



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106471237 B

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201580036522.X

胁村诚

(22)申请日 2015.07.03

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

(65)同一申请的已公布的文献号

有限责任公司 11258

申请公布号 CN 106471237 A

代理人 柳春雷

(43)申请公布日 2017.03.01

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

F02D 35/00(2006.01)

2014-138363 2014.07.04 JP

F01N 3/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F01N 13/00(2006.01)

2017.01.03

F01N 13/08(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/JP2015/069359 2015.07.03

CN 1782337 A, 2006.06.07,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 101391632 A, 2009.03.25,

W02016/002960 JA 2016.01.07

CN 101000003 A, 2007.07.18,

(73)专利权人 雅马哈发动机株式会社

JP 2009226988 A, 2009.10.08,

地址 日本静冈县

JP 2006097605 A, 2006.04.13,

审查员 张广宇

(72)发明人 西垣昌登 荒木裕次 石泽一裕

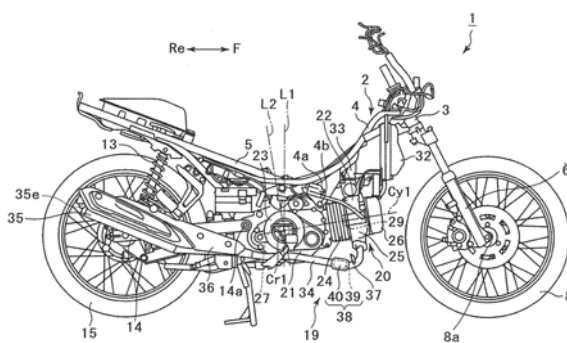
权利要求书4页 说明书37页 附图26页

(54)发明名称

车辆和单缸四冲程发动机单元

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种安装有单缸四冲程发动机单元的车辆,利用该单缸四冲程发动机单元能够稳定地检测排气中的氧浓度。单燃烧室用主催化剂(39)的至少一部分布置在曲轴轴线(Cr1)的前方,并且在从一个燃烧室(29)延伸到排放口(35e)的排气路径中,单燃烧室用主催化剂(39)最大程度地净化从一个燃烧室(29)排出的排气。单燃烧室用上游氧检测器(37)设置在单燃烧室用主催化剂(39)的排气流动方向上的上游。从一个燃烧室(29)到单燃烧室用上游氧检测器(37)的路径长度比从单燃烧室用上游氧检测器(37)到单燃烧室用主催化剂(39)的上游端的路径长度长。



1. 一种安装有单缸四冲程发动机单元的车辆,所述单缸四冲程发动机单元包括:

发动机主体,其包括曲轴箱部件和气缸部件,所述曲轴箱部件包括在所述车辆的左右方向上延伸的曲轴,并且所述气缸部件包括一个燃烧室和单燃烧室用气缸排气通路部件,所述一个燃烧室至少部分地设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的前后方向上的前方,从所述一个燃烧室排出的排气流入所述单燃烧室用气缸排气通路部件中;

单燃烧室用排气通路部件,其包括设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的所述前后方向上的后方并且暴露于大气的排放口,所述单燃烧室用排气通路部件使排气从所述单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端流动到所述排放口,并且所述单燃烧室用排气通路部件部分地设置在所述曲轴的中心轴线的上方或下方;

单燃烧室用主催化剂,其设置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通路部件内,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车辆的所述前后方向上的前方,并且所述单燃烧室用主催化剂配置为在从所述一个燃烧室延伸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;

单燃烧室用上游氧检测器,其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通路部件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,所述单燃烧室用上游氧检测器设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用上游氧检测器的路径长度比从所述单燃烧室用上游氧检测器到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度长,所述单燃烧室用主催化剂的上游端布置在所述曲轴的中心轴线在所述前后方向上的前方,并且所述单燃烧室用上游氧检测器配置为检测排气中的氧浓度;以及

控制器,其配置为处理来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号。

2. 根据权利要求1所述的车辆,其中,所述气缸部件具有气缸孔,所述气缸孔中设有活塞,并且

当在所述左右方向上观察所述车辆时,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前后方向上的前方。

3. 根据权利要求1所述的车辆,其中,所述气缸部件以使得气缸孔的中心轴线在上下方向上延伸的方式包括所述气缸孔,所述气缸孔中设有活塞,并且

当在所述左右方向上观察所述车辆时,所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述气缸孔的中心轴线在所述前后方向上的前方。

4. 根据权利要求2所述的车辆,其中,所述气缸部件以使得气缸孔的中心轴线在上下方向上延伸的方式包括所述气缸孔,所述气缸孔中设有活塞,并且

当在所述左右方向上观察所述车辆时,所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述气缸孔的中心轴线在所述前后方向上的前方。

5. 根据权利要求1所述的车辆,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。

6. 根据权利要求5所述的车辆,其中,所述单燃烧室用排气通路部件包括:

排气管,其与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连接;以及

消音器,其与所述排气管连接,从所述排气管的下游端排出的排气流入到所述消音器中,所述消音器配置为降低由排气产生的声音的音量,并且其中,

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气管的下游端的路径长度短。

7. 根据权利要求2到4中任一项所述的车辆,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。

8. 根据权利要求1到6中任一项所述的车辆,其中,所述单燃烧室用排气通路部件包括:排气管,其与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连接;以及

消音器,其与所述排气管连接,从所述排气管的下游端排出的排气流入到所述消音器中,所述消音器配置为降低由排气产生的声音的音量,并且

所述单燃烧室用主催化剂设置在所述排气管中。

9. 根据权利要求1到6中任一项所述的车辆,其中,所述单燃烧室用排气通路部件包括:排气管,其与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连接;以及

消音器,其与所述排气管连接,从所述排气管的下游端排出的排气流入到所述消音器中,所述消音器配置为降低由排气产生的声音的音量,并且

所述单燃烧室用上游氧检测器设置在所述排气管中。

10. 根据权利要求8所述的车辆,其中,

所述单燃烧室用上游氧检测器设置在所述排气管中。

11. 根据权利要求1到6中任一项所述的车辆,其中,包括所述气缸部件的所述单燃烧室用气缸排气通路部件和所述单燃烧室用排气通路部件的通路部件包括催化剂供给通路部件和上游通路部件,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,并且所述上游通路部件与所述催化剂供给通路部件的上游端连接,并且

在所述上游通路部件的至少一部分中,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比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小。

12. 根据权利要求1到6中任一项所述的车辆,其中,所述单燃烧室用主催化剂设置在所述单燃烧室用排气通路部件中,并且

所述单燃烧室用排气通路部件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到6中任一项所述的车辆,其中,所述单燃烧室用排气通路部件包括催化剂供给通路部件,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,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。

14. 根据权利要求1到6中任一项所述的车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用上游副催化剂,所述单燃烧室用上游副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通路部件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,所述单燃烧室用上游副催化剂配置为净化排气。

15. 根据权利要求14所述的车辆,其中,所述单燃烧室用上游氧检测器设置在所述单燃烧室用上游副催化剂的排气流动方向上的上游。

16. 根据权利要求1到6中任一项所述的车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游副催化剂,所述单燃烧室用下游副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通路部件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,所述单燃烧室用下游副催化剂配置为净化排气。

17. 根据权利要求16所述的车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游氧检测器,所述单燃烧室用下游氧检测器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以及所述单燃烧室用下游副催化剂的排气流动方向上的上游,并且

所述控制器配置为处理来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号。

18. 根据权利要求16所述的车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游氧检测器,所述单燃烧室用下游氧检测器设置在所述单燃烧室用下游副催化剂的排气流动方向上的下游,并且

所述控制器配置为处理来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号。

19. 根据权利要求1到6中任一项所述的车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游氧检测器,所述单燃烧室用下游氧检测器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通路部件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

所述控制器配置为处理来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号。

20. 根据权利要求17所述的车辆,其中,所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来判定所述单燃烧室用主催化剂的净化性能,并且

通知单元配置为当所述控制器判定为所述单燃烧室用主催化剂的净化性能已经降低到预定水平时执行通知。

21. 根据权利要求18所述的车辆,其中,所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来判定所述单燃烧室用主催化剂的净化性能,并且

通知单元配置为当所述控制器判定为所述单燃烧室用主催化剂的净化性能已经降低到预定水平时执行通知。

22. 根据权利要求19所述的车辆,其中,所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来判定所述单燃烧室用主催化剂的净化性能,并且

通知单元配置为当所述控制器判定为所述单燃烧室用主催化剂的净化性能已经降低到预定水平时执行通知。

23. 根据权利要求17所述的车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括配置为向所述一个燃烧室供应燃料的燃料供应器,并且

所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号和来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来控制由所述燃料供应器供应给所述一个燃烧室的燃料的量。

24. 根据权利要求18所述的车辆,其中,所述单缸四冲程发动机单元包括配置为向所述一个燃烧室供应燃料的燃料供应器,并且

所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号和来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来控制由所述燃料供应器供应给所述一个燃烧室的燃料的量。

25. 根据权利要求19所述的车辆, 其中, 所述单缸四冲程发动机单元包括配置为向所述一个燃烧室供应燃料的燃料供应器, 并且

所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号和来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来控制由所述燃料供应器供应给所述一个燃烧室的燃料的量。

26. 一种安装在根据权利要求1所述的车辆上的单缸四冲程发动机单元, 所述单缸四冲程发动机单元包括:

发动机主体, 其包括曲轴箱部件和气缸部件, 所述曲轴箱部件包括在所述车辆的左右方向上延伸的曲轴, 并且所述气缸部件包括一个燃烧室和单燃烧室用气缸排气通路部件, 所述一个燃烧室至少部分地设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的前后方向上的前方, 从所述一个燃烧室排出的排气流入所述单燃烧室用气缸排气通路部件中;

单燃烧室用排气通路部件, 其包括设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的所述前后方向上的后方并且暴露于大气的排放口, 所述单燃烧室用排气通路部件使排气从所述单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端流动到所述排放口, 并且所述单燃烧室用排气通路部件部分地设置在所述曲轴的中心轴线的上方或下方;

单燃烧室用主催化剂, 其设置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通路部件内, 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车辆的所述前后方向上的前方, 并且所述单燃烧室用主催化剂配置为在从所述一个燃烧室延伸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;

单燃烧室用上游氧检测器, 其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通路部件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, 所述单燃烧室用上游氧检测器设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用上游氧检测器的路径长度比从所述单燃烧室用上游氧检测器到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度长, 所述单燃烧室用主催化剂的上游端布置在所述曲轴的中心轴线在所述前后方向上的前方, 并且所述单燃烧室用上游氧检测器配置为检测排气中的氧浓度; 并且

控制器, 其配置为处理来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号。

车辆和单缸四冲程发动机单元

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆和单缸四冲程发动机单元。

背景技术

[0002] 已知安装有单缸四冲程发动机单元的车辆。该单缸四冲程发动机单元包括催化剂和氧检测器。催化剂配置为净化从发动机主体的燃烧室排出的排气。氧检测器配置为检测从燃烧室排出的排气中的氧浓度。燃烧控制基于来自氧检测器的信号来执行。更具体而言，燃料喷射量和点火定时等基于来自氧检测器的信号来控制。由于燃烧控制基于来自氧检测器的信号来执行，所以排气的净化能够借助于催化剂得以促进。

[0003] 针对单缸四冲程发动机单元，提出了将氧检测器设置在气缸头处（例如，参见专利文献1）。

[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.2012-102662

发明内容

[0007] [技术问题]

[0008] 根据专利文献1，为了提高氧检测器的检测精度，氧检测器设置在气缸头处。氧检测器能够在检测元件的温度等于或高于激活温度时检测氧浓度。氧检测器设置在气缸头中。因此，氧检测器的检测元件暴露于刚从燃烧室排出的高温排气。由此，当发动机启动时氧检测器被快速地激活。氧检测器的检测精度因此被提高。

[0009] 氧检测器的检测精度通过将氧检测器设置在气缸头处来提高。然而，对于该配置，燃烧控制的精度并不充分。为了提高燃烧控制的精度，期望对排气中的氧浓度进行更稳定的检测。

[0010] 本发明的目的在于提供能够对排气中的氧浓度进行更稳定地检测的单缸四冲程发动机单元，并且提供安装有该单缸四冲程发动机单元的车辆。

[0011] [解决问题的技术方案]

[0012] 由于分析了从燃烧室排出的排气，所以已经发现了以下内容。刚从燃烧室排出的排气包括气态的未燃燃料和氧。排气沿着排气路径移动，同时未燃燃料进行氧化。随着氧化的进行，排气中的氧浓度减少。

[0013] 在多缸四冲程发动机单元中，排气在不同的定时处从多个燃烧室排出。从不同燃烧室排出的排气流在排气路径中可以彼此混合或碰撞。由于排气的混合或碰撞，所以排气的流速得以降低。此外，未燃燃料与氧的混合得以促进。结果，未燃燃料的氧化得以促进。与此同时，在单缸四冲程发动机单元中，排气从一个燃烧室间歇性地排出。因此，排气的混合或碰撞不易发生。由此，与多缸四冲程发动机单元相比，传统的单缸四冲程发动机单元的劣势在于未被氧化的未燃燃料可能会到达排气路径的下游。

[0014] 在排气路径的很少进行氧化的部分处,排气中的氧浓度是不稳定的。本发明的发明人已经发现:当改变催化剂和氧检测器的位置时,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0015] 本发明的车辆,安装有单缸四冲程发动机单元,所述单缸四冲程发动机单元包括:发动机主体,其包括曲轴箱部件和气缸部件,所述曲轴箱部件包括在所述车辆的左右方向上延伸的曲轴,并且所述气缸部件包括一个燃烧室和单燃烧室用气缸排气通路部件,所述一个燃烧室至少部分地设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的前后方向上的前方,从所述一个燃烧室排出的排气流入所述单燃烧室用气缸排气通路部件中;单燃烧室用排气通路部件,其包括设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的所述前后方向上的后方并且暴露于大气的排放口,所述单燃烧室用排气通路部件使排气从所述单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端流动到所述排放口,并且所述单燃烧室用排气通路部件部分地设置在所述曲轴的中心轴线的上方或下方;单燃烧室用主催化剂,其设置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通路部件内,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车辆的所述前后方向上的前方,并且所述单燃烧室用主催化剂配置为在从所述一个燃烧室延伸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;单燃烧室用上游氧检测器,其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通路部件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,所述单燃烧室用上游氧检测器设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用上游氧检测器的路径长度比从所述单燃烧室用上游氧检测器到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度长,所述单燃烧室用主催化剂的上游端布置在所述曲轴的中心轴线在所述前后方向上的前方,并且所述单燃烧室用上游氧检测器配置为检测排气中的氧浓度;以及控制器,其配置为处理来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号。

[0016] 安装在本发明的车辆上的单缸四冲程发动机单元包括具有曲轴箱部件和气缸部件的发动机单元、单燃烧室用排气通路部件、单燃烧室用主催化剂和单燃烧室用上游氧检测器。在气缸部件中形成有一个燃烧室。此外,在气缸部件中形成有单燃烧室用气缸排气通路部件,从一个燃烧室排出的排气在单燃烧室用气缸排气通路部件中流动。单燃烧室用排气通路部件包括面向大气的排放口。单燃烧室用排气通路部件使排气从单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端流动到排放口。单燃烧室用主催化剂设置在单燃烧室用气缸排气通路部件或单燃烧室用排气通路部件中。在下文中,前后方向和左右方向是车辆的前后方向和左右方向。曲轴箱部件包括在左右方向上延伸的曲轴。燃烧室至少部分地设置在曲轴的中心轴线的后方。单燃烧室用排气通路部件的排放口布置在曲轴的中心轴线的后方。单燃烧室用排气通路部件的一部分设置为经过曲轴的中心轴线上方的位置。单燃烧室用主催化剂的至少一部分布置在曲轴的中心轴线的后方。因此,单燃烧室用主催化剂布置为相对地靠近燃烧室。

[0017] 单缸四冲程发动机单元具有从一个燃烧室延伸到排放口的排气路径。单燃烧室用主催化剂在排气路径中最大程度地净化从一个燃烧室排出的排气。因此,单燃烧室用主催化剂用于抵抗排气的流动。由此,排气的流速在单燃烧室用主催化剂的上游得以降低。因此,排气的流速在排气路径的靠近燃烧室的位置处得以降低。

[0018] 由于排气从燃烧室间歇性地排出,所以排气路径中的压力会出现脉动。压力脉动表示压力周期性地变化。单燃烧室用主催化剂设置在排气路径中。由此,压力脉动通过单燃

烧室用主催化剂发生偏转。因此,从燃烧室排出的排气在单燃烧室用主催化剂的上游与该偏转波碰撞。这碰撞促进排气中的未燃燃料与氧进行混合。因此,排气中的未燃燃料与氧的混合在排气路径的靠近燃烧室的位置处得以促进。此外,该碰撞还降低了排气在单燃烧室用主催化剂的上游的流速。因此,排气的流速在排气路径的靠近燃烧室的位置处得以降低。

[0019] 如上所述,与多缸四冲程发动机单元相比,传统的单缸四冲程发动机单元的劣势在于未被氧化的未燃燃料可能会到达排气路径的下游。据此,根据本发明,排气中的未燃燃料和氧在排气路径中靠近燃烧室的位置处容易彼此混合。此外,排气的流速在排气路径中靠近燃烧室的位置处得以降低。因此,未燃燃料的氧化在排气路径中靠近燃烧室的位置处得以促进。

[0020] 此外,单燃烧室用上游氧检测器在单燃烧室用气缸排气通路部件或单燃烧室用排气通路部件中设置在单燃烧室用主催化剂的上游。从一个燃烧室到单燃烧室用上游氧检测器的路径长度比从单燃烧室用上游氧检测器到单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度长。单燃烧室用主催化剂的上游端布置在曲轴的中心轴线的上方。因此,单燃烧室用上游氧检测器设置为在从燃烧室到单燃烧室用主催化剂的路径中远离燃烧室。如上所述,根据本发明,未燃燃料的氧化在排气路径中靠近燃烧室的位置处得以促进。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0021] 在本发明的车辆中,优选地,所述气缸部件具有气缸孔,所述气缸孔中设有活塞,并且当在所述左右方向上观察所述车辆时,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前后方向上的前方。

[0022] 燃烧室至少部分地设置在曲轴的中心轴线的上方。气缸孔的中心轴线从曲轴向上方、前上方或者前方延伸。假设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是直线L。直线L从曲轴向前方、前下方或者下方延伸。当在左右方向上观察时,单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在直线L的前方。因此,单燃烧室用主催化剂布置为更靠近燃烧室。因此,未燃燃料的氧化在排气路径中更靠近燃烧室的位置处得以促进。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0023] 在本发明的车辆中,优选地,所述气缸部件以使得气缸孔的中心轴线在上下方向上延伸的方式包括所述气缸孔,所述气缸孔中设有活塞,并且当在所述左右方向上观察所述车辆时,所述单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在所述气缸孔的中心轴线在所述前后方向上的前方。

[0024] 根据该配置,气缸孔的中心轴线在上下方向上延伸。当在左右方向上观察时,单燃烧室用主催化剂至少部分地设置在气缸孔的中心轴线的上方。因此,可以将单燃烧室用主催化剂设置在更靠近燃烧室的位置处。因此,未燃燃料的氧化在排气路径中更靠近燃烧室的位置处得以促进。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0025] 在本发明的车辆中,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。

[0026] 根据该配置,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,可以将单燃烧室用主催化剂设置在更靠近燃烧室的位置处。因此,未燃燃料的氧化在排气路径中更靠近燃烧室的位置处得以促进。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0027] 在本发明的车辆中,优选地,所述单燃烧室用排气通路部件包括:排气管,其与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连接;以及消音器,其与所述排气管连接,从所述排气管的下游端排出的排气流入到所述消音器中,所述消音器配置为降低由排气产生的声音的音量,并且其中,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气管的下游端的路径长度短。

[0028] 根据该配置,单燃烧室用排气通路部件包括排气管和消音器。排气管与单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端连接。从排气管的下游端排出的排气流入到消音器中。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更靠近燃烧室。因此,未燃燃料的氧化在排气路径中更靠近燃烧室的位置处得以促进。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0029] 在本发明的车辆中,优选地,所述单燃烧室用排气通路部件包括:排气管,其与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连接;以及消音器,其与所述排气管连接,从所述排气管的下游端排出的排气流入到所述消音器中,所述消音器配置为降低由排气产生的声音的音量,并且所述单燃烧室用主催化剂设置在所述排气管中。

[0030] 根据该配置,单燃烧室用排气通路部件包括排气管和消音器。排气管与单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端连接。从排气管的下游端排出的排气流入到消音器中。单燃烧室用主催化剂设置在排气管内。因此,与单燃烧室用主催化剂设置在排气管的下游的情形相比,单燃烧室用主催化剂设置为靠近燃烧室。因此,未燃燃料的氧化在排气路径中更靠近燃烧室的位置处得以促进。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0031] 在本发明的车辆中,优选地,所述单燃烧室用排气通路部件包括:排气管,其与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连接;以及消音器,其与所述排气管连接,从所述排气管的下游端排出的排气流入到所述消音器中,所述消音器配置为降低由排气产生的声音的音量,并且所述单燃烧室用上游氧检测器设置在所述排气管中。

[0032] 根据该配置,单燃烧室用排气通路部件包括排气管和消音器。排气管与单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端连接。从排气管的下游端排出的排气流入到消音器中。单燃烧室用上游氧检测器设置在排气管上。因此,与单燃烧室用上游氧检测器设置在单燃烧室

用气缸排气通路部件上的情形相比,单燃烧室用上游氧检测器远离燃烧室。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0033] 在本发明的车辆中,优选地,包括所述气缸部件的所述单燃烧室用气缸排气通路部件和所述单燃烧室用排气通路部件的通路部件包括催化剂供给通路部件和上游通路部件,所述单燃烧室用主催化剂设置催化剂供给通路部件中,上游通路部件与所述催化剂供给通路部件的上游端连接,并且在所述上游通路部件的至少一部分中,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比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小。

[0034] 根据该配置,包括气缸部件的单燃烧室用气缸排气通路部件和单燃烧室用排气通路部件的通路部件包括催化剂供给通路部件和上游通路部件。单燃烧室用主催化剂设置在催化剂供给通路部件中。上游通路部件与所述催化剂供给通路部件的上游端连接。假设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是 S_a 。在上游通路部件的至少一部分中,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小于 S_a 。由于该配置,排气路径的横截面面积在单燃烧室用主催化剂的上游发生变化。这导致了排气的流动发生变化。由此,未燃燃料与氧的混合得以促进。因此,未燃燃料的氧化在单燃烧室用主催化剂的上游得以促进。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0035] 在本发明的车辆中,优选地,所述单燃烧室用主催化剂设置在所述单燃烧室用排气通路部件中,并且所述单燃烧室用排气通路部件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。

[0036] 根据该配置,单燃烧室用排气通路部件的位于单燃烧室用主催化剂的上游的至少一部分包含双壁管。双壁管包括内管和覆盖内管的外管。双壁管限制排气的温度的降低。因此,当启动发动机时,单燃烧室用上游氧检测器的温度快速地升高到激活温度。因此,能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0037] 在本发明的车辆中,优选地,所述单燃烧室用排气通路部件包括催化剂供给通路部件,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,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。

[0038] 根据该配置,单燃烧室用排气通路部件包括催化剂供给通路部件。催化剂供给通路部件中设有单燃烧室用主催化剂。催化剂供给通路部件的外表面至少部分地覆盖有催化剂保护器。催化剂保护器保护催化剂供给通路部件和单燃烧室用主催化剂。此外,催化剂保护器提升外观。

[0039] 在本发明的车辆中,优选地,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用上游副催化剂,所述单燃烧室用上游副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通路部件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,所述单燃烧室用上游副催化剂配置为净化排气。

[0040] 根据该配置,单燃烧室用上游副催化剂设置在单燃烧室用气缸排气通路部件或单

燃烧室用排气通路部件中。单燃烧室用上游副催化剂设置在单燃烧室用主催化剂的上游。单燃烧室用上游副催化剂对排气进行净化。然而，单燃烧室用上游副催化剂对从一个燃烧室排入到排气路径中的排气的净化贡献度比单燃烧室用主催化剂的贡献度低。单燃烧室用上游副催化剂可以具有或者不具有多孔结构。不具有多孔结构的单燃烧室用上游副催化剂可以配置为例如使得催化剂材料直接附着到单燃烧室用排气通路部件的内壁。或者，例如，不具有多孔结构的单燃烧室用上游副催化剂可以由沿着单燃烧室用排气通路部件的内壁设置的筒状基底和附着到该基底的催化剂材料形成。

[0041] 以下对单燃烧室用上游副催化剂不具有多孔结构时所带来的效果进行描述。在该情形中，单燃烧室用上游副催化剂与单燃烧室用主催化剂相比，不会很大程度地抵抗排气的流动。此外，单燃烧室用上游副催化剂与单燃烧室用主催化剂相比，不会有效地产生对排气的压力脉动的偏转。因此，单燃烧室用上游副催化剂不会显著地影响排气的流动。因此，不会影响由单燃烧室用主催化剂和单燃烧室用上游氧检测器的位置所实现的效果。

[0042] 以下对单燃烧室用上游副催化剂具有多孔结构时所带来的效果进行描述。具有多孔结构的单燃烧室用上游副催化剂用于抵抗排气的流动。因此，可以降低排气在单燃烧室用上游副催化剂的上游的流速。此外，具有多孔结构的单燃烧室用上游副催化剂产生对压力脉动的偏转。由此，从燃烧室排出的排气在单燃烧室用上游副催化剂的上游与该偏转波发生碰撞。这促进排气中的未燃燃料和氧在单燃烧室用上游副催化剂的上游进行混合。此外，该碰撞还降低了排气在单燃烧室用上游副催化剂的上游的流速。

[0043] 因此，排气中的未燃燃料与氧的混合在单燃烧室用主催化剂的上游得以促进。此外，排气的流速在单燃烧室用主催化剂的上游得以进一步降低。

[0044] 因此，单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之，单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此，能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0045] 在本发明的车辆中，优选地，所述单燃烧室用上游氧检测器设置在所述单燃烧室用上游副催化剂的排气流动方向上的上游。

[0046] 单燃烧室用上游氧检测器设置在单燃烧室用上游副催化剂的上游。当单燃烧室用上游副催化剂具有多孔结构时，如上所述，排气中的未燃燃料与氧的混合在单燃烧室用上游副催化剂的上游得以促进。此外，排气的流速在单燃烧室用上游副催化剂的上游得以降低。因此，单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之，单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此，能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0047] 在本发明的车辆中，优选地，所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游副催化剂，所述单燃烧室用下游副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通路部件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，所述单燃烧室用下游副催化剂配置为净化排气。

[0048] 根据该配置，单燃烧室用下游副催化剂设置在单燃烧室用气缸排气通路部件或单燃烧室用排气通路部件中。单燃烧室用下游副催化剂设置在单燃烧室用主催化剂的下游。单燃烧室用下游副催化剂对排气进行净化。然而，单燃烧室用下游副催化剂对从一个燃烧室排入到排气路径中的排气的净化贡献度比单燃烧室用主催化剂的贡献度低。单燃烧室用

下游副催化剂可以具有或者不具有多孔结构。不具有多孔结构的单燃烧室用下游副催化剂可以配置为例如使得催化剂材料直接附着到单燃烧室用排气通路部件的内壁。或者,不具有多孔结构的单燃烧室用下游副催化剂可以由沿着单燃烧室用排气通路部件的内壁设置的筒状基底和附着到该基底的催化剂材料形成。

[0049] 以下对单燃烧室用下游副催化剂不具有多孔结构时所带来的效果进行描述。在该情形中,单燃烧室用下游副催化剂与单燃烧室用主催化剂相比,不会很大程度地抵抗排气的流动。此外,单燃烧室用下游副催化剂与单燃烧室用主催化剂相比,不会有效地产生对排气的压力脉动的偏转。因此,单燃烧室用下游副催化剂不会显著地影响排气的流动。因此,不会影响由单燃烧室用主催化剂和单燃烧室用下游氧检测器的位置所实现的效果。

[0050] 以下对单燃烧室用下游副催化剂具有多孔结构时所带来的效果进行描述。具有多孔结构的单燃烧室用下游副催化剂用于抵抗排气的流动。因此,可以降低排气在单燃烧室用下游副催化剂的上游的流速。此外,具有多孔结构的单燃烧室用下游副催化剂产生对压力脉动的偏转。由此,从燃烧室排出的排气在单燃烧室用下游副催化剂的上游与该偏转波发生碰撞。这促进排气中的未燃燃料和氧在单燃烧室用下游副催化剂的上游进行混合。此外,该碰撞还降低了排气在单燃烧室用下游副催化剂的上游的流速。

[0051] 单燃烧室用上游氧检测器设置在单燃烧室用下游副催化剂的上游。因此,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,单燃烧室用上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0052] 在本发明的车辆中,优选地,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游氧检测器,所述单燃烧室用下游氧检测器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以及所述单燃烧室用下游副催化剂的排气流动方向上的上游,并且所述控制器配置为处理来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号。

[0053] 在本发明的车辆中,优选地,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游氧检测器,所述单燃烧室用下游氧检测器设置在所述单个燃烧室用下游副催化剂的排气流动方向上的下游,并且所述控制器配置为处理来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号。

[0054] 在本发明的车辆中,优选地,所述单缸四冲程发动机单元包括单燃烧室用下游氧检测器,所述单燃烧室用下游氧检测器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通路部件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,并且所述控制器配置为处理来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号。

[0055] 在本发明的车辆中,优选地,所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来判定所述单燃烧室用主催化剂的净化性能,并且通知单元配置为当所述控制器判定为所述单燃烧室用主催化剂的净化性能已经降低到预定水平时执行通知。

[0056] 在本发明的车辆中,优选地,所述单缸四冲程发动机单元包括配置为向所述一个燃烧室供应燃料的燃料供应器,并且所述控制器配置为基于来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号和来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来控制由所述燃料供应器供应给所述一个燃烧室供给的燃料的量。

[0057] 根据该配置,单缸四冲程发动机单元包括配置为向所述一个燃烧室供应燃料的燃料供应器。此外,控制器基于来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号和来自所述单燃烧室用下游氧检测器的信号来控制由所述燃料供应器供应给所述一个燃烧室的燃料的量。单

燃烧室用上游氧检测器能够稳定地检测排气中的氧浓度。因此,能够更精确地实施燃料量的控制。

[0058] 本发明的单缸四冲程发动机单元是安装在本发明的上述车辆上的单缸四冲程发动机单元,所述单缸四冲程发动机单元包括:发动机主体,其包括曲轴箱部件和气缸部件,所述曲轴箱部件包括在所述车辆的左右方向上延伸的曲轴,并且所述气缸部件包括一个燃烧室和单燃烧室用气缸排气通路部件,所述一个燃烧室至少部分地设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的前后方向上的前方,从所述一个燃烧室排出的排气流入所述单燃烧室用气缸排气通路部件中;单燃烧室用排气通路部件,其包括设置在所述曲轴的中心轴线在所述车辆的所述前后方向上的后方并且暴露于大气的排放口,所述单燃烧室用排气通路部件使排气从所述单燃烧室用气缸排气通路部件的下游端流动到所述排放口,并且所述单燃烧室用排气通路部件部分地设置在所述曲轴的中心轴线的上方或下方;单燃烧室用主催化剂,其设置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通路部件内,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车辆的所述前后方向上的前方,并且所述单燃烧室用主催化剂配置为在从所述一个燃烧室延伸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;单燃烧室用上游氧检测器,其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通路部件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,所述单燃烧室用上游氧检测器设置为使得从所述一个燃烧室到所述单燃烧室用上游氧检测器的路径长度比从所述单燃烧室用上游氧检测器到所述单燃烧室用主催化剂的上游端的路径长度长,所述单燃烧室用主催化剂的上游端布置在所述曲轴的中心轴线在所述前后方向上的前方,并且所述单燃烧室用上游氧检测器配置为检测排气中的氧浓度;并且控制器,其配置为处理来自所述单燃烧室用上游氧检测器的信号。

[0059] 根据该配置,实现类似于本发明的上述车辆的效果。

[0060] [有益效果]

[0061] 本发明可以在包括单缸四冲程发动机单元的车辆中更稳定地检测排气中的氧浓度。

附图说明

[0062] 图1是与本发明的实施例1相关的摩托车的侧视图。

[0063] 图2是示出车体罩等已从图1的摩托车移除的状态的侧视图。

[0064] 图3是图2的仰视图。

[0065] 图4是图1的摩托车的控制框图。

[0066] 图5是图1的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。

[0067] 图6是实施例1的变形例1的摩托车的侧视图。

[0068] 图7是图6的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。

[0069] 图8是本发明的实施例2的摩托车的侧视图。

[0070] 图9是图8的仰视图。

[0071] 图10是示出车体罩等已从图8的摩托车移除的状态的侧视图。

[0072] 图11是图10的仰视图。

- [0073] 图12是图8的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。
- [0074] 图13是本发明的实施例3的摩托车的侧视图。
- [0075] 图14是图13的仰视图。
- [0076] 图15是示出车体罩等已从图13的摩托车移除的状态的侧视图。
- [0077] 图16是图15的仰视图。
- [0078] 图17是图13的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。
- [0079] 图18是本发明的实施例4的摩托车的侧视图。
- [0080] 图19是图18的仰视图。
- [0081] 图20是示出车体罩等已从图18的摩托车移除的状态的侧视图。
- [0082] 图21是图20的仰视图。
- [0083] 图22是图18的摩托车的发动机主体和排气系统的示意图。
- [0084] 图23是与本发明的其他实施例相关的摩托车的侧视图。
- [0085] 图24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。
- [0086] 图25是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。
- [0087] 图26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

[0088] 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。

[0089] (实施例1)

[0090] [整体结构]

[0091] 图1是与本发明的实施例1相关的摩托车的侧视图。图2是示出车体罩等已从实施例1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1的摩托车移除的状态的仰视图。图5是实施例1的摩托车的发动机和排气系统的示意图。

[0092] 实施例1的车辆是所谓的弯梁型(underbone-type)摩托车1。如图2所示,摩托车1设有车体框架2。车体框架2包括头管3、主框架4和座轨5。主框架4从头管3向后下方延伸。座轨5从主框架4的中部向后上方延伸。

[0093] 在头管3中可旋转地插入有转向轴。在转向轴的上部设有车把7(参见图1)。在车把7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。

[0094] 在转向轴的下部处支承有成对的左右前叉6。车轴8a固定到各前叉6的下端部。前轮8可旋转地附接到车轴8a。在前轮8的上方和后方设有挡泥板10。

[0095] 座轨5对座椅9进行支承(参见图1)。如图2所示,座轨5连接到成对的左右后缓冲器13的上端。后缓冲器13的下端由成对的左右后臂14的后部支承。后臂14的前部经由枢轴14a与车体框架2连接。后臂14可绕枢轴14a沿上下方向摆动。后轮15由后臂14的后部支承。

[0096] 如图2所示,在主框架4的下方设置有发动机主体20。发动机主体20由车体框架2支承。具体而言,发动机主体20的上部通过螺栓4b固定到主框架4的托架4a。更具体而言,发动机主体20的后述的曲轴箱部件21的上前部固定到托架4a。发动机主体20的后部也固定到车体框架2的另一个托架。在主框架4下方以及发动机主体20上方的位置处设置有空气滤清器

32。

[0097] 如图1所示,摩托车1设有覆盖车体框架2等的车体罩11。车体罩11包括主罩16和前罩17。前罩17设置在头管3的前方。主罩16设置在头管3的后方。主罩16覆盖主框架4和座轨5。主罩16和前罩17覆盖发动机主体20的前部的左部和右部。前罩17覆盖空气滤清器32的左部和右部。

[0098] 主框架4和车体罩11在座椅9与头管3之间的部分处的高度较低。由此,当在车辆左右方向上观察时,弯梁型摩托车1在头管3后方、座椅9前方以及主框架4上方的位置处具有凹部12。凹部12允许骑乘者容易地跨乘摩托车1。

[0099] 摩托车1包括单缸四冲程发动机单元19。单缸四冲程发动机单元19包括发动机主体20、空气滤清器32、进气管33、排气管34、消音器35、主催化剂39(单燃烧室用主催化剂)和上游氧检测器37(单燃烧室用上游氧检测器)。如后所述,主催化剂39设置在排气管34中。主催化剂39配置为净化在排气管34中流动的排气。在排气管34中,上游氧检测器37设置在主催化剂39的上游。上游氧检测器37配置为检测在排气管34中流动的排气中的氧浓度。

[0100] 发动机主体20是单缸四冲程发动机。如图2和图3所示,发动机主体20包括曲轴箱部件21和气缸部件22。气缸部件22从曲轴箱部件21向前方延伸。

[0101] 曲轴箱部件21包括曲轴箱主体23。曲轴箱部件21包括容纳在曲轴箱主体23中的曲轴27和传动机构等。以下,将曲轴27的中心轴线Cr1称为曲轴轴线Cr1。曲轴轴线Cr1在左右方向上延伸。润滑油存放在曲轴箱主体23中。该油通过油泵(未示出)传送并且在发动机主体20中循环。

[0102] 气缸部件22包括气缸体24、气缸头25、头罩26和容纳在其中的构件。如图2所示,气缸体24与曲轴箱主体23的前部连接。气缸头25与气缸体24的前部连接。头罩26与气缸头25的前部连接。

[0103] 如图5所示,在气缸体24中形成有气缸孔24a。气缸孔24a以使得活塞28能够往复运动的方式容纳活塞28。活塞28经由连杆与曲轴27连接。以下,将气缸孔24a的中心轴线Cy1称为气缸轴线Cy1。如图2所示,发动机主体20设置为使得气缸轴线Cy1在前后方向(水平方向)上延伸。更具体而言,气缸轴线Cy1从曲轴箱部件21延伸到气缸部件22的方向为前上方。气缸轴线Cy1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。

[0104] 如图5所示,在气缸部件22中形成有一个燃烧室29。燃烧室29由气缸体24的气缸孔24a的内表面、气缸头25和活塞28形成。换言之,燃烧室29的一部分由气缸孔24a的内表面形成。火花塞(未示出)的尖端部设置在燃烧室29中。火花塞在燃烧室29中对燃料与空气的混合气体进行点火。如图2所示,燃烧室29布置在曲轴轴线Cr1的前方。换言之,经过曲轴轴线Cr1且平行于上下方向的直线是L1,使得当在左右方向上观察时,燃烧室29布置在直线L1的前方。

[0105] 如图5所示,在气缸头25中形成有气缸进气通路部件30和气缸排气通路部件31(单燃烧室用气缸排气通路部件)。在本说明书中,通路部件是形成气体等经过的空间(路径)的结构。在气缸头25中,进气口30a及排气口31a形成在形成燃烧室29的壁部中。气缸进气通路部件30从进气口30a延伸到形成在气缸头25的外表面(上表面)中的入口。气缸排气通路部件31从排气口31a延伸到形成在气缸头25的外表面(下表面)中的出口。空气经过气缸进气通路部件30的内部,然后供应给燃烧室29。从燃烧室29排出的排气经过气缸排气通路部件

31。

[0106] 在气缸进气通路部件30中设有进气阀V1。在气缸排气通路部件31中设有排气阀V2。进气阀V1和排气阀V2由与曲轴27联结的阀操作机构(未示出)来致动。进气口30a借助于进气阀V1的运动来打开和关闭。排气口31a借助于排气阀V2的运动来打开和关闭。进气管33连接气缸进气通路部件30的端部(入口)。排气管34连接气缸排气通路部件31的端部(出口)。将气缸排气通路部件31的路径长度称为a1。

[0107] 在气缸进气通路部件30或进气管33中设有喷射器48(参见图4)。喷射器48设置为向燃烧室29供应燃料。更具体而言,喷射器48在气缸进气通路部件30或进气管33中喷射燃料。喷射器48可以设置为在燃烧室29中喷射燃料。在进气管33中设有节气门(未示出)。

[0108] 如图2所示,当在左右方向上观察时,进气管33从气缸头25的上表面向上方延伸。进气管33与空气滤清器32连接。空气滤清器32配置为对供应给发动机主体20的空气进行净化。经过空气滤清器32且被净化的空气经由进气管33供应给发动机主体20。

[0109] 下面将对排气系统的结构进行详细的描述。

[0110] 接下来,将对单缸四冲程发动机单元19的控制进行描述。图4是实施例1的摩托车的控制框图。

[0111] 如图4所示,单缸四冲程发动机单元19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27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33中的压力(进气压力)。进气温度传感器46e检测进气管33中的温度(进气温度)。

[0112] 单缸四冲程发动机单元19包括配置为控制发动机主体20的电子控制单元(ECU)45。电子控制单元45相当于本发明的控制器。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。

[0113] 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进行点火。燃料泵49经由燃料软管与喷射器48连接。当燃料泵49被驱动时,燃料箱(未示出)中的燃料被压送到喷射器48。

[0114] 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37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。

[0115] 为了提高主催化剂39的净化效率和燃烧效率,燃烧室29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。

[0116] 下面将对控制单元45a对燃料喷射量进行控制(燃烧控制)的示例进行描述。

[0117] 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。

[0118] 除此之外,控制单元45a基于来自上游氧检测器37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37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。

[0119] 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。

[0120] 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(控制器)处理来自上游氧检测器37的信号。此外,电子控制单元45(控制器)基于来自上游氧检测器37的信号来执行燃烧控制。

[0121] [排气系统的结构]

[0122] 以下,对实施例1的摩托车1的排气系统进行描述。在本说明书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”表示排气的流动方向。

[0123] 如上所述,单缸四冲程发动机单元19包括发动机主体20、排气管34、消音器35、主催化剂39和上游氧检测器37。排气通路部件36(单燃烧室用排气通路部件)由排气管34和消音器35形成。消音器35设有暴露于大气的排放口35e。排气通路部件36使排气从气缸排气通路部件31的下游端流动到排放口35e。将从燃烧室29到排放口35e的路径称为排气路径41(参见图5)。排气路径41由气缸排气通路部件31和排气通路部件36形成。排气路径41是排气经过的空间。

[0124] 如图5所示,排气管34的上游端部与气缸排气通路部件31连接。排气管34的下游端部与消音器35连接。催化剂单元38设置在排气管34的中间。将排气管34的位于催化剂单元38上游的部分称为上游排气管34a。将排气管34的位于催化剂单元38下游的部分称为下游排气管34b。尽管图5为了简化起见将排气管34示为直线管,但是排气管34并非直线管。

[0125] 如图3所示,排气管34设置在摩托车1的右侧部。如图2所示,排气管34的一部分布置在曲轴轴线Cr1的下方。排气管34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沿着上下方向的方向改变为沿着前后方向的方向。更具体而言,当在左右方向上观察时,弯曲部将排气流动方向从向下方改变为向后上方。当在左右方向上观察时,下游弯曲部将排气流动方向从向后上方改变为向后方。位于下游弯曲部

的稍下游的部分布置在曲轴轴线Cr1的下方。主催化剂39设置在两个弯曲部之间。

[0126] 从排气管34的下游端排出的排气流入到消音器35中。消音器35与排气管34连接。消音器35配置为限制排气中的脉动。由此,消音器35限制由排气产生的声音(排气声音)的音量。在消音器35内设有多个膨胀室和使膨胀室彼此连接的多个管。排气管34的下游端部设置在消音器35的膨胀室内。暴露于大气的排放口35e设置在消音器35的下游端。如图5所示,将排气路径的从排气管34的下游端到排放口35e的路径长度称为 e_1 。消音器35内的膨胀室的路径长度是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的路径长度。已经经过消音器35的排气经由排放口35e排放到大气中。如图2所示,排放口35e布置在曲轴轴线Cr1的后方。

[0127] 主催化剂39设置在排气管34(排气通路部件36)内。催化剂单元38包括中空筒状壳体40和主催化剂39。壳体40的上游端与上游排气管34a连接。壳体40的下游端与下游排气管34b连接。壳体40形成排气管34(排气通路部件36)的一部分。主催化剂39固定到壳体40的内部。排气在经过主催化剂39时被净化。从燃烧室29的排气口31a排出的所有排气经过主催化剂39。主催化剂39在排气路径41中最大程度地净化从燃烧室29排出的排气。

[0128] 主催化剂39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39包括基底和附着到该基底表面的催化剂材料。催化剂材料由载体和贵金属形成。载体设置在贵金属与基底之间。载体支承贵金属。贵金属净化排气。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。

[0129] 主催化剂39具有多孔结构。多孔结构是指与排气路径41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39中,形成有比上游排气管34a的路径宽度足够窄的孔。

[0130] 主催化剂39可以是金属基催化剂或者陶瓷基催化剂。金属基催化剂是基底由金属制成的催化剂。陶瓷基催化剂是基底由陶瓷制成的催化剂。金属基催化剂的基底例如通过交替堆叠并卷绕金属波纹板和金属平板来形成。陶瓷基催化剂的基底例如是蜂窝结构体。

[0131] 如图5所示,将主催化剂39在路径方向上的长度称为 c_1 。此外,将主催化剂39在垂直于路径方向的方向上的最大宽度称为 w_1 。主催化剂39的长度 c_1 比主催化剂39的最大宽度 w_1 长。主催化剂39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。

[0132] 如图5所示,壳体40包括催化剂供给通路部件40b、上游通路部件40a和下游通路部件40c。主催化剂39设置在催化剂供给通路部件40b中。在路径方向上,催化剂供给通路部件40b的上游端和下游端分别位于与主催化剂39的上游端和下游端相同的位置处。催化剂供给通路部件40b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40a与催化剂供给通路部件40b的上游端连接。下游通路部件40c与催化剂供给通路部件40b的下游端连接。

[0133] 上游通路部件40a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40c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40b的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积称为 S_1 。在上游通路部件40a的至少一部分中,上游通路部件40a的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积小于面积 S_1 。上游通路

部件40a的至少一部分包含上游通路部件40a的上游端。在下游通路部件40c的至少一部分中,下游通路部件40c的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积小于面积 S_1 。下游通路部件40c的至少一部分包含下游通路部件40c的下游端。

[0134] 如图2和图3所示,主催化剂39设置在曲轴轴线 Cr_1 的前方。换言之,当在左右方向上观察时,主催化剂39设置在直线 L_1 的前方。如上所述,直线 L_1 是经过曲轴轴线 Cr_1 且平行于上下方向的直线。当然,主催化剂39的上游端设置在曲轴轴线 Cr_1 的前方。当在左右方向上观察时,主催化剂39布置在气缸轴线 Cy_1 的前方(下方)。

[0135] 如图2所示,假设垂直于气缸轴线 Cy_1 且垂直于曲轴轴线 Cr_1 的直线是 L_2 。当在左右方向上观察时,主催化剂39位于直线 L_2 的前方。

[0136] 如图5所示,将从排气通路部件36(排气管34)的上游端到主催化剂39的上游端的路径长度称为 b_1 。路径长度 b_1 是由上游排气管34a和催化剂单元38的上游通路部件40a所形成的通路部件的路径长度。换言之,路径长度 b_1 是从气缸排气通路部件31的下游端到主催化剂39的上游端的路径长度。此外,将从主催化剂39的下游端到排气管34的下游端的路径长度称为 d_1 。路径长度 d_1 是由催化剂单元38的下游通路部件40c和下游排气管34b所形成的通路部件的路径长度。从燃烧室29到主催化剂39的上游端的路径长度为 a_1+b_1 。从主催化剂39的下游端到排放口35e的路径长度为 d_1+e_1 。

[0137] 主催化剂39设置为使得路径长度 a_1+b_1 比路径长度 d_1+e_1 短。此外,主催化剂39设置为使得路径长度 a_1+b_1 比路径长度 d_1 短。此外,主催化剂39设置为路径长度 b_1 比路径长度 d_1 短。

[0138] 上游氧检测器37设置在排气管34(排气通路部件36)上。上游氧检测器37设置在主催化剂39的上游。上游氧检测器37是配置为检测排气中的氧浓度的传感器。上游氧检测器37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37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37设置为使得一个端部(检测部)设置在排气管34内且另一个端部设置在排气管34外。上游氧检测器37的检测部能够在被加热至高温并且被激活时检测氧浓度。上游氧检测器37的检测结果输出给电子控制单元45。

[0139] 如图5所示,将从燃烧室29到上游氧检测器37的路径长度称为 h_1 。此外,将从上游氧检测器37到主催化剂39的上游端的路径长度称为 h_2 。上游氧检测器37设置为使得路径长度 h_1 比路径长度 h_2 长。

[0140] 已经对实施例1的摩托车1的结构进行了描述。实施例1的摩托车1具有以下特征。

[0141] 如上所述,燃烧室29至少部分地设置在曲轴轴线 Cr_1 的前方。排气通路部件36的排放口35e布置在曲轴轴线 Cr_1 的后方。排气通路部件36设置为部分地经过曲轴轴线 Cr_1 上方的空间。在以此方式所构造的单缸四冲程发动机单元19中,主催化剂39至少部分地布置在曲轴轴线 Cr_1 的前方。因此,主催化剂39布置为相对地靠近燃烧室29。

[0142] 主催化剂39在排气路径41中最大程度地净化从燃烧室29排出的排气。主催化剂39因此用于抵抗排气流。由此,排气的流速在主催化剂39的上游得以降低。因此,排气的流速在排气路径41的靠近燃烧室29的位置处得以降低。

[0143] 由于排气从燃烧室29间歇性地排出,因此排气路径41中的压力出现脉动。压力脉动表示压力周期性地变化。主催化剂39设置在排气路径41中。由此,压力脉动被主催化剂39

偏转。由此,从燃烧室29排出的排气在主催化剂39的上游与该偏转波碰撞。该碰撞促进排气中的未燃燃料与氧混合。这样,排气中的未燃燃料与氧的混合在排气路径41中靠近燃烧室29的位置处得以促进。此外,该碰撞还降低了主催化剂39上游的排气的流速。排气的流速因此在排气路径41中靠近燃烧室29的位置处得以进一步降低。

[0144] 接下来,将对从燃烧室29排出的排气进行说明。刚从燃烧室29排出的排气包括气态的未燃燃料和氧。排气在排气路径41中移动,同时未燃燃料进行氧化。随着氧化的进行,排气中的氧浓度减少。

[0145] 在多缸四冲程发动机单元中,排气在不同的定时处从多个燃烧室排出。从不同燃烧室排出的排气流在排气路径中可以彼此混合或碰撞。由于排气的混合或碰撞,所以排气的流速得以降低。此外,未燃燃料与氧的混合得以促进。结果,未燃燃料的氧化得以促进。与此同时,在单缸四冲程发动机单元中,排气从一个燃烧室间歇性地排出。因此,排气的混合或碰撞不易发生。由此,与多缸四冲程发动机单元相比,传统的单缸四冲程发动机单元的劣势在于未被氧化的未燃燃料可能会到达排气路径的下游。

[0146] 对此,在本实施例中,排气中的未燃燃料与氧容易在排气路径41中靠近燃烧室29的位置处彼此混合。除此之外,排气的流速在排气路径41中靠近燃烧室29的位置处得以降低。结果,未燃燃料的氧化在排气路径41中靠近燃烧室29的位置处得以促进。

[0147] 在排气通路部件36中,上游氧检测器37设置在主催化剂39的上游。从一个燃烧室29到上游氧检测器37的路径长度(h_1)比从上游氧检测器37到主催化剂39的上游端的路径长度(h_2)长。主催化剂39的上游端布置在曲轴轴线 Cr_1 的前方。因此,上游氧检测器37的位置在从燃烧室29到主催化剂39的路径上远离燃烧室29。如上所述,在本实施例中,未燃燃料的氧化在排气路径41中靠近燃烧室29的位置处得以促进。上游氧检测器37的检测对象因此是已进行过氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有稳定氧浓度的排气。因此,能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0148] 直线 L_2 是垂直于气缸轴线 Cy_1 且垂直于曲轴轴线 Cr_1 的直线。直线 L_2 从曲轴27向下方延伸。当在左右方向上观察时,主催化剂39的至少一部分位于直线 L_2 的前方。因此,主催化剂39布置为更靠近燃烧室29。未燃燃料的氧化因此在排气路径41中更靠近燃烧室29的位置处得以促进。上游氧检测器37的检测对象因此是已进行过进一步氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0149] 从一个燃烧室29到主催化剂39的上游端的路径长度(a_1+b_1)比从主催化剂39的下游端到排放口35e的路径长度(d_1+e_1)短。因此,可以将主催化剂39设置在更靠近燃烧室29的位置处。未燃燃料的氧化因此在排气路径41中更靠近燃烧室29的位置处得以促进。上游氧检测器37的检测对象因此是已进行过进一步氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0150] 从一个燃烧室29到主催化剂39的上游端的路径长度(a_1+b_1)比从主催化剂39的下游端到排气管34的下游端的路径长度(d_1)短。主催化剂39因此布置为更靠近燃烧室29。未燃燃料的氧化因此在排气路径41中更靠近燃烧室29的位置处得以促进。上游氧检测器37的检测对象因此是已进行过进一步氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0151] 主催化剂39设置在排气管34内。因此,与主催化剂39设置在排气管34的下游的情形相比,主催化剂39设置在靠近燃烧室29的位置处。未燃燃料的氧化因此在排气路径41中更靠近燃烧室29的位置处得以促进。上游氧检测器37的检测对象因此是已进行过氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有稳定氧浓度的排气。因此,能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0152] 上游氧检测器37设置在排气管34上。因此,与上游氧检测器37设置在气缸排气通路部件31上的情形相比,上游氧检测器37设置在远离燃烧室29的位置处。上游氧检测器37的检测对象因此是已进行过进一步氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够稳定地检测排气中的氧浓度。

[0153] 在上游通路部件40a的至少一部分中,上游通路部件40a的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积小于面积S1。面积S1是催化剂供给通路部40b的沿垂直于排气流动方向的方向所切割的横截面面积。由于该配置,排气路径41的横截面面积在主催化剂39的上游发生变化。这使得排气的流动发生改变。未燃燃料与氧的混合因此得以促进。由此,未燃燃料的氧化在主催化剂39的上游得以促进。上游氧检测器37的检测对象因此是已进行过进一步氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0154] 除此之外,由于主催化剂39设置为靠近燃烧室,所以上游氧检测器37的路径长度可以设置得较短。主催化剂39和上游氧检测器37因此设置为彼此相对地靠近。由上游氧检测器37检测的氧浓度因此类似于流入到主催化剂39中的排气的氧浓度。因此,能够基于来自上游氧检测器37的信号更精度地实施燃烧控制。

[0155] (实施例1的变形例1)

[0156] 图6是实施例1的变形例1的摩托车的侧视图。图7是实施例1的变形例1的发动机主体和排气系统的示意图。在变形例1中,用相同的附图标记表示与实施例1相同的元件,且省略对它们的详细描述。

[0157] 如图6和图7所示,在排气管234中设有上游副催化剂200(单燃烧室用上游副催化剂)、主催化剂39和上游氧检测器37。类似于实施例1的排气管34,排气管234连接到气缸排气通路部件31(参见图7)和消音器35。催化剂单元38设置在排气管234的中间。如图7所示,将排气管234的位于催化剂单元38上游的部分称为上游排气管234a。将排气管234的位于催化剂单元38下游的部分称为下游排气管234b。尽管图7为了简化起见将排气管234示为直线管,但是排气管234并非直线管。

[0158] 上游副催化剂200设置在主催化剂39的上游。上游副催化剂200设置在上游排气管234a(排气管234)中。上游副催化剂200可以仅仅由附着到排气管234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基底是排气管234的内壁。上游副催化剂200可以包括设置在排气管234的内侧的基底。在该情形中,上游副催化剂200由基底和催化剂材料形成。上游副催化剂200的基底例如是板状的。板状基底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是否包括基底,上游副催化剂200均不包括多孔结构。由此,与主催化剂39相比,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,与主催化剂39相比,上游副催化剂200不会很大程度地抵抗排气的流动。

[0159] 主催化剂39在排气路径41中最大程度地净化从燃烧室29排出的排气。换言之,主催化剂39比上游副催化剂200净化了更多的从燃烧室29排入到排气路径41中的排气。换言之,上游副催化剂200对排气净化的贡献度比主催化剂39低。

[0160] 主催化剂39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39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1中,上游副催化剂200是前催化剂,主催化剂39是后催化剂。

[0161] 驱动变形例1的发动机单元,并且在预热状态下测量从排放口35e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。在预热状态下,主催化剂39和上游副催化剂200是高温的并且是激活的。主催化剂39和上游副催化剂200因此能够在预热状态下充分发挥净化功能。

[0162] 接下来,卸下实验中所使用的发动机单元的后催化剂,并且仅附接后催化剂的基底。假设该状态下的发动机单元是测量发动机单元A。以类似于上述的方式,在预热状态下测量从排放口35e排出的排气中的有害物质的浓度。

[0163] 此外,卸下测量发动机单元A的前催化剂,并且仅附接前催化剂的基底。假设该状态下的发动机单元是测量发动机单元B。以类似于上述的方式,在预热状态下测量从排放口35e排出的排气中的有害物质的浓度。在上游副催化剂200(前催化剂)配置为使得催化剂材料直接附着到排气管234的内壁的情形中,排气管234相当于基底。仅仅附接上游副催化剂200的基底而不附接上述的上游副催化剂200,相当于不将催化剂材料附接到排气管234的内壁。

[0164] 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39)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1的发动机单元的测量结果之间的差值。

[0165] 上游副催化剂200的净化能力可以高于或者低于主催化剂39的净化能力。当上游副催化剂200的净化能力低于主催化剂39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39时的排气净化率。

[0166] 如图6所示,主催化剂39设置在曲轴轴线Cr1的前方。当在左右方向上观察时,主催化剂39位于直线L2的前方。直线L2的定义与实施例1中的定义相同。换言之,直线L2是垂直于气缸轴线Cy1且垂直于曲轴轴线Cr1的直线。

[0167] 如图7所示,将从排气管234的上游端到主催化剂39的上游端的路径长度称为b2。将从主催化剂39的下游端到排气管234的下游端的路径长度称为d2。从燃烧室29到主催化剂39的上游端的路径长度称为a1+b2。从主催化剂39的下游端到排放口35e的路径长度称为d2+e1。

[0168] 类似于实施例1,主催化剂39设置为使得路径长度a1+b2比路径长度d2+e1短。此外,类似于实施例1,主催化剂39设置为使得路径长度a1+b2比路径长度d2短。此外,类似于实施例1,主催化剂39设置为使得路径长度b2比路径长度d2短。

[0169] 上游氧检测器37设置在排气管234上。上游氧检测器37设置在上游副催化剂200的

上游。将从燃烧室29到上游氧检测器37的路径长度称为 h_3 。将从上游氧检测器37到主催化剂39的上游端的路径长度称为 h_4 。类似于实施例1,上游氧检测器37设置为使得路径长度 h_3 比路径长度 h_4 长。

[0170] 在变形例1中,上游副催化剂200设置在主催化剂39的上游。上游副催化剂200不具有多孔结构。由此,与主催化剂39相比,上游副催化剂200不会很大程度地抵抗排气的流动。此外,与主催化剂39相比,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。因此,上游副催化剂200不会显著地影响排气的流动。因此,不会影响由主催化剂39和上游氧检测器37的位置所实现的结果。

[0171] (实施例2)

[0172] 图8是本发明的实施例2的摩托车的侧视图。图9是实施例2的摩托车的仰视图。图10是示出车体罩等已从实施例2的摩托车移除的状态的侧视图。图11是示出车体罩等已从实施例2的摩托车移除的状态的仰视图。图12是实施例2的摩托车的发动机和排气系统的示意图。

[0173] 实施例2的车辆是所谓的街道型(street-type)摩托车50。如图10所示,摩托车50设有车体框架53。车体框架53包括头管53a、上主框架53b、下主框架53c和座椅框架53d。上主框架53b从头管53a侧的一端到另一端向后下方延伸,接着向下方弯曲并向下方延伸。下主框架53c布置在上主框架53b的下方。下主框架53c从头管53a向后下方延伸。座椅框架53d从上主框架53b的中部向下方延伸。

[0174] 在头管53a中可旋转地插入有转向轴。在转向轴的上部设有车把55。在车把55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。

[0175] 转向轴的上端部和下端部经由托架与成对的左右前叉56连接。前叉56的下端部以可旋转的方式支承前轮57。

[0176] 成对的左右后臂58的前端部由车体框架53的后部可摆动地支承。后臂58的后端部以可旋转的方式支承后轮59。

[0177] 上主框架53b支承燃料箱51(参见图8)。座椅框架53d支承座椅52(参见图8)。车体框架53支承发动机主体61。车体框架53支承空气滤清器73(参见图10)。如图10所示,当在左右方向上观察时,发动机主体61的上部设置在上主框架53b与下主框架53c之间。空气滤清器73设置在发动机主体61的后方。

[0178] 如图8所示,摩托车50设有覆盖车体框架53等的车体罩54。车体罩54覆盖发动机主体61的上部和空气滤清器73。

[0179] 摩托车50包括单缸四冲程发动机单元60。单缸四冲程发动机单元60包括发动机主体61、空气滤清器73(参见图10)、进气管74、排气管75、消音器76、主催化剂180(单燃烧室用主催化剂)和上游氧检测器78(单燃烧室用上游氧检测器)。单缸四冲程发动机单元60包括与实施例1的电子控制单元45类似的电子控制单元。电子控制单元控制发动机主体61。

[0180] 发动机主体61是单缸四冲程发动机。如图10所示,发动机主体61包括曲轴箱部件62和气缸部件63。气缸部件63从曲轴箱部件62向前上方延伸。

[0181] 曲轴箱部件62包括曲轴箱主体64。曲轴箱部件62包括容纳在曲轴箱主体64中的曲轴68和传动机构等。曲轴68的中心轴线(曲轴轴线)Cr2在左右方向上延伸。润滑油存放在在曲轴箱主体64中。该油通过油泵(未示出)传送并且在发动机主体61中循环。

[0182] 气缸部件63包括气缸体65、气缸头66、头罩67和容纳在部件65到67中的构件。如图10所示,气缸体65与曲轴箱主体64的上部连接。气缸头66与气缸体65的上部连接。头罩67与气缸头66的上部连接。

[0183] 如图12所示,在气缸体65中形成有气缸孔65a。气缸孔65a以使得活塞69能够往复运动的方式容纳活塞69。活塞69经由连杆与曲轴68连接。以下,将气缸孔65a的中心轴线Cy2称为气缸轴线Cy2。如图10所示,发动机主体61设置为使得气缸轴线Cy2在竖直方向上延伸。更具体而言,气缸轴线Cy2从曲轴箱部件62延伸到气缸部件63的方向为前上方。气缸轴线Cy2相对于水平方向的倾斜角度大于等于45度且小于等于90度。

[0184] 如图12所示,在气缸部件63中形成有一个燃烧室70。燃烧室70由气缸体65的气缸孔65a的内表面、气缸头66和活塞69形成。如图10所示,燃烧室70布置在曲轴轴线Cr2的前方。换言之,假设经过曲轴轴线Cr2且平行于上下方向的直线设为L3。当在左右方向上观察时,燃烧室70布置在直线L3的前方。

[0185] 如图12所示,在气缸头66中形成有气缸进气通路部件71和气缸排气通路部件72(单燃烧室用气缸排气通路部件)。在气缸头66中,进气口71a和排气口72a形成在形成燃烧室70的壁部中。气缸进气通路部件71从进气口71a延伸到形成在气缸头66的外表面(后表面)中的入口。气缸排气通路部件72从排气口72a延伸到形成在气缸头66的外表面(前表面)中的出口。空气经过气缸进气通路部件71的内部,然后供应给燃烧室70。从燃烧室70排出的排气经过气缸排气通路部件72。

[0186] 在气缸进气通路部件71中设有进气阀V3。在气缸排气通路部件72中设有排气阀V4。进气口71a借助于进气阀V3的运动来打开和关闭。排气口72a借助于排气阀V4的运动来打开和关闭。进气管74连接到气缸进气通路部件71的端部(入口)。排气管75连接到气缸排气通路部件72的端部(出口)。将气缸排气通路部件72的路径长度称为a2。

[0187] 单缸四冲程发动机单元60以与实施例1的发动机主体20相同的方式包括火花塞、阀操作机构、喷射器和节气门。此外,单缸四冲程发动机单元60以与实施例1相同的方式包括发动机转速传感器和节气门位置传感器。

[0188] 如上所述,单缸四冲程发动机单元60包括发动机主体61、排气管75、消音器76、主催化剂180和上游氧检测器78。排气通路部件77(单燃烧室用排气通路部件)由排气管75和消音器76形成。消音器76设有暴露于大气的排放口76e。排气通路部件77使排气从气缸排气通路部件72的下游端流动到排放口76e。将从燃烧室70到排放口76e的路径称为排气路径182(参见图12)。排气路径182由气缸排气通路部件72和排气通路部件77形成。排气路径182是排气经过的空间。

[0189] 如图12所示,排气管75的上游端部与气缸排气通路部件72连接。排气管75的下游端部与消音器76连接。催化剂单元79设置在排气管75的中间。将排气管75的位于催化剂单元79上游的部分称为上游排气管75a。将排气管75的位于催化剂单元79下游的部分称为下游排气管75b。尽管图12为了简化起见将排气管75示为直线管,但是排气管75并非直线管。

[0190] 如图9和图11所示,排气管75的大部分设置在摩托车50的右侧。如图10所示,排气管75的一部分布置在曲轴轴线Cr2的下方。排气管75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沿着前后方向的方向改变为沿着上下方

向的方向。更具体而言,当在左右方向上观察时,上游弯曲部将排气流动方向从向前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沿着上下方向的方向改变为沿着前后方向的方向。更具体而言,当在左右方向上观察时,下游弯曲部将排气流动方向从向后下方改变为向后方。排气管的位于下游弯曲部的下游的部分布置在曲轴轴线Cr2的下方。主催化剂180设置在两个弯曲部之间。

[0191] 从排气管75的下游端排出的排气流入到消音器76中。消音器76与排气管75连接。消音器76配置为限制排气中的脉动。由此,消音器76限制由排气产生的声音(排气声音)的音量。在消音器76内设有多个膨胀室和使膨胀室彼此连接的多个管。排气管75的下游端部设置在消音器76的膨胀室内。暴露于大气的排放口76e设置在消音器76的下游端。如图12所示,将从排气管75的下游端到排放口76e的排气路径的路径长度称为 e_2 。已经经过消音器76的排气经由排放口76e排放到大气中。如图10所示,排放口76e布置在曲轴轴线Cr2的后方。

[0192] 主催化剂180设置在排气管75(排气通路部件77)内。催化剂单元79包括中空筒状壳体181和主催化剂180。壳体181的上游端与上游排气管75a连接。壳体181的下游端与下游排气管75b连接。壳体181形成排气管75(排气通路部件77)的一部分。主催化剂180固定到壳体181的内部。排气在经过主催化剂180时被净化。从燃烧室70的排气口72a排出的所有排气经过主催化剂180。主催化剂180在排气路径182中最大程度地净化从燃烧室70排出的排气。

[0193] 主催化剂180的材料与实施例1的主催化剂39的材料相同。主催化剂180具有多孔结构。在主催化剂180中,形成有比上游排气管75a的路径宽度足够窄的孔。如图12所示,将主催化剂180在路径方向上的长度称为 c_2 。此外,将主催化剂180在垂直于路径方向的方向上的最大宽度称为 w_2 。主催化剂180的长度 c_2 比主催化剂180的最大宽度 w_2 长。

[0194] 如图12所示,壳体181包括催化剂供给通路部件181b、上游通路部件181a和下游通路部件181c。主催化剂180设置在催化剂供给通路部件181b中。在路径方向上,催化剂供给通路部件181b的上游端和下游端分别位于与主催化剂180的上游端及下游端相同的位置处。催化剂供给通路部件181b的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积基本恒定。上游通路部件181a与催化剂供给通路部件181b的上游端连接。下游通路部件181c与催化剂供给通路部件181b的下游端连接。

[0195] 上游通路部件181a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181c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181b的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积称为 S_2 。在上游通路部件181a的至少一部分中,上游通路部件181a的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积小于面积 S_2 。上游通路部件181a的至少一部分包含上游通路部件181a的上游端。在下游通路部件181c的至少一部分中,下游通路部件181c的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积小于面积 S_2 。下游通路部181c的至少一部分包含下游通路部181c的下游端。

[0196] 如图10所示,主催化剂180设置在曲轴轴线Cr2的前方。换言之,当在左右方向上观察时,主催化剂180设置在直线L3的前方。如上所述,直线L3是经过曲轴轴线Cr2且平行于上下方向的直线。当然,主催化剂180的上游端设置在曲轴轴线Cr2的前方。当在左右方向上观察时,主催化剂180布置在气缸轴线Cy2的前方。

[0197] 如图10所示,假设垂直于气缸轴线Cy2且垂直于曲轴轴线Cr2的直线是L4。当在左右方向上观察时,主催化剂180布置在直线L4的前方。

[0198] 如图12所示,将从排气通路部件77(排气管75)的上游端到主催化剂180的上游端的路径长度称为 b_3 。路径长度 b_3 是由上游排气管75a和催化剂单元79的上游通路部件181a所形成的通路部件的路径长度。换言之,路径长度 b_3 是从气缸排气通路部件72的下游端到主催化剂180的上游端的路径长度。此外,将从主催化剂180的下游端到排气管75的下游端的路径长度称为 d_3 。路径长度 d_3 是由催化剂单元79的下游通路部件181c和下游排气管75b所形成的通路部件的路径长度。从燃烧室70到主催化剂180的上游端的路径长度为 a_2+b_3 。从主催化剂180的下游端到排放口76e的路径长度为 d_3+e_2 。

[0199] 主催化剂180设置为使得路径长度 a_2+b_3 比路径长度 d_3+e_2 短。此外,主催化剂180设置为使得路径长度 a_2+b_3 比路径长度 d_3 短。此外,主催化剂180设置为路径长度 b_3 比路径长度 d_3 短。

[0200] 上游氧检测器78设置在排气管75(排气通路部件77)上。上游氧检测器78设置在主催化剂180的上游。上游氧检测器78是配置为检测排气中的氧浓度的传感器。上游氧检测器78的结构与实施例1的上游氧检测器的结构相同。

[0201] 如图12所示,将从燃烧室70到上游氧检测器78的路径长度称为 h_5 。此外,将从上游氧检测器78到主催化剂180的上游端的路径长度称为 h_6 。上游氧检测器78设置为使得路径长度 h_5 比路径长度 h_6 长。

[0202] 如上所述,实施例2的摩托车50构造为使得主催化剂180设置在曲轴轴线 Cr_2 的前方。除此之外,构件的配置与实施例1的摩托车1中的配置相同。类似于实施例1的配置产生类似于实施例1中所描述的效果。

[0203] 在实施例2中,气缸轴线 Cy_2 在上下方向上延伸。气缸轴线 Cy_2 经过曲轴轴线 Cr_2 。当在左右方向上观察时,主催化剂180的至少一部分设置在气缸轴线 Cy_2 的前方。因此,可以将主催化剂180设置在更靠近燃烧室70的位置处。因此,未燃燃料的氧化在排气路径182中靠近燃烧室70的位置处得以促进。上游氧检测器78的检测对象因此是已进行过氧化的排气。换言之,上游氧检测器78的检测对象是具有稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0204] 上述变形例1的排气系统的结构可以应用在实施例2的摩托车50中。在该情形中获得类似于变形例1的效果。

[0205] (实施例3)

[0206] 图13是本发明的实施例3的摩托车的侧视图。图14是实施例3的摩托车的仰视图。图15是示出车体罩等已从实施例3的摩托车移除的状态的侧视图。图16是示出车体罩等已从实施例3的摩托车移除的状态的仰视图。图17是实施例3的摩托车的发动机和排气系统的示意图。

[0207] 实施例3的车辆是所谓的踏板型(scooter-type)摩托车80。如图15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和成对的左右座椅框架81e。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。

[0208] 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。

[0209] 成对的左右前叉83被支承在转向轴的下部处。前叉83的下端部以可旋转的方式支承前轮84。

[0210] 脚踏板85(参见图13)附接到成对的左右侧框架81c。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。

[0211] 座椅框架81e支承座椅86(参见图13)。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。

[0212] 在座椅86的下方形成有空间G1(参见图15)。在空间G1中设有储物箱(未示出)。储物箱是顶部开口的箱子。座椅86充当用于打开和关闭储物箱的上开口的盖子。储物箱设置在左右座椅框架81e之间。储物箱由后框架81d和座椅框架81e支承。

[0213] 如图13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基本完全覆盖储物箱。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。

[0214] 单元摆动式(unit-swing)单缸四冲程发动机单元93附接到车体框架81。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(参见图14和图16)。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。

[0215] 发动机主体94与动力传递单元95配置为相对于车体框架81一体地摆动。更具体而言,如图15和图16所示,左连杆部件90L和右连杆部件90R与发动机主体94的下部的左端部和右端部连接。左连杆部件90L和右连杆部件90R从发动机主体94向前方延伸。左连杆部件90L和右连杆部件90R的前端部经由枢轴89与车体框架81可旋转地连接。此外,左连杆部件90L和右连杆部件90R经由枢轴91(参见图15)与发动机主体94可旋转地连接。注意,图14没有示出诸如后述的护罩96、右连杆部件90R和发动机主体94之类的这些部分。

[0216] 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17)、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(单燃烧室用上游氧检测器)。单缸四冲程发动机单元93还包括与实施例1的电子控制单元45类似的电子控制单元。电子控制单元控制发动机主体94。

[0217] 发动机主体94是单缸四冲程发动机。发动机主体94是强制风冷式发动机。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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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)Cr3在左右方向上延伸。风扇97一体地并且可旋转地与曲轴104的右端部连接。风扇97借助于曲轴104的旋转被驱动。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。

[0221] 气缸部件99包括气缸体101、气缸头102、头罩103和容纳在部件101到103中的构件。如图14所示,气缸体101与曲轴箱主体100的前部连接。气缸头102与气缸体101的前部连接。头罩103与气缸头102的前部连接。

[0222] 如图17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经由连杆与曲轴104连接。以下,将气缸孔101a的中心轴线Cy3称为气缸轴线Cy3。如图15所示,发动机主体94设置为使得气缸轴线Cy3在前后方向上延伸。更具体而言,气缸轴线Cy3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Cy3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。

[0223] 如图17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。如图15所示,燃烧室106布置在曲轴轴线Cr3的前方。换言之,经过曲轴轴线Cr3且平行于上下方向的直线是L5,使得当在左右方向上观察时,燃烧室106布置在直线L5的前方。

[0224] 如图17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)。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。

[0225] 在气缸进气通路部件107中设有进气阀V5。在气缸排气通路部件108中设有排气阀V6。进气口107a借助于进气阀V5的运动来打开和关闭。排气口108a借助于排气阀V6的运动来打开和关闭。进气管110与气缸进气通路部件107的端部(入口)连接。排气管111与气缸排气通路部件108的端部(出口)连接。将气缸排气通路部件108的路径长度称为a3。

[0226] 如上所述,图14没有示出诸如右连杆构件90R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14和图16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90L与右连杆构件90R之间。然而,如图15所示,当在左右方向上观察时,排气管111经过左连杆构件90L和右连杆构件90R的上方。因此,排气管111并不经过左连杆构件90L与右连杆构件90R之间。

[0227] 单缸四冲程发动机单元93以与实施例1的发动机主体20相同的方式包括火花塞、阀操作机构、喷射器和节气门。此外,单缸四冲程发动机单元93以与实施例1相同的方式包括发动机转速传感器和节气门位置传感器。

[0228] 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。排气通路部件113(单燃烧室用排气通路部件)由排气管111和消音器112形成。消音器112设有暴露于大气的排放口112e。排气通路部件113使排气从气缸排气通路部件108的下游端流动到排放口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17)。排气路径118由气缸排气通路部件108和排气通路部件113形成。排气路径118是排气经过的空间。

[0229] 如图17所示,排气管111的上游端部与气缸排气通路部件108连接。排气管111的下游端部与消音器112连接。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上游的部分称为上游排气管111a。排气管111的位于催化剂单元115下游的部分称为下游排气管111b。尽管图17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。

[0230] 如图14所示,排气管111设置在摩托车80的右侧。如图15所示,排气管111的一部分布置在曲轴轴线Cr3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Cr3的下方。主催化剂116的下游端设置在下游弯曲部处。

[0231] 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与排气管111连接。消音器112配置为限制排气中的脉动。因此,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内设有多数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17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e3。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15所示,排放口112e布置在曲轴轴线Cr3的后方。

[0232] 主催化剂116设置在排气管111(排气通路部件113)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的上游端与上游排气管111a连接。壳体117的下游端与下游排气管111b连接。壳体117形成排气管111(排气通路部件113)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。

[0233] 主催化剂116的材料与实施例1的主催化剂39的材料相同。主催化剂116具有多孔结构。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。如图17所示,将主催化剂116在路径方向上的长度称为c3。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w3。主催化剂116的长度c3比主催化剂116的最大宽度w3长。

[0234] 如图17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的上游端及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。

[0235] 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S3。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S3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S3小。下游通路部件117c的至少一部分包含下游通路部117c的下游端。

[0236] 如图15所示,主催化剂116的至少一部分设置在曲轴轴线Cr3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L5的前方。如上所述,直线L5是经过曲轴轴线Cr3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Cr3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Cy3的前方(下方)。

[0237] 如图15所示,假设垂直于气缸轴线Cy3且垂直于曲轴轴线Cr3的直线是L6。当在左右方向上观察时,主催化剂116布置在直线L6的前方。

[0238] 如图17所示,将从排气通路部件113(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b4。路径长度b4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b4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d4。路径长度d4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a3+b4。从主催化剂116的下游端到排放口112e的路径长度为d4+e3。

[0239] 主催化剂116设置为使得路径长度a3+b4比路径长度d4+e3短。主催化剂116设置为使得路径长度a3+b4比路径长度d4短。此外,主催化剂116设置为路径长度b4比路径长度d4短。

[0240] 上游氧检测器114设置在排气管111(排气通路部件113)上。上游氧检测器114设置主催化剂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的结构与实施例1的上游氧检测器的结构相同。

[0241] 如图17所示,将从燃烧室106到上游氧检测器114的路径长度称为h7。此外,将从上游氧检测器114到主催化剂116的上游端的路径长度称为h8。上游氧检测器114设置为使得路径长度h7比路径长度h8长。

[0242] 如上所述,实施例3的摩托车80构造为使得主催化剂116设置在曲轴轴线Cr3的前方。除此之外,构件的配置与实施例1的摩托车1中的配置相同。类似于实施例1的配置产生类似于实施例1中所描述的效果。

[0243] 在实施例3的摩托车80中可以采用上述变形例1的排气系统的结构。在该情形中获得与变形例1相同的效果。

[0244] (实施例4)

[0245] 图18是本发明的实施例4的摩托车的侧视图。图19是实施例4的摩托车的仰视图。图20是示出车体罩等已从实施例4的摩托车移除的状态的侧视图。图21是示出车体罩等已从实施例4的摩托车移除的状态的仰视图。图22是实施例4的摩托车的发动机和排气系统的示意图。

[0246] 实施例4的车辆是所谓的运动踏板型(sport-scooter-type)摩托车120。如图20所示,摩托车120设有车体框架121。车体框架121包括头管121a、主框架121b、左座轨122L、右座轨122R、成对的左右底框架121c和横向部件121d(参见图21)。主框架121b从头管121a向后下方延伸。底框架121c从主框架121b的中部处的一端到另一端向后下方延伸,接着向下方弯曲且在基本水平方向上向下延伸。如图21所示,横向部件121d与左右底框架121c连接。横向部件121d在左右方向上延伸。如图20所示,左座轨122L从主框架121b的中部向后上方

延伸。如图21所示,右座轨122R与横向部件121d的右端部连接。如图20所示,右座轨122R从横向部件121d侧的一端到另一端向上方延伸并接着向后方弯曲。右座轨122R的后部与左座轨122L大致平行地延伸。

[0247] 在头管121a中可旋转地插入有转向轴。在转向轴的上部设有车把123。在车把123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。

[0248] 在转向轴的下部处支承有成对的左右前叉124。前叉124的下端部以可旋转的方式支承前轮125。

[0249] 左座轨122L和右座轨122R支承座椅126(参见图18)。

[0250] 如图18所示,摩托车120设有覆盖车体框架121等的车体罩127。车体罩127包括前整流罩127a、主罩127b和底罩127c。前整流罩127a覆盖头管121a和主框架121b的上部。主罩127b和底罩87c覆盖主框架121b的下部。主罩127b覆盖左座轨122L和右座轨122R。底罩127c覆盖底框架121c和横向部件121d。主罩127b覆盖空气滤清器147(参见图20)和后述的发动机主体133的前部。空气滤清器147设置在发动机主体133的前方。

[0251] 单元摆动式单缸四冲程发动机单元132附接到车体框架121。单缸四冲程发动机单元132包括发动机主体133和动力传递单元134(参见图19和图21)。动力传递单元134连接到发动机主体133的后部。动力传递单元134设置在发动机主体133的左方。动力传递单元134容纳传动装置。动力传递单元134以可旋转的方式支承后轮128。

[0252] 发动机主体133与动力传递单元134配置为相对于车体框架121一体地摆动。更具体而言,如图20和图21所示,左连杆部件130L和右连杆部件130R与发动机主体133的下部的左端部和右端部连接。左连杆部件130L和右连杆部件130R从发动机主体133向前方延伸。左连杆部件130L和右连杆部件130R的前端部经由枢轴129与车体框架121(底框架121c)可旋转地连接。此外,左连杆部件130L和右连杆部件130R经由枢轴131与发动机主体133可旋转地连接。

[0253] 单缸四冲程发动机单元132是水冷式发动机。单缸四冲程发动机单元132包括发动机主体133、水冷却器135、动力传递单元134、空气滤清器147(参见图20和图21)、进气管148(参见图20)、排气管149、消音器150、主催化剂154(单燃烧室用主催化剂)和上游氧检测器152(单燃烧室用上游氧检测器)。单缸四冲程发动机单元132还包括与实施例1的电子控制单元45类似的电子控制单元。电子控制单元控制发动机主体133。

[0254] 水冷却器135包括散热器(未示出)、水泵(未示出)、风扇(未示出)和罩部件135a。风扇设置在发动机主体133的后部的右方。散热器设置在风扇的右方。罩部件135a从右方覆盖散热器。此外,罩部件135a从上方、下方、前方、后方覆盖散热器和风扇。

[0255] 发动机主体133是单缸四冲程发动机。如图20所示,发动机主体133包括曲轴箱部件136和气缸部件137。气缸部件137从曲轴箱部件136向前方延伸。

[0256] 曲轴箱部件136包括曲轴箱主体138和容纳在曲轴箱主体138中的曲轴142等。曲轴142的中心轴线(曲轴轴线)Cr4在左右方向上延伸。润滑油存放在曲轴箱主体138中。该油通过油泵(未示出)传送,并且在发动机主体133中循环。

[0257] 水冷却器135的风扇以能够一体旋转的方式与曲轴142的右端部连接。风扇借助于曲轴142的旋转来驱动。风扇产生用于冷却发动机主体133的空气流。更具体而言,空气借助于风扇的旋转被引入到罩部件135a中。由于引入的空气流与散热器中的冷却液之间发生了

热交换,因此冷却液得以冷却。发动机主体133通过被冷却的冷却液得以冷却。

[0258] 气缸部件137包括气缸体139、气缸头140、头罩141和容纳在部件139到141中的构件。如图20和图21所示,气缸体139与曲轴箱主体138的前部连接。气缸头140与气缸体139的前部连接。如图20所示,头罩141与气缸头140的前部连接。

[0259] 如图22所示,在气缸体139中形成有气缸孔139a。气缸孔139a以使得活塞143能够往复运动的方式容纳活塞143。活塞143经由连杆与曲轴142连接。以下,将气缸孔139a的中心轴线Cy4称为气缸轴线Cy4。如图20所示,发动机主体133设置为使得气缸轴线Cy4在前后方向上延伸。更具体而言,气缸轴线Cy4从曲轴箱部件136延伸到气缸部件137的方向为前上方。气缸轴线Cy4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。

[0260] 如图22所示,在气缸部件137中形成有一个燃烧室144。燃烧室144由气缸体139的气缸孔139a的内表面、气缸头140和活塞143形成。如图20所示,燃烧室144布置在曲轴轴线Cr4的前方。换言之,经过曲轴轴线Cr4且平行于上下方向的直线是L7,使得当在左右方向上观察时,燃烧室144布置在直线L7的前方。

[0261] 如图22所示,在气缸头140中形成有气缸进气通路部件145和气缸排气通路部件146(单燃烧室用气缸排气通路部件)。在气缸头140中,进气口145a和排气口146a形成在形成燃烧室144的壁部中。气缸进气通路部件145从进气口145a延伸到形成在气缸头140的外表面(上表面)中的入口。气缸排气通路部件146从排气口146a延伸到形成在气缸头140的外表面中(下表面)的出口。空气经过气缸进气通路部件145的内部,然后供应给燃烧室144。从燃烧室144排出的排气经过气缸排气通路部件146。

[0262] 在气缸进气通路部件145中设有进气阀V7。在气缸排气通路部件146中设有排气阀V8。进气口145a借助于进气阀V7的运动来打开和关闭。排气口146a借助于排气阀V8的运动来打开和关闭。进气管148与气缸进气通路部件145的端部(入口)连接。排气管149与气缸排气通路部件146的端部(出口)连接。将气缸排气通路部件146的路径长度称为a4。

[0263] 如图21所示,排气管149连接到气缸头140的下表面。当从下方观察时,排气管149的上游端部布置在左连杆构件130L与右连杆构件130R之间。此外,如图20所示,当在左右方向上观察时,排气管149与左连杆构件130L和右连杆构件130R重叠。因此,排气管149经过左连杆构件130L与右连杆构件130R之间。

[0264] 单缸四冲程发动机单元132以与实施例1相同的方式包括火花塞、阀操作机构、喷射器和节气门。此外,单缸四冲程发动机单元132以与实施例1相同的方式包括传感器,例如发动机转速传感器和节气门位置传感器。

[0265] 如上所述,单缸四冲程发动机单元132包括发动机主体133、排气管149、消音器150、主催化剂154和上游氧检测器152。排气管149和消音器150构成了排气通路部件151(单燃烧室用排气通路部件)。消音器150设有暴露于大气的排放口150e。排气通路部件151使排气从气缸排气通路部件146的下游端流动到排放口150e。将从燃烧室144到排放口150e的路径称为排气路径156(参见图22)。排气路径156由气缸排气通路部件146和排气通路部件151形成。排气路径156是排气经过的空间。

[0266] 如图22所示,排气管149的上游端部与气缸排气通路部件146连接。排气管149的下游端部与消音器150连接。催化剂单元153设置在排气管149的中间。将排气管149的位于催化剂单元153的上游的部分称为上游排气管149a。将排气管149的位于催化剂单元153的下游

游的部分称为下游排气管149b。尽管图22为了简化起见将排气管149示为直线管，但是排气管149并非直线管。

[0267] 如图19和图21所示，排气管149的大部分设置在摩托车120的右侧。排气管149的上游端部布置在摩托车120的左右方向上的大致中心部分处。如图20所示，排气管149的一部分布置在曲轴轴线Cr4的下方。排气管149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沿着上下方向的方向改变为沿着前后方向的方向。更具体而言，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向后下方改变为向后方。排气管149的位于下游弯曲部的下游的部分布置在曲轴轴线Cr4的下方。主催化剂154设置在两个弯曲部之间。

[0268] 从排气管149的下游端排出的排气流入到消音器150中。消音器150与排气管149连接。消音器150配置为限制排气中的脉动。由此，消音器150限制由排气产生的声音(排气声音)的音量。在消音器150内设有多数膨胀室和使膨胀室彼此连接的多个管。排气管149的下游端部设置在消音器150的膨胀室内。面向大气的排放口150e设置在消音器150的下游端。如图22所示，将从排气管149的下游端到排放口150e的排气路径的路径长度称为e4。已经经过消音器150的排气经由排放口150e排放到大气中。如图20所示，排放口150e布置在曲轴轴线Cr4的后方。

[0269] 主催化剂154设置在排气管149(排气通路部件151)内。催化剂单元153包括中空筒状壳体155和催化剂单元153。壳体155的上游端与上游排气管149a连接。壳体155的下游端与下游排气管149b连接。壳体155形成排气管149(排气通路部件151)的一部分。主催化剂154固定到壳体155的内部。排气在经过主催化剂154时被净化。从燃烧室144的排气口146a排出的所有排气经过主催化剂154。主催化剂154在排气路径156中最大程度地净化从燃烧室144排出的排气。

[0270] 主催化剂154的材料与实施例1的主催化剂39的材料相同。主催化剂154具有多孔结构。在主催化剂154中，形成有比上游排气管149a的路径宽度足够窄的孔。如图22所示，将主催化剂154在路径方向上的长度称为c4。此外，将主催化剂154在垂直于路径方向的方向上的最大宽度称为w4。主催化剂154的长度c4比主催化剂154的最大宽度w4长。

[0271] 如图22所示，壳体155包括催化剂供给通路部件155b、上游通路部件155a和下游通路部件155c。主催化剂154设置在催化剂供给通路部件155b中。在路径方向上，催化剂供给通路部件155b的上游端和下游端分别位于与主催化剂154的上游端及下游端相同的位置处。催化剂供给通路部件155b的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积基本恒定。上游通路部件155a与催化剂供给通路部件155b的上游端连接。下游通路部件155c与催化剂供给通路部件155b的下游端连接。

[0272] 上游通路部件155a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155c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155b的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积称为S4。在上游通路部件155a的至少一部分中，上游通路部件155a的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积比面积S4小。上游通路部件155a的至少一部分包含上游通路部155a的上游端。在下游通路部件155c的至少

一部分中,下游通路部件155c的沿垂直于路径方向的方向所切割的横截面面积比S4小。下游通路部件155c的至少一部分包含下游通路部155c的下游端。

[0273] 如图20所示,主催化剂154设置在曲轴轴线Cr4的前方。换言之,当在左右方向上观察时,主催化剂154设置在直线L7的前方。如上所述,直线L7是经过曲轴轴线Cr4且平行于上下方向的直线。当然,主催化剂154的上游端设置在曲轴轴线Cr4的前方。当在左右方向上观察时,主催化剂154布置在气缸轴线Cy4的前方(下方)。

[0274] 如图20所示,假设垂直于气缸轴线Cy4且垂直于曲轴轴线Cr4的直线是L8。当在左右方向上观察时,主催化剂154布置在直线L8的前方。

[0275] 如图22所示,将从排气通路部件151(排气管149)的上游端到主催化剂154的上游端的路径长度称为b5。路径长度b5是由上游排气管149a和催化剂单元153的上游通路部件155a所形成的通路部件的路径长度。换言之,路径长度b5是从气缸排气通路部件146的下游端到主催化剂154的上游端的路径长度。此外,将从主催化剂154的下游端到排气管149的下游端的路径长度称为d5。路径长度d5是由催化剂单元153的下游通路部件155c和下游排气管149b所形成的通路部件的路径长度。从燃烧室144到主催化剂154的上游端的路径长度为 $a4+b5$ 。从主催化剂154的下游端到排放口150e的路径长度为 $d5+e4$ 。

[0276] 主催化剂154设置为使得路径长度 $a4+b5$ 比路径长度 $d5+e4$ 短。主催化剂154设置为使得路径长度 $a4+b5$ 比路径长度d5短。此外,主催化剂154设置为路径长度b5比路径长度d5短。

[0277] 上游氧检测器152设置在排气管149(排气通路部件151)上。上游氧检测器152设置主催化剂154的上游。上游氧检测器152是配置为检测排气中的氧浓度的传感器。上游氧检测器152的结构与实施例1的上游氧检测器的结构相同。

[0278] 如图22所示,将从燃烧室144到上游氧检测器152的路径长度称为h9。此外,将从上游氧检测器152到主催化剂154的上游端的路径长度称为h10。上游氧检测器152设置为使得路径长度h9比路径长度h10长。

[0279] 如上所述,实施例4的摩托车120构造为使得主催化剂154设置在曲轴轴线Cr4的前方。除此之外,构件的配置与实施例1的摩托车1中的配置相同。类似于实施例1的配置产生类似于实施例1中所描述的效果。

[0280] 在实施例4的摩托车120中可以采用上述变形例1的排气系统的结构,并且获得与变形例1相同的效果。

[0281] 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。

[0282] 在上述实施例1至4中,催化剂单元38、79、115、153的壳体40、181、117、155和上游排气管34a、75a、111a、149a在单独形成后彼此结合。或者,催化剂单元38、79、115、153的壳体40、181、117、155和上游排气管34a、75a、111a、149a可以一体地形成。

[0283] 在上述实施例1至4中,催化剂单元38、79、115、153的壳体40、181、117、155和下游排气管34b、75b、111b、149b在单独形成后彼此结合。或者,催化剂单元38、79、115、153的壳体40、181、117、155与下游排气管34b、75b、111b、149b可以一体地形成。

[0284] 在上述实施例1中,排气管34的形状不限于图1到图3所示的形状。此外,消音器35的内部结构不限于图5的示意图所示的结构。这同样适用于上述实施例2至4的排气管75、

111、149和消音器76、112、150

[0285] 在上述实施例1至4中,主催化剂39、116、180、154和消音器35、76、112、150设置在摩托车1、50、80、120的左右方向上的中心的右方。或者,主催化剂和消音器可以设置在摩托车的左右方向上的中心的左方。摩托车的左右方向上的中心表示当在上下方向上观察时,经过前轮的左右方向上的中心和后轮的左右方向上的中心的直线的位置。

[0286] 在上述实施例1至4中,排气管34、75、111、149的一部分设置在曲轴轴线Cr1至Cr4的下方。或者,排气管(单燃烧室用排气通路部件)可以部分地布置在曲轴轴线的上方。

[0287] 在上述实施例1至4中,主催化剂39、180、116、154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。

[0288] 在上述实施例1中,主催化剂39在路径方向上的长度c1比主催化剂39的最大宽度w1长。这同样适用于上述实施例2至4的主催化剂180、116、154。本发明的单燃烧室用主催化剂可以配置为使得在路径方向上的长度比在垂直于路径方向的方向上的最大宽度短。然而,本发明的单燃烧室用主催化剂配置为使得排气在排气路径中得以最大程度地净化。排气路径是从燃烧室到暴露于大气的排放口的路径。

[0289] 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。每个催化剂包括基底和催化剂材料。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。催化剂的基底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。催化剂材料的载体可以由一种或者多种材料制成。该变形例可以用在上游副催化剂200中。

[0290] 在上述实施例1的变形例1中,上游副催化剂200不具有多孔结构。在本实施例中,上游副催化剂200可以具有多孔结构。当上游副催化剂200具有多孔结构时获得以下效果。具有多孔结构的上游副催化剂200用于抵抗排气的流动。因此,可以降低排气在上游副催化剂200的上游的流速。此外,具有多孔结构的上游副催化剂200产生对压力脉动的偏转。由此,从燃烧室29排出的排气在上游副催化剂200的上游与该偏转波发生碰撞。这促进了排气中的未燃燃料和氧在上游副催化剂200的上游进行混合。此外,该碰撞还降低了排气在上游副催化剂200的上游的流速。

[0291] 因此,排气中的未燃燃料与氧的混合在主催化剂39的上游得以促进。此外,排气的流速在主催化剂39的上游得以降低。

[0292] 因此,上游氧检测器37的检测对象是已进行过氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0293] 主催化剂39、180、116、154的位置并不限于各图所示的位置。然而,主催化剂39、180、116、154的至少一部分设置在曲轴轴线Cr1至Cr4的前方。该“至少一部分”包含主催化剂39、180、116、154的上游端。以下将对主催化剂的位置的具体变形例进行描述。

[0294] 在上述实施例1至4中,主催化剂39、180、116、154设置在排气管34、75、111、149上。或者,主催化剂可以设置在气缸部件22、63、99、137的气缸排气通路部件31、72、108、146上。

[0295] 在上述实施例1至4中,主催化剂39、180、116、154的整体设置在曲轴轴线Cr1至Cr4的前方。然而,主催化剂可以被不同地布置为只要其至少一部分布置在曲轴轴线Cr1至Cr4的前方便可。例如,如图23所示,主催化剂180的仅仅一部分设置在曲轴轴线Cr2的前方。图23中所示的主催化剂180设置在排气管375上。

[0296] 当在左右方向上观察时,上述实施例1至4的主催化剂39、180、116、154的整体设置在直线L2、L4、L6、L8的前方。或者,当在左右方向上观察时,主催化剂的至少一部分可以设置在直线L2、L4、L6、L8的前方。或者,当在左右方向上观察时,主催化剂的至少一部分可以设置在直线L2、L4、L6、L8的后方。

[0297] 当在左右方向上观察时,上述实施例2的主催化剂180的整体设置在气缸轴线Cy2的前方。或者,当在左右方向上观察时,主催化剂180的至少一部分可以设置在气缸轴线Cy2的后方。上述实施例2的气缸轴线Cy2在上下方向上延伸。

[0298] 上述实施例1的主催化剂39设置为使得路径长度 a_1+b_1 比路径长度 d_1+e_1 短。或者,主催化剂39可以设置为使得路径长度 a_1+b_1 比路径长度 d_1+e_1 长。路径长度 a_1+b_1 是从燃烧室29到主催化剂39的上游端的路径长度。路径长度 d_1+e_1 是从主催化剂39的下游端到排放口35e的路径长度。该变形例可以用在上述实施例2至4的主催化剂180、116、154中。

[0299] 上述实施例1的主催化剂39设置为使得路径长度 a_1+b_1 比路径长度 d_1 短。或者,主催化剂39可以设置为使得路径长度 a_1+b_1 比路径长度 d_1 长。路径长度 a_1+b_1 是从燃烧室29到主催化剂39的上游端的路径长度。路径长度 d_1 是从主催化剂39的下游端到排气管34的下游端的路径长度。该变形例可以用在上述实施例2至4的主催化剂180、116、154中。

[0300] 上述实施例1的主催化剂39设置为使得路径长度 b_1 比路径长度 d_1 短。或者,主催化剂39可以设置为使得路径长度 b_1 比路径长度 d_1 长。路径长度 b_1 是从排气管34的上游端到主催化剂39的上游端的路径长度。路径长度 d_1 是从主催化剂39的下游端到排气管34的下游端的路径长度。该变形例可以用在上述实施例2至4的主催化剂180、116、154中。

[0301] 上述实施例的变形例1的上游副催化剂200设置在主催化剂39的上游。更具体而言,上游副催化剂200设置在上游排气管34a中。然而,设置在主催化剂39的上游的上游副催化剂(单燃烧室用上游副催化剂)可以不设置在上游排气管34a中。上游副催化剂可以设置在气缸排气通路部件31上。或者,上游副催化剂可以设置在催化剂单元38的上游通路部件40a中。该变形例可以用在上述实施例2至4中。

[0302] 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1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24(d)和图24(e)所示,下游副催化剂400设置在排气管34上。下游副催化剂可以设置在消音器35内。下游副催化剂可以设置在排气管34的下游端的下游。当主催化剂设置在气缸排气通路部件上时,下游副催化剂可以设置在气缸排气通路部件上。这些变形例可以用在上述实施例2至4中。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。

[0303] 当下游副催化剂不具有多孔结构时获得以下效果。与主催化剂相比,下游副催化剂不会很大程度地抵抗排气的流动。此外,与主催化剂相比,下游副催化剂不会有效地产生对排气的压力脉动的偏转。因此下游副催化剂不会显著地影响排气的流动。由此,不会影响由主催化剂和上游氧检测器的位置所实现的效果。

[0304] 当下游副催化剂具有多孔结构时获得以下效果。具有多孔结构的下游副催化剂用于抵抗排气的流动。因此,可以降低排气在下游副催化剂的上游的流速。此外,具有多孔结构的下游副催化剂产生对压力脉动的偏转。由此,从燃烧室排出的排气在下游副催化剂的上游与该偏转波发生碰撞。这促进排气中的未燃燃料和氧在下游副催化剂的上游进行混合。此外,该碰撞还降低了排气在下游副催化剂的上游的流速。

[0305] 上游氧检测器设置在下游副催化剂的上游。因此,上游氧检测器的检测对象是已进行过进一步氧化的排气。换言之,上游氧检测器的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0306] 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1中所记载的测量方法测量。变形例1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。

[0307] 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性能可以高于或低于主催化剂的净化性能。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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 上游氧检测器37、78、114、152(单燃烧室用上游氧检测器)的位置不限于各图所示的位置。然而,上游氧检测器37、78、114、152必须设置在主催化剂39、180、116、154的上游。此外,上游氧检测器37、78、114、152必须设置为使得路径长度 h_1 、 h_3 、 h_5 、 h_7 、 h_9 分别比路径长度 h_2 、 h_4 、 h_6 、 h_8 、 h_{10} 长。下面,将对上游氧检测器的位置的变形例进行详细的描述。

[0311] 在上述实施例1至4中,上游氧检测器37、78、114、152设置在排气管34、75、111、149、234上。或者,上游氧检测器可以设置在气缸部件22、63、99、137的气缸排气通路部件31、72、108、146上。

[0312] 变形例1的上游氧检测器37以与图24(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39的上游设有上游副催化剂200时,上游氧检测器37的位置亦可以进行如下设置。例如,如图24(a)所示,上游氧检测器37可以设置在上游副催化剂200的下游。此外,例如,如图24(c)所示,上游氧检测器37A、37B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37A设置在上游副催化剂200的上游。上游氧检测器37B设置在上

游副催化剂200的下游以及主催化剂39的上游。

[0313] 例如,如图24 (b) 所示,当上游氧检测器37设置在上游副催化剂200的上游时实现以下效果。当上游副催化剂具有多孔结构时,排气中的未燃燃料与氧的混合在上游副催化剂200的上游得以促进。此外,排气的流速在上游副催化剂200的上游得以降低。因此,上游氧检测器37的检测对象是已经进行氧化的排气。换言之,上游氧检测器37的检测对象是具有更稳定氧浓度的排气。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0314] 在上述实施例1至4中,设置在主催化剂39、180、116、154的上游的上游氧检测器37、78、114、152的数量为一个。或者,设置在本发明的车辆中的单燃烧室用上游氧检测器的数量可以是两个或更多个。

[0315] 可以在主催化剂的下游设有至少一个下游氧检测器(单一燃烧室用下游氧检测器)。下游氧检测器的具体结构与上述实施例1的上游氧检测器37的具体结构相同。例如,如图24 (a)、图24 (b)、图24 (d)、图24 (e) 所示,可以在排气管34上设有下游氧检测器437。或者,可以在消音器35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位于排气管34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时,下游氧检测器可以设置在气缸排气通路部件上。这些变形例可以用在上述实施例2至4和变形例1中。

[0316] 当在主催化剂39的下游设置下游副催化剂400时,下游氧检测器437的位置可以是以下两个位置中的一者。例如,如图24 (d) 所示,下游氧检测器437设置在主催化剂39的下游以及下游副催化剂400的上游。此外,例如,如图24 (e) 所示,下游氧检测器437设置在下副催化剂400的下游。或者,下游氧检测器可以分别设置在下副催化剂400的上游和下游。

[0317] 当在主催化剂的下游设置下游氧检测器时,电子控制单元(控制器)处理来自下游氧检测器的信号。电子控制单元(控制器)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(控制器)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(控制器)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。

[0318] 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混合气体在浓与稀之间反复交替。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性能低于预定水平。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。

[0319] 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。

[0320] 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性能的示例进行描述。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性能。当使用来自分别设置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,能够在保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。

[0321] 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1的方式,基于来自上游氧检测器37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。由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,进一步控制混合气体的空燃比相对于目标空燃比的偏差。

[0322] 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执行燃料控制时提高燃料控制的精度。此外,上游氧检测器稳定地检测排气中的氧浓度。因此,燃料控制的精度得以进一步提高。由此,能够控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。

[0323] 在上述实施例1中,基于来自上游氧检测器37的信号控制点火定时和燃料喷射量。这适用于上述实施例2至4。然而,基于来自上游氧检测器37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37的信号的控制处理可以包括除上述以外的控制处理。

[0324] 下游氧检测器37、78、114、152可以包括加热器。下游氧检测器37、78、114、152的检测部能够在被加热至高温时且被激活时检测氧浓度。由此,当下游氧检测器37、78、114、152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。

[0325] 排气管的位于主催化剂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。图25示出了排气管534的位于主催化剂的上游的至少一部分由双壁管500形成的示例。例如,如图25所示,排气管534的位于主催化剂的上游的至少一部分由双壁管形成。双壁管500包括内管501和覆盖内管501的外管502。在图25中,内管501和外管502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。当排气管包括多壁管时,上游氧检测器优选地设置在多壁管的中间或下游。多壁管控制了排气的温度的降低。因此,当启动发动机时,上游氧检测器的温度快速升高到激活温度。因此,能够更稳定地检测排气中的氧浓度。

[0326] 例如,如图26所示,催化剂供给通路部件40b的外表面的至少一部分可以覆盖有催化剂保护器600。催化剂保护器600大致形成为圆筒状。催化剂保护器600保护催化剂供给通路部件40b和主催化剂39。此外,催化剂保护器600提升了外观。该变形例可以用在上述实施例2至4中。

[0327] 在上述实施例1至4中,在发动机运行期间流动在排气路径41、182、118、156中的气体仅仅是从燃烧室29、70、106、144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。

[0328] 在上述实施例1至4中,喷射器设置为向燃烧室29、70、106、144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。

[0329] 在上述实施例1至4中,一个燃烧室29、70、106、144仅设有一个排气口31a、72a、108a、146a。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。

[0330] 本发明的燃烧室可以包括主燃烧室和与主燃烧室连接的辅助燃烧室。在该情形中,一个燃烧室由主燃烧室和辅助燃烧室形成。

[0331] 在上述实施例1至4中,燃烧室29、70、106、144的整体布置在曲轴轴线Cr1、Cr2、Cr3、Cr4的前方。然而,本发明的燃烧室可以被不同地布置,只要其至少一部分布置在曲轴轴线的前方便可。换言之,燃烧室的一部分可以设置在曲轴轴线的后方。该变形例可适用于气缸轴线在上下方向延伸时的情形。

[0332] 在上述实施例1至4中,曲轴箱主体23、64、100、138与气缸体24、65、101、139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1至4中,气缸体24、65、101、139,气缸头25、66、102、140和头罩26、67、103、141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。

[0333] 在上述实施例1至4中,摩托车以包括单缸四冲程发动机单元的车辆为例。然而,本发明的车辆可以是任何类型的车辆,只要其由单缸四冲程发动机单元提供动力即可。本发明的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。本发明的车辆可以不是骑乘式车辆。此外,可以没有骑乘者乘坐本发明的车辆。此外,本发明的车辆可以在没有任何骑乘者和乘坐者时行使。在这些情形中,车辆的前方表示车辆行进的方向。

[0334] 上述实施例3、4的单缸四冲程发动机单元93、132是单元摆动式。发动机主体94、133配置为可以相对于车体框架81、121摆动。由此,曲轴轴线Cr3、Cr4相对于主催化剂116、154的位置根据发动机运行状态发生变化。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。除了主催化剂和曲轴轴线在前后方向上的位置关系以外的位置关系也在发动机主体的可动范围内得以实现。

[0335] 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。

[0336] 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。

[0337] 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。

[0338] 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。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 本说明书的曲轴箱主体23、64、100、138分别相当于本申请的基础申请的说明书的曲轴部件18、61、95、135。本说明书的气缸体24、65、101、139分别相当于上述基础申请的说明书的气缸部件24、62、96、136。本说明书的发动机主体20、61、94、133分别相当于上述基础申请的说明书的发动机20、60、93、131。本说明书的气缸排气通路部件31相当于上述基础申请的说明书的形成用于排气的通路P2的通路部件。

[0342] 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所述的实施例。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”。

[0343] 附图标记列表

[0344]	1、50、80、120	摩托车(车辆)
[0345]	2、53、81、121	车体框架
[0346]	19、60、93、132	单缸四冲程发动机单元
[0347]	20、61、94、133	发动机主体
[0348]	21、62、98、136	曲轴箱部件
[0349]	22、63、99、137	气缸部件
[0350]	24a、65a、101a、139a	气缸孔
[0351]	27、68、104、142	曲轴
[0352]	28、69、105、143	活塞
[0353]	29、70、106、144	燃烧室
[0354]	31、72、108、146	气缸排气通路部件(单燃烧室用气缸排气通路部件)
[0355]	34、75、111、149、234、375、534	排气管
[0356]	35、76、112、150	消音器
[0357]	35e、76e、112e、150e	排放口
[0358]	36、77、113、151	排气通路部件(单燃烧室用排气通路部件)
[0359]	37、78、114、152	上游氧检测器(单燃烧室用上游氧检测器)
[0360]	38、79、115、153	催化剂单元

[0361]	39、116、154、180	主催化剂(单燃烧室用主催化剂)
[0362]	40a、117a、155a、181a	上游通路部件
[0363]	40b、117b、155b、181b	催化剂供给通路部件
[0364]	40c、117c、155c、181c	下游通路部件
[0365]	41、118、156、182	排气路径
[0366]	200	上游副催化剂(单燃烧室用上游副催化剂)
[0367]	400	下游副催化剂(单燃烧室用下游副催化剂)
[0368]	437	下游氧检测器(单燃烧室用下游氧检测器)
[0369]	500	双壁管
[0370]	501	内管
[0371]	502	外管
[0372]	600	催化剂保护器
[0373]	Cr1、Cr2、Cr3、Cr4	曲轴轴线(曲轴的中心轴线)
[0374]	Cy1、Cy2、Cy3、Cy4	气缸轴线(气缸孔的中心轴线)
[0375]	L2、L4、L6、L8	垂直于曲轴轴线和气缸轴线的直线

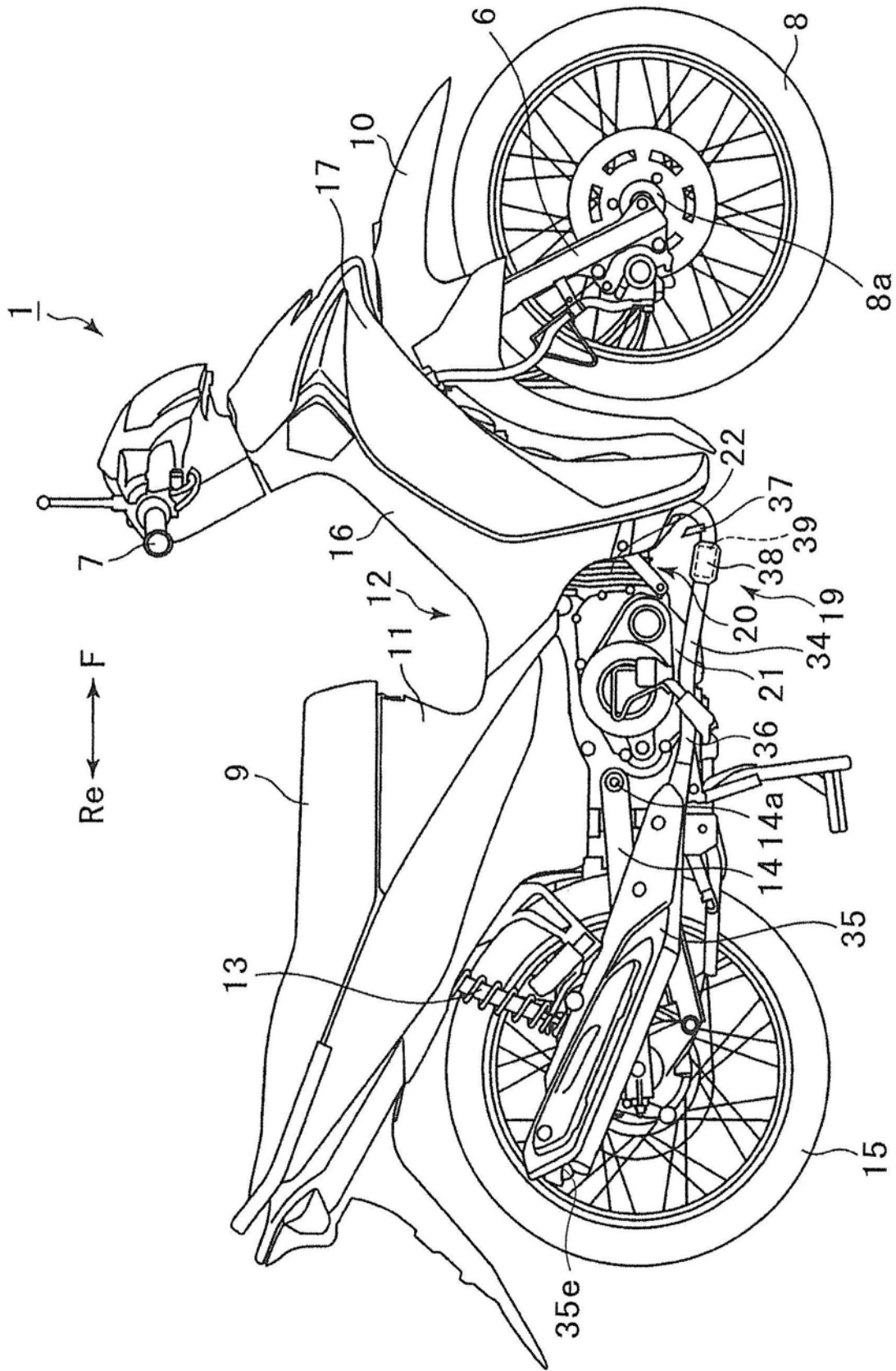


图1

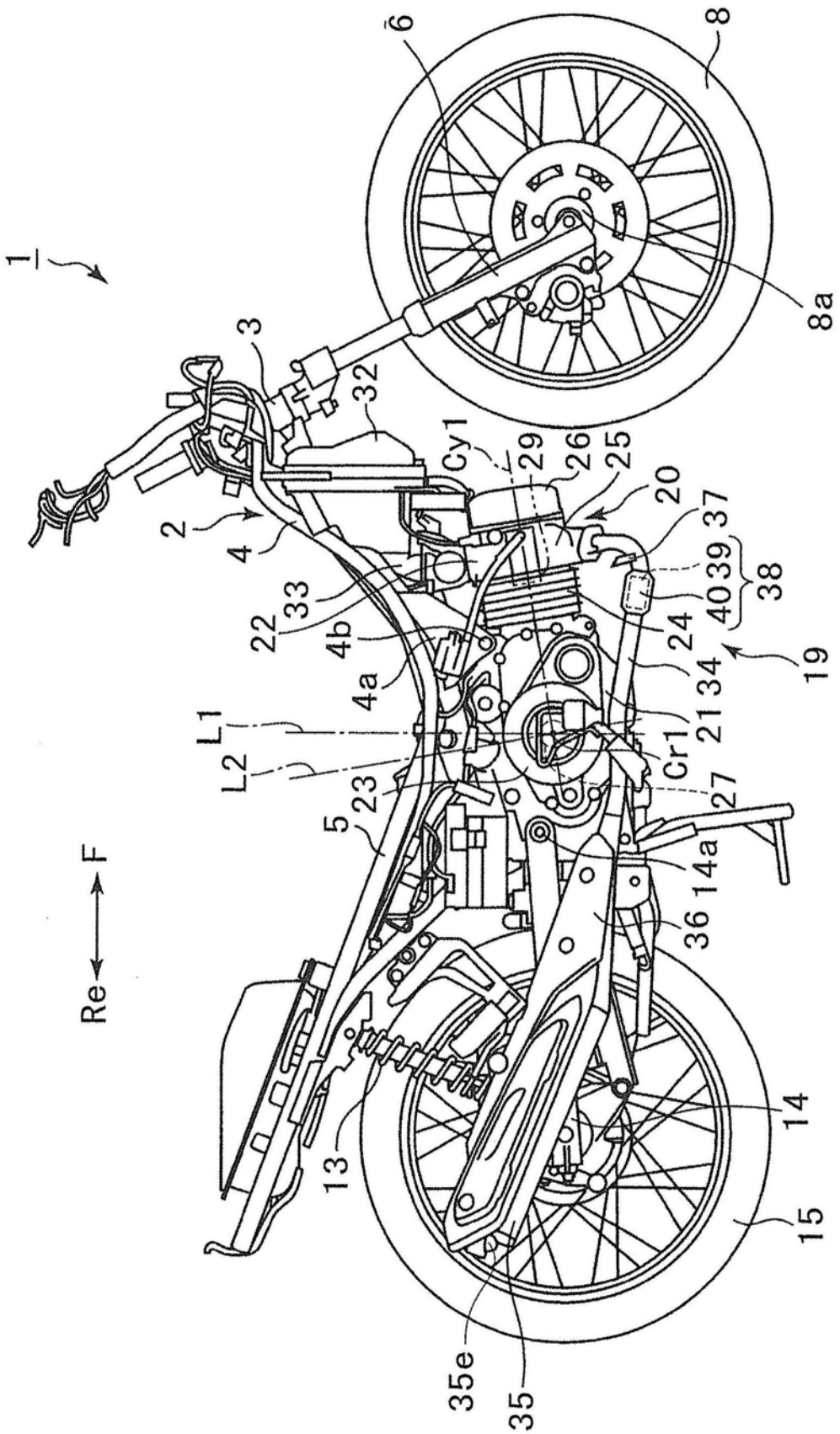


图2

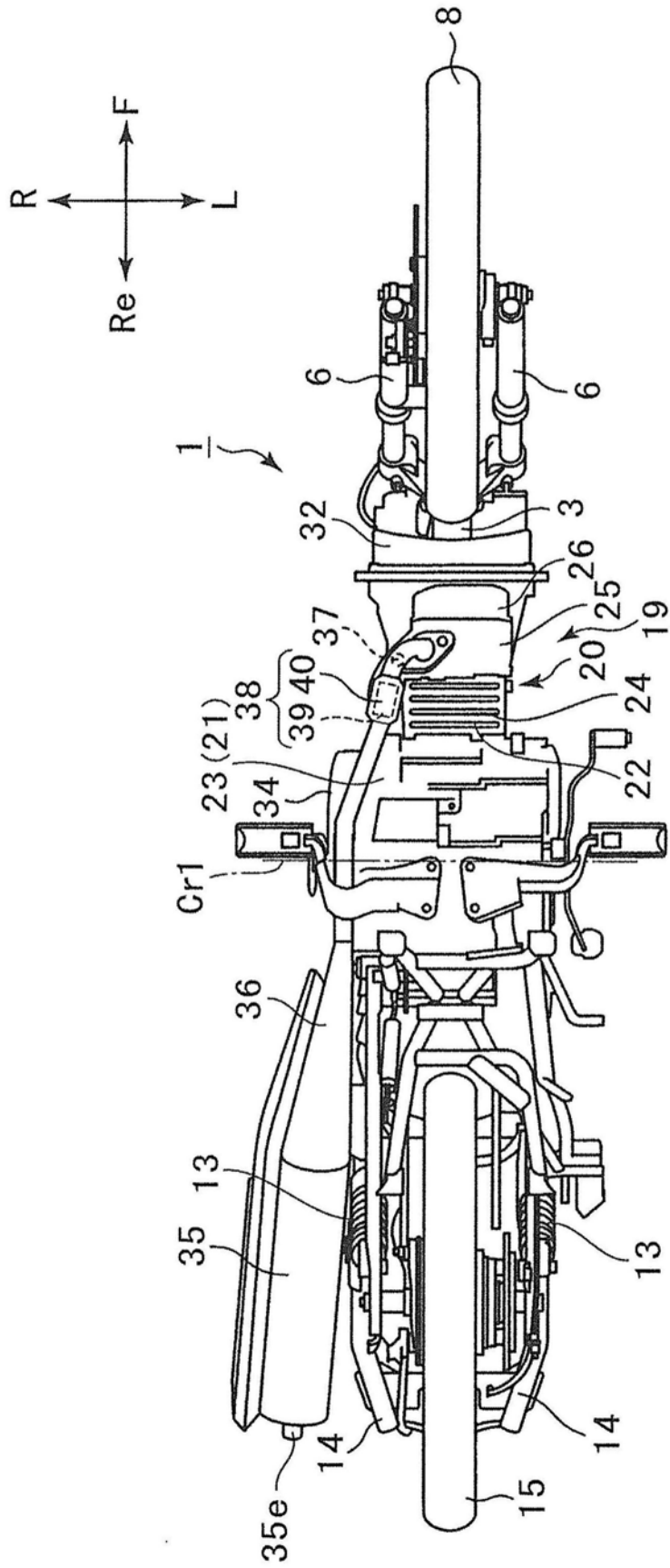


图3

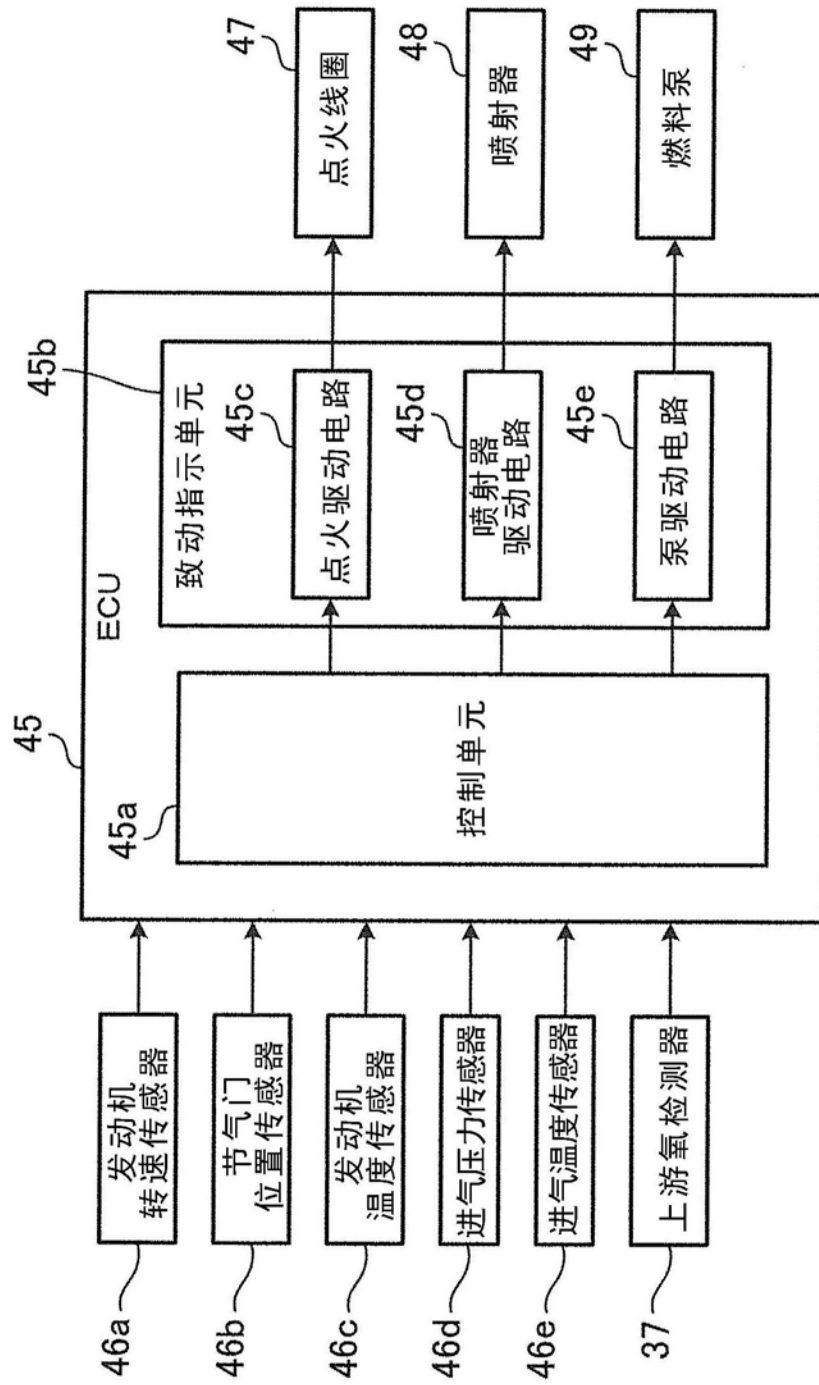


图4

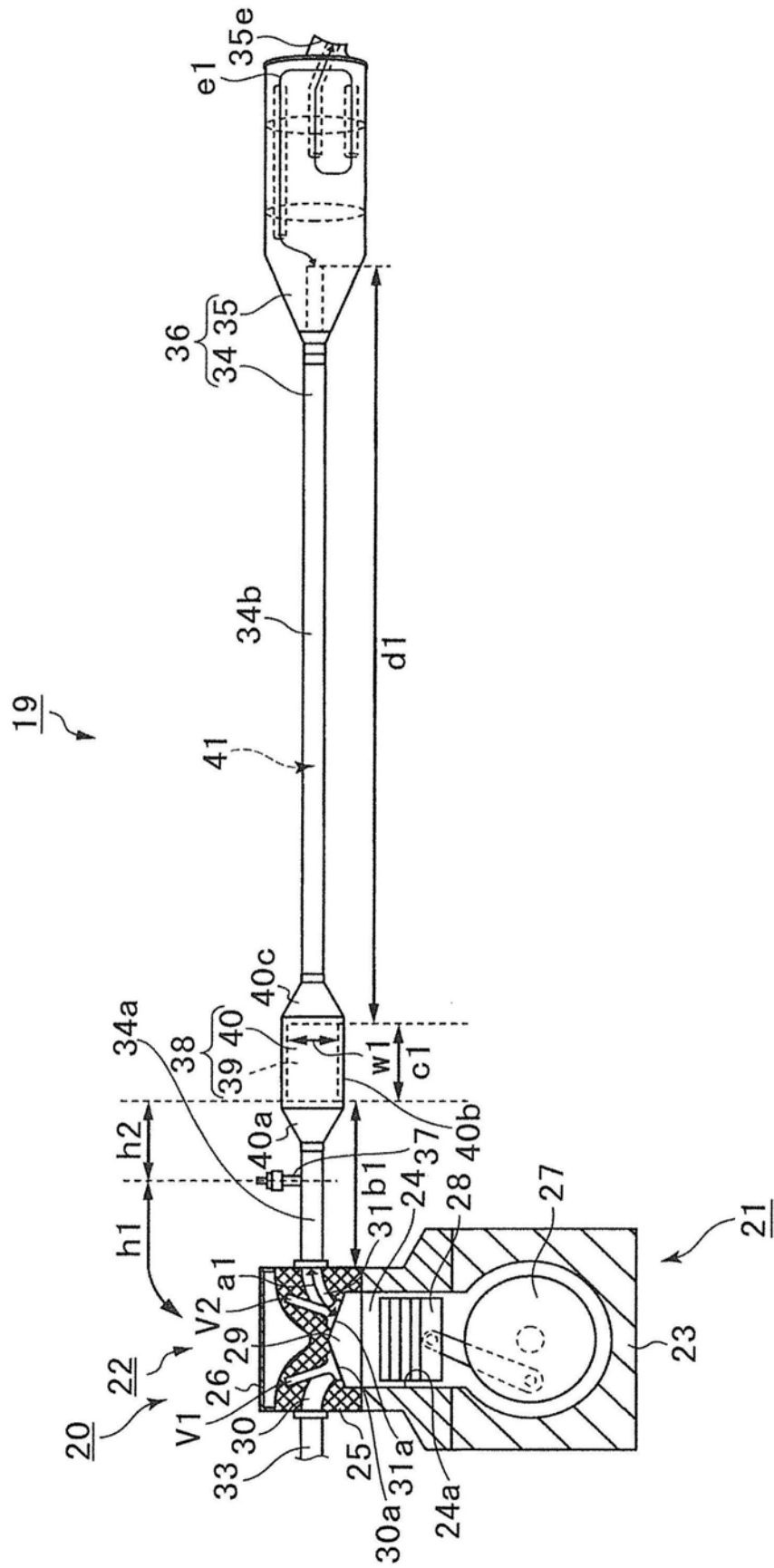


图5

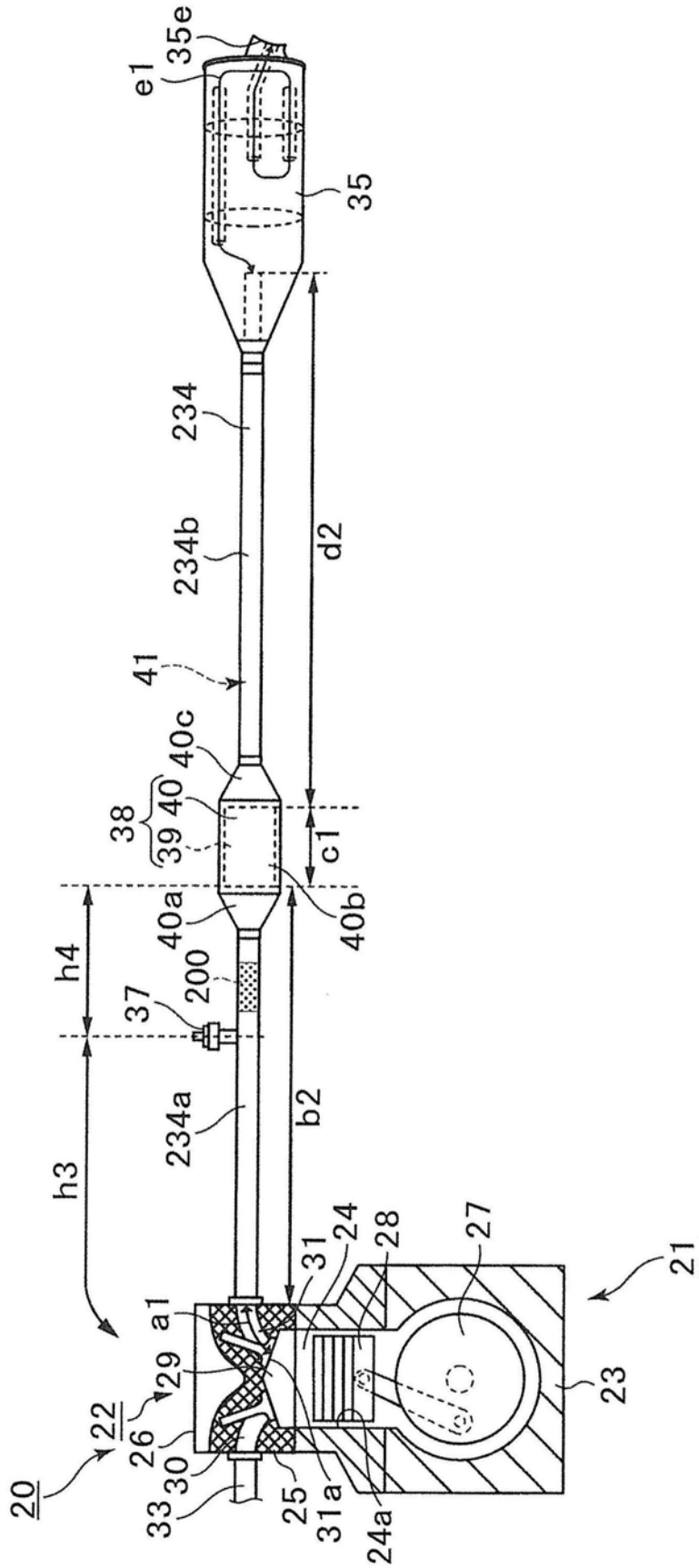


图7

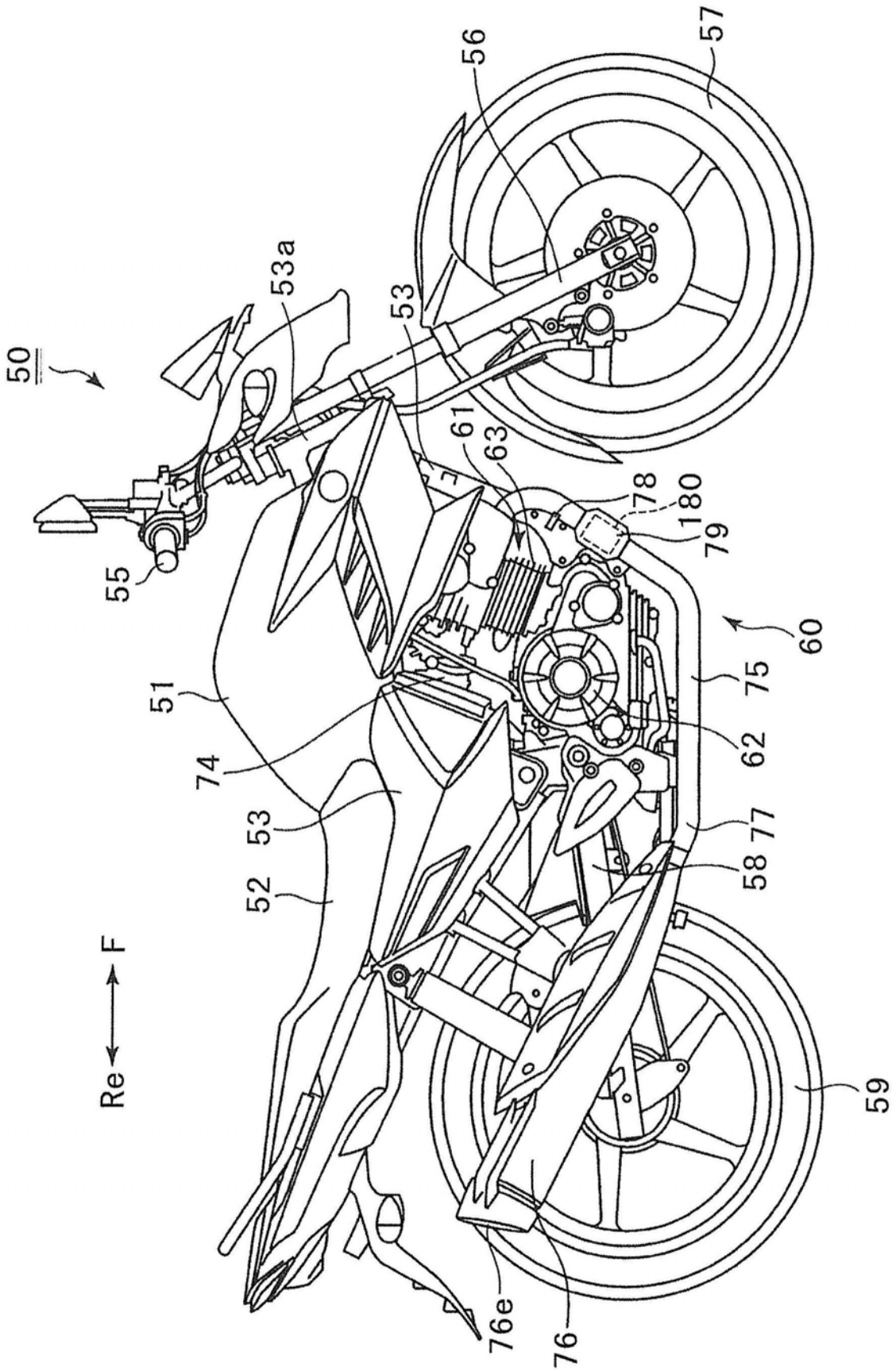


图8

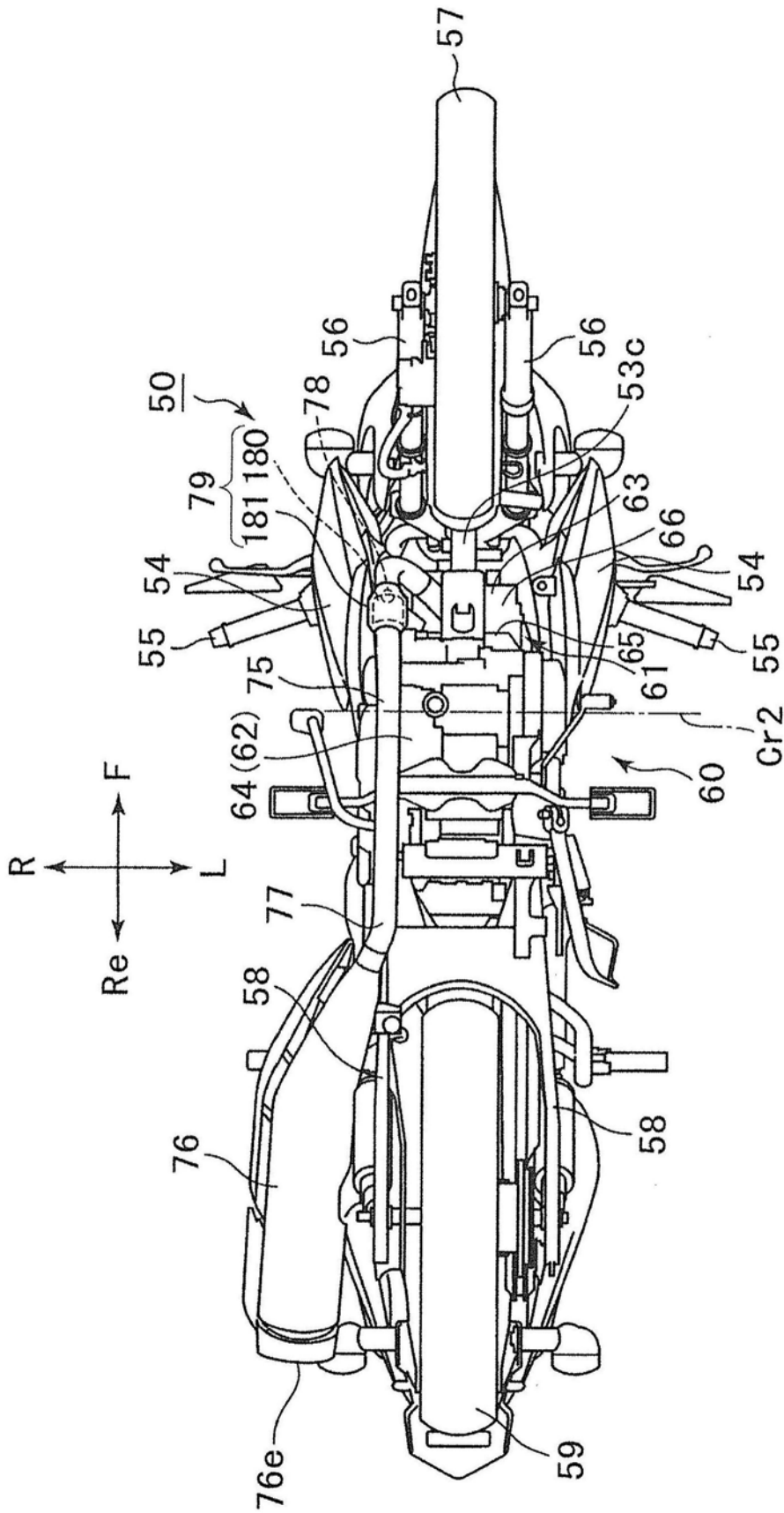


图9

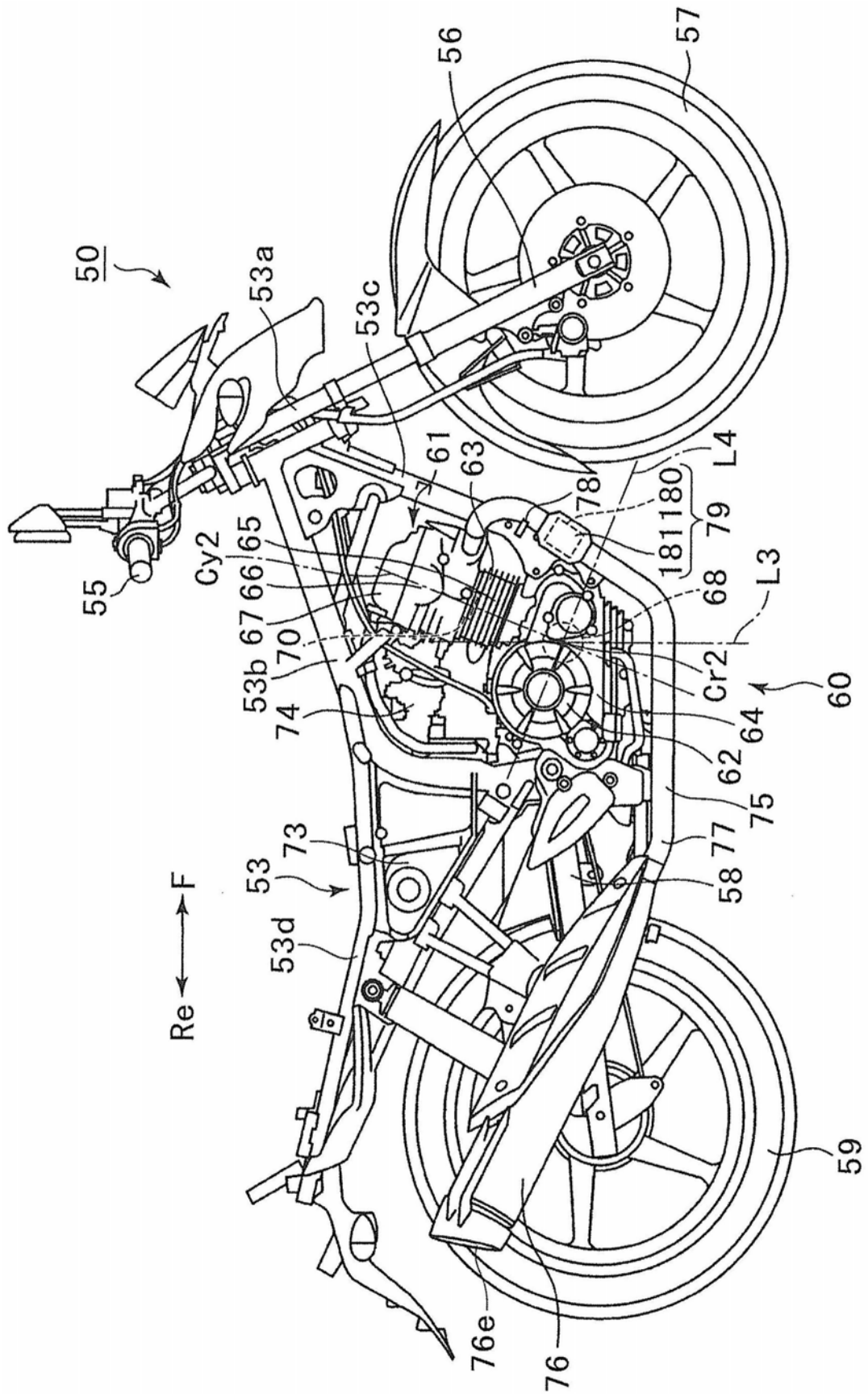


图10

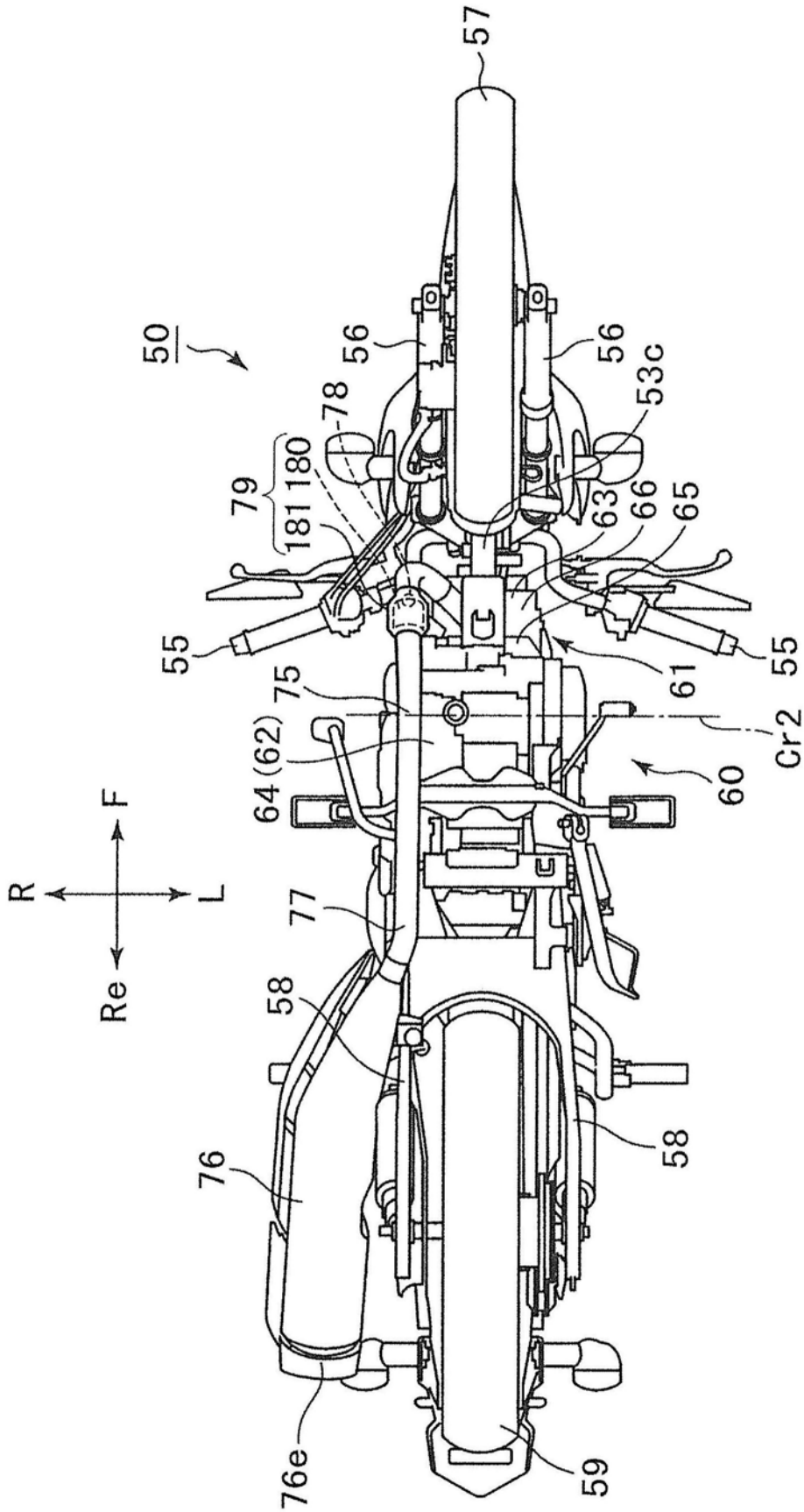


图11

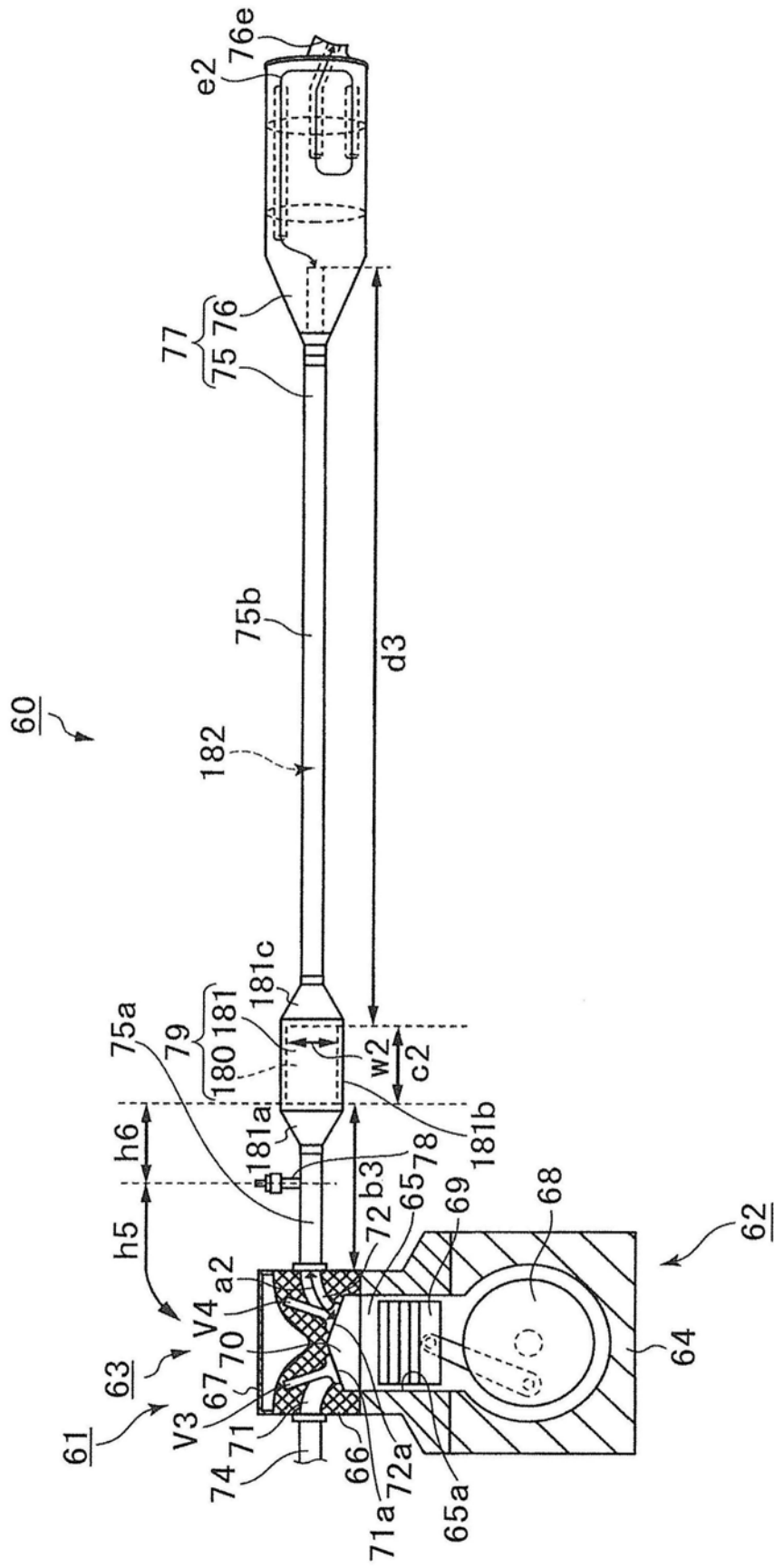


图12

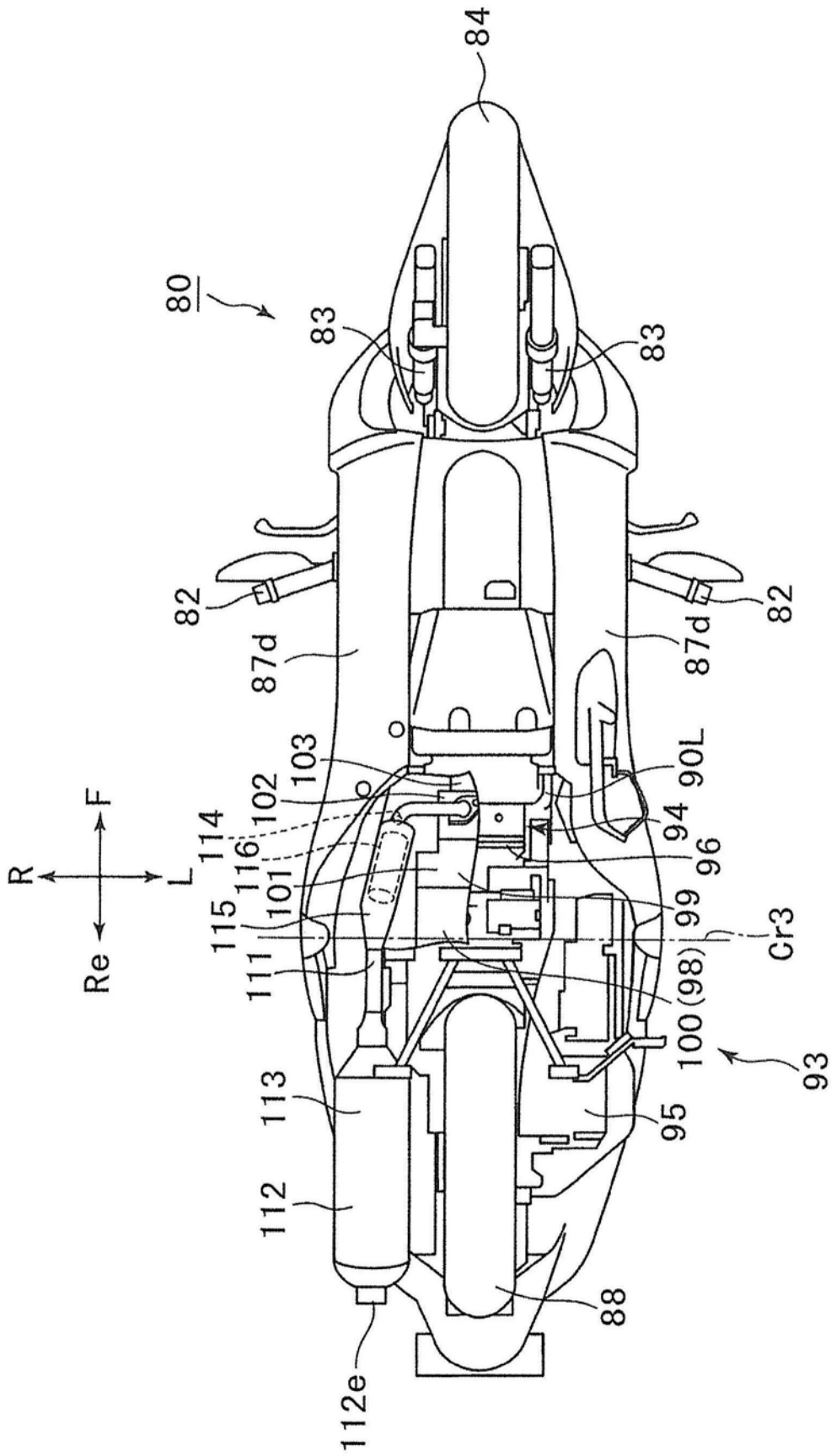


图14

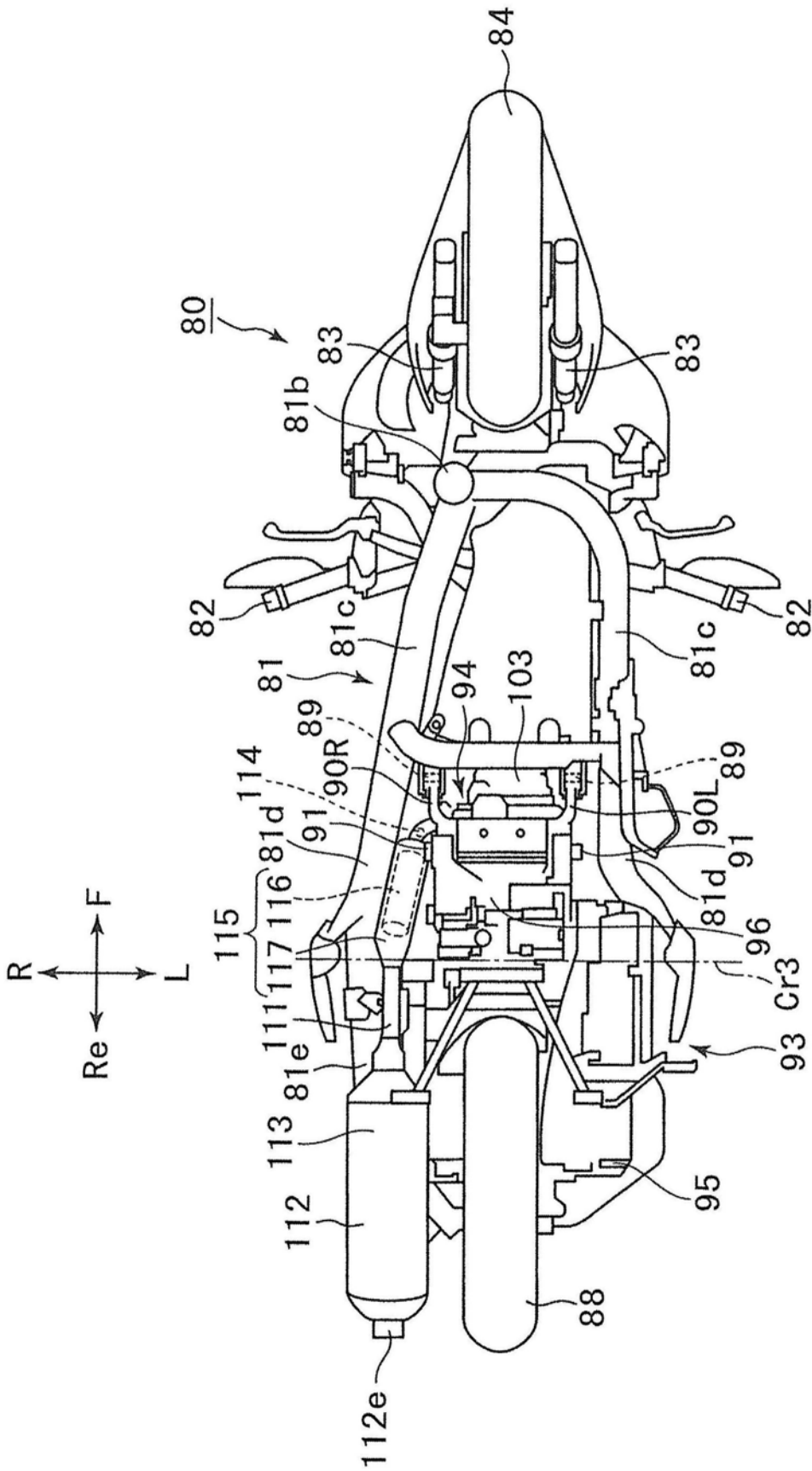


图16

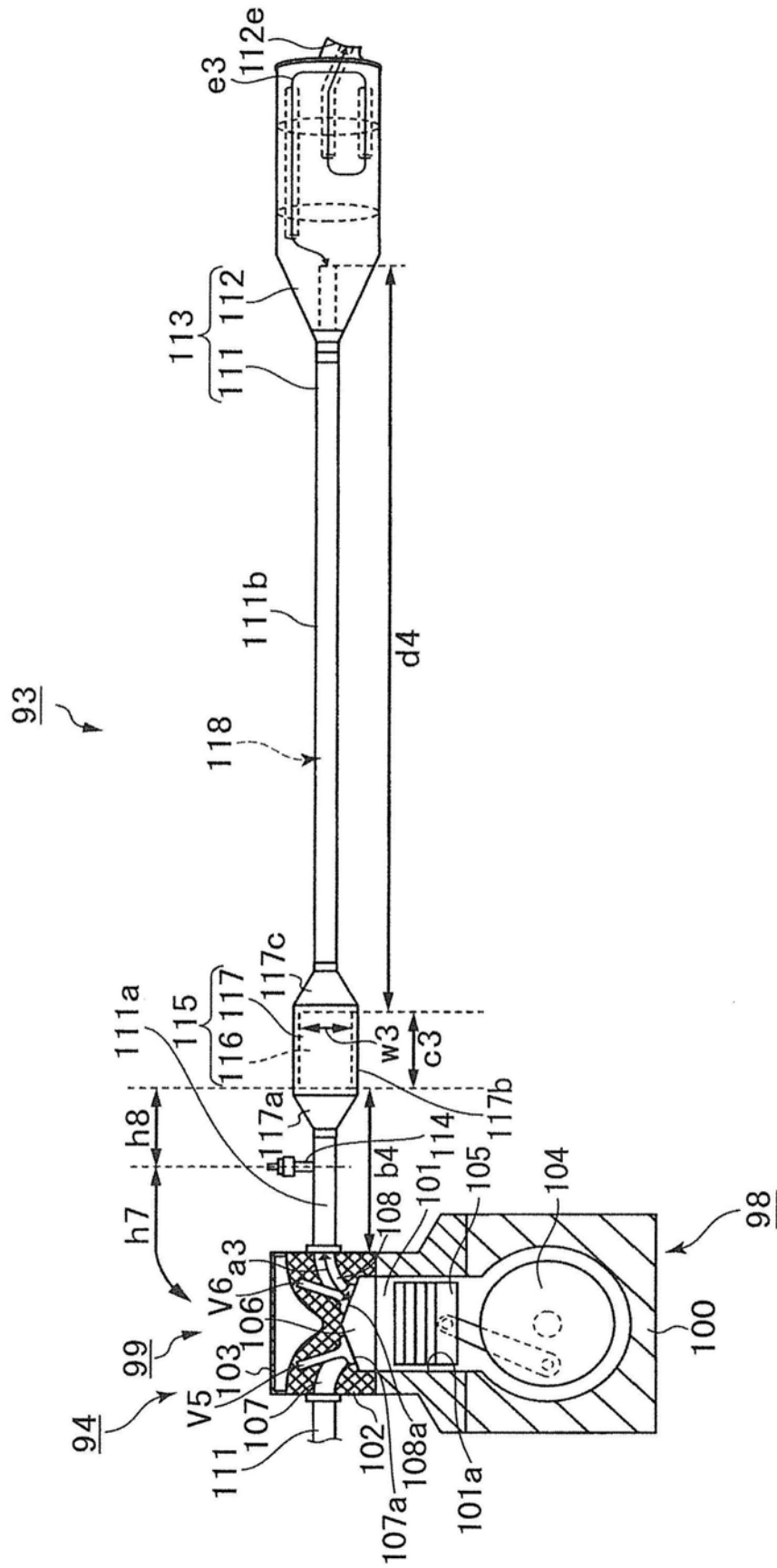


图17

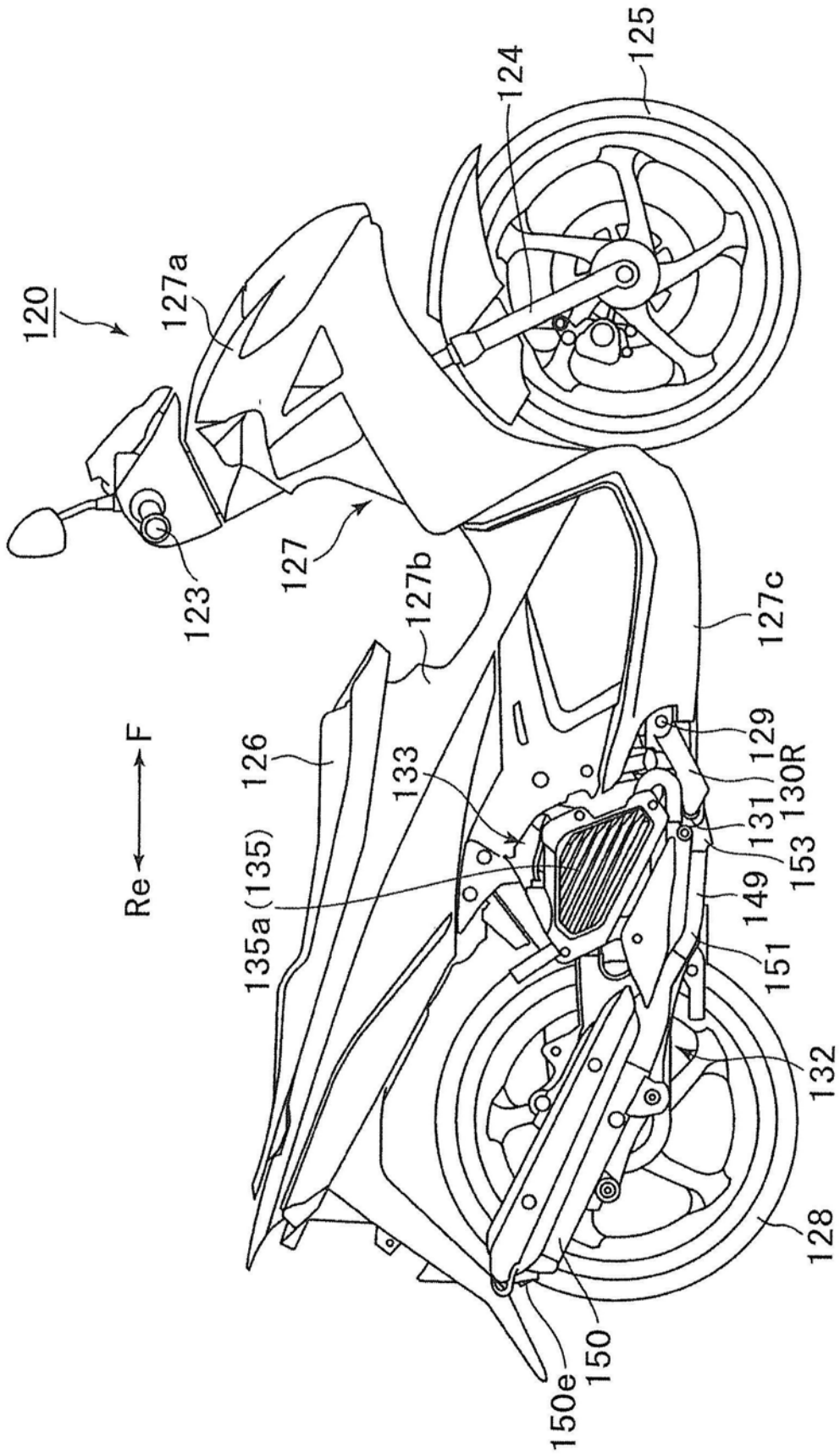


图18

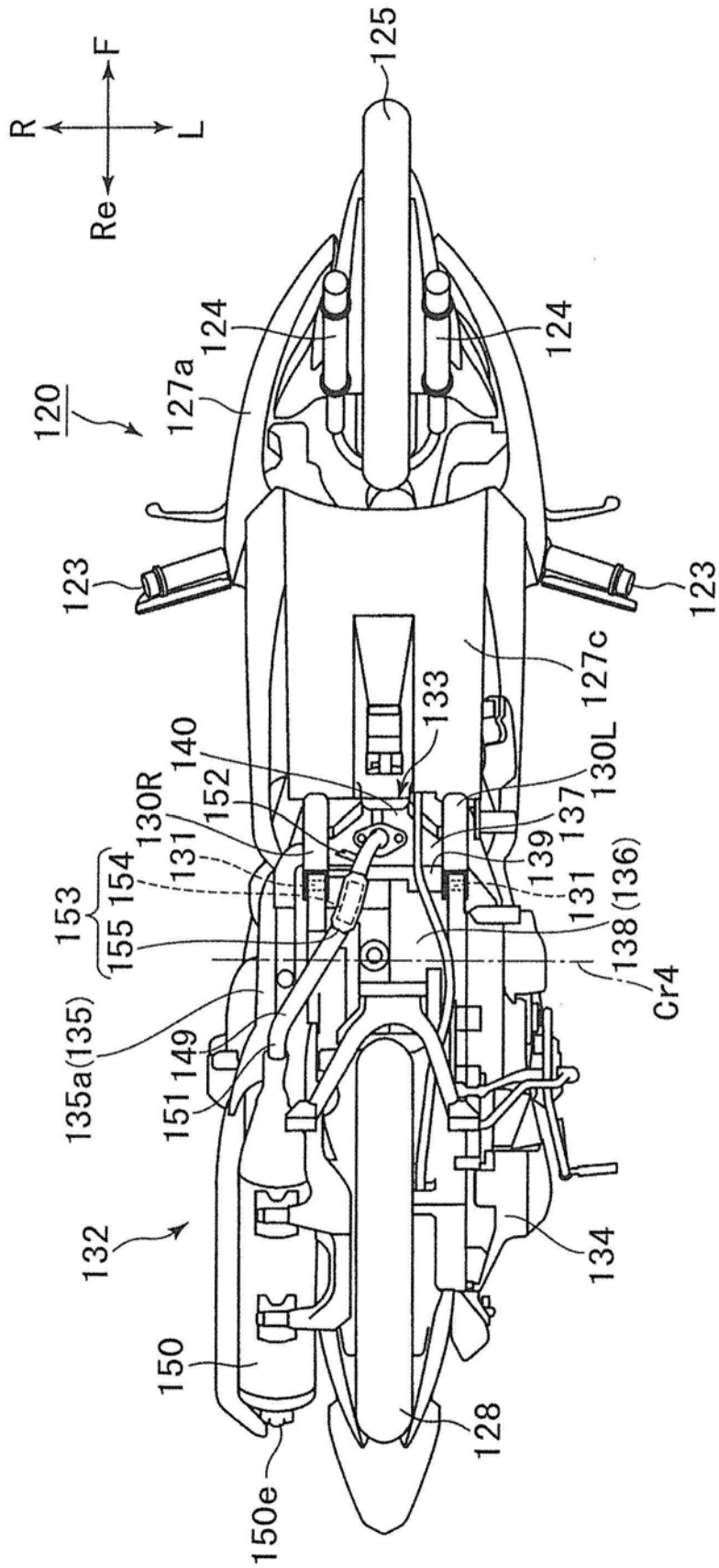


图19

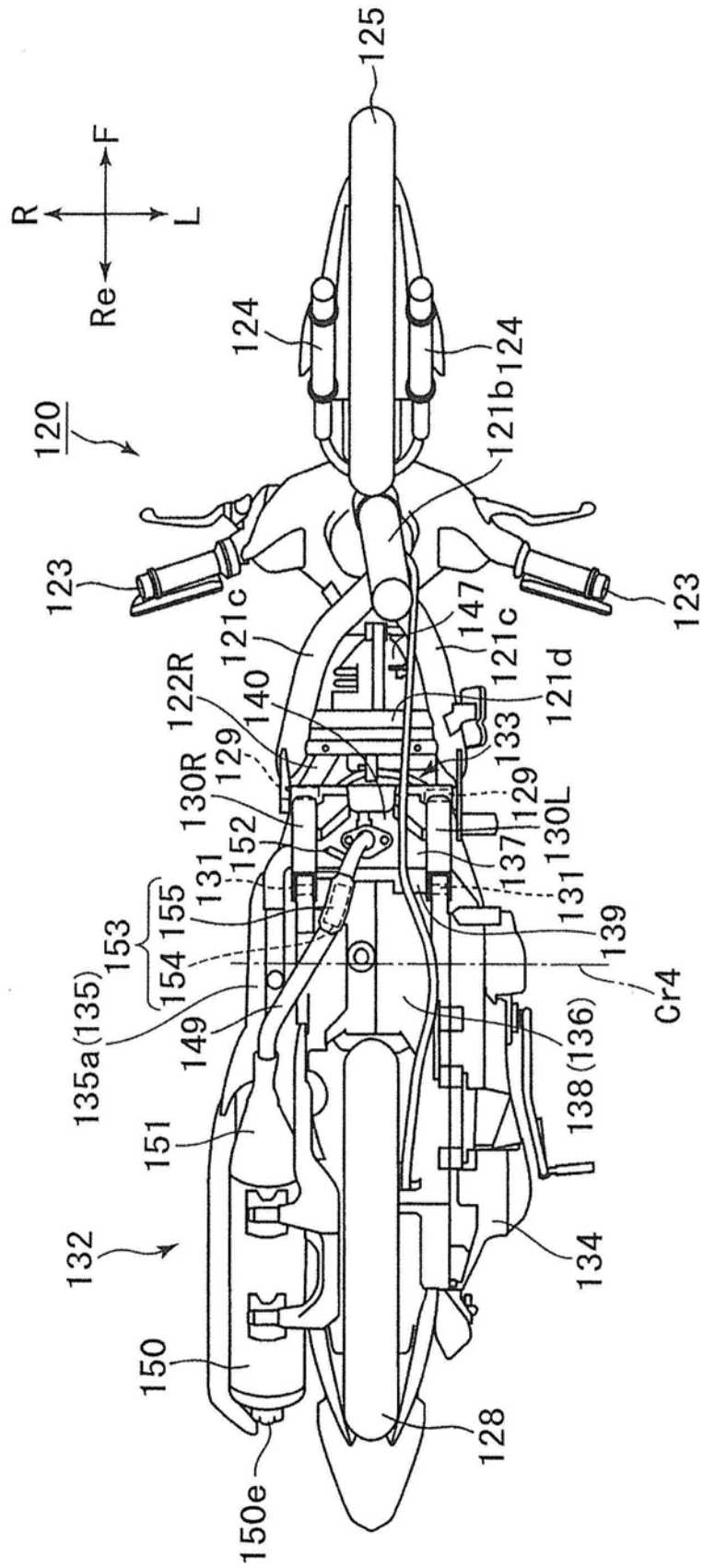


图21

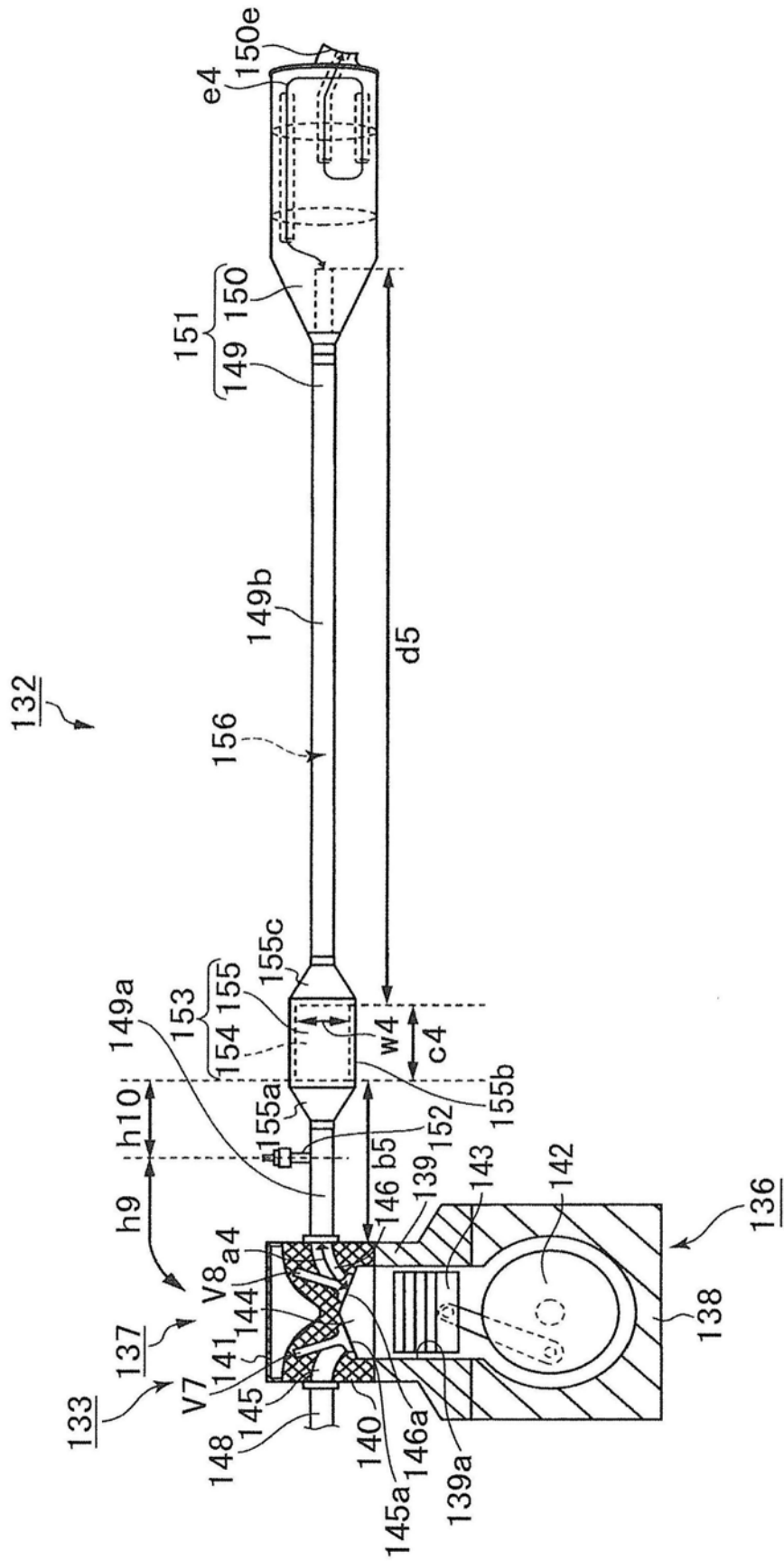


图22

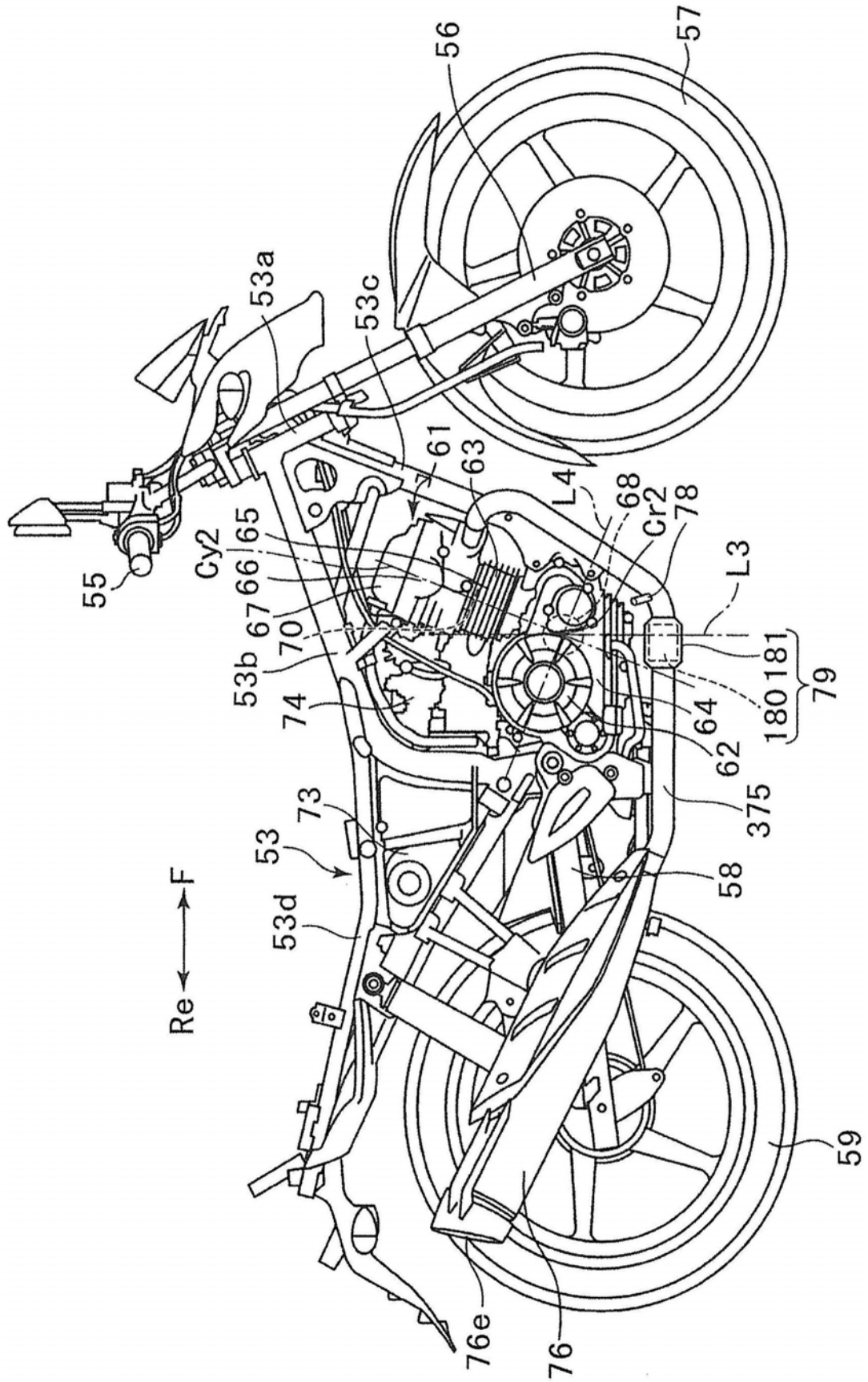


图23

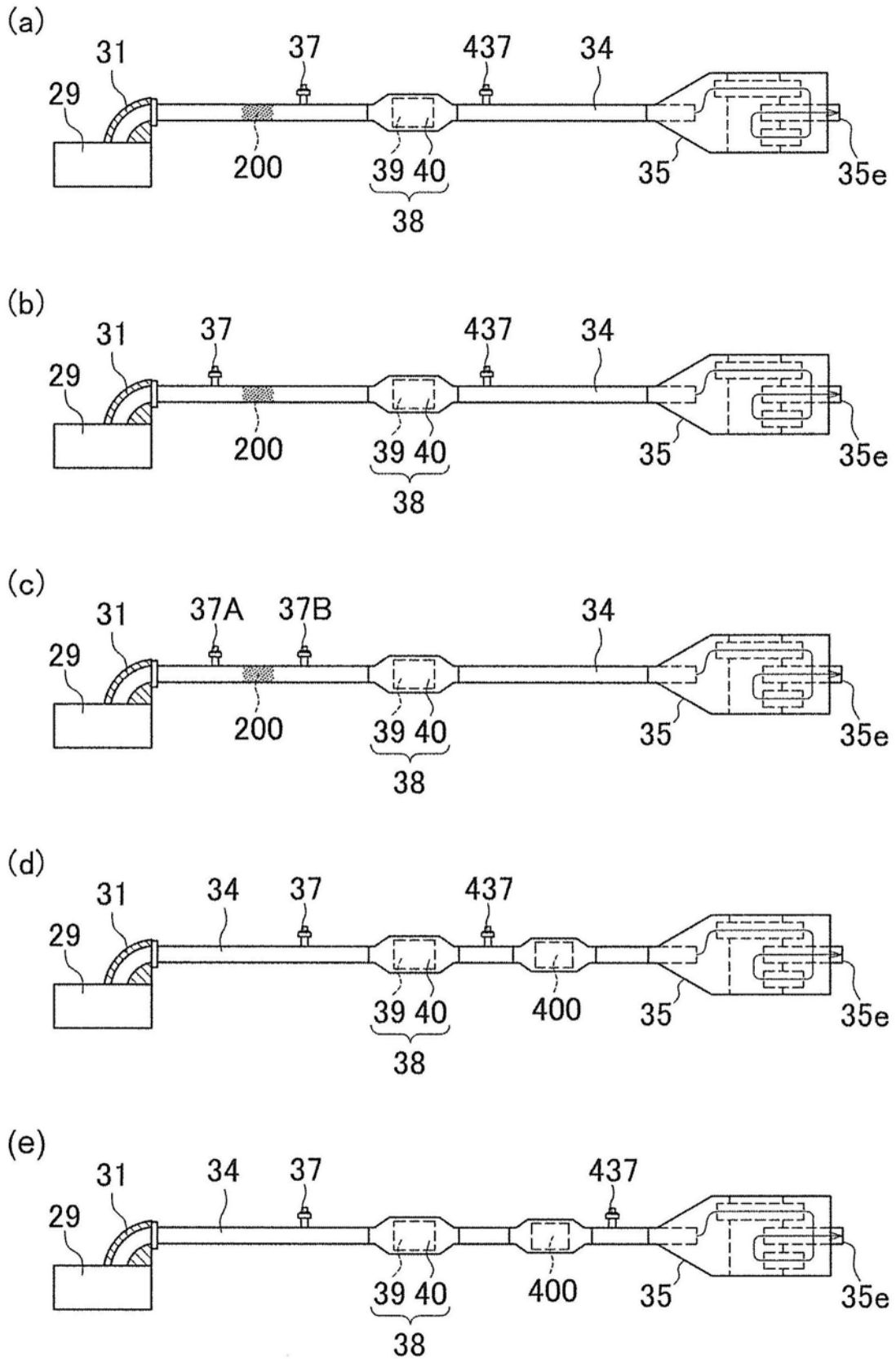


图24

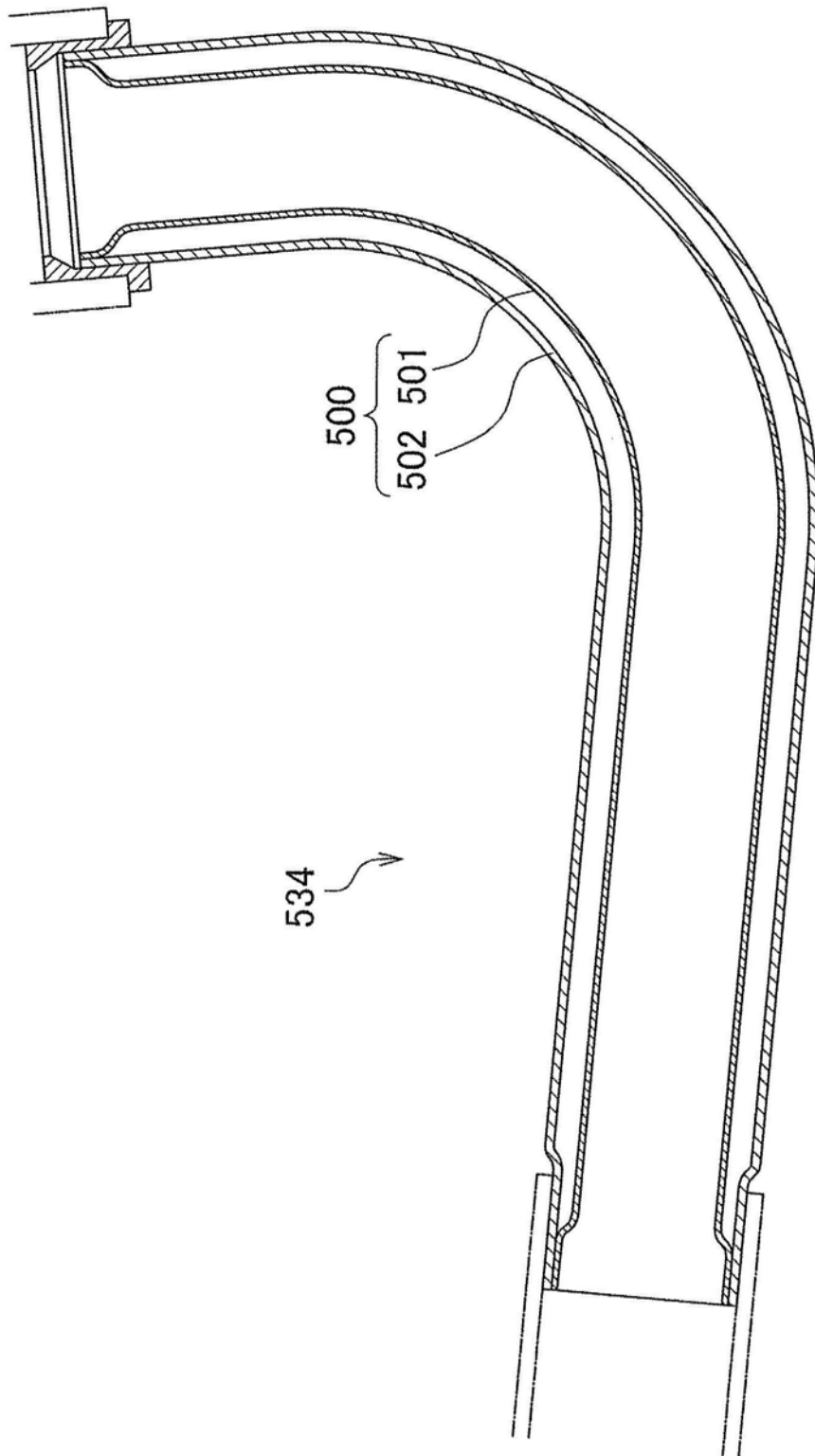


图25

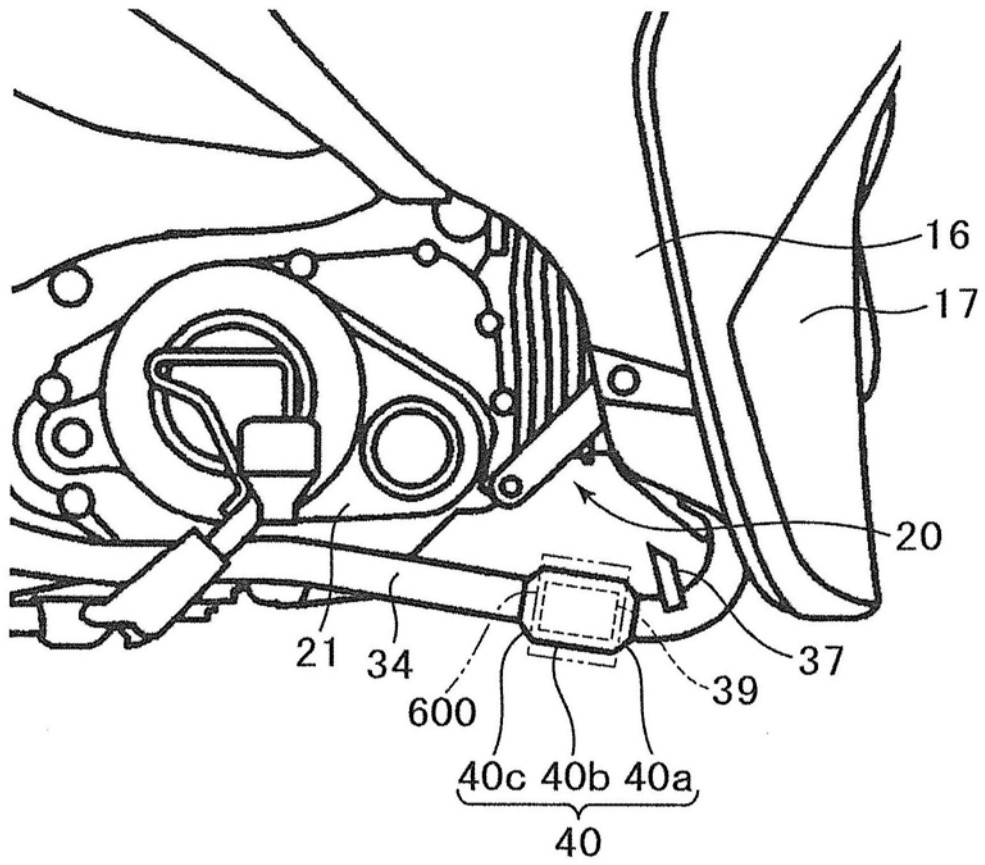


图26