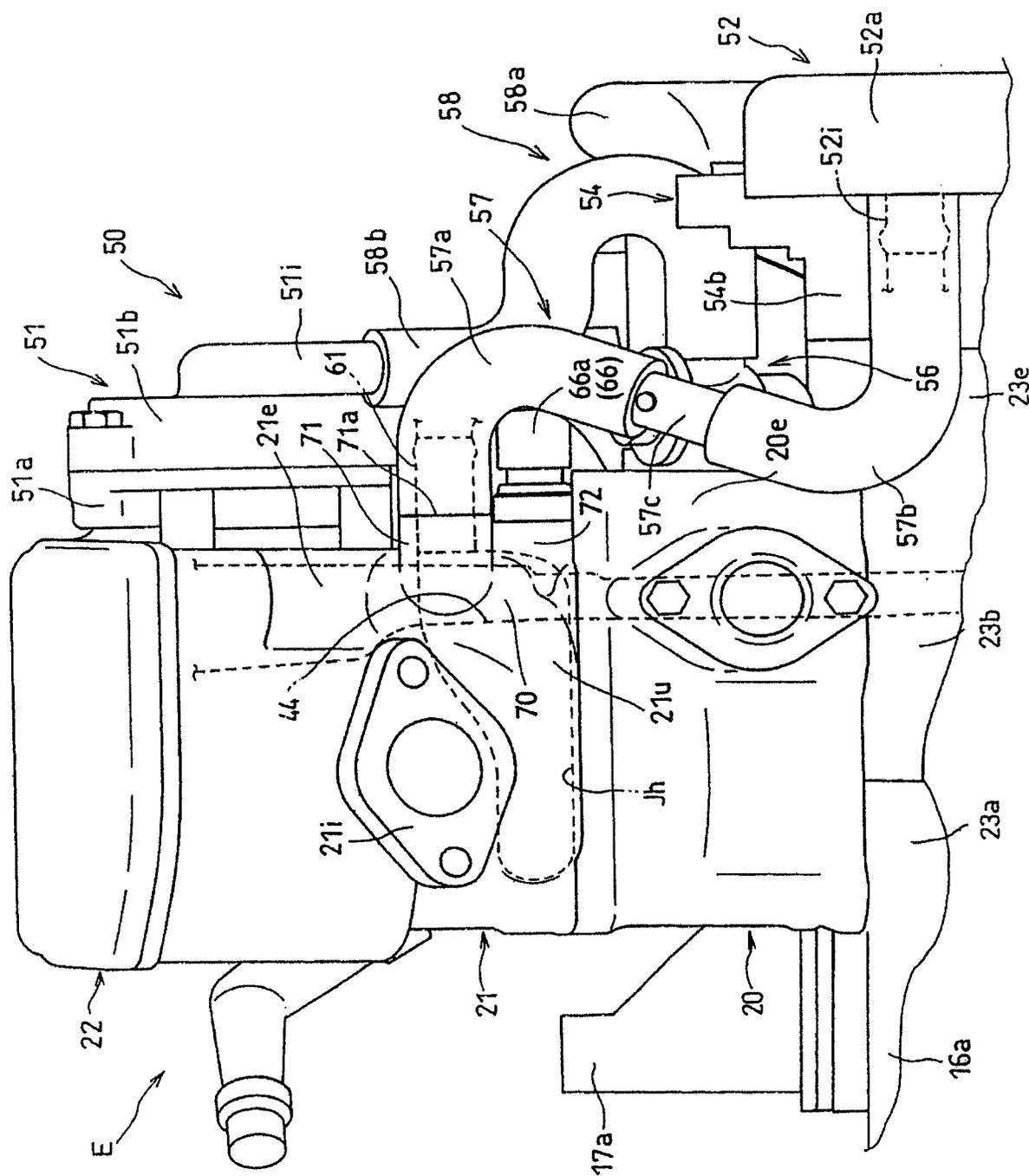


图 7

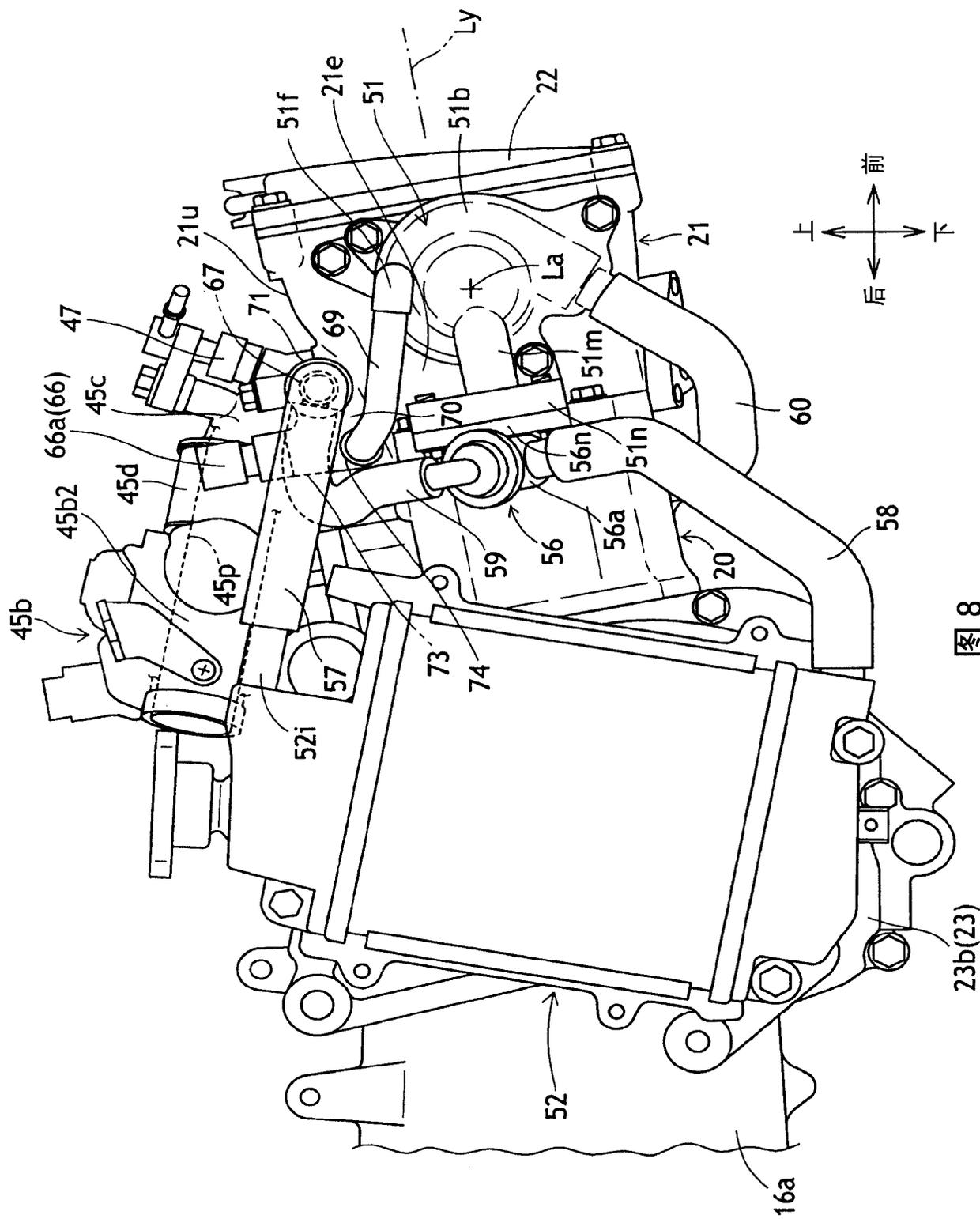


图 8

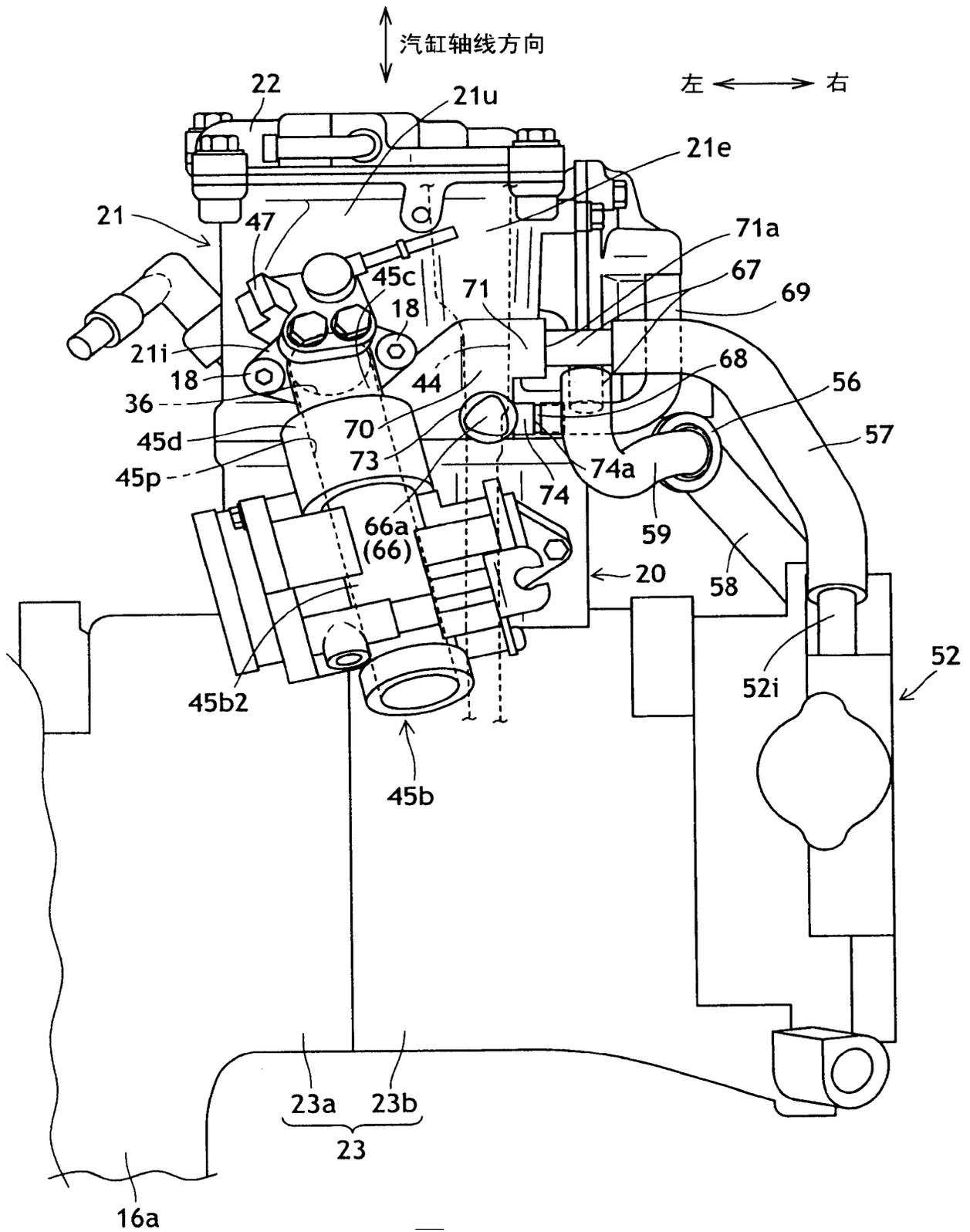


图 9