

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01B 1/04 (2006.01)

F02B 75/22 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410045592.5

[45] 授权公告日 2008年9月17日

[11] 授权公告号 CN 100419212C

[22] 申请日 2004.6.7

[21] 申请号 200410045592.5

[30] 优先权

[32] 2003.6.5 [33] JP [31] 160976/2003

[73] 专利权人 三菱自动车工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 村田真一 加茂正幸 梶原邦俊

北田大辅

[56] 参考文献

US5069192A 1991.12.3

JP3281901A 1991.12.12

US6142129A 2000.11.7

US6058901A 2000.5.9

US4947812A 1990.8.14

审查员 张红漫

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 党晓林

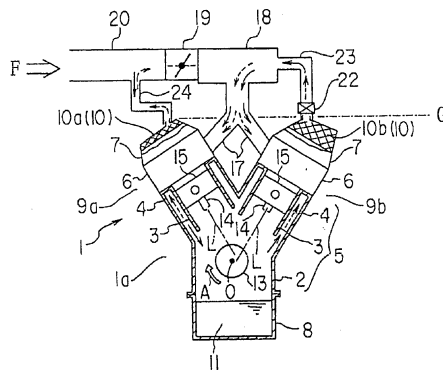
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称

V 型发动机

[57] 摘要

本发明提供了一种 V 型发动机，其中气缸体的顶部气缸部分沿着与曲轴旋转方向相同的方向偏移，并且油分离腔设置在通过偏移而转移到较低一侧的气缸盖的上部。因此，能够在较低侧的顶部气缸部分的气缸盖之上提供沿着气缸轴向的允差，并且通过该允差增加油分离腔的容量，从而能够提高机油分离性能，同时抑制发动机本体的总体宽度和总体高度的增加。



- 1、一种V型发动机，包括：
气缸体，形成有以V形凸出的顶部气缸部分；以及
气缸盖，设置在所述顶部气缸部分的相应头部上；
其中，所述的气缸体构造成这样，即：顶部气缸部分沿着与曲轴旋转方向相同的方向偏移，并且将机油从漏泄气体中分离出来的油分离腔设置在通过该偏移而向较低侧移动的所述气缸盖的上部。
- 2、根据权利要求1所述的V型发动机，其特征在于，
该油分离腔还设置在通过该偏移而转移到一较高侧的所述气缸盖的上部；以及
沿着气缸轴向，在所述较低侧的油分离腔比在所述较高侧的油分离腔长。
- 3、根据权利要求2所述的V型发动机，其特征在于，在将进气引导到顶部气缸部分的进气通道中，延伸到位于跨过节气门的下游的进气区域的第一通气通道连接到在较低侧的油分离腔上。
- 4、根据权利要求3所述的V型发动机，其特征在于，在将进气引导到顶部气缸部分的进气通道中，延伸到位于跨过所述节气门的上游的进气区域的第二通气通道连接到在较高侧的油分离腔上。
- 5、根据权利要求2所述的V型发动机，其特征在于，在较低侧的油分离腔构造为这样：在V型发动机的全运转范围内，使在该V型发动机内部产生的漏泄气体朝向进气口回流，并且在较高侧上的油分离腔构造成这样：仅仅在该V型发动机的高负荷运转期间，使在该V型发动机内部产生的漏泄气体朝向进气口回流。

V型发动机

技术领域

本发明涉及一种V型发动机，其中油分离腔设置在气缸盖的上部。

背景技术

在客车（或者车辆）中，V型发动机装在发动机舱内，这是因为它具有这样的优点：虽然它是多缸发动机，但是能够容易地安装。

该V型发动机包括：气缸体，其中顶部气缸部分（deck cylinder part）以V字形状凸出的方式形成在曲轴箱上；以及设置在各个顶部气缸部分中的气缸盖。在各个顶部气缸部分的气缸内活塞的往复运动实现了由进气冲程、压缩冲程、爆发冲程和排气冲程构成的燃烧循环，从而由活塞产生的动力能从曲轴输出到外界。

在该V型发动机内，曲轴箱排放控制系统用来使在V型发动机内产生的漏泄气体（blow-by gas）流回，从而该漏泄气体可以在每个汽缸中燃烧。在这种情况下，如果在漏泄气体中的机油含量（润滑油）燃烧，那么将影响废气的处理，并且增加润滑油的消耗。为了解决这一问题，该V型发动机构造成这样，即：在至少气缸组中的一个中的气缸盖上部设置油分离腔。一般说来，油分离腔结合在摇杆盖的顶壁内；如果摇杆盖装在气缸盖上，那么油分离腔装在气缸盖的上部。

另外，该V型发动机需要提高油分离腔的容量，以例如降低润滑油的消耗和净化废气。

为此目的，需要提高油分离腔的容量。然而，该V型发动机装在空间受到限制的发动机舱内，因此其总体高度仅可以在受限制的范围内增加。此外，进气歧管紧密地布置在包括V型顶部气缸部分的左右气缸组内，并且考虑到V型发动机横向安装，所以在左右气缸组外面的空间也是有限的（因为要防止与周围设备发生干涉）。

另一方面，就V型发动机而言，已经提出其中气缸轴线偏离曲轴中心的技术来使发动机整体紧凑。根据该技术，在各个气缸组内的气缸轴线沿着曲轴旋转的方向偏离曲轴中心，并且沿着气缸轴线将气缸组移向曲轴中心，从而能够减小曲轴中心和气缸组内气缸的底面（即气缸表面的高度）之间的距离，从而使V型发动机紧凑（例如参考日本特开平专利公开No.3-281901）。

然而，如果沿着气缸的轴线将气缸组移向曲轴中心，就必须大大修改发动机的许多部件。此外，如果气缸组移向曲轴的中心，那么在一个气缸组中的气缸底面就可能进入另一气缸组的气缸内，并且与该气缸组的连杆发生干涉，所以必须采取一些措施来解决这一问题。

由于这个原因，所以上述技术具有这样的问题：该V型发动机在结构上相当复杂并且需要较高成本。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种V型发动机，其能够使用简单的结构并且以较低成本增加油分离腔的容量，同时抑制总体高度和总体宽度的增加。

为了实现上述目的，提供了一种V型发动机，它包括：气缸体，形成有以V字形状凸出的顶部气缸部分；气缸盖，它们设置在该顶部气缸部分的相应头部上，并且其中，该气缸体构造成这样，即：顶部气缸部分沿着与曲轴旋转方向相同的方向偏移，并且将机油从漏泄气体中分离出来的油分离腔设置在通过偏移而转移到较低一侧的气缸盖的上部。

根据该结构，由于该顶部气缸部分的偏移，同时顶部气缸部分的组合角保持不变，所以设置在不同气缸组内的油分离腔之间具有高度差，从而能够保证沿着气缸轴向的较宽允差（allowance），同时抑制V型发动机的总体宽度和总体高度的增加。因此，如果实现主要机油分离的油分离腔设置在低顶部一侧的气缸盖上，那么就能够提高油分离腔的容量。

优选地，油分离腔还设置在通过偏移转移到较高一侧的气缸盖的上部，并且在较低一侧的油分离腔在气缸轴向上比在较高一侧上的油分离腔要长。

因此，即使发动机构造成油分离腔设置在各个顶部气缸部分内，也能够容易地增加实现主要机油分离的油分离腔的容量，同时抑制发动机总体高度的增加。

优选地，在将进气引导到顶部气缸部分的进气通道中，延伸到位于跨越节气门的下游进气区域的第一通气通道连接到在较低一侧上的油分离腔上。

根据该结构，在使用机油分离能力提高的油分离腔从漏泄气体中充分地除去机油含量之后，能够使漏泄气体朝向V型发动机的进气侧流回，并且由此可以降低机油的消耗并且净化废气。此外，由于曲轴旋转方向的关系，由曲轴甩起的机油被禁止进入顶部气缸部分，在该顶部气缸部分上设置有机油分离容量提高的油分离腔，并且因此可以进一步降低机油的消耗并净化废气。

优选地，在将进气引导到顶部气缸部分的进气通道中，延伸到位于跨越节气门的上游进气区域的第二通气通道连接到在较高一侧的油分离腔上。

根据该结构，根据发动机的运转状态，可以将新鲜空气引入发动机，或者使得发动机内的漏泄气体通过油分离腔朝向发动机的进气侧回流，由此能够以有效的方式分离机油。

优选地，在较低一侧的油分离腔构造为这样，即：在V型发动机的全运转范围内，使在该V型发动机内部产生的漏泄气体朝向进气口回流，并且将在较高一侧上的油分离腔构造为这样：仅仅在该V型发动机高负荷运转期间，使在该V型发动机内部产生的漏泄气体朝向进气口回流。

因此，使用在较低一侧的油分离腔，能够实现有效的机油分离，同时能够抑制仅仅在高负荷运转下使用的位于较高一侧的油分离腔的容量的增加，所述在较低一侧的油分离腔在频繁发生的低/中负荷运转期间显

示出较高的机油分离能力。这样，能够以适合于各自期望目的的方式安装两个油分离腔。

附图说明

图1是表示根据本发明一实施例的V型发动机的剖视图；以及图2是用来说明如何偏置图1中V型发动机的顶部气缸部分的剖视图。

具体实施方式

现在参考图1和2来描述根据本发明一实施例的V型发动机。

现在将描述V型发动机1的结构。如图1和2所示，发动机1的发动机本体1a主要包括：V型气缸体即气缸体5，其中带有气缸3的V型顶部气缸部分4形成在共用曲轴箱2的上侧，该气缸3被分成预定的气缸组；气缸盖6，其装在顶部气缸部分4相应的头部上；摇杆盖7，其作为装在相应气缸盖6上的盖元件，封闭在其头部的开口；以及油盘8，其覆盖在曲轴箱2底部的开口。

顶部气缸部分4、气缸盖6和摇杆盖7构成以V字形状凸出的气缸组9a和9b。另外，油分离腔10设置在各个摇杆盖7的顶部。应注意，附图标记11表示在油盘8内聚积的润滑油。

沿着垂直于气缸3轴线的发动机1的长度方向延伸的曲轴13可旋转地支撑在曲轴箱2内。容纳在各个气缸3内的活塞15通过连杆14可转动地与曲轴13连接。

每一气缸3的气缸盖6具有进气阀和排气阀、用于进气阀和排气阀的阀系统、火花塞和喷油嘴，虽然没有画出任何一个元件，但是它们都装在其中。这些构成部分的动作，即活塞15、进气和排气阀以及火花塞在预定定时的动作实现了燃烧循环，该燃烧循环包括进气冲程、压缩冲程、爆发冲程和排气冲程。箭头A表示在这样一个操作过程中曲轴13的旋转方向。箭头F表示行进的燃烧空气。

应注意，其中按照枝状进气歧管17、稳压罐18和节气门19这一顺序连接的进气通道20与没有示出的进气口连接，该进气口形成在每一个气缸6的内侧。

该V型发动机1的气缸组9a和9b沿着与曲轴13的旋转方向（箭头A指示的方向）相同的方向偏置。

现在来更加详细地描述这一方面。如图2所示，传统发动机（气缸组不偏置的V型发动机）构造为这样，即：在气缸组9a和9b内的气缸3的轴线L1设置在穿过曲轴13的中心O的位置上。在图2中，双点划线表示在这种情况下的气缸组9a和9b的轮廓。在偏置的V型发动机1中，当由从曲轴13的中心O到气缸体5的顶部表面之间分长度表示的顶部高度H保持不变时，顶部气缸部分4（气缸组9a和9b）的轴线L1沿着与曲轴13旋转方向（用箭头A表示）相同的方向相对于曲轴13的中心O平行移动到作为偏移点的轴线L的位置，从而气缸组9a和9b沿着与曲轴13旋转方向相同的方向按照原样（其组合角不改变）位移（偏移），图2中箭头B表示出了这种偏移。 δ 表示在该情况下的偏移距离。应注意，在该实施例中，构成气缸组9a的气缸3的轴线L位于与曲轴13平行的平面内。对于气缸组9b来说，也是这样。各个气缸组9a和9b的顶部高度（deck height）H设定为相等。

作为上述偏移的结果，与传统发动机相比，位于曲轴13的旋转方向A的前面（在气缸组9b的一侧）的顶部气缸部分4在垂直方向上的高度降低C1，并且位于后面（在气缸组9a的一侧）的顶部气缸部分4在垂直方向上的高度增加C2。在这两个顶部气缸部分4的气缸盖6之间存在较大的高度差C（=C1+C2）。应注意，C1和C2用下面的式子来表示： $\text{SIN}(\theta/2) \times \delta$ ，这里的 θ 表示组合角。例如，假设组合角 θ 为 60° ，那么顶部气缸部分4的高度的改变值大约为偏移量 δ 的一半。

具体说来，在发动机本体1a内，假设顶部高度H基本上相同，那么这种偏移为给气缸组9b提供与在顶部气缸部分4之间沿着垂直方向的高度差C对应的较大允差，其基本上等于偏移距离 δ ，该气缸组9b位于沿着曲轴13的旋转方向的前面。也就是，这种偏移提供了沿着气缸3的轴向较大的允差，同时抑制发动机本体1a的总体宽度和总体长度的增加。

还有，如图1中用阴影线区域表示的那样，油分离腔10b形成在其高度（沿着气缸3的轴向）增加所述允差的一空间内，从而能够增加油分离腔10b的容量。

在此，在本实施例中，该V型发动机1构造成这样：油分离腔10设置在低顶部侧和高顶部侧上。考虑V型发动机1的总体高度，如图1所示，在高顶部侧的油分离腔10a沿着垂直方向的高度比传统发动机小C2，从而具有比传统发动机小的容量，而在低顶部侧的油分离腔10b沿着气缸的轴向比油分离腔10a要长。更具体地，在低顶部侧的油分离腔10b沿着垂直方向的高度比在高顶部侧的油分离腔10a大C，从而具有比在高顶部侧上的油分离腔10a更大的容量。因此，能够在保持V型发动机1的总体高度基本上与传统发动机的总体高度相同的同时增加油分离腔10b的容量。从图1中的水平点划线G可以看出，高顶部侧的油分离腔10a与底顶部侧的油分离腔10b的高度基本相同。

具有增大容量的油分离腔10b能够在发动机运转期间的很多范围内（低负荷运转、中负荷运转和高负荷运转）实现机油分离，并且具有减小容量的油分离腔10a可以在发动机运转期间的一些范围内（高负荷运转）实现换气和机油分离。如同1所示，在低负荷运转和中负荷运转期间，曲轴箱排放控制系统中的流动用实心单箭头“←”图示，而在高负荷运转期间，曲轴箱排放系统中的流动用虚线单箭头“←—”图示。

另外，在图1所示的发动机本体1a中，在低顶部侧的油分离腔10b通过设有PCV阀22（曲轴箱强制（positive）通风装置：由单向阀构成的部件）的PCV软管23（对应于第一通气通道）与例如稳压罐18连通，该稳压罐设置在越过节气门19的进气通道20的下游。因此，能够使曲轴箱2内的漏泄气体通过油分离腔10b朝向发动机本体1a的进气侧回流。

另一方面，在高顶部侧的油分离腔10a通过通气软管24（对应于第二通气通道）与例如节气门19上游的那部分进气通道20连通。因此，根据发动机的运转状态，可以将新鲜的空气引入曲轴箱2，或者使曲轴箱2内的漏泄气体通过油分离腔10b朝向发动机本体1a的进气侧回流。

结果，各个气缸组9a和9b的油分离腔10a和10b构成曲轴箱排放控制系统，它处理漏泄气体，现在来描述该系统。假设在V型发动机运转期间，由于活塞15的往复运动而从曲轴13输出动力，包含在活塞15和气缸3的缸壁之间吹送的未燃烧气体的漏泄气体流进V型发动机即曲轴箱2内。

在这种情况下，如果节气门19以适用于低负荷或者中负荷漏泄气体的角度（部分节流角度）打开，那么由于进气负压的作用，在曲轴箱2内的漏泄气体会通过在气缸盖6和摇杆盖7中的漏气通道（未示出）被吸入到在低顶部侧的油分离腔10b内，如在图1中用实线箭头示出的那样，同时包含在漏泄气体内的机油含量（发动机油）被分离。然后，使已经分离出机油含量的漏泄气体通过PCV阀22和PCV软管23朝向气缸盖6的进气口回流，并且在每一个气缸3内燃烧。

另一方面，因为曲轴箱2内的负压作用在高顶部侧的气缸盖6和摇杆盖7内未示出的漏气通道上，所以新鲜的空气通过通气软管24被引入漏气通道，如图1中用实线箭头示出的那样。该新鲜的空气能够与V型发动机1的内部进行换气，同时能够处理该漏泄气体。

另一方面，如果节气门19以适用于高负荷的角度（完全节流角）打开，那么由于进气负压的作用，可以使曲轴箱2内的漏泄气体通过在低顶部侧的油分离腔10b朝向气缸盖6的进气口回流。此时，如图1中用虚线箭头表示的那样，通过通气软管24的开口的进气气流的喷射操作使得在曲轴箱2内的漏泄气体朝向气缸盖6的进气口回流，从而可以连续地处理漏泄气体。应注意，分离出的机油含量能够通过V型发动机1不同位置上的机油通道（未示出）返回到油盘8。

因此，需要在PVC软管23侧的油分离腔10b与在通气软管24侧的油分离腔10a相比具有更高的机油分离能力，该油分离腔10b用来实现实际运转范围内频繁发生的低负荷和中负荷运转下的机油分离以及在高负荷运转下的机油分离，而油分离腔10a仅仅在不经常发生的高负荷运转中实现机油分离。

如上所述，使用油分离腔10b设置在通过偏移而降低的顶部气缸侧上的简单且廉价的结构，能够提高油分离腔10b的容量，而不会影响V型发动机1的总体高度和总体宽度。

结果，能够提高油分离腔10b的机油分离能力，而不会使发动机本体1a增大。

此外，即使在油分离腔10a和10b结合在两个顶部内的这种发动机结构中，需要具有较高机油分离能力的油分离腔10b具有比在高顶部侧的油分离腔10a更高的高度，因此在一侧需要具有较高机油分离能力的油分离腔10b的容量可以容易地提高，而不会增加发动机1的总体高度。

特别是，考虑由于偏移造成的高度差，那么在高顶部侧的油分离腔10a具有比传统发动机内的油分离腔更低的高度，并且在低顶部侧的油分离腔10b的高度增加，以具有与油分离腔10a相同的高度，因此，实现主要的机油分离的油分离腔10b的容量显著增大，而发动机1的总体高度基本上保持与传统发动机的总体高度相同，即：发动机1能够像传统发动机一样被容易地安装，并且还减小实现辅助机油分离的油分离腔10a的容量。这样，能够以适合于预期目的的方式来安装这两个油分离腔10a和10b。

此外，从节气门19的下游延伸的PCV软管23连接到低顶部侧的油分离腔10b上，从而在通过具有提高的分离能力的油分离腔10b除去漏泄气体中的机油含量之后，能够使漏泄气体朝向进气侧回流，因此能够降低机油的消耗并且净化废气。

尤其是就漏泄气体而言，由于曲轴13的旋转方向（用箭头A表示）的关系，已经由曲轴13甩起来的油盘8中的润滑油（油雾）很可能流向油分离腔10a，但是润滑油不可能甩向实现主要机油分离的油分离腔10b，因此，能够抑制朝向油分离腔10b的润滑油（油雾），并且可以进一步减小润滑油的消耗，进一步净化废气。

另外，因为从节气门19上游延伸的通气软管24连接到在高顶部侧的油分离腔10a上，所以在低/中负荷运转期间，由于利用负压在曲轴箱2内的换气作用能够使漏泄气体回流，而且在高负荷运转期间，能够通过在高顶部侧的油分离腔10a使漏泄气体平稳地朝向发动机本体1a的进气侧回流因此，能够以有效的方式可靠地分离机油。

此外，因为气缸3沿着与曲轴13旋转方向（用箭头A表示）相同的方向偏移，所以也能够获得这种公知的效果：减小在爆发冲程中施加到活塞15上的推力。

应当理解，本发明不限于上述的实施例，在不脱离本发明精神的范围内，可以在上述实施例内或者对上述实施例进行各种改变。

例如，虽然在上述实施例中，左右气缸组偏移相同的偏移距离，但是它们也可以偏移不同的偏移距离，只要不影响发动机的性能即可。

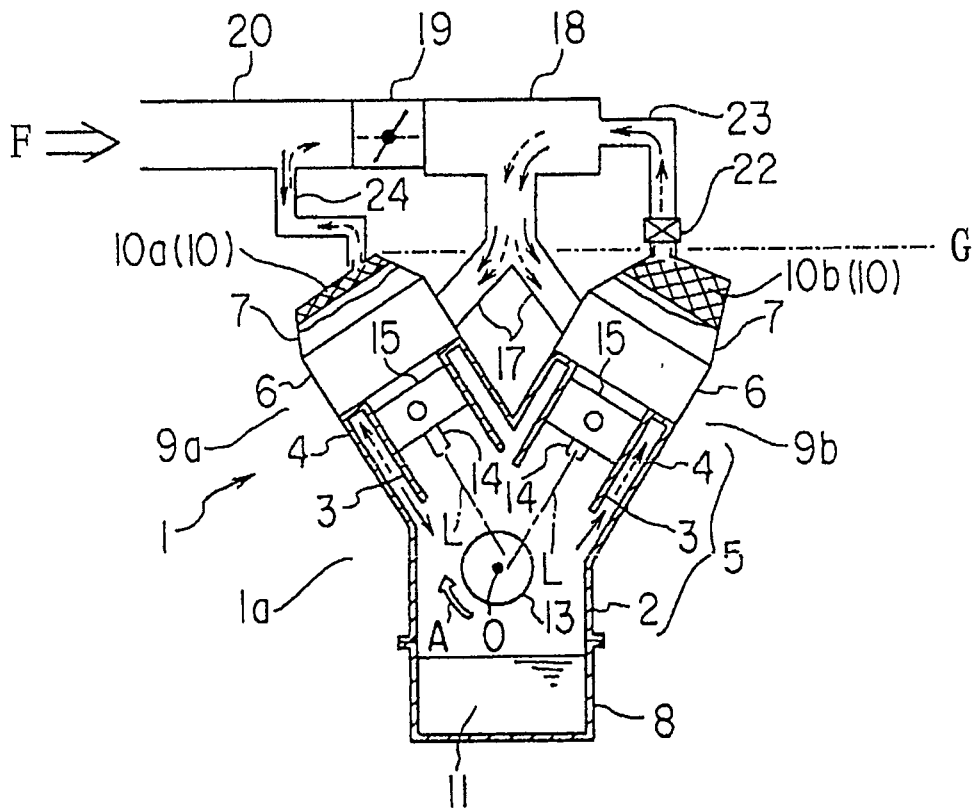


图 1

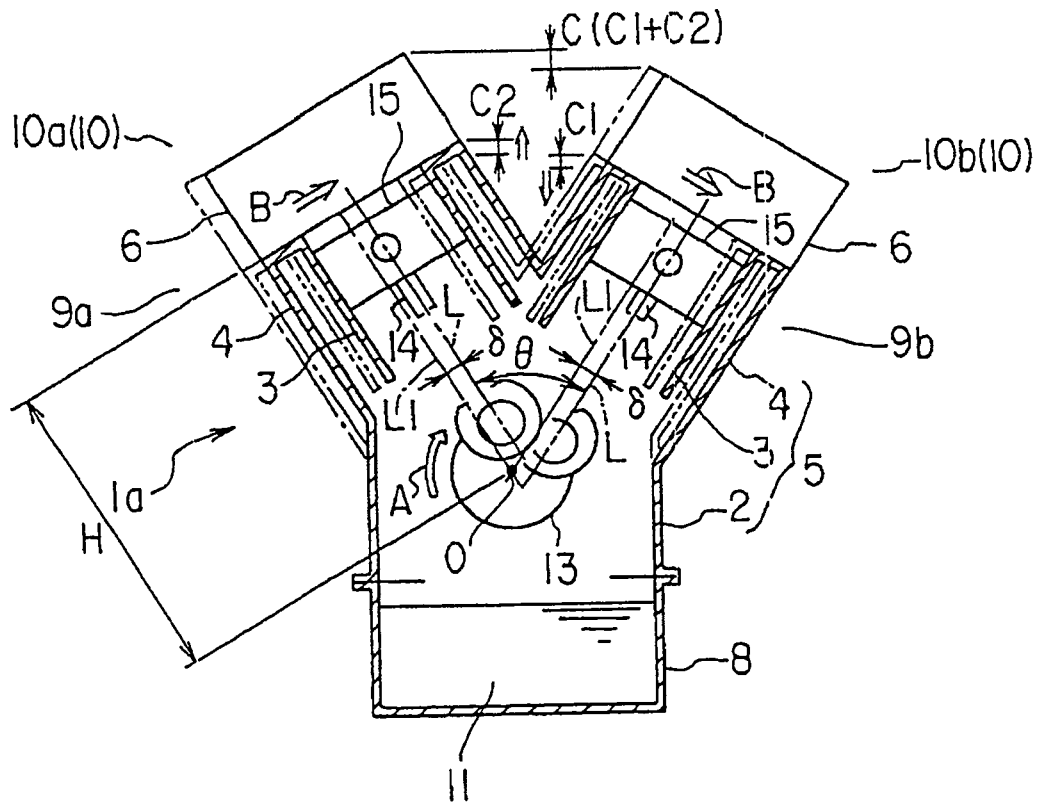


图 2