(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106470896 A
(43)申请公布日 2017.03.01

(21)申请号 201580036498.X

(22)申请日 2015.07.03

(30)优先权数据
2014-138379 2014.07.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/069357 2015.07.03

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/002958 JA 2016.01.07

(71)申请人 雅马哈发动机株式会社
地址 日本静冈县

(72)发明人 西垣昌登 荒木裕次 石泽一裕 胁村诚

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
代理人 柳春雷

(51)Int.Cl.
B62K 25/20(2006.01)
B62J 99/00(2006.01)
B62K 11/04(2006.01)
F01N 3/24(2006.01)
F01N 13/08(2006.01)

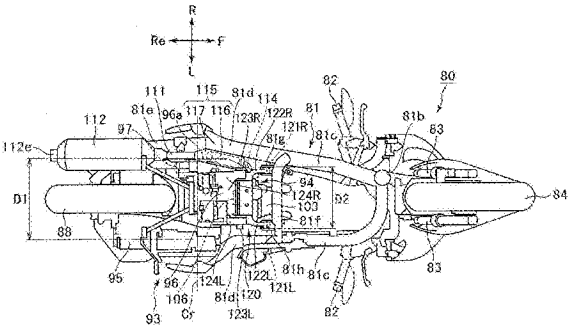
权利要求书2页 说明书24页 附图13页

(54)发明名称

骑乘式车辆

(57)摘要

本发明的目的在于在单元摆动式单缸四冲程发动机单元中，在限制来自催化剂的高温空气对车辆构件的影响的同时，提高了催化剂对排气的净化性能。发动机主体(94)通过摆动支承装置(120)由车体框架(81)可摆动地支承，并且设置在至少一个车辆构件的下方。主催化剂(116)设置在排气管(111)内并且在从一个燃烧室(106)延伸到排放口(112e)的排气路径中最大程度地净化从一个燃烧室(106)排出的排气。在水平方向上，主催化剂(116)的至少一部分设置在摆动支承装置(120)的右端的右方(或摆动支承装置(120)的左端的左方)。当在竖直方向上观察骑乘式车辆时，主催化剂(116)的至少一部分设置在发动机主体(94)的外部。



CN 106470896 A

1.一种骑乘式车辆,包括:

单缸四冲程发动机单元;

车体框架,其支承所述单缸四冲程发动机单元;以及

至少一个车辆构件,其至少部分地设置在所述单缸四冲程发动机单元的上方,

所述单缸四冲程发动机单元包括

发动机主体,其包括水平气缸部件,在所述水平气缸部件中形成有一个燃烧室和单燃烧室用排气通路部件,所述一个燃烧室部分地由气缸孔的内表面形成,从所述一个燃烧室排出的排气流入所述单燃烧室用排气通路部件中,所述水平气缸部件设置为使得所述气缸孔的中心轴线在所述骑乘式车辆的前后方向上延伸,所述发动机主体由所述车体框架借助于摆动支承装置可摆动地支承,并且所述发动机主体设置在所述至少一个车辆构件的下方;

单燃烧室用排气管,其连接到所述发动机主体的所述单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端;

单燃烧室用消音器,其包括暴露于大气的排放口,所述消音器连接到所述单燃烧室用排气管以使排气从所述单燃烧室用排气管的下游端流动到所述排放口,并且所述消音器配置为减小由排气产生的声音;以及

单燃烧室用主催化剂,其设置在所述单燃烧室用排气管中,所述单燃烧室用主催化剂在排气流动方向上的长度比所述单燃烧室用主催化剂在垂直于流动方向的方向上的最大宽度长,所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述摆动支承装置的右端在所述骑乘式车辆的左右方向上的右方或所述摆动支承装置的左端在所述骑乘式车辆的左右方向上的左方,当在上下方向上观察所述骑乘式车辆时,所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述发动机主体的外侧,并且所述单燃烧室用主催化剂在从所述一个燃烧室到所述排放口的排气路径中最大程度地净化从所述一个燃烧室排出的排气。

2.根据权利要求1所述的骑乘式车辆,其中,所述摆动支承装置包括:

连杆构件,其由所述车体框架可摆动地支承;以及

发动机支承装置,其构成所述发动机主体的一部分并且以可摆动的方式连接到所述连杆构件。

3.根据权利要求1或2所述的骑乘式车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括风扇,所述风扇设置在所述骑乘式车辆的左右方向上的中心的左方或右方并且配置为产生用于冷却所述发动机主体的空气流,并且

所述单燃烧室用主催化剂和所述风扇设置在所述骑乘式车辆的左右方向上的中心的相同侧。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的骑乘式车辆,其中,所述发动机主体包括曲轴箱部件,所述曲轴箱部件包括在所述骑乘式车辆的左右方向上延伸的曲轴,并且

所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述曲轴的中心轴线在所述骑乘式车辆的前后方向上的前方。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的骑乘式车辆,其中,所述发动机主体包括曲轴箱部件,所述曲轴箱部件包括在所述骑乘式车辆的左右方向上延伸的曲轴,并且

当在所述左右方向上观察所述骑乘式车辆时,所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设

置在垂直于所述气缸孔的中心轴线且垂直于所述曲轴的中心轴线的直线在所述骑乘性车辆的前后方向上的前方。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述单燃烧室用主催化剂设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度比从所述单燃烧室用主催化剂的下游端到所述排放口的路径长度短。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述单燃烧室用主催化剂设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度比从所述单燃烧室用主催化剂的下游端到所述单燃烧室用排气管的下游端的路径长度短。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述至少一个车辆构件包括：

座椅，其由所述车体框架支承；

车体罩，其部分地设置在所述座椅的前部的下方、所述座椅的左部的下方和所述座椅的右部的下方；以及

脚踏板，其设置在所述座椅的前方和所述车体框架的上部的位置处。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述单燃烧室用排气管包括催化剂供给通路部件、上游通路部件和下游通路部件，所述催化剂供给通路部件中设有所述单燃烧室用主催化剂，所述上游通路部件连接到所述催化剂供给通路部件的上游端，所述下游通路部件连接到所述催化剂供给通路部件的下游端，

在所述上游通路部件的至少一部分中，所述催化剂供给通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积比所述上游通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大，并且在所述下游通路部件的至少一部分中，所述催化剂供给通路部件的横截面面积比所述下游通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用上游主催化剂，所述单燃烧室用上游主催化剂在所述单燃烧室用气缸排气通路部件或所述单燃烧室用排气管中设置在所述单燃烧室用主催化剂的排气流动方向上的上游，并且所述单燃烧室用上游副催化剂配置为净化排气。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游主催化剂，所述单燃烧室用下游主催化剂在所述单燃烧室用气缸排气通路部件、所述单燃烧室用排气管或所述单燃烧室用消音器中设置在所述单燃烧室用主催化剂的排气流动方向上的下游，并且所述单燃烧室用下游副催化剂配置为净化排气。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述单燃烧室用排气管的位于所述单燃烧室用主催化剂的排气流动方向上的上游的至少一部分由多壁管形成，所述多壁管包括内管和覆盖所述内管的至少一个外管。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的骑乘式车辆，其中，所述单燃烧室用排气管部件包括设有所述单燃烧室用主催化剂的催化剂供给通路部件，并且

所述单缸四冲程发动机单元包括至少部分地覆盖所述催化剂供给通路部件的外表面的催化剂保护器。

骑乘式车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及骑乘式车辆。

背景技术

[0002] 例如，专利文献1和2的骑乘式车辆的每一者设有包括水平气缸部件的单缸四冲程发动机单元。水平气缸部件是气缸孔的中心轴线在前后方向上延伸的气缸部件。专利文献1的单缸四冲程发动机单元被构造为使得催化剂设置在消音器的上游。换言之，催化剂设置在连接消音器与发动机主体的排气管上。

[0003] 专利文献2的单缸四冲程发动机单元由车体框架以可摆动的方式支承。这种发动机单元是单元摆动式类型。专利文献2的单缸四冲程发动机单元被构造为使得发动机主体由车体框架借助于摆动支承装置可摆动地支承。在该发动机主体的上方，设有诸如车体罩和座椅等车辆构件。在专利文献2中，催化剂设置在消音器中。

[0004] [引用列表]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1]日本未经审查专利公报No.2006-207571

[0007] [专利文献2]日本未经审查专利公报No.2013-124637

发明内容

[0008] [技术问题]

[0009] 设有单缸四冲程发动机单元的骑乘式车辆需要对催化剂净化排气的净化性能进行提高。在专利文献1中，催化剂设置在消音器的上游。因此，催化剂靠近燃烧室。由此，提高了催化剂净化排气的净化性能。为了提高专利文献2的单元摆动式单缸四冲程发动机单元的催化剂净化排气的净化性能，可以采用专利文献1中所记载的催化剂的位置。换言之，将催化剂从消音器取出来并且将其配置为靠近燃烧室。

[0010] 然而，当在专利文献2中将催化剂配置为靠近燃烧室时，催化剂的整体布置在发动机主体的下方。由于催化剂靠近燃烧室，所以催化剂的温度在发动机运行期间较高。由此，从催化剂向上运动的高温空气累积在发动机主体的上表面与车辆构件之间的空间中。因此，诸如车体罩和座椅等车辆构件会受到热量的影响。

[0011] 本发明的目的在于提供包括单元摆动式单缸四冲程发动机单元的骑乘式车辆，其中，在限制来自催化剂的热量对车辆构件的影响的同时，提高了催化剂净化排气的净化性能。

[0012] [解决问题的技术方案]

[0013] 本申请的发明人对当在专利文献2中采用专利文献1中的催化剂的位置时，来自催化剂的热量影响车辆构件的原因进行了研究。

[0014] 如上所述，专利文献2的单缸四冲程发动机单元被构造为使得发动机主体由车体框架借助于摆动支承装置可摆动地支承。该摆动支承装置由成对的左右连杆形成。排气管

设置在这些成对的左右连杆之间。由此，当催化剂设置在排气管上时，连杆布置在催化剂的左方和右方。发明人发现，来自催化剂的热量由于连杆的存在而不会轻易地向左和向右逃逸。

[0015] 在这种情况下，发明人对摆动支承装置的左方和右方的空间进行了关注。摆动支承装置的右方的空间向右打开。摆动支承装置的左方的空间向左打开。发明人构思了当利用该空间布置催化剂时来自催化剂的热量可以向左和向右逃逸的想法。利用该配置，从催化剂向上传递热量受到了限制。发明人发现，热量对设置在发动机主体上方的车辆构件的影响受到了限制。

[0016] 本发明的骑乘式车辆包括：单缸四冲程发动机单元；车体框架，其支承所述单缸四冲程发动机单元；以及至少一个车辆构件，其至少部分地设置在所述单缸四冲程发动机单元的上方，所述单缸四冲程发动机单元包括发动机主体，其包括水平气缸部件，在所述水平气缸部件中形成有一个燃烧室和单燃烧室用排气通路部件，所述一个燃烧室部分地由气缸孔的内表面形成，从所述一个燃烧室排出的排气流入所述单燃烧室用排气通路部件中，所述水平气缸部件设置为使得所述气缸孔的中心轴线在所述骑乘式车辆的前后方向上延伸，所述发动机主体由所述车体框架借助于摆动支承装置可摆动地支承，并且所述发动机主体设置在所述至少一个车辆构件的下方；单燃烧室用排气管，其连接到所述发动机主体的所述单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端；单燃烧室用消音器，其包括暴露于大气的排放口，所述消音器连接到所述单燃烧室用排气管以使排气从所述单燃烧室用排气管的下游端流动到所述排放口，并且所述消音器配置为减小由排气产生的声音；以及单燃烧室用主催化剂，其设置在所述单燃烧室用排气管中，所述单燃烧室用主催化剂在排气流动方向上的长度比所述单燃烧室用主催化剂在垂直于流动方向的方向上的最大宽度长，所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述摆动支承装置的右端在所述骑乘式车辆的左右方向上的右方或所述摆动支承装置的左端在所述骑乘式车辆的左右方向上的左方，当在上下方向上观察所述骑乘式车辆时，所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述发动机主体的外侧，并且所述单燃烧室用主催化剂在从所述一个燃烧室到所述排放口的排气路径中最大程度地净化从所述一个燃烧室排出的排气。

[0017] 根据该结构，骑乘式车辆的单缸四冲程发动机单元包括具有水平气缸部件的发动机主体。在水平气缸部件中形成有一个燃烧室和单燃烧室用气缸排气通路部件。一个燃烧室的一部分由气缸孔的内表面形成。从一个燃烧室排出的排气流入单燃烧室用气缸排气通路部件中。水平气缸部件设置为使得气缸孔的中心轴线在骑乘式车辆的前后方向上延伸。发动机主体设置在至少一个车辆构件的下方。至少一个车辆构件至少部分地设置在单缸四冲程发动机单元的上方。单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用排气管、单燃烧室用消音器和单燃烧室用主催化剂。单燃烧室用排气管连接到发动机主体的单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端。单燃烧室用消音器设置有暴露于大气的排放口。单燃烧室用消音器连接到单燃烧室用排气管。单燃烧室用消音器使排气从单燃烧室用排气管的下游端流动到排放口。单燃烧室用消音器减小由排气产生的噪音。单燃烧室用主催化剂设置在单燃烧室用排气管内。单燃烧室用主催化剂在从一个燃烧室到排放口的排气路径中最大程度地净化从一个燃烧室排出的排气。发动机主体由车体框架借助于摆动支承装置可摆动地支承。由此，摆动支承装置的左端与右端之间的距离比发动机主体在左右方向上的最大宽度短。因此，在

摆动支承装置的左端的左方和摆动支承装置的右端的右方形成可用空间。摆动支承装置的左端的左方的空间向左开口。在摆动支承装置的右端的右方的空间向右开口。

[0018] 单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在摆动支承装置的右端的右方或摆动支承装置的左端的左方。单燃烧室用主催化剂被构造为使得在排气流动方向上的长度比在垂直于排气流动方向的方向上的最大宽度长。由此，可以将单燃烧室用主催化剂设置在摆动支承装置的右端的右方或在摆动支承装置的左端的左方，同时防止单个燃烧用主催化剂在左右方向上从发动机主体明显地突出。如此，单燃烧室用主催化剂通过利用摆动支承装置的左端的左方或右端的右方的空间来设置。因此，可以使来自单燃烧室用主催化剂的热量在左右方向上逃逸。由此，限制了来自单燃烧室用主催化剂的热量的向上逃逸。结果，限制了热量对设置在发动机主体上方的车辆构件的影响。

[0019] 此外，当在上下方向上观察骑乘式车辆时，单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在发动机主体的外侧。因此，单燃烧室用主催化剂不会整体地设置在发动机主体的下方。由此，促进了单燃烧室用主催化剂的热量在水平方向上的逃逸。因此，进一步限制了热量对设置在发动机主体上方的车辆构件的影响。

[0020] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述摆动支承装置包括：连杆构件，其由所述车体框架可摆动地支承；以及发动机支承装置，其构成所述发动机主体的一部分并且以可摆动的方式连接到所述连杆构件。

[0021] 根据该结构，摆动支承装置包括连杆构件和发动机支承装置。连杆构件由车体框架能够可摆动地支承。发动机支承装置构成发动机主体的一部分并且以可摆动的方式连接到连杆构件。因此，发动机主体以能够绕两个摆动轴线摆动的方式由车体框架支承。由此，与发动机主体以能够绕单个摆动轴线摆动的方式由车体框架支承的情形相比，该摆动支承装置较长。因此，形成在摆动支承装置的左端的左方和摆动支承装置的右端的右方的可用空间较长。这增加单燃烧室用主催化剂的位置的自由度。因此，可以将单燃烧室用主催化剂设置为使得来自单燃烧室用主催化剂的热量在左右方向上的逃逸得以促进。由此，进一步限制了来自单燃烧室用主催化剂的热量的向上逃逸。因此，进一步限制了热量对设置在发动机主体上方的车辆构件的影响。

[0022] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单缸四冲程发动机单元包括风扇，所述风扇设置在所述骑乘式车辆的左右方向上的中心的左方或右方并且配置为产生用于冷却所述发动机主体的空气流，并且所述单燃烧室用主催化剂和所述风扇设置在所述骑乘式车辆的左右方向上的中心的相同侧。

[0023] 根据该结构，风扇设置在骑乘式车辆在左右方向上的中心的右方或左方。风扇产生用于冷却发动机主体的空气流。单燃烧室用主催化剂和风扇在骑乘式车辆的左右方向上的中心的相同侧。因此，从单燃烧室用主催化剂排出的高温空气由风扇吸入并且被排放到车辆的外部。由此，进一步限制了来自单燃烧室用主催化剂的热量的向上逃逸。因此，进一步限制了热量对设置在发动机主体上方的车辆构件的影响。

[0024] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述发动机主体包括曲轴箱部件，所述曲轴箱部件包括在所述骑乘式车辆的左右方向上延伸的曲轴，并且所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述曲轴的中心轴线在所述骑乘式车辆的前后方向上的前方。

[0025] 根据该结构，单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在曲轴的中心轴线的前方。水

平气缸部件的曲轴布置在水平气缸部件的后部。由此，当摆动支承装置设置在发动机主体的前部时，单燃烧室用主催化剂容易地设置在摆动支承装置的右端的右方或左端的左方。

[0026] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述发动机主体包括曲轴箱部件，所述曲轴箱部件包括在所述骑乘式车辆的左右方向上延伸的曲轴，并且当在所述左右方向上观察所述骑乘式车辆时，所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在垂直于所述气缸孔的中心轴线且垂直于所述曲轴的中心轴线的直线在所述骑乘性车辆的前后方向上的前方。

[0027] 根据该结构，单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在垂直于气缸孔的中心轴线且垂直于曲轴的中心轴线的直线的前方。水平气缸部件的曲轴布置在水平气缸部件的后部。由此，当摆动支承装置设置在发动机主体的前部时，单燃烧室用主催化剂容易地设置在摆动支承装置的右端的右方或左端的左方。

[0028] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单燃烧室用主催化剂设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度比从所述单燃烧室用主催化剂的下游端到所述排放口的路径长度短。

[0029] 根据该结构，从一个燃烧室到单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度比从单燃烧室用主催化剂的下游端到排放口的路径长度短。因此，单燃烧室用主催化剂布置为相对地靠近燃烧室。水平气缸部件的燃烧室设置在发动机主体的前部。由此，当摆动支承装置设置在发动机主体的前部时，单燃烧室用主催化剂容易地设置在摆动支承装置的右端的右方或左端的左方。

[0030] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单燃烧室用主催化剂设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度比从所述单燃烧室用主催化剂的下游端到所述单燃烧室用排气管的下游端的路径长度短。

[0031] 根据该结构，从一个燃烧室到单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度比从单燃烧室用主催化剂的下游端到单燃烧室用排气管的下游端的路径长度短。因此，单燃烧室用主催化剂布置为相对地靠近燃烧室。水平气缸部件的燃烧室设置在发动机主体的前部。由此，当摆动支承装置设置在发动机主体的前部时，单燃烧室用主催化剂容易地设置在摆动支承装置的右端的右方或左端的左方。

[0032] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述至少一个车辆构件包括：座椅，其由所述车体框架支承；车体罩，其部分地设置在所述座椅的前部的下方、所述座椅的左部的下方和所述座椅的右部的下方；以及脚踏板，其设置在所述座椅的前方和所述车体框架的上部的位置处。

[0033] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单燃烧室用排气管包括催化剂供给通路部件、上游通路部件和下游通路部件，所述催化剂供给通路部件中设有所述单燃烧室用主催化剂，所述上游通路部件连接到所述催化剂供给通路部件的上游端，所述下游通路部件连接到所述催化剂供给通路部件的下游端，在所述上游通路部件的至少一部分中，所述催化剂供给通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积比所述上游通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大，并且在所述下游通路部件的至少一部分中，所述催化剂供给通路部件的横截面面积比所述下游通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大。

[0034] 根据该结构，单燃烧室用排气管包括催化剂供给通路部件、上游通路部件和下游

通路部件。单燃烧室用主催化剂设置在催化剂供给通路部件中。上游通路部件连接到催化剂供给通路部件的上游端。下游通路部件连接到催化剂供给通路部件的下游端。在上游通路部件的至少一部分中，催化剂供给通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积比上游通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大。此外，在下游通路部件的至少一部分中，催化剂供给通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积比下游通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大。因此，可以将具有大横截面面积的催化剂作为单燃烧室用主催化剂。如上所述，单燃烧室用主催化剂被构造为使得在排气流动方向上的长度比在垂直于排气流动方向的方向上的最大宽度长。因此，单燃烧室用主催化剂净化排气的净化能力较高。

[0035] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用上游主催化剂，所述单燃烧室用上游主催化剂在所述单燃烧室用气缸排气通路部件或所述单燃烧室用排气管中设置在所述单燃烧室用主催化剂的排气流动方向上的上游，并且所述单燃烧室用上游副催化剂配置为净化排气。

[0036] 根据该结构，单燃烧室用上游主催化剂设置在单燃烧室用主催化剂的上游。因此，排气还在除单燃烧室用主催化剂以外的单燃烧室用上游副催化剂中得以净化。因此，提高了催化剂净化排气的净化性能。

[0037] 此外，与只设置单燃烧室用主催化剂的情形相比，在单燃烧室用主催化剂和单燃烧室用上游副催化剂的每一者的尺寸得以减小的同时，催化剂净化排气的净化性能得到了保持。因此，单燃烧室用上游副催化剂被快速地激活。因此，进一步提高了催化剂净化排气的净化性能。

[0038] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游主催化剂，所述单燃烧室用下游主催化剂在所述单燃烧室用气缸排气通路部件、所述单燃烧室用排气管或所述单燃烧室用消音器中设置在所述单燃烧室用主催化剂的排气流动方向上的下游，并且所述单燃烧室用下游副催化剂配置为净化排气。

[0039] 根据该结构，单燃烧室用下游主催化剂设置在单燃烧室用主催化剂的下游。因此，排气还在除单燃烧室用主催化剂以外的单燃烧室用下游副催化剂中得以净化。因此，提高了催化剂净化排气的净化性能。

[0040] 此外，与只设置单燃烧室用主催化剂的情形相比，单燃烧室用主催化剂和单燃烧室用下游副催化剂的每一者的尺寸得以减小，同时催化剂净化排气的净化性能得到了保持。因此，单燃烧室用主催化剂能够被快速地激活。因此，进一步提高了催化剂净化排气的净化性能。

[0041] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单燃烧室用排气管的位于所述单燃烧室用主催化剂的排气流动方向上的上游的至少一部分由多壁管形成，所述多壁管包括内管和覆盖所述内管的至少一个外管。

[0042] 在本发明的骑乘式车辆中，优选地，所述单燃烧室用排气管部件包括设有所述单燃烧室用主催化剂的催化剂供给通路部件，并且所述单缸四冲程发动机单元包括至少部分地覆盖所述催化剂供给通路部件的外表面的催化剂保护器。

[0043] 根据该结构，单燃烧室用排气管部件包括设置有单燃烧室用主催化剂的催化剂供给通路部件。催化剂供给通路部件的外表面由催化剂保护器至少部分地覆盖。因此，可以限

制从单燃烧室用主催化剂到外部的热辐射。由此，进一步限制了热量从单燃烧室用主催化剂的向上传递。因此，进一步限制了热量对设置在发动机主体上方的车辆构件的影响。

[0044] [有益效果]

[0045] 根据本发明，在安装有单元摆动式单缸四冲程发动机单元的骑乘式车辆中，在限制来自催化剂的热量对车辆构件的影响的同时，提高了催化剂净化排气的净化性能。

附图说明

[0046] 图1是与本发明的实施例相关的摩托车的侧视图。

[0047] 图2是图1的仰视图。

[0048] 图3是示出车体罩等已从图1的摩托车移除的状态的侧视图。

[0049] 图4是图3的仰视图。

[0050] 图5是图1的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。

[0051] 图6是图1的摩托车的控制框图。

[0052] 图7(a)是与本发明的变形例1相关的摩托车的侧视图的局部放大图。

[0053] 图7(b)是图7(a)的仰视图。

[0054] 图8(a)是与本发明的变形例2相关的摩托车的侧视图的局部放大图。

[0055] 图8(b)是图8(a)的仰视图。

[0056] 图9是变形例2的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。

[0057] 图10是与本发明的其他实施例相关的摩托车的侧视图的局部放大图。

[0058] 图11是本发明的其他实施例的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。

[0059] 图12是在本发明的其他实施例的摩托车中所使用的排气管的局部剖视图。

[0060] 图13是与本发明的其他实施例相关的摩托车的侧视图的局部放大图。

具体实施方式

[0061] 下面，将参照附图来描述本发明的实施例。以下将描述本发明的车辆应用于摩托车的示例。在下文中，前、后、左、右表示摩托车的骑乘者的前、后、左、右。据此，假设摩托车设置在水平面上。附图中的符号F、Re、L、R表示前、后、左、右。

[0062] 图1是本发明的实施例的摩托车的侧视图。图2是本发明的实施例的摩托车的仰视图。图3是示出车体罩等已从实施例的摩托车移除的状态的侧视图。图3是示出车体罩等已从实施例的摩托车移除的状态的侧视图。图4是示出车体罩等已从实施例的摩托车移除的状态的仰视图。图5是实施例的摩托车的发动机和排气系统的示意图。

[0063] 本实施例的车辆是所谓的踏板型(scooter-type)摩托车80。如图3所示，摩托车80设有车体框架81。车体框架81包括头管81a、主框架81b、成对的左右侧框架81c、成对的左右后框架81d、成对的左右座椅框架81e和横向部件81f。主框架81b从头管81a向后下方延伸。成对的左右侧框架81c从主框架81b的下端部向后方大致上水平地延伸。成对的左右后框架81d从侧框架81c的下端部向后上方延伸。成对的左右座椅框架81e从后框架81d的后端部向后方水平地延伸。如图4所示，横向部件81f连接到左右侧框架81c。横向部件81f在左右方向上延伸。

[0064] 在头管81a中可旋转地插入有转向轴。在转向轴的上部设有车把82。在车把82的附

近设有显示器(未示出)。显示器配置为显示车速、发动机转速和警告等。

[0065] 在转向轴的下部处支承有成对的左右前叉83。前叉83的下端部以可旋转的方式支承前轮84。

[0066] 脚踏板85(参见图1)附接到成对的左右侧框架81c(车体框架81)。乘坐在后述的座椅86上的骑乘者将其脚放置在脚踏板85上。脚踏板85设置在座椅86的前方。

[0067] 座椅框架81e支承座椅86(参见图1)。在车辆前后方向上,座椅86从车体框架81的中部延伸到后端部。

[0068] 在座椅86的下方设置有空间G1(参见图3)。在空间G1中形成有储物箱89(参见图1)。储物箱89是顶部开口的箱子。座椅86充当用于打开和关闭储物箱89的上开口的盖子。储物箱89设置在左右座椅框架81e之间。储物箱89由后框架81d和座椅框架81e支承。

[0069] 如图1所示,摩托车80设有覆盖车体框架81等的车体罩87。车体罩87包括前罩87a、护腿板87b、主罩87c和底罩87d。前罩87a设置在头管81a的前方。护腿板87b设置在头管81a的后方。前罩87a和护腿板87b覆盖头管81a和主框架81b。主罩87c从脚踏板85的后部向上延伸。主罩87c基本上完全覆盖储物箱89。车体罩87部分地设置在座椅86的前部下方、座椅86的左部下方和座椅86的右部下方。底罩87d设置在前罩87a、护腿板87b和主罩87c的下方。底罩87d从前方、左方和右方覆盖后述的发动机主体94的前上部。

[0070] 车体框架81支承单元摆动式单缸四冲程发动机单元93。单缸四冲程发动机单元93包括发动机主体94和动力传递单元95(参见图2和图4)。动力传递单元95连接到发动机主体94的后部。动力传递单元95设置到发动机主体94的左方。动力传递单元95容纳传动装置。动力传递单元95以可旋转的方式支承后轮88。

[0071] 发动机主体94至少部分地布置在座椅86(车体构件)下方。发动机主体94至少部分地布置在储物箱89(车辆构件)下方。发动机主体94至少部分地布置在主罩87c(车辆构件)下方。座椅86和车体罩87从左右两方覆盖发动机主体94的上部。发动机主体94的左表面至少部分地覆盖有至少一个车辆构件。发动机主体94的右表面至少部分地覆盖有至少一个车辆构件。在发动机主体94的上方,可以设有除上述车辆构件之外的下述车辆构件。设置在发动机主体94上方的车辆构件的示例包括节气门体(未示出)、喷射器48(参见图6)、进气压力传感器46d(参见图6)和进气温度传感器46e(参见图6)。下面对节气门体、喷射器48、进气压力传感器46d和进气温度传感器46e进行描述。

[0072] 发动机主体94由车体框架81可摆动地支承。因此,发动机主体94和动力传递单元95配置为相对于车体框架81一体地摆动。发动机主体94由车体框架81借助于摆动支承装置120可摆动地支承。

[0073] 如图4所示,摆动支承装置120包括左连杆构件122L(连杆构件)、右连杆构件122R(连杆构件)、左发动机支承装置124L(发动机支承装置)和右发动机支承装置124R(发动机支承装置)。摆动支承装置120还包括两个第一枢轴121L和121R以及两个第二枢轴123L和123R。

[0074] 如图4所示,托架81g固定到横向部件81f的右端部附近的位置。托架81h固定到横向部件81f的左端部附近的位置。托架81g和81h从横向部件81f向后方延伸。左连杆构件122L经由第一枢轴121L可摆动地连接到托架81g。右连杆构件122R经由第一枢轴121R可摆动地连接到托架81g。如此,左连杆构件122L和右连杆构件122R由车体框架81可摆动地支

承。第一枢轴121L和121R在左右方向上延伸。第一枢轴121L和第一枢轴121R设置为同轴。左连杆构件122L和右连杆构件122R形成为在左右方向上对称。

[0075] 左发动机支承装置124L和右发动机支承装置124R构成发动机主体94的一部分。左发动机支承装置124L设置在发动机主体94的下部的左端。右发动机支承装置124R设置在发动机主体94的下部的右端。左发动机支承装置124L和右发动机支承装置124R形成为在左右方向上大致对称。左发动机支承装置124L和右发动机支承装置124R向前方延伸。更具体而言，如图3所示，右发动机支承装置124R向前后方延伸。左发动机支承装置124L也以相同方式延伸。左发动机支承装置124L的前端部经由第二枢轴123L可摆动地连接到左连杆构件122L。右发动机装置124R的前端部经由第二枢轴123R连接到右连杆构件122R。如此，左发动机支承装置124L和右发动机支承装置124R分别可摆动地连接到左连杆构件122L和右连杆构件122R。

[0076] 第二枢轴123L和123R在左右方向上延伸。第二枢轴123L和123R设置为同轴。第二枢轴123L和123R设置在第一枢轴121L和121R的后方。

[0077] 如图3所示，摆动支承装置120设置在前轮84的后方以及后轮88的前方。摆动支承装置120设置在后述的曲轴轴线Cr的前方。曲轴轴线Cr是平行于左右方向的直线。假设经过曲轴轴线Cr且平行于上下方向的直线是L1。摆动支承装置120设置在曲轴轴线Cr的前方也可以理解如下。当在左右方向上观察时，摆动支承装置120设置在直线L1的前方。左连杆构件122L和右连杆构件122R设置在后述的曲轴箱部件98的前方。当在左右方向上观察时，摆动支承装置120设置在后述的气缸部件99的下方。

[0078] 如图2所示，当从下方观察时，摆动支承装置120设置在车体罩87的左端的右方。此外，当从下方观察时，摆动支承装置120设置在车体罩87的右端的的左方。注意，图2没有示出诸如右连杆部件122R和护罩96之类的这些部分。

[0079] 如图4所示，将发动机主体94在左右方向上的最大宽度称为D1。此外，将在摆动支承装置120的左端与右端之间的最大距离称为D2。距离D2是左连杆构件122L的左端与右连杆构件122R的右端之间的最大距离。摆动支承装置120的最大距离D2比发动机主体94的最大宽度D1短。

[0080] 单缸四冲程发动机单元93包括发动机主体94、动力传递单元95、空气滤清器(未示出)、进气管110(参见图5)、排气管111、消音器112、主催化剂116(单燃烧室用主催化剂)和上游氧检测器114。

[0081] 发动机主体94是单缸四冲程发动机。发动机主体94是强制空冷式发动机。发动机主体94包括护罩96、风扇97、曲轴箱部件98和气缸部件99(水平气缸部件)。

[0082] 气缸部件99从曲轴箱部件98向前方延伸。护罩96覆盖气缸部件99的后部的整个外周。更具体而言，护罩96覆盖后述的整个气缸体101和后述的整个气缸头102的整个外周。然而，没有覆盖与气缸头102连接的排气管111的外周。护罩96覆盖曲轴箱部件98的右部。在图4中，护罩96的右表面96a的一部分由虚线表示。

[0083] 风扇97设置在曲轴箱部件98的右方。风扇97设置在护罩96与曲轴箱部件98之间。在护罩96的与风扇97相对的部分处形成有用于进气的流入口。风扇97产生用于冷却发动机主体94的空气流。更具体而言，空气借助于风扇97的旋转被引入或吸入到护罩96中。由于该空气流与发动机主体94发生碰撞，因此曲轴箱部件98和气缸部件99得以冷却。

[0084] 图4通过虚线表示风扇97。风扇97设置在摩托车80的左右方向上的中心的右方。摩托车80的左右方向上的中心表示当在上下方向上观察时，经过前轮84的左右方向上的中心与后轮88的左右方向上的中心的直线的位置。

[0085] 曲轴箱部件98包括曲轴箱主体100和容纳在曲轴箱主体100中的曲轴104等。曲轴104的中心轴线(曲轴轴线)Cr在左右方向上延伸。风扇97一体地并且可旋转地连接到曲轴104的右端部。风扇97借助于曲轴104的旋转来驱动。润滑油存放在曲轴箱主体100中。该油通过油泵(未示出)传送并且在发动机主体94中循环。

[0086] 气缸部件99包括气缸体101、气缸头102、头罩103和容纳在其中的构件。如图2所示，气缸体101连接到曲轴箱主体100的前部。气缸头102连接到气缸体101的前部。头盖103连接到气缸头102的前部。

[0087] 如图5所示，在气缸体101中形成有气缸孔101a。气缸孔101a以使得活塞105能够往复运动的方式容纳活塞105。活塞105经由连杆连接到曲轴104。以下，将气缸孔101a的中心轴线Cy称为气缸轴线Cy。如图3所示，发动机主体94设置为使得气缸轴线Cy在前后方向上延伸。更具体而言，气缸轴线Cy从曲轴箱部件98延伸到气缸部件99的方向为前上方。气缸轴线Cy相对于水平方向的倾斜角度大于等于0度且小于等于45度。

[0088] 如图5所示，在气缸部件99中形成有一个燃烧室106。燃烧室106由气缸体101的气缸孔101a的内表面、气缸头102和活塞105形成。换言之，燃烧室106的一部分由气缸孔101a的内表面形成。火花塞(未示出)的前端部设置在燃烧室106中。火花塞在燃烧室106中对燃料和空气的气体混合物进行点火。如图3所示，燃烧室106布置在曲轴轴线Cr的前方。换言之，使得当在左右方向观察时，燃烧室106布置在直线L5的前方。L1是经过曲轴轴线Cr且平行于上下方向的直线。

[0089] 如图5所示，在气缸头102中形成有气缸进气通路部件107和气缸排气通路部件108(单燃烧室用气缸排气通路部件)。具体而言，通路部件是形成空气等经过的空间(路径)的结构。在气缸头102中，进气口107a和排气口108a形成在形成燃烧室106的壁部中。气缸进气通路部件107从进气口107a延伸到形成在气缸头102的外表面(上表面)中的入口。气缸排气通路部件108从排气口108a延伸到形成在气缸头102的外表面(下表面)中的出口。空气经过气缸进气通路部件107的内部，然后供应给燃烧室106。从燃烧室106排出的排气经过气缸排气通路部件108。

[0090] 在气缸进气通路部件107中设有进气阀V1。在气缸排气通路部件108中设有排气阀V2。进气阀V1和排气阀V2借助于与曲轴104联接的阀操作机构(未示出)来致动。进气口107a借助于进气阀V1的运动来打开和关闭。排气口108a借助于排气阀V2的运动来打开和关闭。进气管110连接到气缸进气通路部件107的端部(入口)。排气管111连接到气缸排气通路部件108的端部(出口)。将气缸排气通路部件108的路径长度称为a1。

[0091] 如上所述，图2没有示出诸如右连杆构件122R和护罩96之类的这些部分。由于该配置，气缸头102的下表面与排气管111的连接部是可见的。如图2和图4所示，当从下方观察时，排气管111的上游端部布置在左连杆构件122L与右连杆构件122R之间。然而，如图3所示，当在左右方向上观察时，排气管111经过左连杆构件122L和右连杆构件122R的上方。因此，排气管111并不经过左连杆构件122L与右连杆构件122R之间。

[0092] 喷射器48(参见图6)设置在气缸进气通路部件107或进气管110中。喷射器48设置

为向燃烧室106供应燃料。更具体而言，喷射器48在气缸进气通路部件107或进气管110中喷射燃料。喷射器48可以设置为在燃烧室106中喷射燃料。

[0093] 节气门体(未示出)设置进气管110的中间。节气门(未示出)设置在节气门体中。换言之，节气门设置在进气管110内。

[0094] 进气管110的上游端连接到空气滤清器(未示出)。空气滤清器配置为净化供应给发动机主体94的空气。

[0095] 接下来，将对单缸四冲程发动机单元93的排气系统进行详细的描述。在本说明书中的排气系统的描述中，术语“上游”表示排气流动方向上的上游。术语“下游”表示排气流动方向上的下游。此外，在本说明书的排气系统的描述中，术语“路径方向”表示排气流动的方向。

[0096] 如上所述，单缸四冲程发动机单元93包括发动机主体94、排气管111、消音器112、主催化剂116和上游氧检测器114。消音器112设有面向大气的排放口112e。将从燃烧室106到排放口112e的路径称为排气路径118(参见图5)。排气路径118是排气经过的空间。排气路径118由气缸排气通路部件108、排气管111和消音器112形成。

[0097] 如图5所示，排气管111的上游端部连接到气缸排气通路部件108。排气管111的下游端部连接到消音器112。催化剂单元115设置在排气管111的中间。将排气管111的位于催化剂单元115的上游的部分称为上游排气管111a。将排气管111的位于催化剂单元115的下游的部分称为下游排气管111b。尽管图5为了简化起见将排气管111示为直线管，但是排气管111并非直线管。

[0098] 如图2所示，排气管111设置在摩托车80的右侧部中。如图3所示，排气管111的一部分布置在曲轴轴线Cr的下方。排气管111具有两个弯曲部。将两个弯曲部中的上游的弯曲部简称为上游弯曲部。将两个弯曲部中的下游的弯曲部简称为下游弯曲部。当在左右方向上观察时，上游弯曲部将排气流动方向从向下方改变为向后下方。当在左右方向上观察时，下游弯曲部将排气流动方向从后下方改变为向后上方。位于下游弯曲部的下游的部分布置在曲轴轴线Cr的下方。主催化剂116的下游端设置在下游弯曲部处。

[0099] 从排气管111的下游端排出的排气流入到消音器112中。消音器112连接到排气管111。消音器112配置为限制排气中的脉动。由此，消音器112限制由排气产生的声音(排气声音)的音量。在消音器112内设有多个膨胀室和使膨胀室彼此连接的多个管。排气管111的下游端部设置在消音器112的膨胀室内。暴露于大气的排放口112e设置在消音器112的下游端。如图5所示，将从排气管111的下游端到排放口112e的排气路径的路径长度称为e1。已经经过消音器112的排气经由排放口112e排放到大气中。如图3所示，排放口112e布置在曲轴轴线Cr的后方。

[0100] 主催化剂116设置在排气管111内。催化剂单元115包括中空筒状壳体117和主催化剂116。壳体117的上游端连接到上游排气管111a。壳体117的下游端连接到下游排气管111b。壳体117形成排气管111的一部分。主催化剂116固定到壳体117的内部。排气在经过主催化剂116时被净化。从燃烧室106的排气口108a排出的所有排气经过主催化剂116。主催化剂116在排气路径118中最大程度地净化从燃烧室106排出的排气。

[0101] 主催化剂116是所谓的三元催化剂。该三元催化剂通过氧化反应或还原反应去除排气中的三种物质，即烃、一氧化碳和氮氧化物。该三元催化剂是一种氧化-还原催化剂。主

催化剂116包括载体和附着到该载体表面的催化剂材料。该催化剂材料对排气进行净化。催化剂材料即贵金属的示例包括分别去除烃、一氧化碳和氮氧化物的铂、钯和铑。

[0102] 主催化剂116具有多孔结构。多孔结构是指与排气路径118的路径方向垂直的横截面形成有多个孔的结构。多孔结构的示例是蜂窝结构。在主催化剂116中，形成有比上游排气管111a的路径宽度足够窄的孔。

[0103] 主催化剂116可以是金属载体的催化剂或者陶瓷载体的催化剂。金属载体的催化剂是基底由金属制成的催化剂。陶瓷载体的催化剂是载体由陶瓷制成的催化剂。金属载体的催化剂的载体例如通过交替堆叠并卷绕金属波纹板和金属平板来形成。陶瓷载体的催化剂的载体例如是蜂窝结构体。

[0104] 如图5所示，将主催化剂116在路径方向上的长度称为c1。此外，将主催化剂116在垂直于路径方向的方向上的最大宽度称为w1。主催化剂116的长度c1比主催化剂39的最大宽度w1长。主催化剂116在垂直于路径方向的方向上的横截面形状例如为圆形。横截面形状也可以设置为使得在上下方向上的长度比在左右方向上的长度长。

[0105] 如图5所示，壳体117包括催化剂供给通路部件117b、上游通路部件117a和下游通路部件117c。主催化剂116设置在催化剂供给通路部件117b中。在路径方向上，催化剂供给通路部件117b的上游端和下游端分别位于与主催化剂116的上游端和下游端相同的位置处。催化剂供给通路部件117b的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积在路径方向上基本恒定。上游通路部件117a与催化剂供给通路部件117b的上游端连接。下游通路部件117c与催化剂供给通路部件117b的下游端连接。

[0106] 上游通路部件117a至少部分地呈锥状。该锥部朝着下游侧增大其内径。下游通路部件117c至少部分地呈锥状。该锥部朝着下游侧减小其内径。将催化剂供给通路部件117b的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积称为S。上游通路部件117a的(至少一部分)的上游端的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积比面积S小。在下游通路部件117c的至少一部分中，下游通路部件117c的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积比S小。下游通路部件117c的至少一部分包括下游通路部117c的下游端。

[0107] 如图3所示，当在左右方向上观察时，主催化剂116的路径方向相对于前后方向倾斜。主催化剂116的路径方向是从主催化剂116的上游端的中心到主催化剂116的下游端的中心的方向。

[0108] 如图4所示，主催化剂116设置在摩托车80的左右方向上的中心的右方。换言之，主催化剂116和风扇97设置在摩托车80在左右方向上的中心的相同侧。

[0109] 如图3所示，主催化剂116部分地设置在摆动支承装置120的右端的右方。更具体而言，主催化剂116部分地布置在右发动机支承装置124R的右方。由此，当在左右方向上观察时，主催化剂116与左发动机支承装置124L和右发动机支承装置124R部分地重叠。

[0110] 如图4所示，当从下方观察时，主催化剂116部分地布置在发动机主体94的外侧。当从下方观察时，主催化剂116与护罩96部分地重叠。主催化剂116部分地布置在护罩96的下方。在图4中，护罩96的右表面96a的一部分由虚线表示。如图2所示，当从下方观察时，主催化剂116设置在曲轴箱部件98和气缸部件99的外侧。当从下方观察时，主催化剂116不与曲轴箱部件98和气缸部件99重叠。

[0111] 如图3所示，主催化剂116设置在曲轴轴线Cr的前方。换言之，当在左右方向上观察

时，主催化剂116设置在直线L1的前方。如上所述，直线L5是经过曲轴轴线Cr且平行于上下方向的直线。当然，主催化剂116的上游端设置在曲轴轴线Cr的前方。当在左右方向上观察时，主催化剂116布置在气缸轴线Cy的前方。

[0112] 如图3所示，假设垂直于气缸轴线Cy且垂直于曲轴轴线Cr的直线是L2。当在左右方向上观察时，主催化剂116位于直线L2的(下方)前方。

[0113] 如图5所示，将从排气管111的上游端到主催化剂116的上游端的路径长度称为b1。路径长度b1是由上游排气管111a和催化剂单元115的上游通路部件117a所形成的通路部件的路径长度。换言之，路径长度b1是从气缸排气通路部件108的下游端到主催化剂116的上游端的路径长度。此外，将从主催化剂116的下游端到排气管111的下游端的路径长度称为d1。路径长度d1是由催化剂单元115的下游通路部件117c和下游排气管111b所形成的通路部件的路径长度。从燃烧室106到主催化剂116的上游端的路径长度为a1+b1。从主催化剂116的下游端到排放口112e的路径长度为d1+e1。

[0114] 主催化剂116设置为使得路径长度a1+b1比路径长度d1+e1短。此外，主催化剂116设置为路径长度a1+b1比路径长度d1短。此外，主催化剂116设置为使得路径长度b1比路径长度d1短。

[0115] 上游氧检测器114设置在排气管111上。上游氧检测器114设置在主催化剂116的上游。上游氧检测器114是配置为检测排气中的氧浓度的传感器。上游氧检测器114可以是配置为检测氧浓度是否高于预定值的氧传感器。或者，上游氧检测器114可以是配置为输出阶梯性地或线性地表示氧浓度的检测信号的传感器(例如，A/F传感器：空燃比传感器)。上游氧检测器114设置为使得一个端部(检测部)设置在排气管111内且另一个端部设置在排气管111外。上游氧检测器114的检测部能够在被加热至高温并且被激活时检测氧浓度。

[0116] 接下来，将对单缸四冲程发动机单元93的控制进行描述。图6是的摩托车80的控制框图。

[0117] 如图6所示，单缸四冲程发动机单元93包括发动机转速传感器46a、节气门位置传感器46b、发动机温度传感器46c、进气压力传感器46d和进气温度传感器46e。发动机转速传感器46a检测曲轴104的转速，即发动机转速。节气门位置传感器46b检测节气门(未示出)的开度(以下，称为节气门开度)。发动机温度传感器46c检测发动机主体的温度。进气压力传感器46d检测进气管110中的压力(进气压力)。进气温度传感器46e检测进气管110中的温度(进气温度)。

[0118] 单缸四冲程发动机单元93包括配置为控制发动机主体94的电子控制单元(ECU)45。电子控制单元45连接到诸如发动机转速传感器46a、发动机温度传感器46c、节气门位置传感器46b、进气压力传感器46d、进气温度传感器46e、车速传感器之类的传感器。电子控制单元45还连接到点火线圈47、喷射器48、燃料泵49和显示器(未示出)等。电子控制单元45包括控制单元45a和致动指示单元45b。致动指示单元45b包括点火驱动电路45c、喷射器驱动电路45d和泵驱动电路45e。

[0119] 一旦接收到来自控制单元45a的信号，点火驱动电路45c、喷射器驱动电路45d和泵驱动电路45e就分别驱动点火线圈47、喷射器48和燃料泵49。当点火线圈47被驱动时，在火花塞处产生火花放电并且对混合气体点火。燃料泵49经由燃料软管连接到喷射器48。

[0120] 控制单元45a可以是例如微电脑。控制单元45a基于来自上游氧检测器114的信号

或来自发动机转速传感器46a的信号等来控制点火驱动电路45c、喷射器驱动电路45d和泵驱动电路45e。控制单元45a通过控制点火驱动电路45c来控制点火定时。控制单元45a通过控制喷射器驱动电路45d和泵驱动电路45e来控制燃料喷射量。

[0121] 为了提高主催化剂116的净化效率和燃烧效率，燃烧室106中的空气-燃料混合物的空燃比优选等于理论空燃比(化学计量)。控制单元45a根据需要来增加或减少燃料喷射量。

[0122] 下面将对控制单元45a对燃料喷射量进行控制的示例进行描述。

[0123] 首先，控制单元45a基于来自发动机转速传感器46a、节气门位置传感器46b、发动机温度传感器46c和进气压力传感器46d的信号来计算基本燃料喷射量。更具体而言，通过使用节气门开度和发动机转速与进气量相关联的映射图以及进气压力和发动机转速与进气量相关联的映射图来计算进气量。基于从这些映射图计算出的进气量，判定能够实现目标空燃比的基本燃料喷射量。当节气门开度小时，使用进气压力和发动机转速与进气量相关联的映射图。当节气门开度大时，使用节气门开度和发动机转速与进气量相关联的映射图。

[0124] 除此之外，控制单元45a基于来自上游氧检测器114的信号来计算用于对基本燃料喷射量进行校正的反馈校正值。更具体而言，基于来自上游氧检测器114的信号，判定空气-燃料混合物是稀还是浓。术语“浓”表示与理论空燃比相比燃料过剩的状态。术语“稀”表示与理论空燃比相比空气过剩的状态。当判定为空气-燃料混合物稀时，控制单元45a计算使得下一次的燃料喷射量增加的反馈校正值。另一方面，当判定为空气-燃料混合物浓时，控制单元45a计算使得下一次的燃料喷射量减少的反馈校正值。

[0125] 除此之外，控制单元45a基于发动机温度、外部温度或外部大气等来计算用于对基本燃料喷射量进行校正的校正值。此外，控制单元45a根据加速和减速时的过渡特性来计算校正值。

[0126] 控制单元45a基于基本燃料喷射量和诸如反馈校正值之类的校正值来计算燃料喷射量。燃料泵49和喷射器48基于以此方式计算出的燃料喷射量被驱动。这样，电子控制单元45处理来自上游氧检测器114的信号。此外，电子控制单元45基于来自上游氧检测器114的信号来执行燃烧控制。

[0127] 本实施例的摩托车80具有以下特征。

[0128] 发动机主体94由车体框架81借助于摆动支承装置120可摆动地支承。由此，摆动支承装置120的左端与右端之间的距离比发动机主体94的左右方向上的最大宽度短。因此，在摆动支承装置120的左端的左方和摆动支承装置120的右端的右方形成有可用空间。摆动装置120的左端的左方的空间向左打开。摆动支承装置120的右端的右方的空间向右打开。主催化剂116至少部分地布置在摆动支承装置120的右端的右方或者摆动支承装置120的左端的左方。主催化剂116被构造为使得在排气流动方向上的长度c1比垂直于在排气流动方向的方向上的最大宽度w1长。由此，可以将主催化剂116设置在摆动支承装置129的右端的右方或者摆动支承装置120的左端的左方，同时避免主催化剂116在左右方向上从发动机主体94明显地伸出。如此，可以通过利用摆动支承装置120的左端的左方或者摆动支承装置120的右端的右方的空间来设置主催化剂116。因此，可以使来自主催化剂116的热量在左右方向上逃逸。由此，限制了来自主催化剂116的热量向上传递。因此，限制了热量对设置在发动

机主体94上方的车辆构件(例如,座椅86和车体罩87)的影响。

[0129] 此外,当在上下方向上观察摩托车80时,主催化剂116至少部分地设置在发动机主体94的外侧。因此,主催化剂116没有完全设置在发动机主体94的下方。由此,促进了来自主催化剂116的热量在水平方向上的逃逸。因此,进一步限制了热量对设置在发动机主体94上方的车辆构件的影响。

[0130] 如上所述,由于主催化剂116的位置,热量对设置在发动机主体94上方的车辆构件的影响得以限制。因此,没有必要在主催化剂116与车辆构件(例如,座椅86和车体罩87)之间设置热绝缘部件,这是因为从主催化剂116到车体构件的热量传递得到了限制。当在主催化剂116与车体构件之间设置热绝缘部件时,车辆在上下方向上的尺寸增加。由于这种热绝缘部件在本实施例中是不必要的,所以摩托车80在上下方向上的尺寸增加得到了限制。

[0131] 当在上下方向上观察摩托车80时,主催化剂116与发动机主体94部分地重叠。由此,当在上下方向上观察时,与主催化剂116的整体设置在发动机主体94的外部的情形相比,摩托车80在水平方向上的尺寸增加得到了限制。

[0132] 摆动支承装置120还包括两个第一枢轴121L和121R以及两个第二枢轴123L和123R。第一枢轴121L和121R在左右方向上彼此分离。第二枢轴123L和123R在左右方向上彼此分离。发动机主体94以能够绕两个摆动轴线摆动的方式由车体框架81支承。由此,与发动机主体94以能够绕单个轴线摆动的方式由车体框架81支承的情形相比,摆动支承装置120较长。因此,形成在摆动支承装置120左端的左方和摆动支承装置120的右端的右方的可用空间较长。这增加主催化剂116的位置的自由度。因此,可以将主催化剂116设置为使得热量更容易在左右方向上从主催化剂116逃逸。由此,进一步限制了来自主催化剂116的热量的向上传递。因此,进一步限制了热量对设置在发动机主体94上方的车辆构件(例如,座椅86和车体罩87)的影响。

[0133] 主催化剂116和风扇97设置在摩托车80的左右方向上的中心的相同侧。因此,从主催化剂116排出的高温空气由风扇97吸出并且排放到车辆的外部。因此,进一步限制了热量从主催化剂116的向上传递。因此,进一步限制了热量对设置在发动机主体94上方的车辆构件(例如,座椅86和车体罩87)的影响。

[0134] 主催化剂116至少部分地设置在曲轴轴线Cr的前方。水平气缸部件99的曲轴104布置在水平气缸部件99的后部处。摆动支承装置120设置在发动机主体94的前部处。因此,容易将主催化剂116设置在摆动支承装置120的右端的右方位置处。

[0135] 主催化剂116至少部分地设置在直线L2的前方。直线L2是垂直于气缸轴线Cy且垂直于曲轴轴线Cr的直线。水平气缸部件99的曲轴104布置在水平气缸部件99的后部处。摆动支承装置120设置在发动机主体94的前部处。因此,容易将主催化剂116设置在摆动支承装置120的右端的右方位置处。

[0136] 从一个燃烧室106到主催化剂116的上游端的路径长度(a1+b1)比从主催化剂116的下游端到排放口112e的路径长度(d1+e1)短。因此,主催化剂116布置为相对地靠近燃烧室106。水平气缸部件99的燃烧室106设置在发动机主体94的前部处。摆动支承装置120设置在发动机主体94的前部处。因此,容易将主催化剂116设置在摆动支承装置120的右端的右方位置处。

[0137] 从一个燃烧室106到主催化剂116的上游端的路径长度(a1+b1)比从主催化剂116

的下游端到排气管111的下游端的路径长度(d1)短。因此，主催化剂116布置为相对地靠近燃烧室106。水平气缸部件99的燃烧室106设置在发动机主体94的前部处。摆动支承装置120设置在发动机主体94的前部处。因此，容易将主催化剂116设置在摆动支承装置120的右端的右方位置处。

[0138] 除此之外，在上游通路部件117a的至少一部分中，壳体117的催化剂供给通路部件117b的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积比上游通路部件117a的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大。此外，在下游通路部件117c的至少一部分中，催化剂供给通路部件117b的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积比下游通路部件117c的沿着垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积大。主催化剂116设置在催化剂供给通路部件117b中。因此，可以使用具有大横截面面积的催化剂作为主催化剂116。主催化剂116被构造为使得在排气流动方向上的长度c1比在垂直于排气流动方向的方向上的最大宽度w1长。因此，主催化剂116净化排气的净化能力较高。

[0139] (变形例1)

[0140] 图7(a)是变形例1的摩托车的侧视图的局部放大图。图7(b)是变形例1的摩托车的仰视图的局部放大图。在变形例1中，用相同的附图标记表示与上述实施例相同的元件，且省略对它们的详细描述。

[0141] 在变形例1中，主催化剂116的位置与上述实施例中的位置不同。主催化剂116设置在排气管311内。如图7(a)所示，当在左右方向上观察时，主催化剂116的路径方向相对于前后方向倾斜。该配置与上述实施例的配置相同。

[0142] 如图7(a)所示，主催化剂116部分地布置在右发动机支承装置124R、第二枢轴123R和右连杆构件122R的右方。变形例1的主催化剂116的上游端布置在上述实施例的主催化剂116的上游端的前方。

[0143] 如图7(b)所示，当从下方观察时，主催化剂116部分地布置在发动机主体94的外侧。当从下方观察时，主催化剂116与护罩96部分地重叠。在图7(b)中，护罩96的右表面96a的一部分由虚线表示。

[0144] 如图7(a)所示，主催化剂116设置在曲轴轴线Cr的前方。当在左右方向上观察时，主催化剂116位于直线L2的前方。直线L2的定义与上述实施例中的定义相同。直线L2是垂直于气缸轴线Cy且垂直于曲轴轴线Cr的直线。

[0145] 类似于变形例1中的配置产生类似于上述实施例中所描述的效果。

[0146] (变形例2)

[0147] 图8(a)是变形例2的摩托车的侧视图的局部放大图。图8(b)是变形例2的摩托车的仰视图的局部放大图。图9是变形例2的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。在变形例2中，用相同的附图标记表示与上述实施例相同的元件，且省略对它们的详细描述。

[0148] 如图8(a)和9所示，上游副催化剂200(单燃烧室用上游副催化剂)、主催化剂116和上游氧检测器114设置在排气管211中。类似于上述实施例的排气管111，排气管211连接到气缸排气通路部件108和消音器112。催化剂单元215设置在排气管211的中间。催化剂单元215包括主催化剂116和壳体217。如图9所示，将排气管211的位于催化剂单元215的上游的部分称为上游排气管211a。将排气管211的位于催化剂单元215的下游的部分称为下游排气管211b。尽管图9为了简化起见将排气管211示为直线管，但是排气管211并非直线管。

[0149] 上游副催化剂200设置在主催化剂116的上游。上游副催化剂200设置在上游排气管211a(排气管211)中。上游副催化剂200可以只由附着到排气管211的内壁的催化剂材料形成。在该情形中，上游副催化剂200的催化剂材料所附着的载体是排气管211的内壁。上游副催化剂200可以包括设置在排气管211的内侧的载体。在该情形中，上游副催化剂200由载体和催化剂材料形成。上游副催化剂200的载体例如是板状的。板状载体在垂直于路径方向的方向上的横截面可以是S形、圆形或者C形。无论上游副催化剂200是否包括载体，上游副催化剂200均不包括多孔结构。由此，当与主催化剂116相比时，上游副催化剂200不会有效地产生对排气的压力脉动的偏转。此外，当与主催化剂116相比时，上游副催化剂200不会很大程度地抵抗排气的流动。

[0150] 主催化剂116在排气路径118中最大程度地净化从燃烧室106排出的排气。换言之，主催化剂116与上游副催化剂200相比，在排气路径118中净化了更多的从燃烧室106排出的排气。即，上游副催化剂200对排气净化的贡献度比主催化剂116低。

[0151] 主催化剂116和上游副催化剂200对净化的贡献度可通过以下方法来测量。在该测量方法的描述中，针对主催化剂116和上游副催化剂200，将作用在上游的催化剂称为前催化剂，将作用在下游的催化剂称为后催化剂。在变形例2中，上游副催化剂200是前催化剂，主催化剂116是后催化剂。

[0152] 准备变形例2的测量发动机单元A、测量发动机单元B和发动机单元。测量发动机单元A与变形例2的相同，除了只设置后催化剂的载体来替换后催化剂。测量发动机单元B与变形例2的相同，除了只设置前催化剂的载体和后催化剂的载体来替换前催化剂和后催化剂。在上游副催化剂200设置为使得催化剂材料直接附接到排气管211的内壁的情形中，排气管211相当于载体。只附着上游副催化剂200的载体来代替只附着上述的上游副催化剂200相当于不将催化剂材料附着到排气管211的内壁。

[0153] 运行各个发动机单元，并且在预热状态下测量从排放口112e排出的排气中的有害物质的浓度。测量排气的方法符合欧洲规定。

[0154] 测量发动机单元A包括前催化剂且不包括后催化剂。测量发动机单元B既不包括前催化剂也不包括后催化剂。由此，将前催化剂(上游副催化剂200)对净化的贡献度计算为测量发动机单元A的测量结果与测量发动机单元B的测量结果之间的差值。此外，将后催化剂(主催化剂116)对净化的贡献度计算为测量发动机单元A的测量结果与变形例2的发动机单元的测量结果之间的差值。

[0155] 上游副催化剂200的净化能力可以高于或者低于主催化剂116的净化能力。当上游副催化剂200的净化能力低于主催化剂116的净化能力时，仅设有上游副催化剂200时的排气净化率小于仅设有主催化剂116时的排气净化率。

[0156] 如图8(a)所示，当在左右方向上观察时，主催化剂116的路径方向基本上平行于前后方向。主催化剂的路径方向是从主催化剂116的上游端的中心到主催化剂116的下游端的中心的方向。

[0157] 如图8(a)所示，主催化剂116部分地布置在右发动机支承装置124R、第二枢轴123R和右连杆构件122R的右方。变形例2的主催化剂116的上游端布置在上述实施例的主催化剂116的上游端的前方。

[0158] 如图8(b)所示，当从下方观察时，主催化剂116部分地布置在发动机主体94的外

侧。当从下方观察时，主催化剂116与护罩96部分地重叠。在图8(b)中，护罩96的右表面96a的一部分由虚线表示。

[0159] 如图8(a)所示，主催化剂116设置在曲轴轴线Cr的前方。当在左右方向观察时，主催化剂116位于直线L2的前方。直线L2的定义与上述实施例中的定义相同。直线L2是垂直于气缸轴线Cy且垂直于曲轴轴线Cr的直线。

[0160] 如图9所示，将从排气管211的上游端到主催化剂116的上游端的路径长度称为b2。将从主催化剂116的下游端到排气管211的下游端的路径长度称为d2。从燃烧室106到主催化剂116的上游端的路径长度为a1+b2。从主催化剂116的下游端到排放口112e的路径长度为d2+e1。

[0161] 类似于上述实施例，主催化剂116设置为使得路径长度a1+b2比路径长度d2+e1短。此外，类似于上述实施例，主催化剂116设置为使得路径长度a1+b2比路径长度d2短。此外，类似于上述实施例，主催化剂116设置为使得路径长b2比路径长度d2短。

[0162] 上游氧检测器114设置在排气管211上。上游氧检测器114设置在上游副催化剂200的上游。

[0163] 变形例2中的配置产生类似于上述实施例中所描述的效果。此外，在变形例2中，上游副催化剂200设置在主催化剂116的上游。因此，排气还在除主催化剂116以外的上游副催化剂200中得以净化。因此，提高了催化剂净化排气的净化性能。此外，与仅设置主催化剂116的情形相比，主催化剂116和上游副催化剂200的每一者的尺寸得以减小，同时催化剂净化排气的净化性能得以保持。因此，上游副催化剂200被快速地激活。因此，主进一步提高了催化剂净化排气的净化性能。

[0164] 以上已经对本发明的优选实施例进行了描述。然而，本发明不限于上述实施例，可以在权利要求的范围内做出各种改变。此外，可以根据需要组合使用下述变形例。

[0165] 上述实施例的摆动支承装置120包括当在左右方向上观察时彼此分离的两个枢轴。例如，这两个枢轴是第一枢轴121R和第二枢轴123R。由此，发动机主体94能够绕这两个轴相对于车体框架81摆动。或者，例如，如图10所示，发动机主体94可以绕单个轴相对于车体框架81摆动。下面详细地描述图10所示的配置。

[0166] 如图10所示的摆动支承装置420包括左枢轴(未示出)、右枢轴421R、左发动机支承装置(未示出)和右发动机支承装置422R。左发动机支承装置(未示出)和右发动机支承装置422R形成为在左右方向上基本对称。左枢轴(未示出)和右枢轴421R设置为在左右方向上对称。左发动机支承装置和右发动机支承装置422R是发动机主体94的一部分。右发动机支承装置422R经由右枢轴421R可摆动地连接到托架481g。托架481g固定到车体框架481的横向部件481f。因此，右发动机支承装置422R由车体框架481可摆动地支承。类似于右发动机支承装置422R，左发动机支承装置也由车体框架381可摆动地支承。因此，发动机主体94也由车体框架481借助于摆动支承装置420支承。

[0167] 在上述实施例中，摆动支承装置120设置在发动机主体94的下部处。或者，摆动支承装置可以设置在发动机主体的上部处。

[0168] 在上述实施例中，催化剂单元115的壳体117和上游排气管111a在单独形成后彼此结合。或者，催化剂单元115的壳体117和上游排气管111a可以一体地形成。

[0169] 在上述实施例中，催化剂单元115的壳体117和下游排气管111b在单独形成后彼此

结合。或者，催化剂单元115的壳体117与下游排气管111b可以一体地形成。

[0170] 在上述实施例中，排气管111的形状不限于图1至图4所示的形状。此外，消音器112的内部结构不限于图5的示意图所示的结构。

[0171] 在上述实施例中，主催化剂116和消音器112设置在摩托车80的左右方向上的中心的右方。或者，主催化剂116和消音器112可以设置在摩托车80的左右方向上的中心的左方。摩托车80的左右方向上的中心表示当在上下方向观察时，经过前轮84的左右方向上的中心和后轮88的左右方向上的中心的直线的位置。

[0172] 在上述实施例中，排气管111的一部分设置在曲轴轴线Cr的下方。或者，排气管(单燃烧室用排气管)可以部分地布置在曲轴轴线的上方。

[0173] 在上述实施例中，主催化剂116是三元催化剂。然而，本发明的单燃烧室用主催化剂也可以不是三元催化剂。单燃烧室用主催化剂可以是去除烃、一氧化碳和氮氧化物中的一者或者两者的催化剂。单燃烧室用主催化剂可以不是氧化还原催化剂。主催化剂可以是仅通过氧化反应或还原反应去除有害物质的氧化催化剂或还原催化剂。还原催化剂的示例是通过还原反应去除氮氧化物的催化剂。该变形例可以用在上游副催化剂200中。

[0174] 本发明的单燃烧室用主催化剂可以包括设置为彼此接近的多个催化剂。每个催化剂包括载体和催化剂材料。催化剂彼此接近是指相邻催化剂之间的距离很短，并非每个催化剂在路径方向上的长度都很短。催化剂的载体可以由一种或者多种材料制成。催化剂材料的载体可以由一种或者多种材料制成。催化剂的催化剂材料的贵金属可以是一种或者多种贵金属。该变形例可以用在上游副催化剂200中。

[0175] 在上述实施例的变形例2中，上游副催化剂200不具有多孔结构。在这一方面，上游副催化剂200可以具有多孔结构。

[0176] 主催化剂116的位置不限于上述实施例及变形例1和2中所描述的那些位置。下面描述主催化剂的位置的具体变形例。

[0177] 在上述实施例中，主催化剂116至少部分地布置在摆动支承装置120的右端的右方。或者，主催化剂116可以至少部分地布置在摆动支承装置120的左端的左方。

[0178] 在上述实施例中，主催化剂116部分地布置在护罩96的下方。换言之，主催化剂116的一部分设置在发动机主体94的一部分的下方。或者，主催化剂116的一部分可以设置在发动机主体94的上方。

[0179] 在上述实施例中，当在上下方向上观察时，主催化剂116部分地布置在发动机主体94的外侧。或者，当在上下方向上观察时，主催化剂116的整体可以设置在发动机主体94的外侧。

[0180] 在上述实施例及变形例1和2中，主催化剂116的整体设置在曲轴轴线Cr的前方。然而，主催化剂116可以至少部分地设置在曲轴轴线Cr的前方。或者，主催化剂可以至少部分地设置在曲轴轴线Cr的后方。

[0181] 当在左右方向上观察时，上述实施例及变形例1和2的主催化剂116的整体设置在直线L2的前方。或者，当在左右方向上观察时，主催化剂116可以至少部分地设置在直线L2的前方。或者，当在左右方向上观察时，主催化剂116可以至少部分地设置在直线L2的后方。

[0182] 上述实施例的主催化剂116设置为使得路径长度a1+b1比路径长度d1+e1短。或者，主催化剂116可以设置为使得路径长度a1+b1比路径长度d1+e1长。路径长度a1+b1是从燃烧

室106到主催化剂116的上游端的路径长度。路径长度d1+e1是从主催化剂116的下游端到排放口112e的路径长度。该变形例可以用在上述变形例1至2中。

[0183] 上述实施例的主催化剂116设置为使得路径长度a1+b1比路径长度d1短。或者，主催化剂116可以设置为使得路径长度a1+b1比路径长度d1长。路径长度a1+b1是从燃烧室106到主催化剂116的上游端的路径长度。路径长度d1是从主催化剂116的下游端到排气管111的下游端的路径长度。该变形例可以用在上述变形例1至2中。

[0184] 上述实施例的主催化剂116设置为使得路径长度b1比路径长度d1短。或者，主催化剂116可以设置为使得路径长度b1比路径长度d1长。路径长度b1是从排气管111的上游端到主催化剂116的上游端的路径长度。路径长度d1是从主催化剂116的下游端到排气管111的下游端的路径长度。该变形例可以用在上述变形例1至2中。

[0185] 上述变形例2中的上游副催化剂200设置在主催化剂116的上游。更具体而言，上游副催化剂200设置在上游排气管111a中。上游副催化剂(单燃烧室用上游副催化剂)设置在主催化剂116的上游，然而，可以不设置在上游排气管111a中。上游副催化剂可以设置在气缸排气通路部件108上。或者，上游副催化剂可以设置在催化剂单元115的上游通路部件117a中。

[0186] 可以在主催化剂的下游设置下游副催化剂(单燃烧室用下游副催化剂)。下游副催化剂的结构可以与上述实施例的变形例2的上游副催化剂200的结构相同。下游副催化剂可以具有多孔结构。例如，如图11(d)和图11(e)所示，下游副催化剂500可以设置在排气管111上。下游副催化剂可以设置在消音器112内。下游副催化剂可以设置在排气管111的下游端的下游。当设有下游副催化剂时，上游副催化剂200可以设置在主催化剂的上游。

[0187] 当在主催化剂116的下游设置下游副催化剂时，获得以下效果。排气不仅在主催化剂116中得以净化，还在下游副催化剂中得以净化。因此，提高了催化剂净化排气的净化性能。此外，与只设置主催化剂116的情形相比，主催化剂116和下游副催化剂的每一者的尺寸得以减小，催化剂净化排气的净化性能得以保持。因此，主催化剂116被快速地激活。因此，进一步提高了催化剂净化排气的净化性能。

[0188] 当在主催化剂的下游设置下游副催化剂时，主催化剂在排气路径中最大程度地净化从燃烧室排出的排气。主催化剂和下游副催化剂对净化的贡献度可以通过变形例2中所记载的测量方法测量。变形例2中所提到的测量方法中的前催化剂被认为是主催化剂，后催化剂被认为是下游副催化剂。

[0189] 当在主催化剂的下游设置下游副催化剂时，下游副催化剂的净化能力可以高于或低于主催化剂的净化能力。换言之，仅设有下游副催化剂时的排气净化率可以高于或低于仅设有主催化剂时的排气净化率。

[0190] 当在主催化剂的下游设置下游副催化剂时，与下游副催化剂相比，主催化剂会快速变质。由此，即使开始时主催化剂对净化的贡献度比下游副催化剂对净化的贡献度高，在累积英里数变大时，下游副催化剂对净化的贡献度也可能变得比主催化剂对净化的贡献度高。本发明的单燃烧室用主催化剂在排气路径中最大程度地净化从燃烧室排出的排气。这同样适用于上述逆转的发生。换言之，该配置适用于累积英里数达到预定距离(例如1000km)之前。

[0191] 在本发明中，设置在单缸四冲程发动机单元中的催化剂的数量可以是一个或多

个。当设有多个催化剂时，在排气路径中最大程度地净化从燃烧室排出的排气的催化剂相当于本发明的单燃烧室用主催化剂。当催化剂的数量是一个时，该催化剂是本发明的单燃烧室用主催化剂。上游副催化剂和下游副催化剂可以设置在主催化剂的上游和下游。可以在主催化剂的上游设置两个或更多个上游副催化剂。可以在主催化剂的下游设置两个或更多个下游副催化剂。

[0192] 上游氧检测器114的位置不限于上述实施例及变形例1和2中所描述的那些位置。上游氧检测器114设置在催化剂116的上游。下面描述上游氧检测器114的位置的具体变形例。

[0193] 在上述实施例中，上游氧检测器114设置在排气管111上。或者，上游氧检测器可以设置在气缸部件99的气缸排气通路部件108上。

[0194] 变形例2的上游氧检测器114以与图11(b)相同的方式设置在上游副催化剂200的上游。然而，当在主催化剂116的上游设置上游副催化剂200时，上游氧检测器114的位置亦可以进行如下配置。例如，如图11(a)所示，上游氧检测器114可以设置在上游副催化剂200的下游。此外，例如，如图11(c)所示，上游氧检测器114A和114B可以分别设置在上游副催化剂200的上游和下游。上游氧检测器114A设置在上游副催化剂200的上游。上游氧检测器114B设置在上游副催化剂200的下游以及主催化剂116的上游。

[0195] 在上述实施例及变形例1和2中，设置在主催化剂116的上游的上游氧检测器114的数量为一个。在这一方面，设置在主催化剂116的上游的上游氧检测器的数量可以是两个或更多个。

[0196] 在主催化剂116的下游，可以设置至少一个下游氧检测器。下游氧检测器的具体结构与上游氧检测器114的具体结构相同。例如，如图11(a)、图11(b)、图11(d)、图11(e)所示，可以在排气管111上设有下游氧检测器501。或者，可以在消音器112上设有下游氧检测器。下游氧检测器可以设置为使得检测对象是排气管111的下游端的下游的排气。当主催化剂设置在气缸排气通路部件中时，下游氧检测器可以设置在该气缸排气通路部件上。

[0197] 当在主催化剂116的下游设置下游副催化剂500时，下游氧检测器501的位置可以是以下两个位置中的一者。例如，如图11(d)所示，下游氧检测器501设置在主催化剂116的下游以及下游副催化剂500的上游。或者，例如，如图11(e)所示，下游氧检测器501设置在下游副催化剂500的下游。或者，下游氧检测器可以分别设置在下游副催化剂500的上游和下游。

[0198] 当在主催化剂的下游设置下游氧检测器时，电子控制单元处理来自下游氧检测器的信号。电子控制单元可以基于来自下游氧检测器的信号来判定主催化剂的净化能力。或者，电子控制单元可以基于来自上游氧检测器的信号和来自下游氧检测器的信号来判定主催化剂的净化能力。电子控制单元可以基于来自上游氧检测器的信号和来自下游氧检测器的信号来执行燃烧控制。

[0199] 以下对如何基于来自下游氧检测器的信号来判定主催化剂的净化能力的示例进行描述。首先，控制燃料喷射量使得气体混合物在浓与稀之间反复交替变化。然后，检测来自下游氧检测器的信号的变化因燃料喷射量变化所导致的延迟。当来自下游氧检测器的信号的变化明显延迟时，判定为主催化剂的净化能力低于预定水平。在该情形中，从电子控制单元向显示器发送信号。开启显示器的警告灯(未示出)。这提示骑乘者更换主催化剂。

[0200] 这样，可以借助于来自设置在主催化剂的下游的下游氧检测器的信号检测主催化

剂的变质。这可以在主催化剂的变质达到预定水平之前建议更换主催化剂。因此，能够使车辆与排气净化相关的初始性能维持很长时间。

[0201] 以下对如何基于来自上游氧检测器的信号和来自下游氧检测器的信号来具体地判定主催化剂的净化能力的示例进行描述。例如，可以通过将来自上游氧检测器的信号的变化与下游氧检测器的信号的变化进行比较来判定主催化剂的净化能力。当使用来自分别设置在主催化剂的上游和下游的两个氧检测器的信号时，可以更精确地检测主催化剂的变质程度。因此，与仅使用来自下游氧检测器的信号判定主催化剂变质的情形相比，可以在更合适的时间处建议更换单燃烧室用主催化剂。因此，能够在维持车辆与排气净化性能相关的初始性能的同时将一个主催化剂使用更长时间。

[0202] 以下对如何基于来自上游氧检测器的信号和来自下游氧检测器的信号来具体地实施燃烧控制的示例进行描述。首先，以类似于上述实施例的方式，基于来自上游氧检测器114的信号对基本燃料喷射量进行校正，并且从喷射器48喷射燃料。通过下游氧检测器检测因该燃料的燃烧所产生的排气。接着，基于来自下游氧检测器的信号对燃料喷射量进行校正。以此方式，进一步限制气体混合物的空燃比相对于目标空燃比的偏差。

[0203] 通过使用来自设置在主催化剂的上游和下游的两个氧检测器的信号了解主催化剂的实际净化状态。由此，当基于来自两个氧检测器的信号实施燃料控制时提高燃料控制的精度。因此，燃料控制的精度得以进一步提高。由此，能够限制主催化剂的变质过程。因此，能够使车辆与排气净化相关的初始性能维持更长时间。

[0204] 在上述实施例中，基于上游氧检测器114的信号控制点火时间、燃料喷射定时和燃料喷射量。然而，基于来自上游氧检测器114的信号的控制处理并未受到具体限制，并且可以只对点火定时和燃料喷射量的一者实施控制。此外，基于来自上游氧检测器114的信号的控制处理可以包括除上述以外的控制处理。

[0205] 上游氧检测器114可以包括加热器。上游氧检测器114的检测部能够在被加热至高温且被激活时检测氧浓度。由此，当上游氧检测器114包括加热器时，在发动机开始运转的同时，由于加热器对检测部进行了加热，因此检测部能够更快地检测氧。当下游氧检测器设置在主催化剂的下游时，该变形例可以用在下游氧检测器中。

[0206] 排气管111的位于主催化剂116的上游的至少一部分可以由多壁管形成。多壁管包括内管和覆盖内管的至少一个外管。当存在多个外管时，外管在厚度方向上重叠。图12示出了排气管611的位于主催化剂的上游的至少一部分由双壁管600形成的示例。双壁管600包括内管601和覆盖内管601的外管602。在图12中，内管601和外管602仅在端部处彼此接触。多壁管的内管和外管还可以在除端部以外的部分处彼此接触。例如，内管和外管可以在弯曲部处彼此接触。接触面积优选地比非接触面积小。内管和外管可以彼此整体接触。

[0207] 例如，如图13所示，催化剂供给通路部件117b的外表面的至少一部分可以覆盖有催化剂保护器700。催化剂保护器700形成为大致圆筒状。该配置通过催化剂保护器700限制了热量从主催化剂116向外辐射。因此，主催化剂116的热量的向上传递受到了进一步限制。因此，进一步限制了热量对设置在发动机主体94上方的车辆构件的影响。

[0208] 在上述实施例中，在发动机运行期间流动在排气路径118中的气体仅仅是从燃烧室106排出的排气。据此，本发明的单缸四冲程发动机单元可以包括配置为向排气路径供应空气的次级空气供应机构。已知配置用于次级空气供应机构的具体配置。次级空气供应机

构可以借助于气泵强制性地向排气路径供应空气。此外，次级空气供应机构可以借助于排气路径中的负压将空气吸入排气路径。在该情形中，次级空气供应机构包括根据排气的压力脉动来打开和关闭的簧片阀。当包括次级空气供应机构时，上游氧检测器可以设置在空气流入位置的上游或下游。

[0209] 在上述实施例中，喷射器48设置为向燃烧室106供应燃料。用于向燃烧室供应燃料的燃料供应器不限于喷射器。例如，可以设有配置为借助于负压向燃烧室供应燃料的燃料供应器。

[0210] 在上述实施例中，一个燃烧室106仅设有一个排气口108a。或者，一个燃烧室可以设有多个排气口。例如，该变形例适用于包括可变阀机构的情形。从各个排气口延伸的排气路径在主催化剂的上游位置处汇集。优选地，从各个排气口延伸的排气路径在气缸部件处汇集。

[0211] 本发明的燃烧室可以包括主燃烧室和连接到主燃烧室的辅助燃烧室。在该情形中，一个燃烧室由主燃烧室和辅助燃烧室形成。

[0212] 在上述实施例中，曲轴箱主体100与气缸体101是不同的部件。或者，曲轴箱主体和气缸体可以一体地形成。在上述实施例中，气缸体101气缸头102和头罩103是不同的部件。或者，气缸体、气缸头和头罩中的两者或者三者可以一体地形成。

[0213] 在上述实施例中，风扇97设置在摩托车80的左右方向上的中心的右方。或者，风扇97可以设置在摩托车80的左右方向上的中心的左方。在这种情况下，主催化剂116优选地设置在摩托车80的左右方向上的中心的左方。因此，以与上述实施例相同的方式，从主催化剂116排出的高温空气由风扇97吸入并且被排放到车辆的外部。或者，风扇97和主催化剂116可以设置在摩托车80的左右方向上的中心的两侧。

[0214] 上述实施例的单缸四冲程发动机单元是强制空冷式。本发明的单缸四冲程发动机单元是自然空冷式。自然空冷式单缸四冲程发动机单元不设有风扇。本发明的单缸四冲程发动机单元可以是水冷式。水冷式单缸四冲程发动机单元设置有散热器和风扇。在散热器中流动的冷却剂由风扇产生的空气流动进行冷却。发动机主体由经冷却的冷却剂进行冷却。如此，设置在单缸四冲程发动机单元中的风扇产生用于冷却发动机主体的空气流。风扇设置在摩托车的左右方向上的中心的左方或右方。主催化剂和风扇优选地设置在摩托车的左右方向上的中心的相同侧。或者，风扇和主催化剂可以设置在摩托车的左右方向上的中心的两侧。

[0215] 在上述实施例中，摩托车以包括单缸四冲程发动机单元的骑乘式车辆为例。然而，本发明的骑乘式车辆可以是任何类型的车辆，只要该骑乘式车辆借助于单缸四冲程发动机单元的动力来移动即可。本发明的骑乘式车辆可以是除摩托车以外的骑乘式车辆。骑乘式车辆表示骑乘者以跨坐在鞍部的方式乘坐的所有车辆。骑乘式车辆包括摩托车、三轮摩托车、四轮越野车(ATV:All Terrain Vehicle(全地形型车辆))、水上摩托车和雪上摩托车等。

[0216] 上述实施例的单缸四冲程发动机单元93是单元摆动式。发动机主体94配置为可以相对于车体框架81摆动。由此，曲轴轴线Cr相对于主催化剂116的位置根据运行状态发生变化。在本说明书和本发明中，表述“主催化剂布置在曲轴轴线的前方”表示当发动机主体在可动范围内的位置时主催化剂布置在曲轴的前方。除此以外的位置关系也在发动机主体的

可动范围内得以实现。

[0217] 在本说明书及本发明中，主催化剂的上游端是主催化剂的距燃烧室的路径长度最短的端。主催化剂的下游端是主催化剂的距燃烧室的路径长度最长的端。除主催化剂之外的元件的上游端和下游端也被类似地定义。

[0218] 在本说明书和本发明中，通路部件表示通过围绕路径来形成路径的壁等。路径表示对象经过的空间。排气通路部件表示通过围绕排气路径来形成排气路径的壁等。排气路径表示排气经过的空间。

[0219] 在本说明书和本发明中，排气路径的路径长度表示排气路径的中心的路径长度。消音器中的膨胀室的路径长度表示以最短的距离连接膨胀室的流入口的中心与膨胀室的流出口的中心的路径长度。

[0220] 在本说明书中，路径方向表示经过排气路径的中心的路径的方向和排气流动的方向。

[0221] 本说明书使用了表述“通路部件的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积”。此外，本说明书和本发明使用了表述“通路部件的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积”。通路部件的横截面面积可以是通路部件的内周面的面积或者通路部件的外周面的面积。

[0222] 在本说明书和本发明中，部件或直线在方向A上或沿方向A延伸的表述不限于部件或直线平行于方向A的情形。部件或直线在方向A上延伸的表述包括部件或直线与该方向A以±45°范围内的角度相交的情形，以及，沿方向A的方向的表述包括该方向与方向A以±45°范围内的角度相交的情形。方向A不表示任何具体的方向。方向A可以是水平方向或前后方向。

[0223] 本说明书的曲轴箱主体100相当于本申请的基础申请的说明书中的曲轴部件95。本说明书的气缸体101相当于本申请的基础申请的说明书中的气缸部件96。本说明书的发动机主体94相当于本申请的基础申请的说明书中的发动机93。

[0224] 本发明包括本领域技术人员基于本发明能够理解的、包括等同元件、变形、删除、组合(例如，各个实施例的特征组合)、改进和/或替换的任何以及所有实施例。权利要求中的限制应基于权利要求所使用的语言被广义地理解。权利要求中的限制不限于本文或者本申请审查期间的实施例。这些实施例应理解为非排他性的。例如，本文中的术语“优选地”或者“优选的”是非排他性的并且是指“优选地/优选的，但不限于”。

[0225] 附图标记列表

[0226] 80 摩托车(骑乘式车辆)

[0227] 81 车体框架

[0228] 81f、481f 横向部件

[0229] 81g、81h、481g 托架

[0230] 85 脚踏板

[0231] 86 座椅(车辆构件)

[0232] 87 车体罩(车辆构件)

[0233] 89 储物箱(车辆构件)

[0234] 93 单缸四冲程发动机单元

[0235] 94 发动机主体

[0236] 97 风扇

[0237] 98 曲轴箱部件

[0238] 99 气缸部件(水平气缸部件)

[0239] 101a 气缸孔

[0240] 104 曲轴

[0241] 105 活塞

[0242] 106 燃烧室

[0243] 108 气缸排气通路部件(单燃烧室用气缸排气通路部件)

[0244] 111、211、311、611 排气管(单燃烧室用排气管)

[0245] 112 消音器(单燃烧室用消音器)

[0246] 112e 排放口

[0247] 114、114A、114B 上游氧检测器

[0248] 115、215 催化剂单元

[0249] 116 主催化剂(单燃烧室用主催化剂)

[0250] 117a 上游通路部件

[0251] 117b 催化剂供给通路部件

[0252] 117c 下游通路部件

[0253] 118 排气路径

[0254] 120 摆动支承装置

[0255] 121L、121R 第一枢轴

[0256] 122R 右连杆构件(连杆构件)

[0257] 122L 左连杆构件(连杆构件)

[0258] 123L、123R 第二枢轴

[0259] 124R 右发动机支承装置(发动机支承装置)

[0260] 124L 左发动机支承装置(发动机支承装置)

[0261] 200 上游副催化剂(单燃烧室用上游副催化剂)

[0262] 420 摆动支承装置

[0263] 421R 右枢轴

[0264] 422R 右发动机支承装置

[0265] 500 下游副催化剂(单燃烧室用下游副催化剂)

[0266] 501 下游氧检测器(

[0267] 600 双壁管

[0268] 601 内管

[0269] 602 外管

[0270] 700 催化剂保护器

[0271] Cr 曲轴轴线(曲轴的中心轴线)

[0272] Cy 气缸轴线(气缸孔的中心轴线)

[0273] L2 垂直于曲轴轴线和气缸轴线的直线

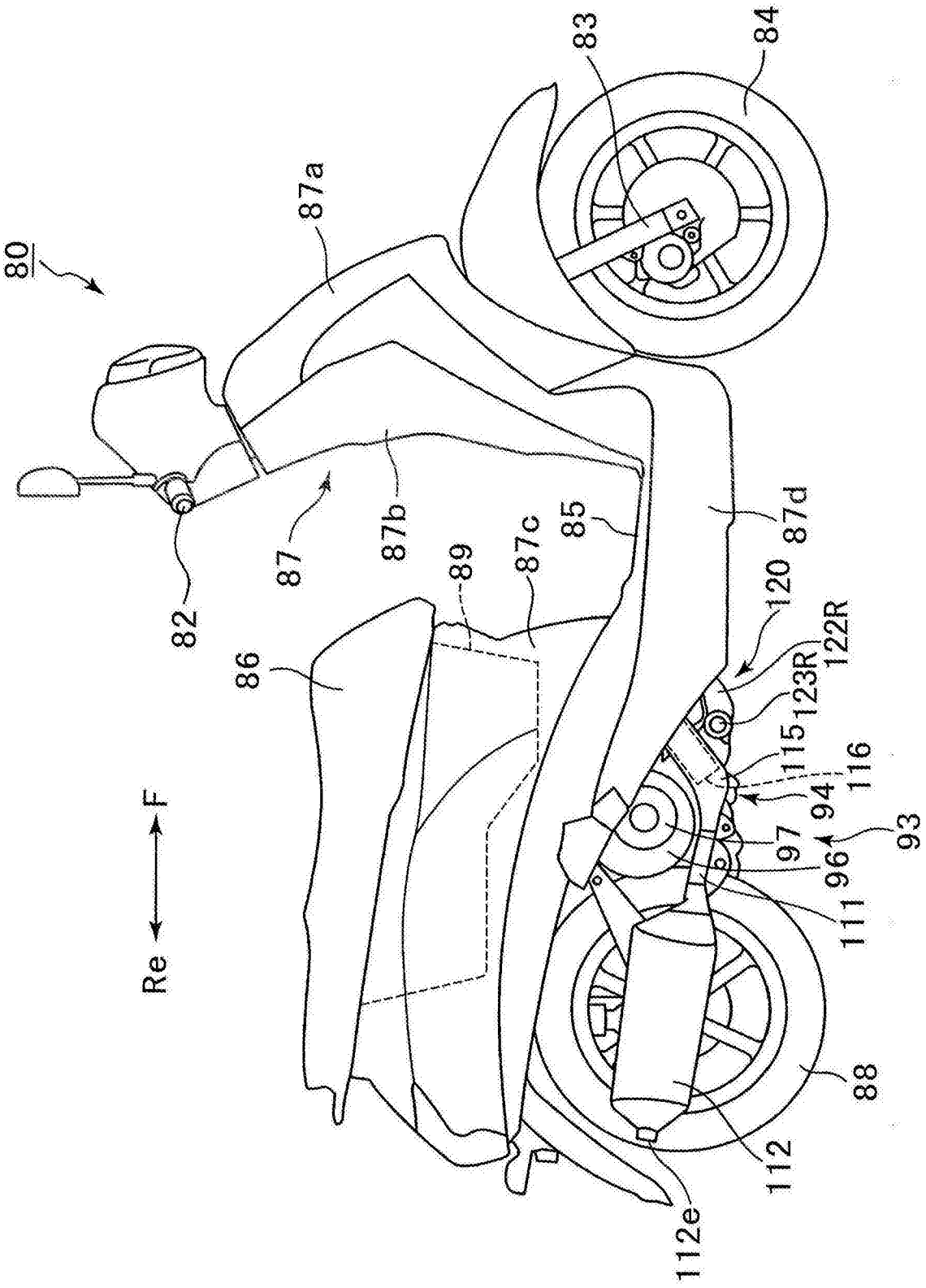

80
82
83
84
85
86
87
87a
87b
87c
87d
88
89
93
94
96
97
111
112
112e
115
116
120
122R
123R
Re
F

图1

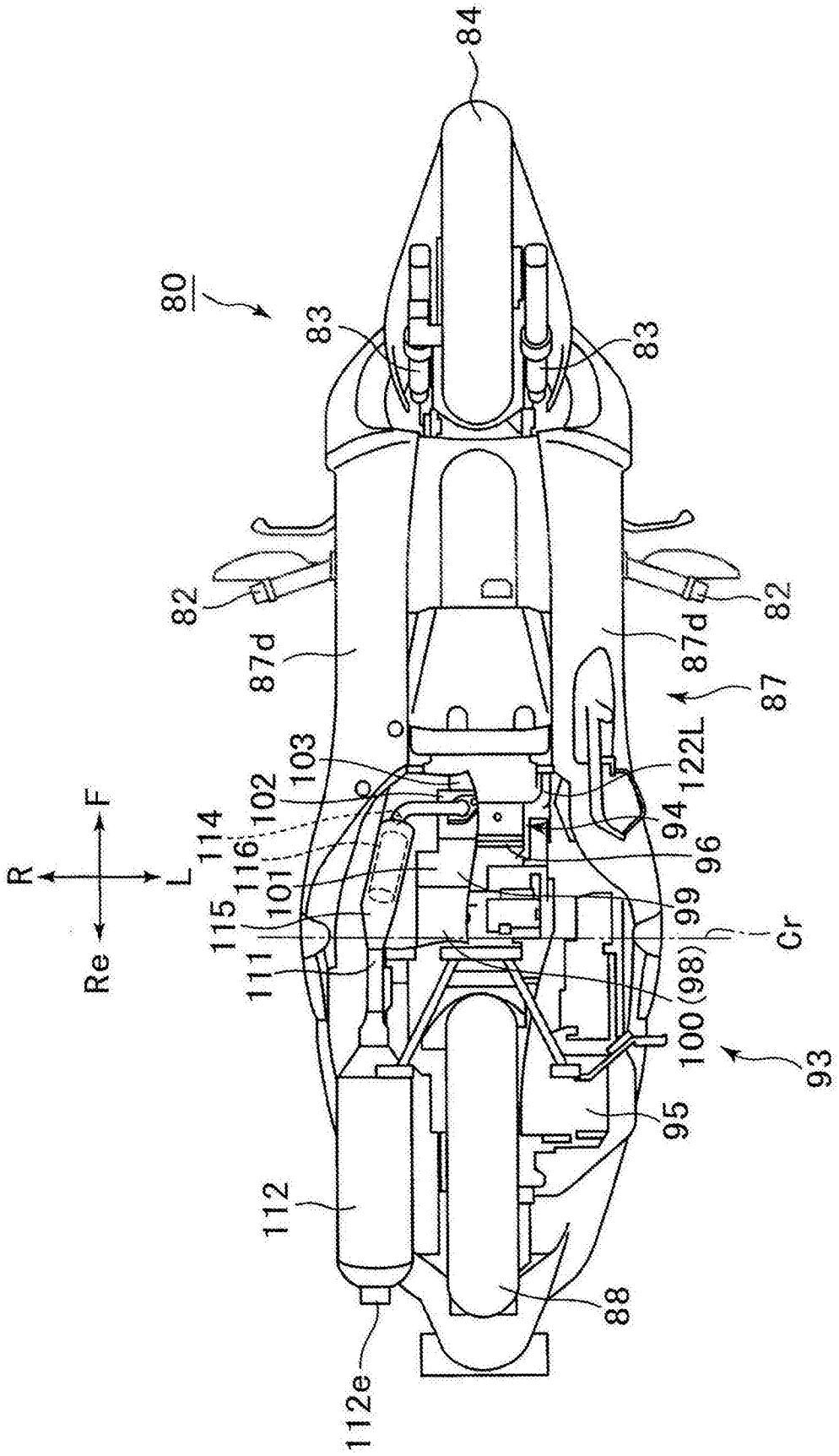

84
80
83
83
82
82
87d
87d
87
122L
103
102
114
116
101
115
111
94
96
99
Cr
100(98)
93
95
112
88
112e
F
R
L
Re

图2

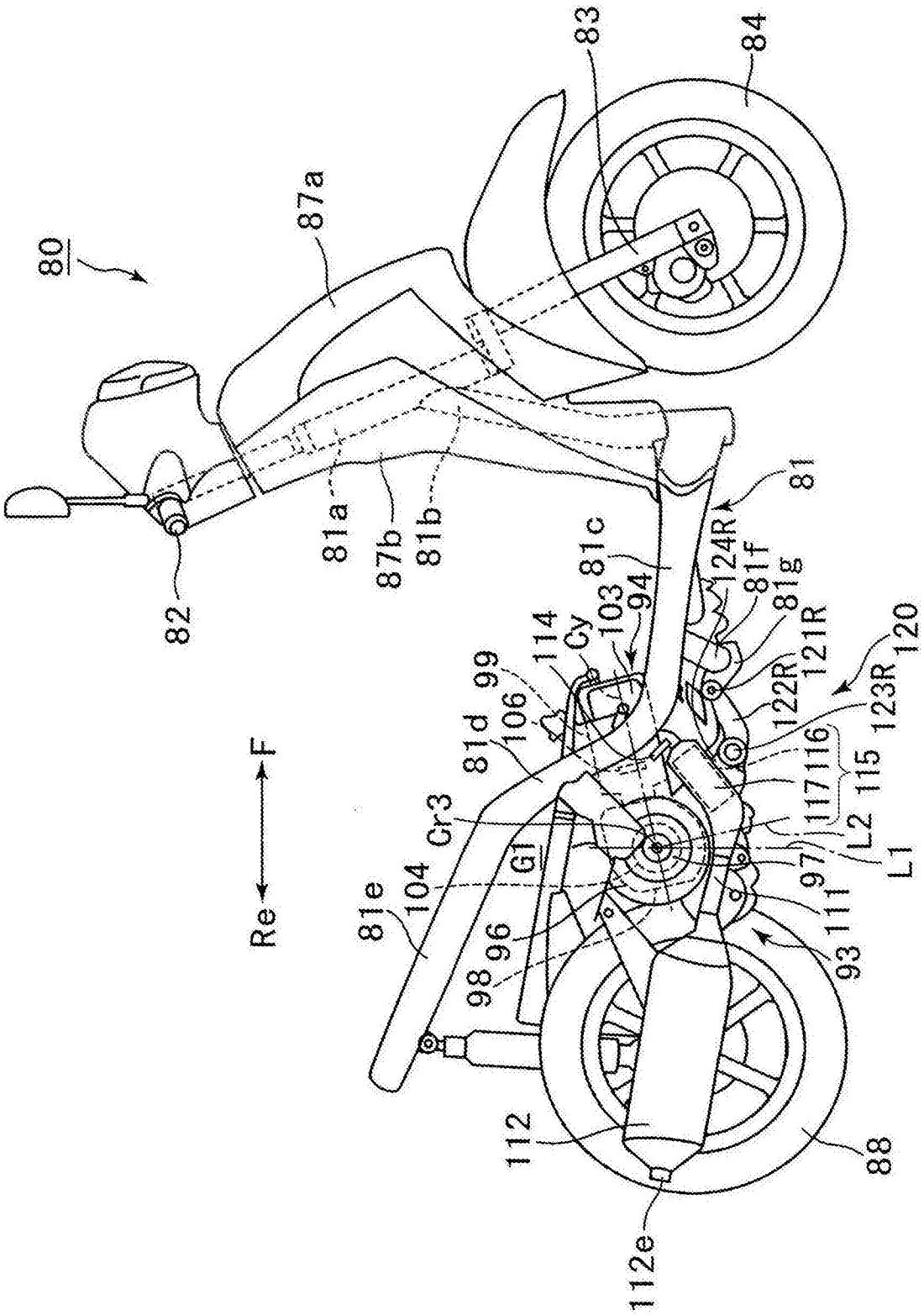

80
82
83
84
87a
81a
87b
81b
81
81c
124R
81f
81g
94
103
Cy
114
99
106
81d
121R
120
122R
123R
116
117
115
L2
L1
97
111
93
Cr3
Gl
104
81e
96
98
112
88
112e
F
Re

图3

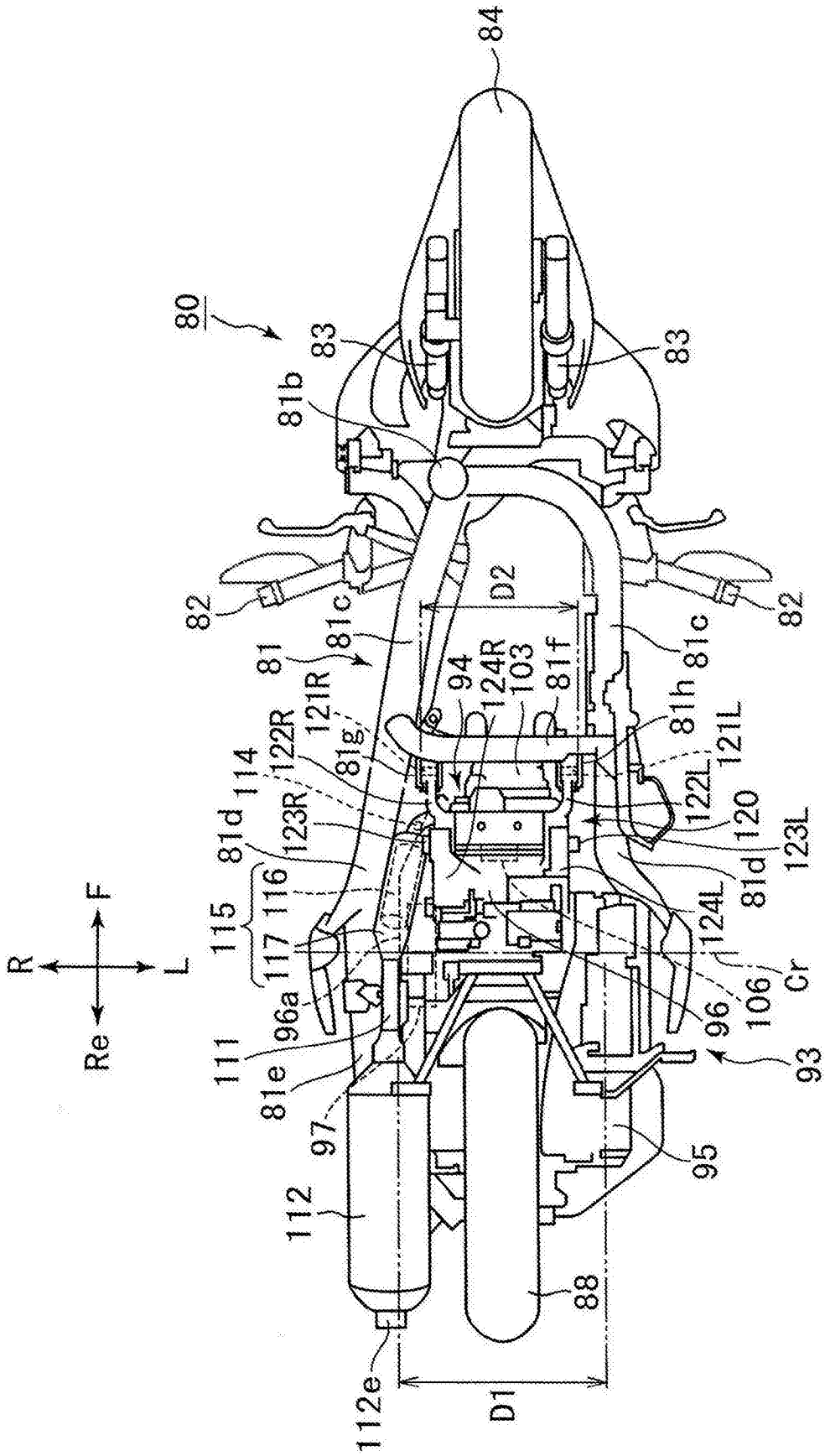

84
80
83
83
81b
82
82
D2
81c
81c
81
81c
94
124R
103
81f
121R
122R
81g
81h
121L
114
123R
81d
122L
120
123L
81d
116
115
117
124L
Cr
106
96
96a
111
81e
93
97
95
112
88
112e
D1
F
R
L
Re

图4

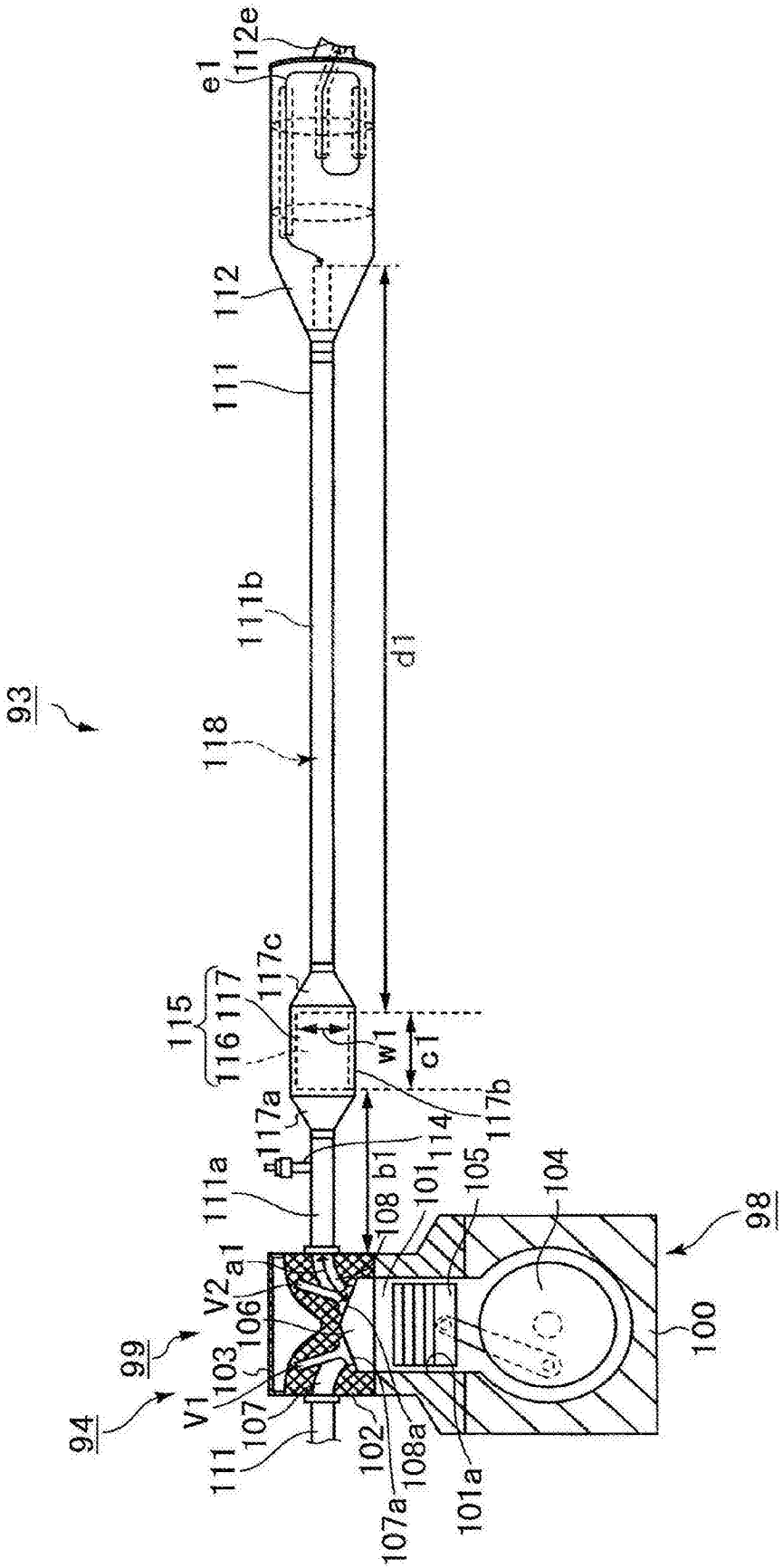

e1
112e
112
111
111b
d1
93
118
115
116
117
117c
w1
c1
117a
117b
114
b1
101
105
104
98
111a
108
a1
V2
106
99
103
V1
94
107
111
102
108a
107a
101a
100

图5

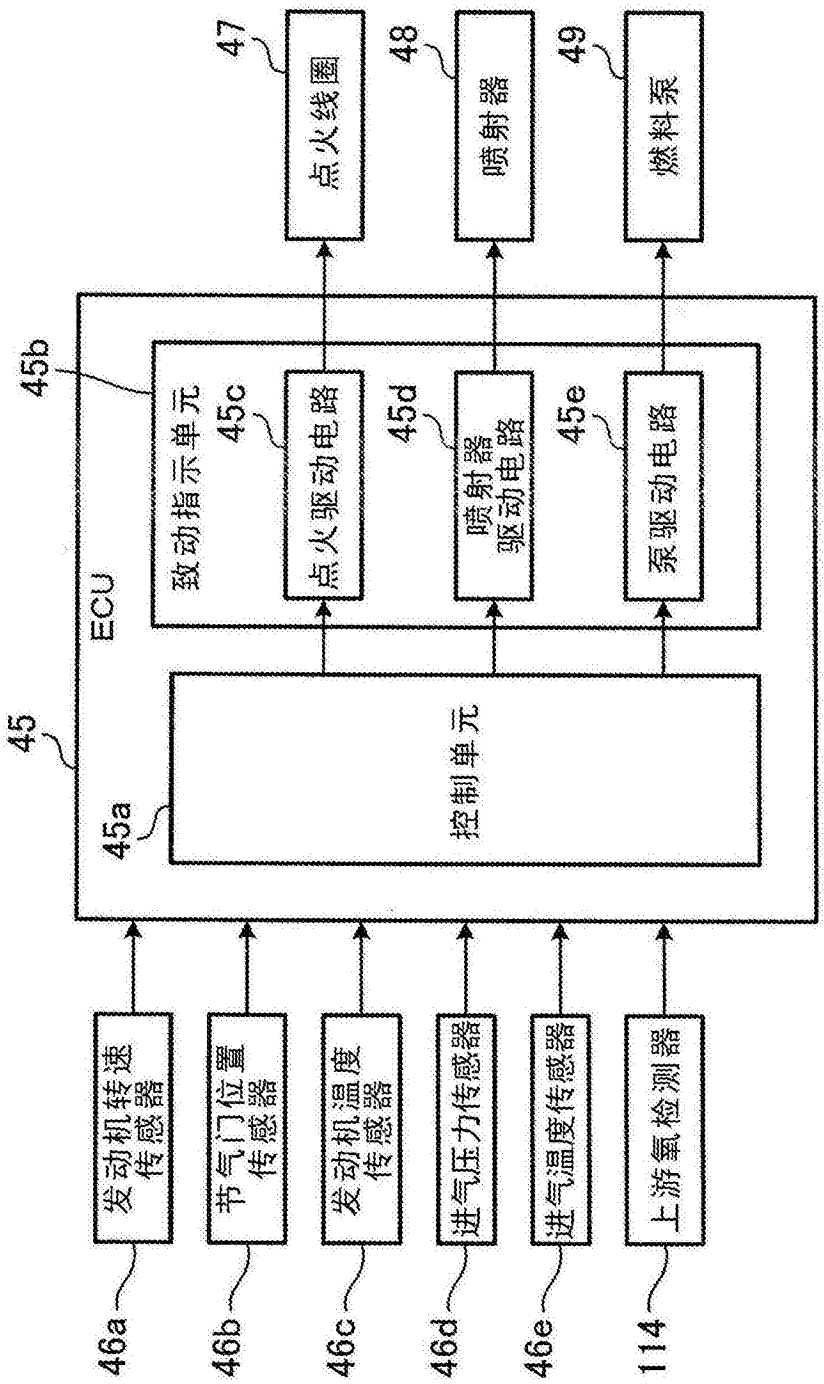

47
点火线圈
48
喷射器
49
燃料泵
45b
致动指示单元
45c
点火驱动电路
45d
喷射器
驱动电路
45e
泵驱动电路
ECU
45
45a
控制单元
发动机转速
传感器
节气门位置
传感器
发动机温度
传感器
进气压力传感器
进气温度传感器
上游氧检测器
46a
46b
46c
46d
46e
114

图6

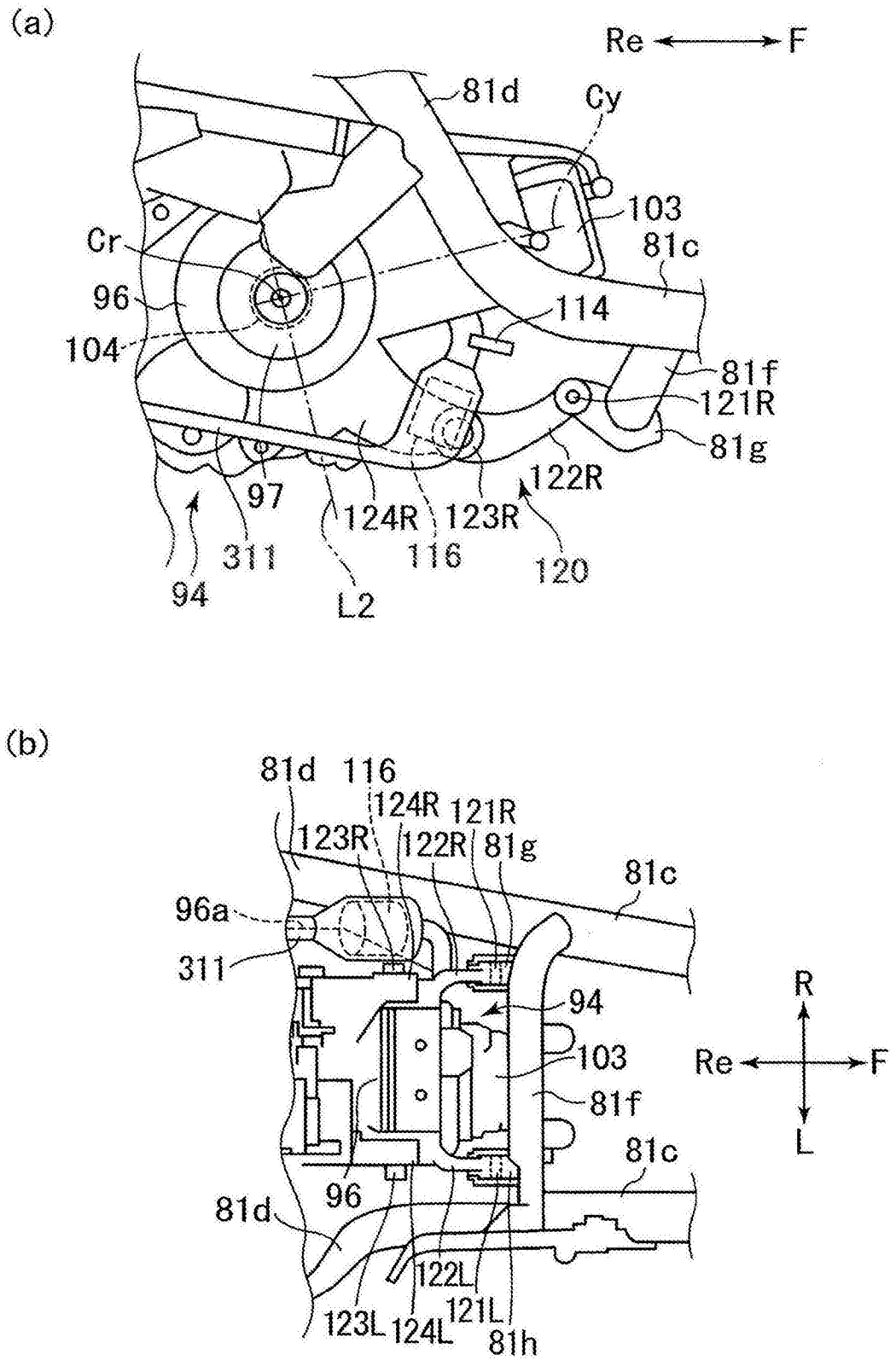

(a)
Re
F
81d
Cy
103
81c
Cr
96
104
114
81f
121R
81g
122R
97
124R
123R
311
116
120
94
L2
(b)
81d
116
124R
121R
123R
122R
81g
81c
96a
311
94
103
81f
81c
96
81d
122L
123L
124L
121L
81h
R
Re
F
L

图7

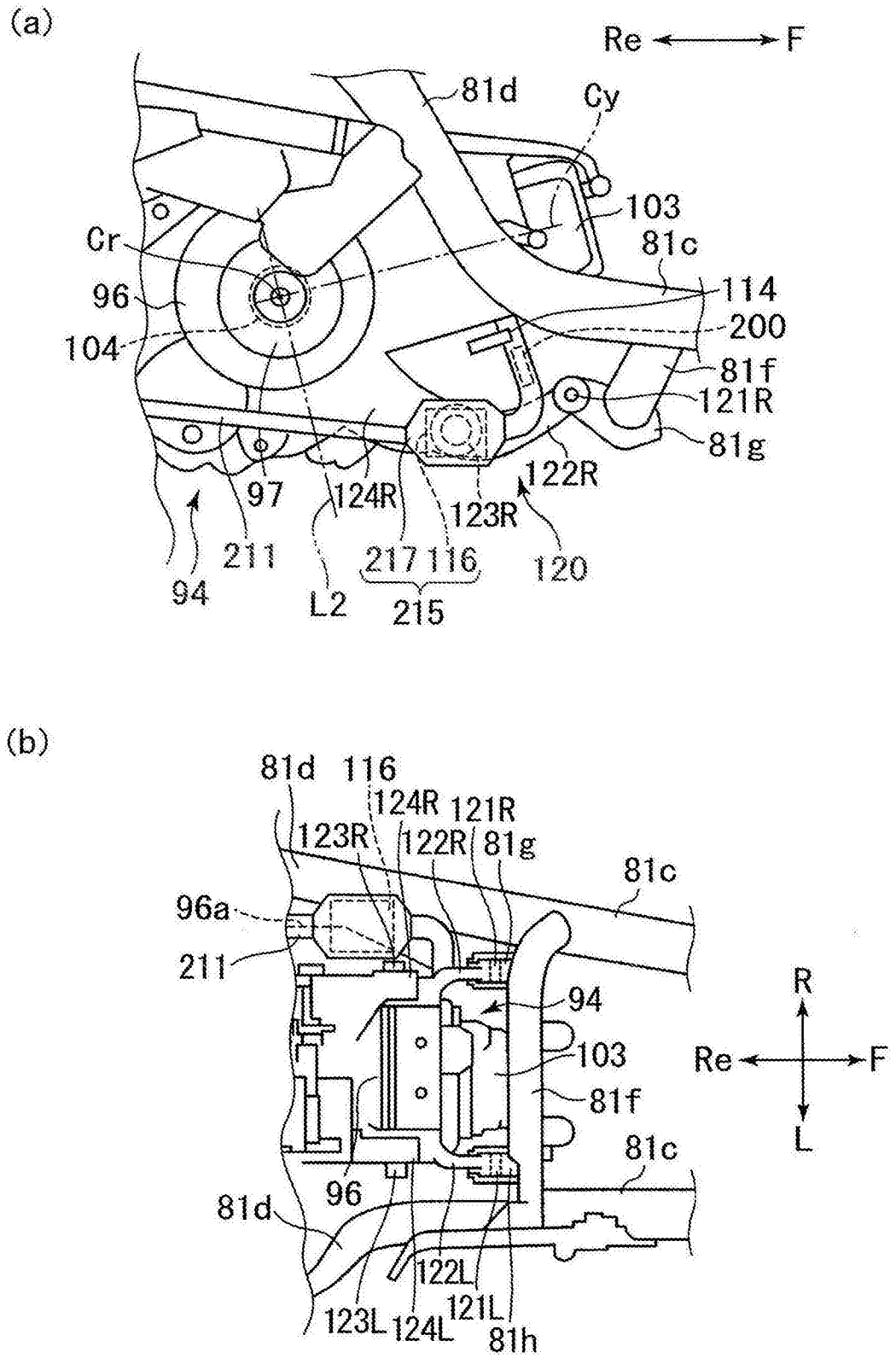

(a)
Re
F
81d
Cy
103
Cr
81c
96
114
104
200
81f
121R
81g
122R
97
124R
123R
211
217
116
120
94
L2
215
(b)
81d
116
124R
121R
123R
122R
81g
81c
96a
211
94
R
Re
F
103
81f
L
81c
96
81d
122L
123L
124L
121L
81h

图8

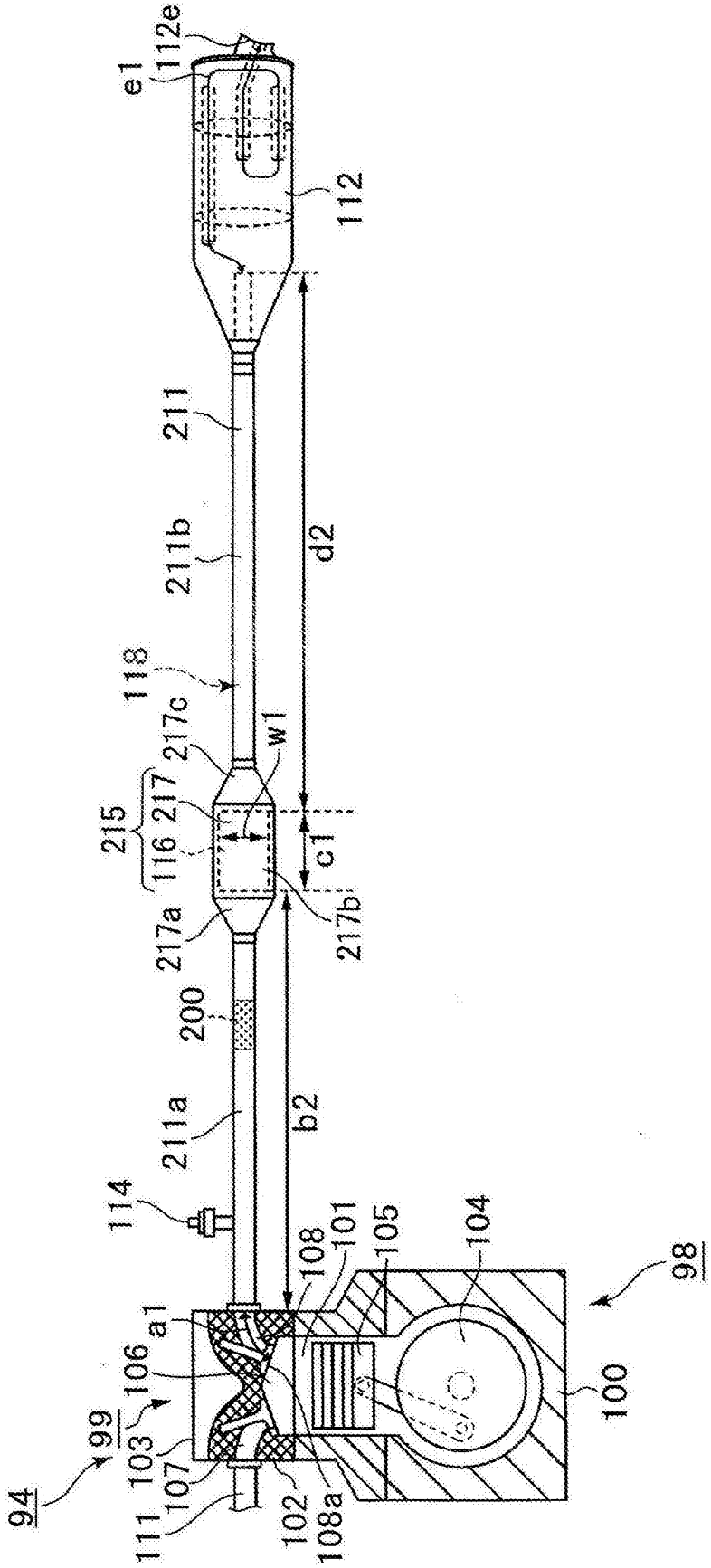

e1
112e
112
211
211b
d2
118
217c
w1
215
217
116
c1
217a
217b
200
211a
b2
114
108
101
105
104
98
a1
106
99
103
107
111
102
108a
94
100

图9

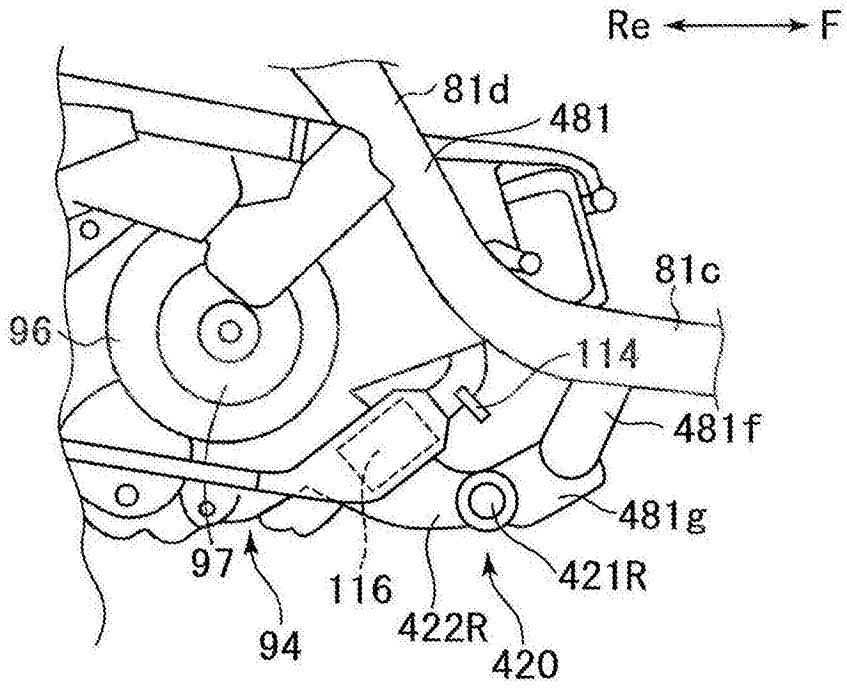


图10

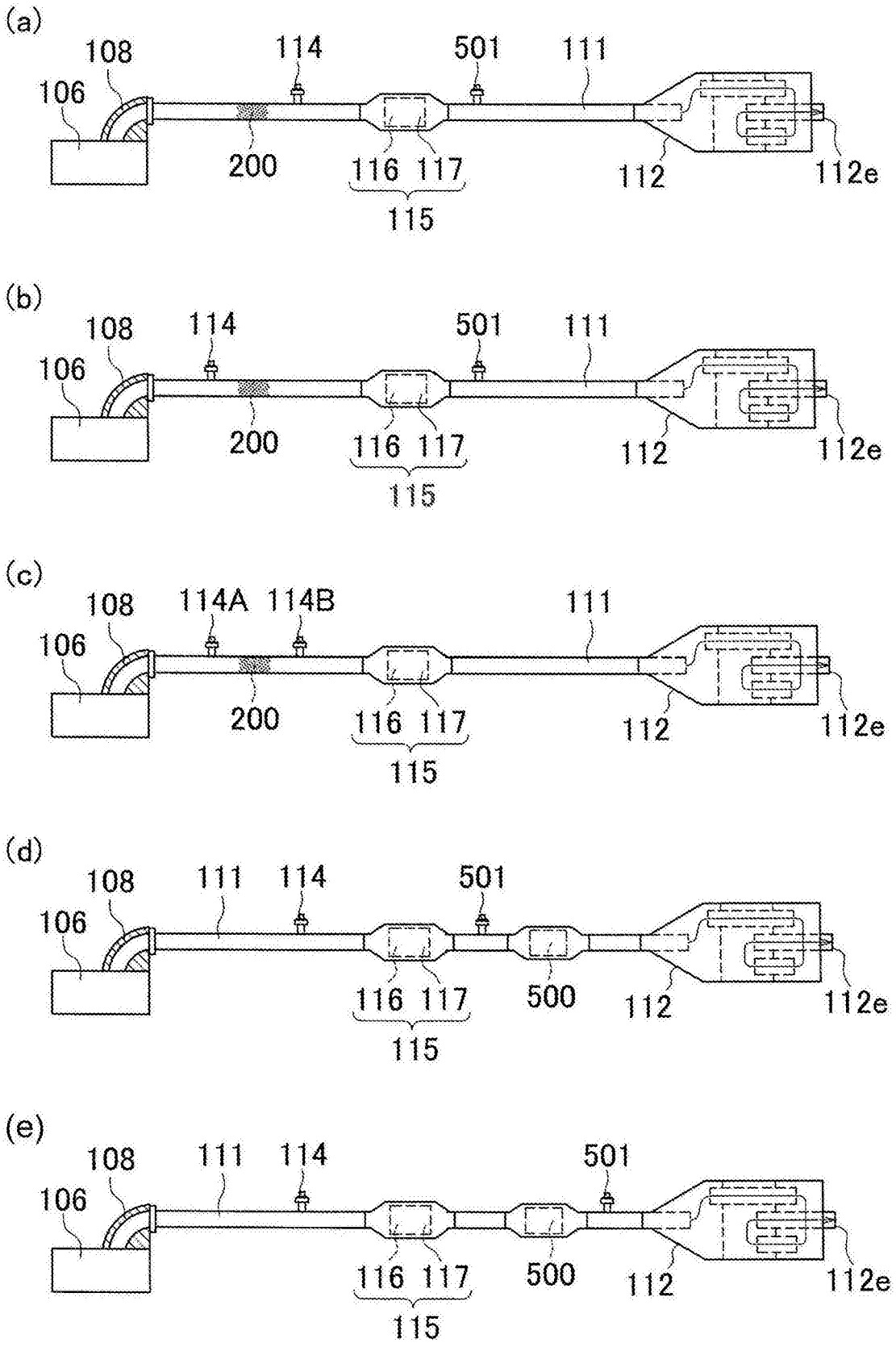

(a)
108
114
501
111
106
200
116 117
112
112e
115
(b)
108
114
501
111
106
200
116 117
112
112e
115
(c)
108
114A 114B
111
106
200
116 117
112
112e
115
(d)
108
111
114
501
106
116 117
500
112
112e
115
(e)
108
111
114
501
106
116 117
500
112
112e
115

图11

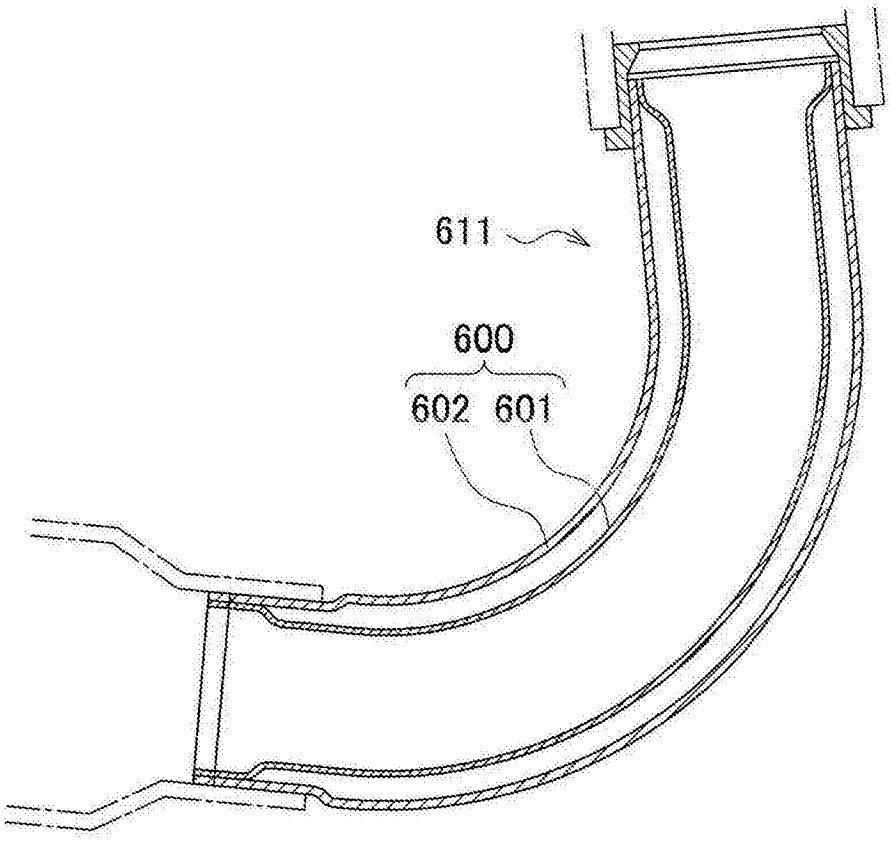


图12

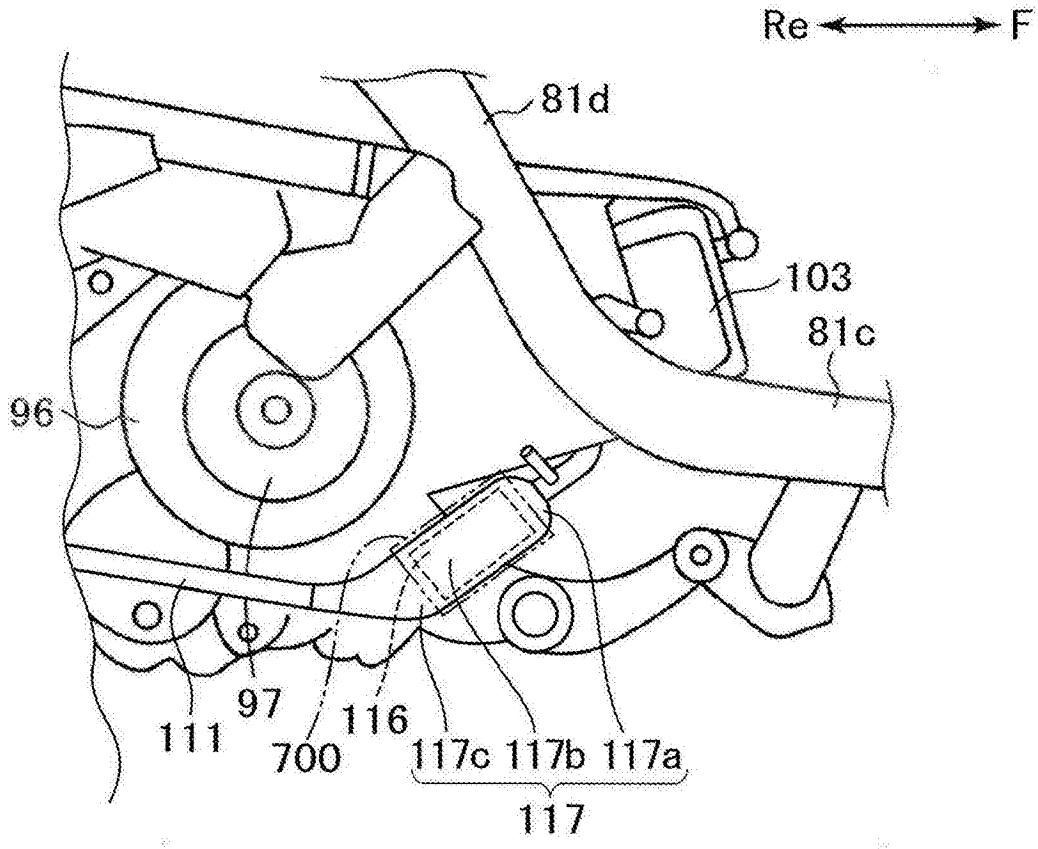


图13