

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 998**

51 Int. Cl.:

F01N 3/00 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)

F01N 13/00 (2010.01)

F01N 13/08 (2010.01)

F02D 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2015 PCT/JP2015/069361**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16002962**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2015 E 15815929 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3165731**

54 Título: **Vehículo y conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro**

30 Prioridad:

04.07.2014 JP 2014138365

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2020

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**NISHIGAKI, MASATO;
ARAKI, YUJI;
ISHIZAWA, KAZUHIRO y
WAKIMURA, MAKOTO**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 793 998 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Vehículo y conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro

5 [Campo técnico]

[0001] La presente invención se refiere a un vehículo y un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro.

10 [Técnica anterior]

[0002] Se conoce un vehículo sobre el que se monta un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro. El conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un catalizador y un detector de oxígeno. El catalizador está configurado para purificar el gas de escape que sale de una cámara de combustión de un cuerpo principal del motor. El detector de oxígeno se configura para detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape que sale de la cámara de combustión. El control de combustión se efectúa en base a una señal desde el detector de oxígeno. Para ser más específicos, una cantidad de inyección de combustible, un tiempo de encendido y similares, se controlan en base a una señal desde el detector de oxígeno. Como el control de combustión se efectúa en base a una señal desde el detector de oxígeno, es posible facilitar la purificación del gas de escape por parte del catalizador.

20

[0003] Según la Bibliografía de patente 1, el detector de oxígeno se proporciona en el lado externo de una porción doblada de una ruta de escape a fin de mejorar la precisión de detección del detector de oxígeno. El lado externo de la porción doblada es el lado sobre el cual el radio de curvatura es grande. El detector de oxígeno es capaz de detectar la densidad de oxígeno cuando la temperatura de un elemento de detección es igual o mayor que una temperatura de activación. Como el detector de oxígeno se proporciona en el lado externo de la porción doblada de la ruta de escape, el gas de escape con una alta velocidad de flujo colisiona con el detector de oxígeno. Debido a esto, el detector de oxígeno se activa rápidamente cuando arranca el motor. Por lo tanto, se mejora la precisión de detección del detector de oxígeno.

30 [Lista de referencias]

[Bibliografía de patente]

[0004] [Bibliografía de patente 1] Publicación de patente japonesa sin examinar No. 2010-007645 [Resumen de la invención]

35

[Problema técnico]

[0005] Como el detector de oxígeno se proporciona en el lado externo de la porción doblada de la ruta de escape, se mejora la precisión de detección del detector de oxígeno. Sin embargo, con la disposición anterior, la precisión del control de la combustión es insuficiente. Para mejorar la precisión del control de combustión, se desea una detección más estable de la densidad de oxígeno en el gas de escape.

40

[0006] Vehículos adicionales sobre los que se monta un conjunto de motor se describen, por ejemplo, en los documentos JP 2007 187004 A, JP 2006 152962 A, DE 10 2006 003 116 A1, JP 2006 207571 A, JP 2008-223644 A y JP 2005 163 618 A.

45

[0007] Un objeto de la presente invención es proporcionar un vehículo sobre el que se monta un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro capaz de detectar de manera más estable la densidad de oxígeno en el gas de escape y proporcionar dicho conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro.

50

[Solución del problema]

[0008] Como resultado del análisis del gas de escape que sale de una cámara de combustión, se descubrió lo siguiente. El gas de escape inmediatamente después de salir de la cámara de combustión incluye combustible gaseoso sin quemar y oxígeno. El gas de escape se mueve a lo largo de una ruta de escape, mientras que el combustible sin quemar se oxida. A medida que la oxidación avanza, la densidad de oxígeno en el gas de escape se reduce.

55

En el conjunto del motor de cuatro tiempos y múltiples cilindros, el gas de escape sale de las múltiples cámaras de combustión en diferentes momentos. Los flujos del gas de escape que sale de diferentes cámaras de combustión se pueden mezclar entre sí o colisionar unos con otros en una ruta de escape. Debido a la mezcla o la colisión del gas de escape, la velocidad del flujo del gas de escape se reduce. Además, se facilita la mezcla del combustible sin quemar con oxígeno. Como resulta, se facilita la oxidación del combustible sin quemar. Por el otro lado, en un conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro, el gas de escape sale intermitentemente de una única cámara de combustión. Por lo tanto, hay menos probabilidades de que se produzca la mezcla o colisión del gas de escape. Por este motivo, en comparación con el conjunto de motor de cuatro tiempos y múltiples cilindros, un conjunto de motor

60

65

de cuatro tiempos y un solo cilindro convencional no resulta ventajoso porque el combustible sin quemar y no oxidado puede alcanzar una parte aguas abajo de la ruta de escape.

Por este motivo, en comparación con el conjunto de motor de cuatro tiempos y múltiples cilindros, un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro convencional no resulta ventajoso porque la densidad de oxígeno en el gas de escape es inestable. Bajo tal circunstancia, cuando el detector de oxígeno se expone al gas de escape con una alta velocidad de flujo, como se describe en la Bibliografía de patente 1, las densidades del oxígeno detectadas son inconsistentes. En otras palabras, la densidad de oxígeno puede detectarse de manera adecuada o excesiva.

[0009] Los inventores de la presente solicitud intentaron detectar de manera más estable la densidad de oxígeno en el gas de escape reduciendo la velocidad de flujo del gas de escape que es una diana de detección.

En un vehículo en el que se monta un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro, se proporciona una cámara de combustión hacia adelante del cigüeñal y se proporciona un puerto de descarga de gas de escape hacia atrás del cigüeñal. Debido a esto, se forman múltiples porciones dobladas en un tubo de escape proporcionado entre la cámara de combustión y el puerto de descarga. El gas de escape del conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro fluye intermitentemente en el tubo de escape. Por este motivo, la resistencia de las porciones dobladas contra el flujo del gas de escape es limitada. Sin embargo, el área transversal del tubo de escape del conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro es pequeña. A este respecto, los inventores hallaron que, cuando se proporciona un catalizador entre las dos porciones dobladas con pequeñas áreas transversales, la velocidad de flujo del gas de escape es baja aguas arriba del catalizador.

De este modo, los inventores concibieron la utilización de la forma de la ruta de escape del vehículo sobre el que se montó el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro, a fin de reducir o bajar la velocidad de flujo del gas de escape. Los inventores modificaron las posiciones de catalizador y el detector de oxígeno, utilizando la forma de la ruta de escape. Con esto, los inventores confirmaron que la densidad de oxígeno en el gas de escape podría detectarse de manera estable.

[0010] Se proporciona un vehículo según la reivindicación 1.

[0011] Según esta disposición, el conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro del vehículo se proporciona con el cuerpo principal del motor incluyendo un miembro de cárter y el miembro del cilindro. El miembro del cárter incluye el cigüeñal que se extiende en la dirección izquierda-derecha del vehículo. Además, una cámara de combustión y el miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión se forman en el miembro del cilindro. El gas de escape que sale de una cámara de combustión fluye en el miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión. El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye el tubo de escape de la única cámara de combustión, el silenciador de la única cámara de combustión, el catalizador principal de la única cámara de combustión, el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión y el mando. El tubo de escape de la única cámara de combustión se conecta al extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión del cuerpo principal del motor. El silenciador de la única cámara de combustión se proporciona con un puerto de descarga que se expone a la atmósfera. El silenciador de la única cámara de combustión se conecta al tubo de escape de la única cámara de combustión y permite que el gas de escape fluya desde el extremo aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión para que fluya hacia el puerto de descarga. El silenciador de la única cámara de combustión se configura para limitar el sonido generado por el gas de escape. El detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión se proporciona aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión en el tubo de escape de la única cámara de combustión.

[0012] Una cámara de combustión formada en el cuerpo principal del motor se proporciona al menos parcialmente hacia adelante del eje central del cigüeñal. El puerto de descarga del silenciador de la única cámara de combustión se posiciona hacia atrás del eje central del cigüeñal. El tubo de escape de la única cámara de combustión se proporciona parcialmente encima o debajo del eje central del cigüeñal. Con estas relaciones de posición, se forman múltiples porciones dobladas en el tubo de escape de la única cámara de combustión. El tubo de escape de la única cámara de combustión incluye una porción doblada aguas arriba y una porción doblada aguas abajo que se proporciona aguas abajo de la porción doblada aguas arriba en la dirección de flujo del gas de escape.

El gas de escape del conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro fluye intermitentemente en el tubo de escape de la única cámara de combustión. Por este motivo, la resistencia de las porciones dobladas al flujo del gas de escape es limitada. Además, las porciones dobladas se forman típicamente de modo tal que no deterioren significativamente el rendimiento del motor. Debido a esto, proporcionar múltiples porciones dobladas en el tubo de escape de la única cámara de combustión no ralentiza significativamente la velocidad de flujo del gas de escape que fluye en el tubo de escape de la única cámara de combustión.

A este respecto, en la presente demostración, el catalizador principal de la única cámara de combustión se proporciona entre la porción doblada aguas arriba y la porción doblada aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión. El gas de escape que sale de una cámara de combustión fluye en el tubo de escape de la única cámara de combustión. El área transversal del tubo de escape de la única cámara de combustión, por lo tanto, es pequeña. Además, el catalizador principal de la única cámara de combustión purifica el gas de escape que sale de la única cámara de combustión en su mayoría en la ruta de escape que se extiende desde la única cámara de combustión al puerto de descarga. El catalizador principal de la única cámara de combustión, por lo tanto, funciona como una resistencia contra el flujo del gas de escape. Por este motivo, cuando el catalizador principal de la única cámara de

combustión se proporciona entre dos porciones dobladas del tubo de escape de la única cámara de combustión, la disminución en la velocidad de flujo del gas de escape es significativa aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, se detecta de
5 manera más estable mediante el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión proporcionado aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión.

[0013] Además de lo anterior, al menos una parte del catalizador principal de la única cámara de combustión se posiciona hacia adelante del eje central del cigüeñal. El catalizador principal de la única cámara de combustión y
10 la porción doblada aguas arriba se posicionan, por lo tanto, de manera que estén relativamente cerca de la cámara de combustión. La velocidad del flujo del gas de escape, por lo tanto, se reduce en una posición cercana a la cámara de combustión. Por este motivo, el grado de libertad en la posición del detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión, en el que la densidad de oxígeno en el gas de escape se detecta de manera estable, es alto. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno
15 aguas arriba de la única cámara de combustión.

[0014] Como se describió antes, la velocidad del flujo del gas de escape se reduce en una posición cercana a la cámara de combustión. La oxidación del combustible sin quemar (gas) incluido en el gas de escape, por lo tanto, se facilita en una posición cercana a la cámara de combustión. A medida que avanza la oxidación del combustible sin
20 quemar, la densidad de oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

El detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión se proporciona en el tubo de escape de la única cámara de combustión. Por este motivo, en comparación con los casos donde el detector de oxígeno aguas
25 arriba de la única la cámara de combustión se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión, el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión está lejos de la cámara de combustión. Una diana de detección por parte del detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión, por lo tanto, es el gas de escape con una velocidad de flujo adicionalmente reducida. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable.
30 La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

[0015] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el miembro del cilindro tiene un orificio del cilindro en el que se proporciona un pistón, y cuando el vehículo se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el
35 catalizador principal de la única cámara de combustión se proporciona al menos parcialmente adelante, en la dirección delantera-trasera de una línea lineal que es ortogonal al eje central del orificio del cilindro y ortogonal al eje central del cigüeñal.

[0016] La cámara de combustión se posiciona al menos parcialmente hacia adelante del eje central del cigüeñal. El eje central del orificio del cilindro se extiende hacia arriba, hacia adelante y hacia arriba, o hacia adelante del cigüeñal. Ahora, se asume que la línea lineal que es ortogonal al eje central del orificio del cilindro y ortogonal al
40 eje central del cigüeñal es una línea lineal L. La línea lineal L se extiende hacia adelante, hacia adelante y hacia abajo, o hacia abajo desde el cigüeñal. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal de la única cámara de combustión se posiciona al menos parcialmente adelante de la línea lineal L. El catalizador principal de la única cámara de combustión, por lo tanto, se posiciona de modo tal que esté más cerca de la cámara de combustión. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición más cercana a la cámara de combustión en la ruta de escape. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.
50

[0017] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el miembro del cilindro tiene un orificio del cilindro en el que se proporciona un cilindro de modo tal que el eje central del orificio del cilindro se extiende en una
dirección arriba-abajo, y cuando el vehículo se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal de la única cámara de combustión se posiciona al menos parcialmente adelante en la dirección delantera-trasera del eje
55 central del orificio del cilindro.

[0018] Según esta disposición, el eje central del orificio del cilindro se extiende en la dirección arriba-abajo. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal de la única cámara de combustión se posiciona al menos parcialmente adelante del eje central del orificio del cilindro. Por lo tanto, es posible proporcionar
60 el catalizador principal de la única cámara de combustión en una posición más cercana a la cámara de combustión. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición cercana a la cámara de combustión en la ruta de escape. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.
65

[0019] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el catalizador principal de la única cámara de combustión se proporciona de modo tal que una longitud de ruta desde la única cámara de combustión hacia un extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión sea más corta que una longitud de ruta desde un extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión al puerto de descarga.

5

[0020] Según esta disposición, la longitud de ruta desde la única cámara de combustión hacia el extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión sea más corta que la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión al puerto de descarga. Por lo tanto, es posible proporcionar el catalizador principal de la única cámara de combustión en una posición más cercana a la cámara de combustión. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición más cercana a la cámara de combustión en la ruta de escape. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

15

[0021] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el catalizador principal de la única cámara de combustión se proporciona de modo tal que una longitud de ruta desde la única cámara de combustión hacia el extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión sea más corta que una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión al extremo aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión.

20

[0022] Según esta disposición, la longitud de ruta desde la única cámara de combustión hacia el extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión sea más corta que la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión al extremo aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión. El catalizador principal de la única cámara de combustión, por lo tanto, se posiciona de modo tal que esté más cerca de la cámara de combustión. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición más cercana a la cámara de combustión en la ruta de escape. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

25

30

[0023] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el catalizador principal de la única cámara de combustión se proporciona de modo tal que una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión hacia el extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión sea más corta que una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión al puerto de descarga.

35

[0024] Según esta disposición, la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión hacia el extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión sea más corta que la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión al puerto de descarga. El catalizador principal de la única cámara de combustión, por lo tanto, se posiciona de modo tal que esté relativamente cerca de la cámara de combustión. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición cercana a la cámara de combustión en la ruta de escape. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

40

45

[0025] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el tubo de escape de la única cámara de combustión incluye un miembro de paso proporcionado por el catalizador en el que se proporciona el catalizador principal de la única cámara de combustión y un miembro de paso aguas arriba conectado a un extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador y, en al menos parte del miembro de paso aguas arriba, un área transversal del miembro de paso aguas arriba, cortada a lo largo de una dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape, es más pequeña que un área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape.

55

[0026] Según esta disposición, el tubo de escape de la única cámara de combustión incluye el miembro de paso proporcionado por el catalizador y el miembro de paso aguas arriba. El catalizador principal de la única cámara de combustión se proporciona en el miembro de paso proporcionado por el catalizador. El miembro de paso aguas arriba se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador. Se asume que el área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape es S_a . En al menos parte del miembro de paso aguas arriba, el área transversal del miembro de paso aguas arriba, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape, es más pequeña que el área S_a . A raíz de esta disposición, el área transversal de la ruta de escape cambia aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. Por lo tanto, se genera un cambio significativo en el flujo del gas de escape, aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. Por lo tanto, es

60

65

posible reducir adicionalmente la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. Además, como se genera un cambio en el flujo del gas de escape, se facilita la mezcla del combustible sin quemar en el gas de escape con el oxígeno. Con esto, la oxidación del combustible sin quemar se facilita aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, se vuelve más estable aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

10 **[0027]** En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, al menos una parte del tubo de escape de la única cámara de combustión, que está aguas arriba en la dirección del flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión, se forma con un tubo de paredes múltiples que incluye un tubo interno y al menos un tubo externo que cubre el tubo interno.

15 **[0028]** Según esta disposición, al menos una parte del tubo de escape de la única cámara de combustión, que está aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión, se forma con un tubo de paredes múltiples. El tubo de paredes múltiples incluye un tubo interno y al menos un tubo externo que cubre el tubo interno. El tubo de paredes múltiples limita la disminución en la temperatura del gas de escape. Por lo tanto, la temperatura del detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión se incrementa rápidamente a la temperatura de activación al arrancar el motor. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable.

25 **[0029]** En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el tubo de escape de la única cámara de combustión incluye un miembro de paso proporcionado por el catalizador en el que se proporciona el catalizador principal de la única cámara de combustión, y el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un protector del catalizador que cubre al menos parcialmente una superficie externa del miembro de paso proporcionado por el catalizador.

30 **[0030]** Según esta disposición, el tubo de escape de la única cámara de combustión incluye el miembro de paso proporcionado por el catalizador. El catalizador principal de la única cámara de combustión se proporciona en el miembro de paso proporcionado por el catalizador. La superficie externa del miembro de paso proporcionado por el catalizador está al menos parcialmente cubierta con el protector del catalizador. El protector del catalizador protege al miembro de paso proporcionado por el catalizador y el catalizador principal de la única cámara de combustión. Además, el protector del catalizador mejora la apariencia.

35 **[0031]** En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión, el cual se proporciona aguas arriba en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión en el miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión o el tubo de escape de la única cámara de combustión y se configura para purificar el gas de escape.

45 **[0032]** Según esta disposición, el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión o el tubo de escape de la única cámara de combustión. El subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión se proporciona aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. El subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión purifica el gas de escape. Sin embargo, en el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión, el grado de contribución a la purificación del gas de escape que sale de una cámara de combustión en la ruta de escape es inferior a aquel del catalizador principal de la única cámara de combustión. El subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión puede tener o no una estructura porosa. El subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión que no tiene la estructura porosa se puede disponer de modo tal que los materiales catalíticos se adhieran directamente a la pared interna del tubo de escape de la única cámara de combustión, por ejemplo. De manera alternativa, el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión que no tiene la estructura porosa puede formarse con una base cilíndrica hueca proporcionada a lo largo de la pared interna del tubo de escape de la única cámara de combustión y materiales catalíticos adheridos a la base.

55 **[0033]** A continuación, se describen los efectos resultantes cuando el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión no tiene una estructura porosa. En este caso, el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión no resiste en gran medida el flujo del gas de escape en comparación con el catalizador principal de la única cámara de combustión. Por lo tanto, el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión no influye en gran medida el flujo del gas de escape. El resultado logrado con las posiciones del catalizador principal de la única cámara de combustión y el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión, por lo tanto, no se efectúa.

60 **[0034]** A continuación, se describen los efectos resultantes cuando el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión tiene una estructura porosa. El subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión

que tiene funciones de estructura porosa tiene una resistencia contra el flujo del gas de escape. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión. Debido a esto, la velocidad de flujo del gas de escape se reduce adicionalmente aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

5 **[0035]** En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el detector de oxígeno aguas arriba de la
10 única cámara de combustión se proporciona aguas arriba en la dirección de flujo del subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión.

[0036] El detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión se proporciona aguas arriba del subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión. Cuando el subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión tiene una estructura porosa, como se describió antes, la velocidad de flujo del gas de escape se reduce aguas arriba del subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

20 **[0037]** En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión, el cual se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión en el tubo de escape de la única cámara de combustión o el silenciador de la única cámara de combustión y se configura para purificar el gas de escape.
25 escape.

[0038] Según esta disposición, el subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión se proporciona en el tubo de escape de la única cámara de combustión o el silenciador de la única cámara de combustión. El subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión se proporciona aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión. El subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión purifica el gas de escape. Sin embargo, en el subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión, el grado de contribución a la purificación del gas de escape que sale de una cámara de combustión en la ruta de escape es inferior a aquel del catalizador principal de la única cámara de combustión. El subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión puede tener o no una estructura porosa. El subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión que no tiene la estructura porosa se puede disponer de modo tal que los materiales catalíticos se adhieran directamente a la pared interna del tubo de escape de la única cámara de combustión, por ejemplo, de manera alternativa, por ejemplo, el subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión que no tiene la estructura porosa puede formarse con una base cilíndrica hueca proporcionada a lo largo de la pared interna del tubo de escape de la única cámara de combustión y materiales catalíticos adheridos a la base.

40 **[0039]** A continuación, se describen los efectos resultantes cuando el subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión no tiene una estructura porosa. En este caso, el subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión no resiste en gran medida el flujo del gas de escape en comparación con el catalizador principal de la única cámara de combustión. Por lo tanto, el subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión no influye en gran medida el flujo del gas de escape. El resultado logrado con las posiciones del catalizador principal de la única cámara de combustión y el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión, por lo tanto, no se efectúa.
45

[0040] A continuación, se describen los efectos resultantes cuando el subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión tiene una estructura porosa. El subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión que tiene funciones de estructura porosa tiene una resistencia contra el flujo del gas de escape. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. El detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión se proporciona aguas arriba del subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión. Una diana de detección por parte del detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión, por lo tanto, es el gas de escape con una velocidad de flujo reducida. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectada de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.
50
55

60 **[0041]** En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión que se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión y aguas arriba en la dirección de flujo del subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión, y el mando se configura para procesar una señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión.
65

[0042] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión que se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión, a fin de detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape, y el mando se configura para procesar una señal del detector de oxígeno
5 aguas abajo de la única cámara de combustión.

[0043] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión que se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión en el tubo de escape
10 de la única cámara de combustión o el silenciador de la única cámara de combustión, a fin de detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape, y el mando se configura para procesar una señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión.

[0044] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el mando se configura para determinar la
15 capacidad de purificación del catalizador principal de la única cámara de combustión en base a la señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión, y un conjunto de notificación se configura para efectuar una notificación cuando el mando determina que la capacidad de purificación del catalizador principal de la única cámara de combustión se ha reducido a un nivel predeterminado.

[0045] En el vehículo de la presente demostración, preferentemente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye un alimentador de combustible que se configura para suministrar combustible a la única cámara de combustión, y el mando se configura para controlar la cantidad de combustible suministrada a la única cámara de combustión por el alimentador de combustible en base a una señal del detector de oxígeno aguas arriba de la única
20 cámara de combustión y una señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión.

[0046] Según esta disposición, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro incluye el alimentador de combustible que se configura para suministrar combustible a la cámara de combustión. Además, el mando efectúa el control (control de combustión) de la cantidad de combustible suministrado a la cámara de combustión, en base a la señal desde el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión y la señal del detector de oxígeno
30 aguas abajo de la única cámara de combustión. Como se describió antes, según la presente demostración, el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión es capaz de detectar de manera estable la densidad de oxígeno en el gas de escape. Por lo tanto, el control de la cantidad de combustible se efectúa de manera más precisa.

[0047] Un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro de la presente demostración es el conjunto
35 de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro antes descrito montado en el vehículo antes mencionado, que incluye: un cuerpo principal del motor que incluye un miembro de cárter y un miembro del cilindro, incluyendo, el miembro del cárter, un cigüeñal que se extiende en una dirección izquierda-derecha del vehículo, e incluyendo, el miembro del cilindro, una cámara de combustión que se proporciona al menos parcialmente hacia adelante de un eje central del cigüeñal en una dirección delantera-trasera del vehículo y un miembro de paso de escape del cilindro de la única
40 cámara de combustión en el que fluye el gas que sale desde la única cámara de combustión; un tubo de escape de la única cámara de combustión conectado a un extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión del cuerpo principal del motor, e incluyendo, el tubo de escape de la única cámara de combustión, una porción doblada aguas arriba que se posiciona parcialmente arriba o debajo de un eje central del cigüeñal y está doblada y una porción doblada aguas abajo que se proporciona aguas abajo de la porción doblada
45 aguas arriba en una dirección de flujo del gas de escape y está doblada; un silenciador de la única cámara de combustión que incluye un puerto de descarga que se posiciona hacia atrás del eje central del cigüeñal en una dirección delantera-trasera del vehículo a fin de que quede expuesto a la atmósfera, estando el silenciador de la única cámara de combustión conectado al tubo de escape de la única cámara de combustión para permitir que el gas de escape fluya desde un extremo aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión al puerto de
50 descarga, y estando el silenciador de la única cámara de combustión configurado para reducir el ruido generado por el gas de escape; un catalizador principal de la única cámara de combustión proporcionado entre la porción doblada aguas arriba y la porción doblada aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión, siendo el catalizador principal de la única cámara de combustión proporcionado al menos parcialmente hacia adelante del eje central del cigüeñal en la dirección delantera-trasera del vehículo, y estando el catalizador principal de la única cámara
55 de combustión configurado para purificar el gas de escape que sale de una cámara de combustión en su mayoría en una ruta de escape que se extiende desde la única cámara de combustión al puerto de descarga; un detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión proporcionado aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión en la dirección de flujo del gas de escape en un tubo de escape de la única cámara de combustión, y estando el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión configurado para
60 detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape; y un mando configurado para procesar una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión.

[0048] Según esta disposición, se logran efectos similares al vehículo antes descrito de la presente demostración.

65

[Efectos ventajosos]

[0049] La presente demostración hace posible detectar de manera más estable la densidad de oxígeno en el gas de escape en un vehículo que incluye un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro.

5

[Breve descripción de los dibujos]

[0050]

- 10 La FIG. 1 es una vista lateral de una motocicleta según la Realización 1 de la presente demostración.
 La FIG. 2 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la FIG. 1.
 La FIG. 3 es una vista inferior de la FIG. 2.
 La FIG. 4 es un diagrama de bloque de control de la motocicleta de la FIG. 1.
- 15 La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un cuerpo principal del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la FIG. 1.
 La FIG. 6 es una vista lateral de una motocicleta de la Modificación 1 de la Realización 1.
 La FIG. 7 es un diagrama esquemático de un cuerpo principal del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la FIG. 6.
- 20 La FIG. 8 es una vista lateral de una motocicleta de la Realización 2 de la presente demostración.
 La FIG. 9 es una vista inferior de la FIG. 8.
 La FIG. 10 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la FIG. 8.
 La FIG. 11 es una vista inferior de la FIG. 10.
- 25 La FIG. 12 es un diagrama esquemático de un cuerpo principal del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la FIG. 8.
 La FIG. 13 es una vista lateral de una motocicleta de la Realización 3 de la presente demostración.
 La FIG. 14 es una vista inferior de la FIG. 13.
 La FIG. 15 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la FIG. 13.
- 30 La FIG. 16 es una vista inferior de la FIG. 15.
 La FIG. 17 es un diagrama esquemático de un cuerpo principal del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la FIG. 13.
 La FIG. 18 es una vista lateral de una motocicleta de la Realización 4 de la presente demostración.
 La FIG. 19 es una vista inferior de la FIG. 18.
- 35 La FIG. 20 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la FIG. 18.
 La FIG. 21 es una vista inferior de la FIG. 20.
 La FIG. 22 es un diagrama esquemático de un cuerpo principal del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la FIG. 18.
- 40 La FIG. 23 es una vista ampliada parcial de una motocicleta según otra realización de la presente demostración.
 La FIG. 24 es un diagrama esquemático de un cuerpo principal del motor y un sistema de escape de la motocicleta de otra realización de la presente demostración.
 La FIG. 25 es una sección transversal de un tubo de escape usado en la motocicleta de otra realización de la presente demostración.
- 45 La FIG. 26 es una vista ampliada parcial de una motocicleta según otra realización de la presente demostración.

[Descripción de las realizaciones]

- 50 **[0051]** A continuación, se describe una realización de la presente demostración con referencia a las figuras. A continuación, se describe un ejemplo en el que un vehículo de la presente demostración se aplica a una motocicleta. En lo sucesivo, hacia adelante, hacia atrás, hacia la izquierda y hacia la derecha indican las direcciones hacia adelante, hacia atrás, hacia la izquierda y hacia la derecha de quien monta la motocicleta. A este respecto, se asume que la motocicleta se proporciona en un plano horizontal. Las letras F, A, I y D en las figuras indican adelante, atrás, izquierda
- 55 y derecha, respectivamente.

(Realización 1)

[Estructura general]

60

- [0052]** La FIG. 1 es una vista lateral de una motocicleta relacionada con la Realización 1 de la presente demostración. La FIG. 2 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 1. La FIG. 3 es una vista inferior que muestra el estado en el que la cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 1. La FIG. 5 es
- 65 un diagrama esquemático del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la Realización 1.

[0053] Un vehículo de la Realización 1 es la así llamada motocicleta tipo underbone 1. Como se muestra en la FIG. 2, la motocicleta 1 se proporciona con un bastidor de la carrocería del vehículo 2. El bastidor de carrocería del vehículo 2 incluye un tubo colector 3, un bastidor principal 4 y un riel del asiento 5. El bastidor principal 4 se extiende hacia atrás y hacia abajo del tubo colector 3. El riel del asiento 5 se extiende hacia atrás y hacia arriba desde una porción intermedia del bastidor principal 4.

[0054] El eje de dirección se inserta de manera rotatoria en el tubo colector 3. Un manillar 7 se proporciona en una parte superior del eje de dirección (véase la FIG. 1). Una pantalla (no se ilustra) se proporciona en las proximidades del manillar 7. La pantalla se configura para mostrar la velocidad del vehículo, la velocidad de rotación del motor, advertencias y similares.

[0055] Las horquillas delanteras izquierda y derecha emparejadas 6 son soportadas en una parte inferior del eje de dirección. Un eje axial 8a se fija a la porción de extremo inferior de cada horquilla delantera 6. Una rueda delantera 8 se une de manera rotatoria al eje axial 8a. Un guardabarros 10 se proporciona arriba y atrás de la rueda delantera 8.

[0056] El riel del asiento 5 soporta un asiento 9 (véase la FIG. 1). Como se muestra en la FIG. 2, el riel del asiento 5 se conecta al extremo superior de los amortiguadores traseros izquierdo y derecho emparejados 13. El extremo inferior de los amortiguadores traseros 13 es soportado por las porciones traseras de los brazos traseros izquierdo y derecho emparejados 14. Las porciones delanteras de los brazos traseros 14 se conectan al bastidor de la carrocería del vehículo 2 por medio de ejes de pivote 14a. Los brazos traseros 14 pueden balancearse alrededor de los ejes giratorios 14a y en una dirección arriba-abajo. Una rueda trasera 15 es soportada por porciones traseras de los brazos traseros 14.

[0057] Como se muestra en la FIG. 2, un cuerpo principal del motor 20 se proporciona debajo del bastidor principal 4. El cuerpo principal del motor 20 es soportado por el bastidor de la carrocería del vehículo 2. Para ser específicos, una porción superior del cuerpo principal del motor 20 se fija, por medio de un perno 4b, a un soporte 4a del bastidor principal 4. Para ser más específicos, una porción delantera superior de un miembro de cárter descrito posteriormente 21 del cuerpo principal del motor 20 se fija al soporte 4a. Una porción trasera del cuerpo principal del motor 20 también se fija a otro soporte del bastidor de la carrocería del vehículo 2. Un limpiador de aire 32 se proporciona en una ubicación que está por debajo del bastidor principal 4 y encima del cuerpo principal del motor 20.

[0058] Como se muestra en la FIG. 1, la motocicleta 1 se proporciona con una cubierta de la carrocería del vehículo 11 que cubre el bastidor de la carrocería del vehículo 2, etc. La cubierta de la carrocería del vehículo 11 incluye una cubierta principal 16 y una cubierta delantera 17. La cubierta delantera 17 se proporciona adelante del tubo colector 3. La cubierta principal 16 se proporciona detrás del tubo colector 3. La cubierta principal 16 cubre el bastidor principal 4 y el riel del asiento 5. La cubierta principal 16 y la cubierta delantera 17 cubren las porciones izquierda y derecha de una porción delantera del cuerpo principal del motor 20. La cubierta delantera 17 cubre las porciones izquierda y derecha del limpiador de aire 32.

[0059] El bastidor principal 4 y la cubierta de la carrocería del vehículo 11 tienen una altura baja en las porciones entre el asiento 9 y el tubo colector 3. Por este motivo, cuando el vehículo se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la motocicleta tipo underbone 1 tiene un rebaje 12 en una ubicación que es detrás del tubo colector 3, adelante del asiento 9, y arriba del bastidor principal 4. Este rebaje 12 permite que un tripulante monte la motocicleta 1.

[0060] La motocicleta 1 incluye un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 19. El conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 19 incluye un cuerpo principal 20, el limpiador de aire 32, un tubo de admisión 33, un tubo de escape 34, un silenciador 35, un catalizador principal 39 (un catalizador principal de la única cámara de combustión) y un detector de oxígeno aguas arriba 37 (un detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión). Como se detallará a continuación, el catalizador principal 39 se proporciona en el tubo de escape 34. El catalizador principal 39 se configura para purificar el gas de escape que fluye en el tubo de escape 34. En el tubo de escape 34, el detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 39. El detector de oxígeno aguas arriba 37 se configura para detectar la cantidad de oxígeno o la densidad de oxígeno en el gas de escape que fluye en el tubo de escape 34.

[0061] El cuerpo principal del motor 20 es un motor de cuatro tiempos y un solo cilindro. Como se muestra en la FIG. 2 y la FIG. 3, el cuerpo principal del motor 20 incluye el miembro del cárter 21 y un miembro del cilindro 22. El miembro del cilindro 22 se extiende hacia adelante desde el miembro del cárter 21.

[0062] El miembro del cárter 21 incluye un cuerpo principal del cárter 23. El miembro del cárter 21 incluye un cigüeñal 27, un mecanismo de transmisión y similares, que se alojan en el cuerpo principal del cárter 23. En lo sucesivo, al eje central Cr1 del cigüeñal 27 se hace referencia como un eje del cigüeñal Cr1. El eje del cigüeñal Cr1 se extiende en la dirección izquierda-derecha. El aceite lubricante se almacena en el cuerpo principal del cárter 23. El aceite es transportado por una bomba de aceite (no se ilustra) y circula en el cuerpo principal del motor 20.

[0063] El miembro del cilindro 22 incluye un cuerpo del cilindro 24, una culata del cilindro 25, una cubierta de la culata 26 y componentes alojados en los mismos. Como se muestra en la FIG. 2, el cuerpo del cilindro 24 se conecta a una porción delantera del cuerpo principal del cárter 23. La culata del cilindro 25 se conecta a una porción delantera del cuerpo del cilindro 24. La cubierta de la culata 26 se conecta a una porción delantera de la culata del cilindro 25.

[0064] Como se muestra en la FIG. 5, un orificio del cilindro 24a se forma en el cuerpo del cilindro 24. El orificio del cilindro 24a alberga un pistón 28, de modo tal que el pistón 28 es capaz de desplazarse con un movimiento alternativo. El pistón 28 se conecta al cigüeñal 27 por medio de una varilla de conexión. En lo sucesivo, al eje central Cy1 del orificio del cilindro 24a se hace referencia como un eje del cilindro Cy1. Como se muestra en la FIG. 2, el cuerpo principal del motor 20 se dispone de modo tal que el eje del cilindro Cy1 se extienda en la dirección delantera-trasera (dirección horizontal). Para ser más específicos, la dirección en la que se extiende el eje del cilindro Cy1 desde el miembro del cárter 21 al miembro del cilindro 22 es hacia adelante y hacia arriba. El ángulo de inclinación del eje del cilindro Cy1 con respecto a la dirección horizontal es de 0 grados o más y de 45 grados o menos.

[0065] Como se muestra en la FIG. 5, una cámara de combustión 29 se forma en el miembro del cilindro 22. La cámara de combustión 29 se forma con una superficie interna del orificio del cilindro 24a del cuerpo del cilindro 24, la culata del cilindro 25 y el pistón 28. En otras palabras, una parte de la cámara de combustión 29 se forma con la superficie interna del orificio del cilindro 24a. Una porción del extremo delantero de una bujía de encendido (no se ilustra) se proporciona en la cámara de combustión 29. La bujía de encendido enciende el gas de mezcla de combustible y aire en la cámara de combustión 29. Como se muestra en la FIG. 2, la cámara de combustión 29 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1. En otras palabras, se asume que una línea lineal que pasa el eje del cigüeñal Cr1 y es paralela a la dirección arriba-abajo es L1, de modo tal que, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la cámara de combustión 29 se posiciona adelante de la línea lineal L1.

[0066] Como se muestra en la FIG. 5, un miembro de paso de admisión del cilindro 30 y un miembro de paso de escape del cilindro 31 (un miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión) se forman en la culata del cilindro 25. En esta memoria descriptiva, el miembro de paso es una estructura que forma un espacio (ruta) a través de la que pasa un gas o similar. En la culata del cilindro 25, un puerto de admisión 30a y un puerto de escape 31a se forman en una porción de la pared dando origen a la cámara de combustión 29. El miembro de paso de admisión del cilindro 30 se extiende desde el puerto de admisión 30a a una entrada formada en la superficie externa (superficie superior) de la culata del cilindro 25. El miembro de paso de escape del cilindro 31 se extiende desde el puerto de escape 31a a una salida formada en la superficie externa (superficie inferior) de la culata del cilindro 25. El aire pasa a través del interior del miembro de paso de admisión del cilindro 30 y, a continuación, es suministrado a la cámara de combustión 29. El gas de escape que sale de la cámara de combustión 29 pasa a través del miembro de paso de escape del cilindro 31.

[0067] Una válvula de admisión V1 se proporciona en el miembro de paso de admisión del cilindro 30. Una válvula de escape V2 se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro 31. La válvula de admisión V1 y la válvula de escape V2 se activan mediante un mecanismo de operación de válvulas (no se ilustra) que se vincula con el cigüeñal 27. El puerto de admisión 30a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de admisión V1. El puerto de escape 31a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de escape V2. El tubo de admisión 33 se conecta a una porción de extremo (entrada) del miembro de paso de admisión del cilindro 30. El tubo de escape 34 se conecta a una porción de extremo (salida) del miembro de paso de escape del cilindro 31. A la longitud de ruta del miembro de paso de escape del cilindro 31 se hace referencia como a1.

[0068] Un inyector 48 (véase la FIG. 4) se proporciona en el miembro de paso de admisión del cilindro 30 o el tubo de admisión 33. El inyector 48 se proporciona para suministrar combustible a la cámara de combustión 29. Para ser más específicos, el inyector 48 inyecta el combustible en el miembro de paso de admisión del cilindro 30 o el tubo de admisión 33. El inyector 48 se puede proporcionar para que inyecte combustible en la cámara de combustión 29. Una válvula de mariposa (no se ilustra) se proporciona en el tubo de admisión 33.

[0069] Como se muestra en la FIG. 2, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el tubo de admisión 33 se extiende hacia arriba desde la superficie superior de la culata del cilindro 25. El tubo de admisión 33 se conecta al limpiador de aire 32. El limpiador de aire 32 se configura para purificar el aire suministrado al cuerpo principal del motor 20. El aire purificado mientras pasa a través del limpiador de aire 32 es suministrado al cuerpo principal del motor 20 mediante el tubo de admisión 33.

[0070] La estructura del sistema de escape se detallará más adelante.

[0071] Posteriormente, se describirá el control del conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 19. La FIG. 4 es un diagrama de bloque de control de la motocicleta de la Realización 1.

[0072] Como se muestra en la FIG. 4, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 19 incluye un sensor de velocidad de rotación del motor 46a, un sensor de posición de mariposa 46b, un sensor de temperatura del

motor 46c, un sensor de presión de admisión 46d y un sensor de temperatura de admisión 46e. El sensor de velocidad de rotación del motor 46a detecta la velocidad de rotación del cigüeñal 27, es decir, la velocidad de rotación del motor. El sensor de posición de mariposa 46b detecta el grado de apertura de la válvula de mariposa (no se ilustra) (en lo sucesivo, el grado de apertura de mariposa). El sensor de temperatura del motor 46c detecta la temperatura del cuerpo principal del motor. El sensor de presión de admisión 46d detecta la presión (presión de admisión) en el tubo de admisión 33. El sensor de temperatura de admisión 46e detecta la temperatura (temperatura de admisión) en el tubo de admisión 33

[0073] El conjunto del motor de cuatro tiempos de un solo cilindro 19 incluye un conjunto de control electrónico (ECU) 45 que se configura para controlar el cuerpo principal del motor 20. El conjunto de control electrónico 45 equivale a un mando de la presente demostración. El conjunto de control electrónico 45 se conecta a sensores tales como el sensor de velocidad de rotación del motor 46a, el sensor de temperatura del motor 46c, el sensor de posición de mariposa 46b, el sensor de presión de admisión 46d, el sensor de temperatura de admisión 46e y un sensor de velocidad del vehículo. El conjunto de control electrónico 45 se conecta además a una bobina de encendido 47, el inyector 48, una bomba de combustible 49, una pantalla (no se ilustra) y similares. El conjunto de control electrónico 45 incluye un conjunto de control 45a y un conjunto de instrucción de activación 45b. El conjunto de instrucción de activación 45b incluye un circuito de accionamiento de encendido 45c, un circuito de accionamiento del inyector 45d y un circuito de accionamiento de una bomba 45e.

[0074] Al recibir una señal del conjunto de control 45a, el circuito de accionamiento de encendido 45c, el circuito de accionamiento del inyector 45d y el circuito de accionamiento de la bomba 45e accionan la bobina de encendido 47, el inyector 48 y la bomba de combustible 49, respectivamente. A medida que se acciona la bobina de encendido 47, se produce una descarga de chispa en la bujía de encendido y el gas de mezcla se enciende. La bomba de combustible 49 se conecta al inyector 48 por medio de una manguera de combustible. A medida que se acciona la bomba de combustible 49, el combustible en un tanque de combustible (no se ilustra) se alimenta a presión hacia el inyector 48.

[0075] El conjunto de control 45a puede ser un microordenador, por ejemplo. En base a una señal del detector de oxígeno aguas arriba 37, una señal del sensor de velocidad de rotación del motor 46a o similar, el conjunto de control 45a controla el circuito de accionamiento de encendido 45c, el circuito de accionamiento del inyector 45d y el circuito de accionamiento de la bomba 45e. El conjunto de control 45a controla el tiempo de encendido mediante el control del circuito de accionamiento del encendido 45c. El conjunto de control 45a controla la cantidad de inyección de combustible mediante el control del circuito de accionamiento del inyector 45d y el circuito de accionamiento de la bomba 45e.

[0076] A fin de mejorar la eficiencia de purificación del catalizador principal 39 y la eficiencia de combustión, la relación de aire-combustible de la mezcla de aire-combustible en la cámara de combustión 29 es preferentemente igual a la relación de aire-combustible teórica (estequiometría). El conjunto de control 45a aumenta o disminuye la cantidad de inyección de combustible según sea necesario.

[0077] A continuación, se describe un ejemplo del control de la cantidad de inyección de combustible (control de combustible) por parte del conjunto de control 45a.

Para empezar, el conjunto de control 45a calcula la cantidad básica de inyección de combustible en base a las señales del sensor de velocidad de rotación del motor 46a, el sensor de posición de mariposa 46b, el sensor de temperatura del motor 46c y el sensor de presión de admisión 46d. Para ser más específicos, una cantidad de aire de admisión se calcula mediante el uso de un mapa en el que un grado de apertura de mariposa y una velocidad de rotación del motor se asocian con una cantidad de aire de admisión y un mapa en el que una presión de admisión y una velocidad de rotación del motor se asocian con una cantidad de aire de admisión. En base a la cantidad de aire de admisión calculada desde los mapas, se determina la cantidad básica de inyección de combustible con la que se logra la relación diana de aire-combustible. Cuando el grado de apertura de mariposa es pequeño, se usa el mapa en el que una presión de admisión y una velocidad de rotación del motor se asocian con una cantidad de aire de admisión. Cuando el grado de apertura de mariposa es grande, se usa el mapa en el un grado de apertura de mariposa y una velocidad de rotación del motor se asocian con una cantidad de aire de admisión.

[0078] Además de lo anterior, en base a una señal del detector de oxígeno aguas arriba 37, el conjunto de control 45a calcula un valor de corrección de retroalimentación para corregir la cantidad básica de inyección de combustible. Para ser más específicos, en base a una señal del detector de oxígeno aguas arriba 37, se determina si la mezcla de aire-combustible es ajustada o rica. El término "rica" indica un estado en el que el combustible es excesivo, en comparación con la relación de aire-combustible teórica. El término "ajustada" indica un estado en el que el aire es excesivo, en comparación con la relación de aire-combustible teórica. Cuando se determina que la mezcla de aire-combustible es ajustada, el conjunto de control 45a calcula el valor de corrección de retroalimentación para que la próxima cantidad de inyección de combustible aumente. Por otro lado, cuando se determina que la mezcla de aire-combustible es rica, el conjunto de control 45a calcula el valor de corrección de retroalimentación para que la próxima cantidad de inyección de combustible disminuya.

[0079] Además de lo anterior, el conjunto de control 45a calcula un valor de corrección para corregir la cantidad básica de inyección de combustible, en base a la temperatura, la temperatura externa, la atmósfera externa o similares. Además, el conjunto de control 45a calcula un valor de corrección según las características transitorias en la
5 aceleración y la deceleración.

[0080] El conjunto de control 45a calcula la cantidad de inyección de combustible en base a la cantidad básica de inyección de combustible y los valores de corrección tales como el valor de corrección de retroalimentación. En base a la cantidad de inyección de combustible calculada de este modo, la bomba de combustible 49 y el inyector 48
10 se accionan. Como tal, el conjunto de control electrónico 45 (mando) procesa una señal del detector de oxígeno aguas arriba 37. Además, el conjunto de control electrónico 45 (mando) efectúa un control de combustión en base a una señal del detector de oxígeno aguas arriba 37.

[Estructura del sistema de escape]

15

[0081] A continuación, se describe un sistema de escape de la motocicleta 1 de la Realización 1. En la descripción del sistema de escape en esta memoria descriptiva, el término "aguas arriba" indica el curso aguas arriba en la dirección en la que fluye el gas de escape. El término "aguas abajo" indica el curso aguas abajo en la dirección en la que fluye el gas de escape. Además, en la descripción del sistema de escape en esta memoria descriptiva, el
20 término "dirección de ruta" indica la dirección en la que fluye el gas de escape.

[0082] Como se describió anteriormente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 19 incluye el cuerpo principal del motor 20, el tubo de escape 34, el silenciador 35, el catalizador principal 39 y el detector de oxígeno aguas arriba 37. El silenciador 35 se proporciona con un puerto de descarga 35e que se expone a la
25 atmósfera. A la ruta que se extiende desde la cámara de combustión 29 al puerto de descarga 35e se hace referencia como una ruta de escape 41 (véase la FIG. 5). La ruta de escape 41 se forma con el miembro de paso de escape del cilindro 31, el tubo de escape 34 y el silenciador 35. La ruta de escape 41 es un espacio a través del cual pasa un gas de escape.

[0083] Como se muestra en la FIG. 5, la porción de extremo aguas arriba del tubo de escape 34 se conecta al miembro de paso de escape del cilindro 31. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape 34 se conecta al silenciador 35. Un conjunto de catalizador 38 se proporciona en el medio del tubo de escape 34. A una parte del tubo de escape 34, que está aguas arriba del conjunto del catalizador 38, se hace referencia como un tubo de escape aguas arriba 34a. A una parte del tubo de escape 34, que está aguas abajo del conjunto del catalizador 38, se hace
35 referencia como un tubo de escape aguas abajo 34b. Si bien la FIG. 5 representa un tubo de escape 34 como un tubo lineal por cuestiones de simplificación, el tubo de escape 34 no es un tubo lineal.

[0084] Como se muestra en la FIG. 3, el tubo de escape 34 se proporciona en el lado derecho de la motocicleta 1. Como se muestra en la FIG. 2, una parte del tubo de escape 34 se posiciona debajo del eje del cigüeñal Cr1.
40

[0085] Como se muestra en la FIG. 2 y la FIG. 3, el tubo de escape 34 incluye una porción doblada aguas arriba 34c, una porción lineal 34d y una porción doblada aguas abajo 34e. La porción doblada aguas arriba 34c y la porción doblada aguas abajo 34e están dobladas. La porción doblada aguas abajo 34e se proporciona aguas abajo de la porción doblada aguas arriba 34c. La porción lineal 34d se extiende linealmente desde la porción doblada aguas
45 arriba 34c a la porción doblada aguas abajo 34e.

[0086] Como se muestra en la FIG. 2, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas arriba 34c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde una dirección a lo largo de la dirección arriba-abajo a una dirección a lo largo de la dirección delantera-trasera. Para ser más específicos, cuando se visualiza en la
50 dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas arriba 34c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia abajo a hacia atrás y hacia arriba. Como se muestra en la FIG. 3, la porción doblada aguas arriba 34c cambia la dirección de flujo del gas de escape cuando se la visualiza desde abajo. Cuando se visualiza desde abajo, el gas de escape fluye hacia atrás y hacia la derecha alrededor de la porción doblada aguas arriba 34c. Cuando se visualiza desde abajo, la porción doblada aguas arriba 34c cambia la dirección de flujo del gas de escape para que esté cerca
55 a la dirección paralela a la dirección delantera-trasera.

[0087] Como se muestra en la FIG. 2, cuando se la visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas abajo 34e cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia atrás y hacia arriba a hacia atrás. Como se muestra en la FIG. 3, cuando se la visualiza desde abajo, la porción doblada aguas abajo 34e cambia la
60 dirección de flujo del gas de escape desde hacia atrás y hacia la derecha a hacia atrás. Una parte del tubo de escape 34 que está ligeramente aguas abajo de la porción doblada aguas abajo 34e del tubo de escape 34 se posiciona debajo del eje del cigüeñal Cr1.

[0088] Un conjunto de catalizador 38 se proporciona en el medio de la porción lineal 34d. La porción lineal 34d incluye una carcasa 40, que se describirá posteriormente, del conjunto del catalizador 38. Un catalizador principal 39

se proporciona en la porción lineal 34d. En otras palabras, el catalizador principal 39 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 34c y la porción doblada aguas abajo 34e.

[0089] El gas de escape que sale del extremo aguas abajo del tubo de escape 34 fluye hacia dentro del silenciador 35. El silenciador 35 se conecta al tubo de escape 34. El silenciador 35 se configura para limitar la pulsación en el gas de escape. Con esto, el silenciador 35 limita el volumen del sonido (sonido de escape) generado por el gas de escape. Dentro del silenciador 35, se proporcionan múltiples cámaras de expansión y múltiples tubos que conectan las cámaras de expansión entre sí. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape 34 se proporciona dentro de una cámara de expansión del silenciador 35. El puerto de descarga 35e que mira a la atmósfera se proporciona en el extremo aguas abajo del silenciador 35. Como se muestra en la FIG. 5, a la longitud de ruta de la ruta de escape que se extiende desde el extremo aguas abajo del tubo de escape 34 al puerto de descarga 35e se hace referencia como e1. La longitud de la ruta de la cámara de expansión en el silenciador 35 es la longitud de la ruta que conecta el centro del puerto de entrada de flujo de la cámara de expansión al centro del puerto de salida de flujo de la cámara de expansión en la distancia más corta. El gas de escape que ha pasado el silenciador 35 se descarga a la atmósfera por medio del puerto de descarga 35e. Como se muestra en la FIG. 2, el puerto de descarga 35e se posiciona hacia atrás del eje del cigüeñal Cr1.

[0090] El catalizador principal 39 se proporciona en el tubo de escape 34. El conjunto del catalizador 38 incluye una carcasa cilíndrica hueca 40 y el catalizador principal 39. El extremo aguas arriba de la carcasa 40 se conecta al tubo de escape aguas arriba 34a. El extremo aguas abajo de la carcasa 40 se conecta al tubo de escape aguas abajo 34b. La carcasa 40 forma una parte del tubo de escape 34. El catalizador principal 39 se fija al interior de la carcasa 40. El gas de escape se purifica cuando pasa a través del catalizador principal 39. Todo el gas que sale del puerto de escape 31a de la cámara de combustión 29 pasa a través del catalizador principal 39. El catalizador principal 39 purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión 29, en su mayoría en la ruta de escape 41.

[0091] El catalizador principal 39 es el así llamado catalizador de tres vías. El catalizador de tres vías elimina tres sustancias en el gas de escape, a saber, hidrocarburo, monóxido de carbono y óxido de nitrógeno, por oxidación o reducción. El catalizador de tres vías es un tipo de catalizador de oxidación-reducción. El catalizador principal 39 incluye una base y materiales catalíticos unidos a la superficie de la base. Los materiales catalíticos se forman con un transportador y un metal noble. El transportador se proporciona entre el metal noble y la base. El transportador soporta el metal noble. Este metal noble purifica el gas de escape. Los ejemplos del metal noble incluyen platino, paladio y rodio, los cuales eliminan el hidrocarburo, el monóxido de carbono y el óxido de nitrógeno, respectivamente.

[0092] El catalizador principal 39 tiene una estructura porosa. La estructura porosa implica una estructura en la que se forman muchos poros transversalmente y de manera vertical respecto de la dirección de ruta de la ruta de escape 41. Un ejemplo de estructura porosa es una estructura de nido de abeja. En el catalizador principal 39, se forman los poros que son suficientemente más estrechos que el ancho de la ruta en el tubo de escape aguas arriba 34a.

[0093] El catalizador principal 39 puede ser un catalizador de base metálica o un catalizador de base cerámica. El catalizador de base metálica es un catalizador en el que la base está hecha de metal. El catalizador de base cerámica es un catalizador en el que la base está hecha de cerámica. La base del catalizador de base metálica se forma, por ejemplo, apilando de manera alterna placas metálicas corrugadas y planas y enrollándolas. La base del catalizador de base cerámica es, por ejemplo, un cuerpo de estructura de nido de abeja.

[0094] Como se muestra en la FIG. 5, a la longitud del catalizador principal 39 en la dirección de ruta se hace referencia como c1. Además, al ancho máximo del catalizador principal 39 en la dirección vertical a la dirección de ruta se hace referencia como w1. La longitud c1 del catalizador principal 39 es más larga que el ancho máximo w1 del catalizador principal 39. La forma transversal del catalizador principal 39 en la dirección ortogonal a la dirección de ruta es, por ejemplo, circular. La forma transversal puede disponerse de manera tal que la longitud en la dirección arriba-abajo sea más larga que la longitud en la dirección izquierda-derecha.

[0095] Como se muestra en la FIG. 5, la carcasa 40 incluye un miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b, un miembro de paso aguas arriba 40a y un miembro de paso aguas abajo 40c. El catalizador principal 39 se proporciona en el miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b. En la dirección de ruta, el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b están respectivamente en las mismas posiciones que el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del catalizador principal 39. Al área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es sustancialmente constante en la dirección de ruta. El miembro de paso aguas arriba 40a se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b. El miembro de paso aguas abajo 40c se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b.

[0096] El miembro de paso aguas arriba 40a está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada aumenta su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. El miembro de paso aguas abajo 40c está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada reduce su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. Al área transversal del miembro de

paso proporcionado por el catalizador 40b cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta se hace referencia como S1. En al menos parte del miembro de paso aguas arriba 40a, el área transversal del miembro de paso aguas arriba 40a, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S1. La al menos parte del miembro de paso aguas arriba 40a incluye el extremo aguas arriba del miembro de paso
 5 aguas arriba 40a. En al menos parte del miembro de paso aguas abajo 40c, el área transversal del miembro de paso aguas abajo 40c, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S1. La al menos parte del miembro de paso aguas abajo 40c incluye el extremo aguas abajo del miembro de paso aguas abajo 40c.

10 **[0097]** Como se muestra en la FIG. 2 y la FIG. 3, el catalizador principal 39 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1. En otras palabras, cuando se visualiza en la dirección de izquierda a derecha, el catalizador principal 39 se proporciona adelante de la línea lineal L1. Como se describió anteriormente, la línea lineal L1 es una línea lineal que pasa al eje del cigüeñal Cr1 y es paralela a la dirección arriba-abajo. Como una cuestión de curso, el extremo aguas arriba del catalizador principal 39 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1. Cuando se
 15 visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 39 se posiciona adelante (debajo) del eje del cilindro Cy1.

[0098] Como se muestra en la FIG. 2, se asume que la línea lineal que es ortogonal al eje del cilindro Cy1 y ortogonal al eje del cigüeñal Cr1 es L2. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal
 20 39 se posiciona adelante de la línea lineal L2.

[0099] Como se muestra en la FIG. 5, a la longitud de ruta desde el extremo aguas arriba del tubo de escape 34 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39 se hace referencia como b1. La longitud de la ruta b1 es una longitud de ruta de un miembro de paso formado del tubo de escape aguas arriba 34a y el miembro de paso aguas
 25 arriba 40a del conjunto del catalizador 38. En otras palabras, la longitud de ruta b1 es una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro 31 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39. Además, a la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al extremo aguas abajo del tubo de escape 34 se hace referencia como d1. La longitud de ruta d1 es la longitud de ruta de un miembro de paso formado con el miembro de paso aguas abajo 40c del conjunto del catalizador 38 y el tubo de escape aguas
 30 abajo 34b. La longitud de ruta desde la cámara de combustión 29 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39 es $a1+b1$. La longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al puerto de descarga 35e es $d1+e1$.

[0100] El catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta $a1+b1$ sea más corta que la longitud de ruta $d1+e1$. Además, el catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta
 35 b1 sea más corta que la longitud de ruta $d1+e1$. Además, el catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta $a1+b1$ sea más corta que la longitud de ruta d1. Además, el catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b1 sea más corta que la longitud de ruta d1.

40 **[0101]** El detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporciona en un tubo de escape 34. El detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 39. El detector de oxígeno aguas arriba 37 es un sensor configurado para detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape. El detector de oxígeno aguas arriba 37 puede ser un sensor de oxígeno configurado para detectar si la densidad de oxígeno es más alta que un valor predeterminado o no. De manera alternativa, el detector de oxígeno aguas arriba 37 puede ser un sensor (por ejemplo,
 45 un sensor A/C: Sensor de relación de aire y combustible) configurado para emitir una señal de detección que representa la densidad de oxígeno en etapas o de manera lineal. El detector de oxígeno aguas arriba 37 se dispone de manera tal que una porción de extremo (porción de detección) se proporciona dentro del tubo de escape 34, mientras que la otra porción de extremo se proporciona fuera del tubo de escape 34. La porción de detección del detector de oxígeno aguas arriba 37 es capaz de detectar la densidad de oxígeno cuando se calienta hasta una
 50 temperatura alta y se activa. Un resultado de detección del detector de oxígeno aguas arriba 37 es emitido al conjunto de control electrónico 45.

[0102] Se ha descrito la estructura de la motocicleta 1 de la Realización 1. La motocicleta 1 de la Realización
 1 tiene las siguientes características.

55 **[0103]** Una cámara de combustión 29 proporcionada en el cuerpo principal del motor 20 se posiciona al menos parcialmente hacia adelante del eje central del cigüeñal Cr1. El puerto de descarga 35e del silenciador 35 se posiciona hacia atrás del eje del cigüeñal Cr1. Una parte del tubo de escape 34 se posiciona encima o debajo del eje del cigüeñal Cr1. Con estas relaciones de posición, se forman múltiples porciones dobladas en el tubo de escape 34. El tubo de escape 34 tiene la porción doblada aguas arriba 34c y la porción doblada aguas abajo 34e, cada una de las cuales está doblada. La porción doblada aguas abajo 34e se proporciona aguas abajo de la porción doblada aguas arriba 34c en la dirección de flujo del gas de escape.

[0104] El gas de escape del conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 19 fluye intermitentemente
 60 en el tubo de escape 34. Por este motivo, la resistencia de las porciones dobladas al flujo del gas de escape es

limitada. Además, las porciones dobladas se forman típicamente de modo tal que no deterioren significativamente el rendimiento del motor. Debido a esto, proporcionar múltiples porciones dobladas en el tubo de escape 34 no ralentiza significativamente la velocidad de flujo del gas de escape que fluye en el tubo de escape 34.

A este respecto, en la presente realización, el catalizador principal 39 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 34c y la porción doblada aguas abajo 34e del tubo de escape 34. El gas de escape que sale de la única cámara de combustión 29 pasa a través del tubo de escape 34. El área transversal del tubo de escape 34, por lo tanto, es pequeña. Además, el catalizador principal 39 purifica el gas de escape que sale de la única cámara de combustión 29 en su mayoría en la ruta de escape 41 desde la única cámara de combustión 29 al puerto de descarga 35e. El catalizador principal 39, por lo tanto, funciona como una resistencia contra el flujo del gas de escape. Por este motivo, cuando el catalizador principal 39 se proporciona entre las dos porciones dobladas del tubo de escape 34, la disminución en la velocidad de flujo del gas de escape es significativa aguas arriba del catalizador principal 39.

[0105] Posteriormente, se explicará el gas de escape que sale de la cámara de combustión 29. El gas de escape inmediatamente después de salir de la cámara de combustión 29 incluye combustible gaseoso sin quemar y oxígeno. El gas de escape se mueve en la ruta de escape 41, mientras que el combustible sin quemar se oxida. A medida que la oxidación avanza, la densidad de oxígeno en el gas de escape se reduce.

En el conjunto del motor de cuatro tiempos y múltiples cilindros, el gas de escape sale de las múltiples cámaras de combustión en diferentes momentos. Los flujos del gas de escape que sale de diferentes cámaras de combustión se pueden mezclar entre sí o colisionar unos con otros en una ruta de escape. Debido a la mezcla o la colisión del gas de escape, la velocidad del flujo del gas de escape se reduce. Además, se facilita la mezcla del combustible sin quemar con oxígeno. Como resulta, se facilita la oxidación del combustible sin quemar. Por el otro lado, en un conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro, el gas de escape sale intermitentemente de una única cámara de combustión. Por lo tanto, hay menos probabilidades de que se produzca la mezcla o colisión del gas de escape. Por este motivo, en comparación con el conjunto de motor de cuatro tiempos y múltiples cilindros, un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro convencional no resulta ventajoso porque el combustible sin quemar y no oxidado puede alcanzar una parte aguas abajo de la ruta de escape. Por este motivo, en comparación con el conjunto de motor de cuatro tiempos y múltiples cilindros, un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro convencional no resulta ventajoso porque la densidad de oxígeno en el gas de escape es inestable.

[0106] En la presente realización, como se describió anteriormente, la velocidad de flujo del gas de escape se reduce aguas arriba del catalizador principal 39. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. Por lo tanto, es posible hacer que la densidad de oxígeno en el gas de escape sea estable aguas arriba del catalizador principal 39. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0107] Además de lo anterior, el catalizador principal 39 se posiciona al menos parcialmente hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1. El catalizador principal 39 y la porción doblada aguas arriba 34c se posicionan, por lo tanto, de manera tal que estén relativamente cerca de la cámara de combustión 29. La velocidad del flujo del gas de escape, por lo tanto, se reduce en una posición cercana a la cámara de combustión 29. Por este motivo, el grado de libertad en la posición del detector de oxígeno aguas arriba 37, en el que la densidad de oxígeno en el gas de escape se detecta de manera estable, es alto. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0108] Como se describió antes, la velocidad del flujo del gas de escape se reduce en una posición cercana a la cámara de combustión 29. La oxidación del combustible sin quemar (gas) incluido en el gas de escape, por lo tanto, se facilita en una posición cercana a la cámara de combustión 29. A medida que avanza la oxidación del combustible sin quemar, la densidad de oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera más estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0109] La presión en la ruta de escape 41 pulsa debido al gas de escape que sale de manera intermitente de la cámara de combustión 29. La pulsación de la presión indica que la presión varía periódicamente. El catalizador principal 39 se proporciona en la ruta de escape 41. Debido a esto, la pulsación de presión se desvía del catalizador principal 39. Debido a esto, el gas de escape que sale de la cámara de combustión 29 colisiona con la onda desviada, aguas arriba del catalizador principal 39. La colisión reduce adicionalmente la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del catalizador principal 39.

[0110] El gas de escape inmediatamente después de salir de la cámara de combustión 29 incluye combustible gaseoso sin quemar y oxígeno. A medida que el gas de escape sale de la cámara de combustión 29 colisiona con la onda desviada de la pulsación de presión, se facilita la mezcla del oxígeno con el combustible sin quemar en el gas de escape. Con esto, se facilita la oxidación del combustible sin quemar. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, se vuelve más estable.

[0111] La línea lineal L2 es una línea lineal que es ortogonal al eje del cilindro Cy1 y ortogonal al eje del cigüeñal Cr1. La línea lineal L2 se extiende aguas abajo desde el cigüeñal 27. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, al menos una parte del catalizador principal 39 se ubica adelante de la línea lineal L2. El catalizador principal

39, por lo tanto, se posiciona de manera cercana a la cámara de combustión 29. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición más cercana a la cámara de combustión 29 en la ruta de escape 41. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el
5 detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0112] La longitud de ruta (a1+b1) de una cámara de combustión 29 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39 es más corta que la longitud de ruta (d1+e1) desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al puerto de descarga 35e. Por lo tanto, es posible proporcionar el catalizador principal 39 en una posición más cercana
10 a la cámara de combustión 29. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición más cercana a la cámara de combustión 29 en la ruta de escape 41. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0113] La longitud de ruta (a1+b1) de una cámara de combustión 29 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39 es más corta que la longitud de ruta (d1) desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al extremo aguas abajo del tubo de escape 34. El catalizador principal 39, por lo tanto, se posiciona de manera cercana a la cámara de combustión 29. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición más cercana a la cámara de combustión 29 en la ruta de escape 41. A medida que la velocidad del flujo del gas de
20 escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0114] La longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro 31 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39 es más corta que la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al puerto de descarga 35e. El catalizador principal 39, por lo tanto, se posiciona de manera que esté relativamente cerca de la cámara de combustión 29. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad de flujo del gas de escape en una posición cercana a la cámara de combustión 29 en la ruta de escape 41. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno
30 aguas arriba 37.

[0115] El detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporciona en un tubo de escape 34. El detector de oxígeno aguas arriba 37, por lo tanto, se proporciona en una posición lejos de la cámara de combustión 29, en comparación con aquellos casos en que el detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro 31. Una diana de detección por parte del detector de oxígeno aguas arriba 37 es, por lo tanto, el gas de escape con una velocidad de flujo adicionalmente reducida. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0116] En al menos parte del miembro de paso aguas arriba 40a, el área transversal del miembro de paso aguas arriba 40a, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape, es más pequeña que un área S1. El área S1 es un área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape. A raíz de esta disposición, el área transversal de la ruta de escape 41 cambia aguas arriba del catalizador principal 39. Por lo tanto, se genera un cambio
45 significativo en el flujo del gas de escape, aguas arriba del catalizador principal 39. Por lo tanto, es posible reducir adicionalmente la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del catalizador principal 39. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. Además, como se genera un cambio en el flujo del gas de escape, se facilita la mezcla del combustible sin quemar en el gas de escape con el oxígeno. Con esto, la oxidación del combustible sin quemar se facilita aguas arriba del catalizador principal 39. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, se vuelve más estable aguas arriba del catalizador principal 39. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera más estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

(Modificación 1 de la Realización 1)

[0117] La FIG. 6 es una vista lateral de una motocicleta de la Modificación 1 de la Realización 1. La FIG. 7 es un diagrama esquemático de un cuerpo principal del motor y un sistema de escape de la Modificación de la Realización 1. En la Modificación 1, los elementos idénticos a aquellos de la Realización 1 se indican con los mismos números de referencia y las descripciones detalladas de los mismos se omiten.
60

[0118] Como se muestra en la FIG. 6 y la FIG. 7, un subcatalizador aguas arriba 200 (un subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión), el catalizador principal 39 y el detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporcionan en un tubo de escape 234. De manera similar al tubo de escape 34 de la Realización 1, el tubo de escape 234 se conecta al miembro de paso de escape del cilindro 31 (véase la FIG. 7) y el silenciador 35. El conjunto de
65 catalizador 38 se proporciona en el medio del tubo de escape 234. Como se muestra en la FIG. 7, una parte del tubo

de escape 234, que está aguas arriba del conjunto del catalizador 38, se hace referencia como un tubo de escape aguas arriba 234a. A una parte del tubo de escape 234, que está aguas abajo del conjunto del catalizador 38, se hace referencia como un tubo de escape aguas abajo 234b. Si bien la FIG. 7 representa un tubo de escape 234 como un tubo lineal por cuestiones de simplificación, el tubo de escape 234 no es un tubo lineal.

5

[0119] Como se muestra en la FIG. 6, el tubo de escape 234 incluye una porción doblada aguas arriba 34c, una porción lineal 234d y una porción doblada aguas abajo 34e. Las direcciones en que se doblan la porción doblada aguas arriba 34c y la porción doblada aguas abajo 34e son idénticas a aquellas de la Realización 1. Un conjunto de catalizador 38 se proporciona en el medio de la porción lineal 234d. La porción lineal 234d incluye una carcasa 40 del conjunto del catalizador 38. Un catalizador principal 39 se proporciona en la porción lineal 234d.

10

[0120] El subcatalizador aguas arriba 200 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 39. El subcatalizador aguas arriba 200 se proporciona en el tubo de escape aguas arriba 234a (tubo de escape 234). Al menos una parte del subcatalizador aguas arriba 200 se proporciona aguas arriba de la porción doblada aguas arriba 34c. El subcatalizador aguas arriba 200 puede proporcionarse en la porción lineal 234d.

15

[0121] El subcatalizador aguas arriba 200 puede formarse solamente con materiales catalíticos unidos a una pared interna del tubo de escape 234. En tal caso, la base a la que se unen los materiales catalíticos del subcatalizador aguas arriba 200 es la pared interna del tubo de escape 234. El subcatalizador aguas arriba 200 puede incluir una base que se proporciona en el lado interno del tubo de escape 234. En tal caso, el subcatalizador aguas arriba 200 se forma con la base y los materiales catalíticos. La base del subcatalizador aguas arriba 200 tiene forma de placa, por ejemplo. La base con forma de placa puede tener una forma de S, ser circular en cuanto a su forma o tener forma de C en la sección transversal en la dirección ortogonal a la dirección de ruta. Sin importar si el subcatalizador aguas arriba 200 incluye la base o no, el subcatalizador aguas arriba 200 no tiene una estructura porosa. Por este motivo, el desvío de la pulsación de presión del gas de escape no es generado tan efectivamente por el subcatalizador aguas arriba 200, en comparación con el catalizador principal 39. Además, el subcatalizador aguas abajo 200 no resiste en gran medida el flujo del gas de escape en comparación con el catalizador principal 39.

20

25

[0122] El catalizador principal 39 purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión 29, en su mayoría en la ruta de escape 41. En otras palabras, el catalizador principal 39 purifica más del gas de escape que sale de la cámara de combustión 29 en la ruta de escape 41 que el subcatalizador aguas arriba 200. Es decir, el grado de contribución a la purificación por parte del subcatalizador aguas arriba 200 del gas de escape es inferior a aquel del catalizador principal 39.

30

[0123] El grado de contribución a la purificación por parte del catalizador principal 39 y el subcatalizador aguas arriba 200 se puede medir mediante el procedimiento siguiente. En la explicación del procedimiento de medición, al respecto del catalizador principal 39 y el subcatalizador aguas arriba 200, un catalizador que actúa aguas arriba se define como un catalizador delantero, mientras que un catalizador que actúa aguas abajo se define como un catalizador trasero. En la Modificación 1, el subcatalizador aguas arriba 200 es el catalizador delantero, mientras que el catalizador principal 39 es el catalizador trasero.

35

40

[0124] Se prepara un conjunto del motor de medición A, un conjunto del motor de medición B y un conjunto del motor de la Modificación 1. El conjunto del motor de medición A es idéntico a aquel de la Modificación 1, salvo que solo la base del catalizador trasero se proporciona en lugar del catalizador trasero. El conjunto del motor de medición B es idéntico al de la Modificación 1, salvo que solo la base del catalizador delantero y la base del catalizador trasero se proporcionan en lugar del catalizador delantero y el catalizador trasero. En un caso donde el subcatalizador aguas arriba 200 se dispone de modo tal que los materiales catalíticos se unen directamente a la pared interna del tubo de escape 234, el tubo de escape 234 es equivalente a la base. Unir solo la base de un subcatalizador aguas arriba 200 en lugar de unir el subcatalizador aguas arriba antes descrito 200 equivale a no unir materiales catalíticos a la pared interna del tubo de escape 234.

45

50

[0125] El conjunto del motor de la Modificación 1 se acciona, y, en un estado de calentamiento, se mide la densidad de las sustancias dañinas en el gas de escape que sale del puerto de descarga 35e. El procedimiento para medir el gas de escape cumple con la normativa europea. En el estado de calentamiento, el catalizador principal 39 y el subcatalizador aguas arriba 200 están calientes y activados. El catalizador principal 39 y el subcatalizador aguas arriba 200, por lo tanto, pueden efectuar de manera suficiente sus funciones de purificación en el estado de calentamiento.

55

[0126] Posteriormente, el catalizador trasero del conjunto del motor usado en el experimento se desprende, y solo se une la base del catalizador trasero. Se asume que el conjunto del motor en este estado es un conjunto del motor de medición A. De una manera similar a la anterior, se mide la densidad de las sustancias dañinas en el gas de escape que sale del puerto de descarga 35e en un estado de calentamiento.

60

[0127] Además, el catalizador delantero del conjunto del motor de medición A se desprende, y solo se une la base del catalizador delantero. Se asume que el conjunto del motor en este estado es el conjunto del motor de medición

65

B. De una manera similar a la anterior, se mide la densidad de las sustancias dañinas en el gas de escape que sale del puerto de descarga 35e en un estado de calentamiento. En el caso donde el subcatalizador aguas arriba 200 (catalizador delantero) se dispone de modo tal que los materiales catalíticos se unen directamente a la pared interna del tubo de escape 234, el tubo de escape 234 es equivalente a la base. En los casos de un subcatalizador aguas arriba 200 como tal, unir solo la base del catalizador aguas arriba 200 equivale a no unir los materiales catalíticos a la pared interna del tubo de escape 234.

[0128] El conjunto del motor de medición A incluye el catalizador delantero, y no incluye el catalizador trasero. El conjunto del motor de medición B no incluye ni el catalizador delantero ni el catalizador trasero. Debido a esto, el grado de contribución a la purificación del catalizador delantero (subcatalizador aguas arriba 200) se calcula como una diferencia entre un resultado de medición del conjunto del motor de medición A y un resultado de medición del conjunto del motor de medición B. Además, el grado de contribución a la purificación del catalizador trasero (catalizador principal 39) se calcula como una diferencia entre el resultado de medición del conjunto del motor de medición A y un resultado de medición del conjunto del motor de la Modificación 1.

[0129] La capacidad de purificación del subcatalizador aguas arriba 200 puede ser más alta o más baja que la del catalizador principal 39. Cuando la capacidad de purificación del subcatalizador aguas arriba 200 es inferior a la capacidad de purificación del catalizador principal 39, la velocidad de purificación del gas de escape, cuando solo se proporciona el subcatalizador aguas arriba 200, es inferior a la velocidad de purificación del gas de escape que hay cuando solo se proporciona el catalizador principal 39,

[0130] Como se muestra en la FIG. 6, el catalizador principal 39 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 39 se posiciona adelante de la línea lineal L2. La definición de la línea lineal L2 es idéntica a la definición de la Realización 1. Es decir, la línea lineal L2 es una línea lineal que es ortogonal al eje del cilindro Cy1 y ortogonal al eje del cigüeñal Cr1.

[0131] Como se muestra en la FIG. 7, a la longitud de ruta desde el extremo aguas arriba del tubo de escape 234 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39 se hace referencia como b2. La longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al extremo aguas abajo del tubo de escape 234 se hace referencia como d2. La longitud de ruta desde la cámara de combustión 29 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39 es a1+b2. La longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al puerto de descarga 35e es d2+e1.

[0132] De manera similar a la Realización 1, el catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a1+b2 sea más corta que la longitud de ruta d2+e1. De manera similar a la Realización 1, el catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b2 sea más corta que la longitud de ruta d2+e1. Además, de manera similar a la Realización 1, el catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a1+b2 sea más corta que la longitud de ruta d2. Además, de manera similar a la Realización 1, el catalizador principal 39 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b2 sea más corta que la longitud de ruta d2.

[0133] El detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporciona en un tubo de escape 234. El sensor de oxígeno 37 se proporciona aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200.

[0134] En la Modificación 1, el subcatalizador aguas arriba 200 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 39. El subcatalizador aguas arriba 200 no tiene una estructura porosa. Por este motivo, el subcatalizador aguas arriba 200 no resiste en gran medida el flujo del gas de escape en comparación con el catalizador principal 39. Además, el desvío de la pulsación de presión del gas de escape no es generado efectivamente por el subcatalizador aguas arriba 200, en comparación con el catalizador principal 39. Por lo tanto, el subcatalizador aguas arriba 200 no influencia en gran medida el flujo del gas de escape. El resultado logrado con las posiciones del catalizador principal 39 y el detector de oxígeno aguas arriba 37, por lo tanto, no se efectúa.

(Realización 2)

[0135] La FIG. 8 es una vista lateral de una motocicleta de la Realización 2 de la presente demostración. La FIG. 9 es una vista inferior de la motocicleta de la Realización 2. La FIG. 10 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 2. La FIG. 11 es una vista inferior que muestra el estado en el que la cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 2. La FIG. 12 es un diagrama esquemático del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la Realización 2.

[0136] Un vehículo de la Realización 2 es la así llamada motocicleta tipo callejera 50. Como se muestra en la FIG. 10, la motocicleta 50 se proporciona con un bastidor de la carrocería del vehículo 53. El bastidor de la carrocería del vehículo 53 incluye un tubo de la culata 53a, un bastidor principal superior 53b, un bastidor principal inferior 53c y un bastidor del asiento 53d. A partir de un extremo del lado del tubo de la culata 53a al otro extremo, el bastidor principal superior 53b se extiende hacia atrás y hacia abajo, y, a continuación, se curva hacia abajo y se extiende

hacia abajo. El bastidor principal inferior 53c se posiciona debajo del bastidor principal superior 53b. El bastidor principal inferior 53c se extiende hacia atrás y hacia abajo del tubo colector 53a. El bastidor del asiento 53d se extiende hacia abajo desde una parte intermedia de un bastidor principal superior 53b.

5 **[0137]** El eje de dirección se inserta de manera rotatoria en el tubo colector 53a. Un manillar 55 se proporciona en una parte superior del eje de dirección. Una pantalla (no se ilustra) se proporciona en las proximidades del manillar 55. La pantalla se configura para mostrar la velocidad del vehículo, la velocidad de rotación del motor, advertencias y similares.

10 **[0138]** Las porciones de extremo superior e inferior del eje de dirección se conectan a las horquillas delanteras izquierda y derecha emparejadas 56 por medio de soportes. Las porciones del extremo inferior de las horquillas delanteras 56 soportan la rueda delantera 57 de manera rotatoria.

[0139] Las porciones de extremo delanteras de los brazos traseros izquierdo y derecho emparejados 58 son soportadas por una porción trasera del bastidor de la carrocería del vehículo 53 de manera tal que pueden balancearse. Las porciones del extremo trasero de los brazos traseros 58 soportan una rueda trasera 59 de manera rotatoria.

[0140] El bastidor principal superior 53b soporta un tanque de combustible 51 (véase la FIG. 8). El bastidor del asiento 53d soporta un asiento 52 (véase la FIG. 8). El bastidor de la carrocería del vehículo 53 soporta un cuerpo principal del motor 61. El bastidor de la carrocería del vehículo 53 soporta un limpiador de aire 73 (véase la FIG. 10). Como se muestra en la FIG. 10, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la parte superior del cuerpo principal del motor 61 se proporciona entre el bastidor principal superior 53b y el bastidor principal inferior 53c. El limpiador de aire 73 se proporciona detrás del cuerpo principal del motor 61.

25 **[0141]** Como se muestra en la FIG. 8, la motocicleta 50 se proporciona con una cubierta de la carrocería del vehículo 54 que cubre el bastidor de la carrocería del vehículo 53 y similares. La cubierta de la carrocería del vehículo 54 cubre una parte superior del cuerpo principal del motor 61 y el limpiador de aire 73.

[0142] La motocicleta 50 incluye un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 60. El conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 60 incluye un cuerpo principal 61, el limpiador de aire 73 (véase la FIG. 10), un tubo de admisión 74, un tubo de escape 75, un silenciador 76, un catalizador principal 180 (un catalizador principal de la única cámara de combustión) y un detector de oxígeno aguas arriba 78 (un detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión). El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 60 incluye un conjunto de control electrónico que es similar al conjunto de control electrónico 45 de la Realización 1. El conjunto de control electrónico controla el cuerpo principal del motor 61.

[0143] El cuerpo principal del motor 61 es un motor de cuatro tiempos y un solo cilindro. Como se muestra en la FIG. 10, el cuerpo principal del motor 61 incluye un miembro del cárter 62 y un miembro del cilindro 63. El miembro del cilindro 63 se extiende hacia adelante y hacia arriba desde el miembro del cárter 62.

40 **[0144]** El miembro del cárter 62 incluye un cuerpo principal del cárter 64. El miembro del cárter 62 incluye un cigüeñal 68, un mecanismo de transmisión y similares, que se alojan en el cuerpo principal del cárter 64. El eje central (eje del cigüeñal) Cr2 del cigüeñal 68 se extiende en la dirección izquierda-derecha. El aceite lubricante se almacena en el cuerpo principal del cárter 64. El aceite es transportado por una bomba de aceite (no se ilustra) y circula en el cuerpo principal del motor 61.

[0145] El miembro del cilindro 63 incluye un cuerpo del cilindro 65, una culata del cilindro 66, una cubierta de la culata 67 y componentes alojados en los miembros 65 y 67. Como se muestra en la FIG. 10, el cuerpo del cilindro 65 se conecta a una parte superior del cuerpo principal del cárter 64. La culata del cilindro 66 está unida a una parte superior del cuerpo del cilindro 65. La cubierta de la culata 67 se conecta a una parte superior de la culata del cilindro 66.

[0146] Como se muestra en la FIG. 12, un orificio del cilindro 65a se forma en el cuerpo del cilindro 65. El orificio del cilindro 65a alberga un pistón 69, de modo tal que el pistón 69 es capaz de desplazarse con un movimiento alternativo. El pistón 69 se conecta al cigüeñal 68 por medio de una varilla de conexión. En lo sucesivo, al eje central Cy2 del orificio del cilindro 65a se hace referencia como un eje del cilindro Cy2. Como se muestra en la FIG. 10, el cuerpo principal del motor 61 se dispone de modo tal que el eje del cilindro Cy2 se extiende en la dirección vertical. Para ser más específicos, la dirección en la que se extiende el eje del cilindro Cy2 desde el miembro del cárter 62 al miembro del cilindro 63 es hacia adelante y hacia arriba. El ángulo de inclinación del eje del cilindro Cy2 con respecto a la dirección horizontal es de 45 grados o más y de 90 grados o menos.

[0147] Como se muestra en la FIG. 12, una cámara de combustión 70 se forma en el miembro del cilindro 63. La cámara de combustión 70 se forma con una superficie interna del orificio del cilindro 65a del cuerpo del cilindro 65, la culata del cilindro 66 y el pistón 69. Como se muestra en la FIG. 10, la cámara de combustión 70 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr2. En otras palabras, se asume que una línea lineal que pasa al eje del cigüeñal

Cr2 y es paralela a la dirección arriba-abajo es L3. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la cámara de combustión 70 se posiciona adelante de la línea lineal L3.

[0148] Como se muestra en la FIG. 12, un miembro de paso de admisión del cilindro 71 y un miembro de paso de escape del cilindro 72 (un miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión) se forman en la culata del cilindro 66. En la culata del cilindro 66, un puerto de admisión 71a y un puerto de escape 72a se forman en una porción de la pared dando origen a la cámara de combustión 70. El miembro de paso de admisión del cilindro 71 se extiende desde el puerto de admisión 71a a una entrada formada en la superficie externa (superficie trasera) de la culata del cilindro 66. El miembro de paso de escape del cilindro 72 se extiende desde el puerto de escape 72a a una salida formada en la superficie externa (superficie delantera) de la culata del cilindro 66. El aire pasa a través del interior del miembro de paso de admisión del cilindro 71 y, a continuación, es suministrado a la cámara de combustión 70. El gas de escape que sale de la cámara de combustión 70 pasa a través del miembro de paso de escape del cilindro 72.

[0149] Una válvula de admisión V3 se proporciona en el miembro de paso de admisión del cilindro 71. Una válvula de escape V4 se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro 72. El puerto de admisión 71a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de admisión V3. El puerto de escape 72a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de escape V4. Un tubo de admisión 74 se conecta a una porción de extremo (entrada) del miembro de paso de admisión del cilindro 71. Un tubo de escape 75 se conecta a una porción de extremo (salida) del miembro de paso de escape del cilindro 72. A la longitud de ruta del miembro de paso de escape del cilindro 72 se hace referencia como a2.

[0150] El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 60 incluye una bujía de encendido, un mecanismo de operación de válvula, un inyector y una válvula de mariposa de la misma manera que el cuerpo principal del motor 20 de la Realización 1. Además, de la misma manera que la Realización 1, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 60 incluye sensores tales como un sensor de velocidad de rotación del motor y un sensor de posición de mariposa.

[0151] Como se describió anteriormente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 60 incluye el cuerpo principal del motor 61, el tubo de escape 75, el silenciador 76, el catalizador principal 180 y el detector de oxígeno aguas arriba 78. El silenciador 76 se proporciona con un puerto de descarga 76e que se expone a la atmósfera. A la ruta que se extiende desde la cámara de combustión 70 al puerto de descarga 76e se hace referencia como una ruta de escape 182 (véase la FIG. 12). La ruta de escape 182 se forma con el miembro de paso de escape del cilindro 72, el tubo de escape 75 y el silenciador 76. La ruta de escape 182 es un espacio a través del cual pasa un gas de escape.

[0152] Como se muestra en la FIG. 12, la porción de extremo aguas arriba del tubo de escape 75 se conecta al miembro de paso de escape del cilindro 72. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape 75 se conecta al silenciador 76. Un conjunto de catalizador 79 se proporciona en el medio del tubo de escape 75. A una parte del tubo de escape 75, que está aguas arriba del conjunto del catalizador 79, se hace referencia como un tubo de escape aguas arriba 75a. A una parte del tubo de escape 75, que está aguas abajo del conjunto del catalizador 79, se hace referencia como un tubo de escape aguas abajo 75b. Si bien la FIG. 12 representa un tubo de escape 75 como un tubo lineal por cuestiones de simplificación, el tubo de escape 75 no es un tubo lineal.

[0153] Como se muestra en la FIG. 9 y la FIG. 11, la mayoría del tubo de escape 75 se proporciona en el lado derecho de la motocicleta 50. Como se muestra en la FIG. 10, una parte del tubo de escape 75 se posiciona debajo del eje del cigüeñal Cr2.

[0154] Como se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, el tubo de escape 75 incluye una porción doblada aguas arriba 75c, una porción lineal 75d y una porción doblada aguas abajo 75e. La porción doblada aguas arriba 75c y la porción doblada aguas abajo 75e están dobladas. La porción doblada aguas abajo 75e se proporciona aguas abajo de la porción doblada aguas arriba 75c. La porción lineal 75d se extiende linealmente desde la porción doblada aguas arriba 75c a la porción doblada aguas abajo 75e.

[0155] Como se muestra en la FIG. 10, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas arriba 75c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde una dirección a lo largo de la dirección delantera-trasera a una dirección a lo largo de la dirección arriba-abajo. Para ser más específicos, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas arriba 75c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia adelante y hacia abajo a hacia atrás y hacia abajo. Como se muestra en la FIG. 11, cuando se visualiza desde abajo, la porción doblada aguas arriba 75c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia la derecha a y hacia adelante a hacia atrás.

[0156] Como se muestra en la FIG. 10, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas abajo 75e cambia la dirección de flujo del gas de escape desde una dirección a lo largo de la dirección arriba-abajo a una dirección a lo largo de la dirección delantera-trasera. Para ser más específicos, cuando se visualiza

en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas abajo 75e cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia atrás y hacia abajo a hacia atrás.

5 Como se muestra en la FIG. 11, cuando se la visualiza de abajo, la porción doblada aguas abajo 75e raramente cambia la dirección de flujo del gas de escape. Una parte del tubo de escape 75 que está ligeramente aguas abajo de la porción doblada aguas abajo 75e del tubo de escape 75 se posiciona debajo del eje del cigüeñal Cr2.

10 **[0157]** Un conjunto de catalizador 79 se proporciona en el medio de la porción lineal 75d. La porción lineal 75d incluye una carcasa 181 del conjunto del catalizador 79. Un catalizador principal 180 se proporciona en la porción lineal 75d. En otras palabras, el catalizador principal 180 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 75c y la porción doblada aguas abajo 75e.

15 **[0158]** El gas de escape que sale del extremo aguas abajo del tubo de escape 75 fluye hacia dentro del silenciador 76. El silenciador 76 se conecta al tubo de escape 75. El silenciador 76 se configura para limitar la pulsación en el gas de escape. Con esto, el silenciador 76 limita el volumen del sonido (sonido de escape) generado por el gas de escape. Dentro del silenciador 76, se proporcionan múltiples cámaras de expansión y múltiples tubos que conectan las cámaras de expansión entre sí. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape 75 se proporciona dentro de una cámara de expansión del silenciador 76. El puerto de descarga 76e que mira a la atmósfera se proporciona en el extremo aguas abajo del silenciador 76. Como se muestra en la FIG. 12, a la longitud de ruta de la ruta de escape 20 que se extiende desde el extremo aguas abajo del tubo de escape 75 al puerto de descarga 76e se hace referencia como e2. El gas de escape que ha pasado el silenciador 76 se descarga a la atmósfera por medio del puerto de descarga 76e. Como se muestra en la FIG. 10, el puerto de descarga 76e se posiciona hacia atrás del eje del cigüeñal Cr2.

25 **[0159]** El catalizador principal 180 se proporciona en el tubo de escape 75. El conjunto del catalizador 79 incluye una carcasa cilíndrica hueca 181 y el catalizador principal 180. El extremo aguas arriba de la carcasa 181 se conecta al tubo de escape aguas arriba 75a. El extremo aguas abajo de la carcasa 181 se conecta al tubo de escape aguas abajo 75b. La carcasa 181 forma una parte del tubo de escape 75. El catalizador principal 180 se fija al interior de la carcasa 181. El gas de escape se purifica cuando pasa a través del catalizador principal 180. Todo el gas que sale del 30 puerto de escape 72a de la cámara de combustión 70 pasa a través del catalizador principal 180. El catalizador principal 180 purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión 70, en su mayoría en la ruta de escape 182.

35 **[0160]** Los materiales del catalizador principal 180 son idénticos a aquellos del catalizador principal 39 de la Realización 1. El catalizador principal 180 tiene una estructura porosa. En el catalizador principal 180, se forman los poros que son suficientemente más estrechos que el ancho de la ruta en el tubo de escape aguas arriba 75a. Como se muestra en la FIG. 12, a la longitud del catalizador principal 180 en la dirección de ruta se hace referencia como c2. Además, al ancho máximo del catalizador principal 180 en la dirección ortogonal a la dirección de ruta se hace referencia como w2. La longitud c2 del catalizador principal 180 es más larga que el ancho máximo w2 del catalizador 40 principal 180.

[0161] Como se muestra en la FIG. 12, la carcasa 181 incluye un miembro de paso proporcionado por el catalizador 181b, un miembro de paso aguas arriba 181a y un miembro de paso aguas abajo 181c. El catalizador principal 180 se proporciona en el miembro de paso proporcionado por el catalizador 181b. En la dirección de ruta, el 45 extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del miembro de paso proporcionado por el catalizador 181b están respectivamente en las mismas posiciones que el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del catalizador principal 180. El área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador 181b cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta es sustancialmente constante. El miembro de paso aguas arriba 181a se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 181b. El miembro de paso 50 aguas abajo 181c se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 181b.

[0162] El miembro de paso aguas arriba 181a está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada aumenta su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. El miembro de paso aguas abajo 181c está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada reduce su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. Al área transversal del miembro de 55 paso proporcionado por el catalizador 181b cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta se hace referencia como S2. En al menos parte del miembro de paso aguas arriba 181a, el área transversal del miembro de paso aguas arriba 181a, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S2. La al menos parte del miembro de paso aguas arriba 181a incluye el extremo aguas arriba del miembro de paso aguas arriba 181a. En al menos parte del miembro de paso aguas abajo 181c, el área transversal del miembro de 60 paso aguas abajo 181c, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S2. La al menos parte del miembro de paso aguas abajo 181c incluye el extremo aguas abajo del miembro de paso aguas abajo 181c.

[0163] Como se muestra en la FIG. 10, el catalizador principal 180 se proporciona hacia adelante del eje del 65 cigüeñal Cr2. En otras palabras, cuando se visualiza en la dirección de izquierda a derecha, el catalizador principal

180 se proporciona adelante de la línea lineal L3. Como se describió anteriormente, la línea lineal L3 es una línea lineal que pasa al eje del cigüeñal Cr2 y es paralela a la dirección arriba-abajo. Como una cuestión de curso, el extremo aguas arriba del catalizador principal 180 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr2. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 180 se posiciona adelante del eje del cilindro Cy2.

5

[0164] Como se muestra en la FIG. 10, se asume que una línea lineal que es ortogonal al eje del cilindro Cy2 y ortogonal al eje del cigüeñal Cr2 es L4. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 180 se posiciona adelante de la línea lineal L4.

10 **[0165]** Como se muestra en la FIG. 12, a la longitud de ruta desde el extremo aguas arriba del tubo de escape 75 al extremo aguas arriba del catalizador principal 180 se hace referencia como b3. La longitud de la ruta b3 es una longitud de ruta de un miembro de paso formado del tubo de escape aguas arriba 75a y el miembro de paso aguas arriba 181a del conjunto del catalizador 79. En otras palabras, la longitud de ruta b3 es una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro 72 al extremo aguas arriba del catalizador principal
15 180. Además, a la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 180 al extremo aguas abajo del tubo de escape 75 se hace referencia como d3. La longitud de ruta d3 es la longitud de ruta de un miembro de paso formado con el miembro de paso aguas abajo 181c del conjunto del catalizador 79 y el tubo de escape aguas abajo 75b. La longitud de ruta desde la cámara de combustión 70 al extremo aguas arriba del catalizador principal 180 es a2+b3. La longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 180 al puerto de descarga 76e
20 es d3+e2.

[0166] El catalizador principal 180 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a2+b3 sea más corta que la longitud de ruta d3+e2.

25 Además, el catalizador principal 180 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b3 sea más corta que la longitud de ruta d3+e2. Además, el catalizador principal 180 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a2+b3 sea más corta que la longitud de ruta d3. Además, el catalizador principal 180 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b3 sea más corta que la longitud de ruta d3.

30 **[0167]** El detector de oxígeno aguas arriba 78 se proporciona en un tubo de escape 75. El detector de oxígeno aguas arriba 78 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 180. El detector de oxígeno aguas arriba 78 es un sensor configurado para detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape. La estructura del detector de oxígeno aguas arriba 78 es idéntica a aquella del detector de oxígeno aguas arriba de la Realización 1.

35 **[0168]** Como se describió anteriormente, en la motocicleta 50 de la Realización 2, el catalizador principal 180 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 34c y la porción doblada aguas abajo 34e. Además de lo anterior, las disposiciones de los componentes son similares a aquellas en la motocicleta 1 de la Realización 1. Las disposiciones similares a aquellas en la Realización 1 ejercen efectos similares a los efectos descritos en la Realización 1.

40

[0169] En la Realización 2, el eje del cilindro Cy2 se extiende en la dirección arriba-abajo. El eje del cilindro Cy2 pasa el eje del cigüeñal Cr2. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, al menos una parte del catalizador principal 180 se posiciona adelante del eje del cilindro Cy2. Por lo tanto, es posible proporcionar el catalizador principal 180 en una posición más cercana a la cámara de combustión 70. Por lo tanto, es posible reducir
45 la velocidad de flujo del gas de escape en una posición cercana a la cámara de combustión 70 en la ruta de escape 182. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba 78.

50 **[0170]** La estructura del sistema de escape de la Modificación 1 descrita anteriormente puede usarse en la motocicleta 50 de la Realización 2. En tal caso, se obtienen efectos similares a los de la Modificación 1.

(Realización 3)

55 **[0171]** La FIG. 13 es una vista lateral de una motocicleta de la Realización 3 de la presente demostración. La FIG. 14 es una vista inferior de la motocicleta de la Realización 3. La FIG. 15 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 3. La FIG. 16 es una vista inferior que muestra el estado en el que la cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 3. La FIG. 17 es un diagrama esquemático del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la Realización 3.

60

[0172] Un vehículo de la Realización 3 es la así llamada motocicleta tipo escúter 80.

Como se muestra en la FIG. 15, la motocicleta 80 se proporciona con un bastidor de la carrocería del vehículo 81. El
65 bastidor de la carrocería del vehículo 81 incluye un tubo de culata 81a, un bastidor principal 81b, bastidores laterales

izquierdo y derecho emparejados 81c, bastidores traseros izquierdo y derecho emparejados 81d y bastidores de asiento izquierdo y derecho emparejados 81e. El bastidor principal 81b se extiende hacia atrás y hacia abajo del tubo colector 81a. Los bastidores laterales izquierdo y derecho emparejados 81c se extienden sustancialmente de manera horizontal hacia atrás desde una porción de extremo inferior del bastidor principal 81b. Los bastidores de asiento izquierdo y derecho emparejados 81d se extienden hacia atrás y hacia arriba desde las porciones de extremo trasero de los bastidores laterales 81c. Los bastidores de asiento izquierdo y derecho emparejados 81e se extienden horizontalmente hacia atrás desde las porciones de extremo trasero de los bastidores traseros 81d.

[0173] El eje de dirección se inserta de manera rotatoria en el tubo colector 81a. Un manillar 82 se proporciona en una parte superior del eje de dirección. Una pantalla (no se ilustra) se proporciona en las proximidades del manillar 82. La pantalla se configura para mostrar la velocidad del vehículo, la velocidad de rotación del motor, advertencias y similares.

[0174] Las horquillas delanteras izquierda y derecha emparejadas 83 son soportadas en una parte inferior del eje de dirección. Las porciones del extremo inferior de las horquillas delanteras 83 soportan la rueda delantera 84 de manera rotatoria.

[0175] Una estribera 85 (véase la FIG. 13) se une a los bastidores laterales izquierdo y derecho emparejados 81c. Un tripulante sentado en un asiento posteriormente descrito 86 coloca sus pies en esta estribera 85.

[0176] Los bastidores de asiento 81e soportan el asiento 86 (véase la FIG. 13). En el vehículo en la dirección delantera-trasera, el asiento 86 se extiende desde una parte intermedia hasta una parte de extremo trasero del bastidor de la carrocería del vehículo 81.

[0177] Un espacio G1 (véase la FIG. 15) se forma debajo del asiento 86. Una caja de almacenamiento (no se ilustra) se proporciona en este espacio G1. La caja de almacenamiento es una caja con la parte superior abierta. El asiento

86 funciona como una tapa para abrir y cerrar la abertura de la caja de almacenamiento. La caja de almacenamiento se proporciona entre los bastidores del asiento izquierdo y derecho 81e. La caja de almacenamiento es soportada por los bastidores traseros 81d y los bastidores de asientos 81e.

[0178] Como se muestra en la FIG. 13, la motocicleta 80 se proporciona con una cubierta de la carrocería del vehículo 87 que cubre el bastidor de la carrocería del vehículo 81 y similares. La cubierta de la carrocería del vehículo 87 incluye una cubierta delantera 87a, un cubrepiernas 87b, una cubierta principal 87c y una cubierta de abajo 87d. La cubierta delantera 87a se proporciona adelante del tubo colector 81a. El cubrepiernas 87b se proporciona detrás del tubo colector 81a. La cubierta principal 87a y el cubrepiernas 87b cubren el tubo colector 81a y el bastidor principal 81b. La cubierta principal 87c se extiende hacia arriba desde una porción trasera de la estribera 85. La cubierta principal 87c cubre la caja de almacenamiento sustancialmente en su totalidad. La cubierta de abajo 87d se proporciona debajo de la cubierta delantera 87a, el cubrepiernas 87b y la cubierta principal 87c. La cubierta de abajo 87d cubre una parte delantera superior de un cuerpo principal del motor posteriormente descrito 94 desde adelante, izquierda y derecha.

[0179] Un conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 se une al bastidor de la carrocería del vehículo 81. Un conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 incluye el cuerpo principal del motor 94 y un conjunto de transmisión de energía 95 (véase la FIG. 14 y la FIG. 16). El conjunto de transmisión de energía 95 se conecta a una porción trasera del cuerpo principal del motor 94. El conjunto de transmisión de energía 95 se proporciona hacia la izquierda del cuerpo principal del motor 94. El conjunto de transmisión de energía 95 aloja una transmisión. El conjunto de transmisión de energía 95 soporta una rueda trasera 88 de una manera rotatoria.

[0180] El cuerpo principal del motor 94 y el conjunto de transmisión de energía 95 se configuran para que puedan balancearse integralmente con respecto al bastidor de la carrocería del vehículo 81. Para ser más específicos, como se muestra en la FIG. 15 y la FIG. 16, un componente de enlace derecho 90R y un componente de enlace izquierdo 90L se conectan a porciones de extremo izquierda y derecha de una parte inferior del cuerpo principal del motor 94. El componente de enlace derecho 90R y el componente de enlace izquierdo 90L se extienden hacia adelante desde el cuerpo principal del motor 94. Las porciones de extremo delanteras del componente de enlace derecho 90R y el componente de enlace izquierdo 90L se conectan de manera rotatoria al bastidor de la carrocería del vehículo 81 por medio de ejes de pivote 89. Además, el componente de enlace derecho 90R y el componente de enlace izquierdo 90L están conectados de manera rotatoria al cuerpo principal del motor 94 por medio de ejes de pivote 91 (véase la FIG. 15). Se observa que la FIG. 14 no muestra algunas partes, tales como la protección posteriormente descrita 96 del componente de enlace derecho 90R y el cuerpo principal del motor 94.

[0181] El conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 incluye el cuerpo principal del motor 94, el conjunto de transmisión de energía 95, un limpiador de aire (no se ilustra), un tubo de admisión 110 (véase la FIG. 17), un tubo de escape 111, un silenciador 112, un catalizador principal 116 (un catalizador principal de la única cámara

de combustión) y un detector de oxígeno aguas arriba 114 (un detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión). El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 incluye un conjunto de control electrónico que es similar al conjunto de control electrónico 45 de la Realización 1. El conjunto de control electrónico controla el cuerpo principal del motor 94.

5

[0182] El cuerpo principal del motor 94 es un motor de cuatro tiempos y un solo cilindro. El cuerpo principal del motor 94 es un motor enfriado con aire forzado. El cuerpo principal del motor 94 incluye la protección 96, un ventilador 97, un miembro del cárter 98 y un miembro de cilindro 99.

10 **[0183]** El miembro del cilindro 99 se extiende hacia adelante desde el miembro del cárter 98. La protección 96 cubre toda la circunferencia de una porción trasera del miembro del cilindro 99. Para ser más específicos, la protección 96 cubre toda la circunferencia de todo el cuerpo del cilindro posteriormente descrito 101 y toda la culata del cilindro posteriormente descrita 102. Sin embargo, la circunferencia del tubo de escape 111 conectada a la culata del cilindro 102 no se observa. La protección 96 cubre la parte derecha del miembro del cárter 98.

15

[0184] El ventilador 97 se proporciona entre la protección 96 y el miembro del cárter 98. Un puerto de flujo de entrada para la admisión de aire se forma en una parte de la protección 96 opuesta al ventilador 97. El ventilador 97 genera un flujo de aire para enfriar el cuerpo principal del motor 94. Para ser más específicos, el aire es introducido dentro de la protección 96 mediante la rotación del ventilador 97. A medida que este flujo de aire colisiona con el cuerpo principal del motor 94, el miembro del cárter 98 y el miembro del cilindro 99 se enfrían.

20

[0185] El miembro del cárter 98 incluye un cuerpo principal del cárter 100 y un cigüeñal 104 o similar, albergado en el cuerpo principal del cárter 100. El eje central (eje del cigüeñal) Cr3 del cigüeñal 104 se extiende en la dirección izquierda-derecha. El ventilador 97 está conectado integral y rotatoriamente a una porción de extremo derecho del cigüeñal 104. El ventilador 97 es accionado por la rotación del cigüeñal 104. El aceite lubricante se almacena en el cuerpo principal del cárter 100. El aceite es transportado por una bomba de aceite (no se ilustra) y circula en el cuerpo principal del motor 94.

25

[0186] El miembro del cilindro 99 incluye un cuerpo del cilindro 101, una culata del cilindro 102, una cubierta de la culata 103 y componentes alojados en los miembros 101 a 103. Como se muestra en la FIG. 14, el cuerpo del cilindro 101 se conecta a una porción delantera del cuerpo principal del cárter 100. La culata del cilindro 102 se conecta a una porción delantera del cuerpo del cilindro 101. La cubierta de la culata 103 se conecta a una porción delantera de la culata del cilindro 102.

30

[0187] Como se muestra en la FIG. 17, un orificio del cilindro 101a se forma en el cuerpo del cilindro 101. El orificio del cilindro 101a alberga un pistón 105, de modo tal que el pistón 105 es capaz de desplazarse con un movimiento alternativo. El pistón 105 se conecta al cigüeñal 104 por medio de una varilla de conexión. En lo sucesivo, al eje central Cy3 del orificio del cilindro 101a se hace referencia como un eje del cilindro Cy3. Como se muestra en la FIG. 15, el cuerpo principal del motor 94 se dispone de modo tal que el eje del cilindro Cy3 se extienda en la dirección delantera-trasera. Para ser más específicos, la dirección en la que se extiende el eje del cilindro Cy3 desde el miembro del cárter 98 al miembro del cilindro 99 es hacia adelante y hacia arriba. El ángulo de inclinación del eje del cilindro Cy3 con respecto a la dirección horizontal es de 0 grados o más y de 45 grados o menos.

35

[0188] Como se muestra en la FIG. 17, una cámara de combustión 106 se forma en el miembro del cilindro 99. La cámara de combustión 106 se forma con una superficie interna del orificio del cilindro 101a del cuerpo del cilindro 101, la culata del cilindro 102 y el pistón 105. Como se muestra en la FIG. 15, la cámara de combustión 106 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr3. En otras palabras, se asume que una línea lineal que pasa el eje del cigüeñal Cr3 y es paralela a la dirección arriba-abajo es L5, de modo tal que, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la cámara de combustión 106 se posiciona adelante de la línea lineal L5.

45

[0189] Como se muestra en la FIG. 17, un miembro de paso de admisión del cilindro 107 y un miembro de paso de escape del cilindro 108 (un miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión) se forman en la culata del cilindro 102. En la culata del cilindro 102, un puerto de admisión 107a y un puerto de escape 108a se forman en una porción de la pared dando origen a la cámara de combustión 106. El miembro de paso de admisión del cilindro 107 se extiende desde el puerto de admisión 107a a una entrada formada en la superficie externa (superficie superior) de la culata del cilindro 102. El miembro de paso de escape del cilindro 108 se extiende desde el puerto de escape 108a a una salida formada en la superficie externa (superficie inferior) de la culata del cilindro 102. El aire pasa a través del interior del miembro de paso de admisión del cilindro 107 y, a continuación, es suministrado a la cámara de combustión 106. El gas de escape que sale de la cámara de combustión 106 pasa a través del miembro de paso de escape del cilindro 108.

50

[0190] Una válvula de admisión V5 se proporciona en el miembro de paso de admisión del cilindro 107. Una válvula de escape V6 se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro 108. El puerto de admisión 107a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de admisión V5. El puerto de escape 108a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de escape V6. Un tubo de admisión 110 se conecta a una porción de

65

extremo (entrada) del miembro de paso de admisión del cilindro 107. Un tubo de escape 111 se conecta a una porción de extremo (salida) del miembro de paso de escape del cilindro 108. A la longitud de ruta del miembro de paso de escape del cilindro 108 se hace referencia como a3.

5 **[0191]** Como se describió antes, la FIG. 14 no muestra algunas partes, tales como el componente de enlace derecho 90R y la protección 96. Con esta disposición, es posible visualizar una parte de la conexión de la superficie inferior de la culata del cilindro 102 y el tubo de escape 111. Como se muestra en la FIG. 14 y la FIG. 16, cuando se la visualiza desde abajo, una porción de extremo aguas arriba del tubo de escape 111 se posiciona entre el componente de enlace derecho 90R y el componente de enlace izquierdo 90L. Sin embargo, como se muestra en la
10 FIG. 15, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el tubo de escape 111 pasa encima del componente de enlace derecho 90R y el componente de enlace izquierdo 90L. El tubo de escape 111, por lo tanto, no pasa entre el componente de enlace derecho 90R y el componente de enlace izquierdo 90L.

[0192] El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 incluye una bujía de encendido, un
15 mecanismo de operación de válvula, un inyector y una válvula de mariposa de la misma manera que el cuerpo principal del motor 20 de la Realización 1. Además, de la misma manera que la Realización 1, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 incluye sensores tales como un sensor de velocidad de rotación del motor y un sensor de posición de mariposa.

20 **[0193]** Como se describió anteriormente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 incluye el cuerpo principal del motor 94, el tubo de escape 111, el silenciador 112, el catalizador principal 116 y el detector de oxígeno aguas arriba 114. El silenciador 112 se proporciona con un puerto de descarga 112e que se expone a la atmósfera. A la ruta que se extiende desde la cámara de combustión 106 al puerto de descarga 112e se hace referencia como una ruta de escape 118 (véase la FIG. 17). La ruta de escape 118 se forma con el miembro de paso
25 de escape del cilindro 108, el tubo de escape 111 y el silenciador 112. La ruta de escape 118 es un espacio a través del cual pasa un gas de escape.

[0194] Como se muestra en la FIG. 17, la porción de extremo aguas arriba del tubo de escape 111 se conecta al miembro de paso de escape del cilindro 108. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape del tubo de
30 escape 111 se conecta al silenciador 112. Un conjunto de catalizador 115 se proporciona en el medio del tubo de escape 111. A una parte del tubo de escape 111, que está aguas arriba del conjunto del catalizador 115, se hace referencia como un tubo de escape aguas arriba 111a. A una parte del tubo de escape 111, que está aguas abajo del conjunto del catalizador 115, se hace referencia como un tubo de escape aguas abajo 111b. Si bien la FIG. 17 representa un tubo de escape 111 como un tubo lineal por cuestiones de simplificación, el tubo de escape 111 no es
35 un tubo lineal.

[0195] Como se muestra en la FIG. 14, el tubo de escape 111 se proporciona en el lado derecho de la motocicleta 80. Como se muestra en la FIG. 15, una parte del tubo de escape 111 se proporciona debajo del eje del cigüeñal Cr3.
40

[0196] Como se muestra en la FIG. 14 y la FIG. 15, el tubo de escape 111 incluye una porción doblada aguas arriba 111c, una porción lineal 111d y una porción doblada aguas abajo 111e. La porción doblada aguas arriba 111c y la porción doblada aguas abajo 111e están dobladas. La porción doblada aguas abajo 111e se proporciona aguas abajo de la porción doblada aguas arriba 111c. La porción lineal 111d se extiende linealmente desde la porción doblada
45 aguas arriba 111c a la porción doblada aguas abajo 111e.

[0197] Como se muestra en la FIG. 15, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas arriba 111c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia abajo a hacia atrás y hacia arriba. Como se muestra en la FIG. 14, cuando se visualiza desde abajo, la porción doblada aguas arriba 111c cambia
50 la dirección de flujo del gas de escape desde hacia la derecha a hacia la derecha y hacia atrás.

[0198] Como se muestra en la FIG. 15, cuando se la visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas abajo 111e cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia atrás y hacia abajo hacia atrás y hacia arriba. Como se muestra en la FIG. 14, cuando se la visualiza desde abajo, la porción doblada aguas abajo
55 111e cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia atrás y hacia la derecha a hacia atrás. Una parte del tubo de escape 111 que está ligeramente aguas abajo de la porción doblada aguas abajo 111e del tubo de escape 111 se posiciona debajo del eje del cigüeñal Cr3.

[0199] Un conjunto de catalizador 115 se proporciona en el medio de la porción lineal 111d. La porción lineal
60 111d incluye una parte de una carcasa 117 que se describirá posteriormente del conjunto del catalizador 115. Un catalizador principal 116 se proporciona en la porción lineal 111d. En otras palabras, el catalizador principal 116 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 111c y la porción doblada aguas abajo 111e.

[0200] El gas de escape que sale del extremo aguas abajo del tubo de escape 111 fluye hacia dentro del
65 silenciador 112. El silenciador 112 se conecta al tubo de escape 111. El silenciador 112 se configura para limitar la

pulsación en el gas de escape. Con esto, el silenciador 112 limita el volumen del sonido (sonido de escape) generado por el gas de escape. Dentro del silenciador 112, se proporcionan múltiples cámaras de expansión y múltiples tubos que conectan las cámaras de expansión entre sí. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape del tubo de escape 111 se proporciona dentro de una cámara de expansión del silenciador 112. El puerto de descarga 112e que mira a la atmósfera se proporciona en el extremo aguas abajo del silenciador 112. Como se muestra en la FIG. 17, a la longitud de ruta de la ruta de escape que se extiende desde el extremo aguas abajo del tubo de escape 111 al puerto de descarga 112e se hace referencia como e3. El gas de escape que ha pasado el silenciador 112 se descarga a la atmósfera por medio del puerto de descarga 112e. Como se muestra en la FIG. 15, el puerto de descarga 112e se posiciona hacia atrás del eje del cigüeñal Cr3.

10

[0201] El catalizador principal 116 se proporciona en el tubo de escape 111. El conjunto del catalizador 115 incluye una carcasa cilíndrica hueca 117 y el catalizador principal 116. El extremo aguas arriba de la carcasa 117 se conecta al tubo de escape aguas arriba 111a. El extremo aguas abajo de la carcasa 117 se conecta al tubo de escape aguas abajo 111b. La carcasa 117 forma una parte del tubo de escape 111. El catalizador principal 116 se fija al interior de la carcasa 117. El gas de escape se purifica cuando pasa a través del catalizador principal 116. Todo el gas que sale del puerto de escape 108a de la cámara de combustión 106 pasa a través del catalizador principal 116. El catalizador principal 116 purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión 106, en su mayoría en la ruta de escape 118.

15

[0202] Los materiales del catalizador principal 116 son idénticos a aquellos del catalizador principal 39 de la Realización 1. El catalizador principal 116 tiene una estructura porosa. En el catalizador principal 116, se forman los poros que son suficientemente más estrechos que el ancho de la ruta en el tubo de escape aguas arriba 111a. Como se muestra en la FIG. 17, a la longitud del catalizador principal 116 en la dirección de ruta se hace referencia como c3. Además, al ancho máximo del catalizador principal 116 en la dirección ortogonal a la dirección de ruta se hace referencia como w3. La longitud c3 del catalizador principal 116 es más larga que el ancho máximo w3 del catalizador principal 116.

20

[0203] Como se muestra en la FIG. 17, la carcasa 117 incluye un miembro de paso proporcionado por el catalizador 117b, un miembro de paso aguas arriba 117a y un miembro de paso aguas abajo 117c. El catalizador principal 116 se proporciona en el miembro de paso proporcionado por el catalizador 117b. En la dirección de ruta, el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del miembro de paso proporcionado por el catalizador 117b están respectivamente en las mismas posiciones que el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del catalizador principal 116. El área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador 117b cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta es sustancialmente constante. El miembro de paso aguas arriba 117a se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 117b. El miembro de paso aguas abajo 117c se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 117b.

30

35

[0204] El miembro de paso aguas arriba 117a está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada aumenta su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. El miembro de paso aguas abajo 117c está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada reduce su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. Al área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador 117b cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta se hace referencia como S3. El área transversal del extremo aguas arriba de (al menos parte de) el miembro de paso aguas arriba 117a, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S3. En al menos parte del miembro de paso aguas abajo 117c, el área transversal del miembro de paso aguas abajo 117c, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S3. La al menos parte del miembro de paso aguas abajo 117c incluye el extremo aguas abajo del miembro de paso aguas abajo 117c.

40

45

[0205] Como se muestra en la FIG. 15, el catalizador principal 116 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr3. En otras palabras, cuando se visualiza en la dirección de izquierda a derecha, el catalizador principal 116 se proporciona adelante de la línea lineal L5. Como se describió anteriormente, la línea lineal L5 es una línea lineal que pasa al eje del cigüeñal Cr3 y es paralela a la dirección arriba-abajo. Como una cuestión de curso, el extremo aguas arriba del catalizador principal 116 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr3. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 116 se posiciona adelante (debajo) del eje del cilindro Cy3.

50

[0206] Como se muestra en la FIG. 15, se asume que una línea lineal que es ortogonal al eje del cilindro Cy3 y ortogonal al eje del cigüeñal Cr3 es L6. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 116 se posiciona adelante de la línea lineal L6.

55

[0207] Como se muestra en la FIG. 17, a la longitud de ruta desde el extremo aguas arriba del tubo de escape 111 al extremo aguas arriba del catalizador principal 116 se hace referencia como b4. La longitud de la ruta b4 es una longitud de ruta de un miembro de paso formado del tubo de escape aguas arriba 111a y el miembro de paso aguas arriba 117a del conjunto del catalizador 115. En otras palabras, la longitud de ruta b4 es una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro 108 al extremo aguas arriba del catalizador principal 116. Además, a la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 116 al extremo aguas abajo del tubo de escape 111 se hace referencia como d4. La longitud de ruta d4 es la longitud de ruta de un miembro de

60

65

paso formado con el miembro de paso aguas abajo 117c del conjunto del catalizador 115 y el tubo de escape aguas abajo 111b. La longitud de ruta desde la cámara de combustión 106 al extremo aguas arriba del catalizador principal 116 es a_3+b_4 . La longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 116 al puerto de descarga 112e es d_4+e_3 .

5

[0208] El catalizador principal 116 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a_3+b_4 sea más corta que la longitud de ruta d_4+e_3 . Además, el catalizador principal 116 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b_4 sea más corta que la longitud de ruta d_4+e_3 . El catalizador principal 116 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a_3+b_4 sea más corta que la longitud de ruta d_4 . Además, el catalizador principal 116 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b_4 sea más corta que la longitud de ruta d_4 .

10

[0209] El detector de oxígeno aguas arriba 114 se proporciona en un tubo de escape 111. El detector de oxígeno aguas arriba 114 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 116. El detector de oxígeno aguas arriba 114 es un sensor configurado para detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape. La estructura del detector de oxígeno aguas arriba 114 es idéntica a aquella del detector de oxígeno aguas arriba de la Realización 1.

15

[0210] Como se describió anteriormente, en la motocicleta 80 de la Realización 3, el catalizador principal 116 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 111c y la porción doblada aguas abajo 111e. Además de lo anterior, las disposiciones de los componentes son similares a aquellas en la motocicleta 1 de la Realización 1. Las disposiciones similares a aquellas en la Realización 1 ejercen efectos similares a los efectos descritos en la Realización 1.

20

[0211] La estructura del sistema de escape de la Modificación 1 descrita anteriormente puede usarse en la motocicleta 80 de la Realización 3. En tal caso, se obtienen efectos similares a los de la Modificación 1.

25

(Realización 4)

[0212] La FIG. 18 es una vista lateral de una motocicleta de la Realización 4 de la presente demostración. La FIG. 19 es una vista inferior de la motocicleta de la Realización 4. La FIG. 20 es una vista lateral que muestra un estado en el que una cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 4. La FIG. 21 es una vista inferior que muestra el estado en el que la cubierta de la carrocería del vehículo, etc., se ha eliminado de la motocicleta de la Realización 4. La FIG. 22 es un diagrama esquemático del motor y un sistema de escape de la motocicleta de la Realización 4.

30

[0213] Un vehículo de la Realización 4 es la así llamada motocicleta tipo escúter deportiva 120. Como se muestra en la FIG. 20, la motocicleta 120 se proporciona con un bastidor de la carrocería del vehículo 121. El bastidor de la carrocería del vehículo 121 incluye un tubo colector 121a, un bastidor principal 121b, un riel del asiento derecho 122R, un riel del asiento izquierdo 122L, bastidores de abajo izquierdo y derecho emparejados 121c y un miembro transversal 121d (véase la FIG. 21). El bastidor principal 121b se extiende hacia atrás y hacia abajo del tubo colector 121a. Desde los extremos en partes intermedias del bastidor principal 121b a los otros extremos, los bastidores de abajo 121c se extienden hacia atrás y hacia abajo y, a continuación, se curvan hacia abajo y se extienden hacia abajo en una dirección sustancialmente horizontal. Como se muestra en la FIG. 21, el miembro transversal 121d se conecta a los bastidores de abajo izquierdo y derecho 121c. El miembro transversal 121d se extiende en la dirección izquierda-derecha. Como se muestra en la FIG. 20, el riel del asiento izquierdo 122L se extiende hacia atrás y hacia arriba desde una porción intermedia del bastidor principal 121b. Como se muestra en la FIG. 21, el riel del asiento derecho 122R se conecta a una porción de extremo derecha de un miembro transversal 121d. Como se muestra en la FIG. 20, desde un extremo en el lado del miembro transversal 121d al otro extremo, el riel del asiento derecho 122R se extiende hacia arriba y, a continuación, se curva hacia atrás. Una porción trasera del riel del asiento derecho 122R se extiende sustancialmente en paralelo con el riel del asiento izquierdo 122L.

35

40

45

50

[0214] El eje de dirección se inserta de manera rotatoria en el tubo colector 121a. Un manillar 123 se proporciona en una parte superior del eje de dirección. Una pantalla (no se ilustra) se proporciona en las proximidades del manillar 123. La pantalla se configura para mostrar la velocidad del vehículo, la velocidad de rotación del motor, advertencias y similares.

55

[0215] Las horquillas delanteras izquierda y derecha emparejadas 124 son soportadas en una parte inferior del eje de dirección. Las porciones del extremo inferior de las horquillas delanteras 124 soportan la rueda delantera 125 de manera rotatoria.

60

[0216] Los rieles del asiento izquierdo y derecho 122L y 122R soportan un asiento 126 (véase la FIG. 18).

[0217] Como se muestra en la FIG. 18, la motocicleta 120 se proporciona con una cubierta de la carrocería del vehículo 127 que cubre el bastidor de la carrocería del vehículo 121 y similares. La cubierta de la carrocería del vehículo 127 incluye un carenado delantero 127a, una cubierta principal 127b y una cubierta de abajo 127c. El carenado delantero 127a cubre el tubo colector 121a y una parte superior del bastidor principal 121b. La cubierta

65

principal 127b y la cubierta de abajo 127c cubren una parte inferior del bastidor principal 121b. La cubierta principal 127b cubre el riel del asiento derecho 122R y el riel del asiento izquierdo 122L. La cubierta de abajo 127c cubre los bastidores de abajo 121c y el miembro transversal 121d. La cubierta principal 127b cubre un limpiador de aire 147 (véase la FIG. 20) y una porción delantera de un cuerpo principal del motor posteriormente descrito 133. El limpiador de aire 147 se proporciona adelante del cuerpo principal del motor 133.

[0218] Un conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 se une al bastidor de la carrocería del vehículo 121. Un conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 incluye el cuerpo principal del motor 133 y un conjunto de transmisión de energía 134 (véase la FIG. 19 y la FIG. 21). El conjunto de transmisión de energía 134 se conecta a una porción trasera del cuerpo principal del motor 133. El conjunto de transmisión de energía 134 se proporciona hacia la izquierda del cuerpo principal del motor 133. El conjunto de transmisión de energía 134 aloja una transmisión. El conjunto de transmisión de energía 134 soporta una rueda trasera 128 de una manera rotatoria.

[0219] El cuerpo principal del motor 133 y el conjunto de transmisión de energía 134 se configuran para que puedan balancearse integralmente con respecto al bastidor de la carrocería del vehículo 121. Para ser más específicos, como se muestra en la FIG. 20 y la FIG. 21, un componente de enlace derecho 130R y un componente de enlace izquierdo 130L se conectan a porciones de extremo izquierda y derecha de una parte inferior del cuerpo principal del motor 133. El componente de enlace derecho 130R y el componente de enlace izquierdo 130L se extienden hacia adelante desde el cuerpo principal del motor 133. Las porciones de extremo delanteras del componente de enlace derecho 130R y el componente de enlace izquierdo 130L se conectan de manera rotatoria al bastidor de la carrocería del vehículo 121 (los bastidores de abajo 121c) por medio de ejes de pivote 129. Además, el componente de enlace derecho 130R y el componente de enlace izquierdo 130L están conectados de manera rotatoria al cuerpo principal del motor 133 por medio de ejes de pivote 131.

[0220] El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 es un motor enfriado con agua. El conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 incluye el cuerpo principal del motor 133, un enfriador de agua 135, el conjunto de transmisión de energía 134, el limpiador de aire 147 (véase la FIG. 20 y la FIG. 21), un tubo de admisión 148 (véase la FIG. 20), un tubo de escape 149, un silenciador 150, un catalizador principal 154 (un catalizador principal de la única cámara de combustión) y un detector de oxígeno aguas arriba 152 (un detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión). El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 incluye un conjunto de control electrónico que es similar al conjunto de control electrónico 45 de la Realización 1. El conjunto de control electrónico controla el cuerpo principal del motor 133.

[0221] El enfriador de agua 135 incluye un radiador (no se ilustra), una bomba de agua (no se ilustra), un ventilador (no se ilustra) y un miembro de cubierta 135a. El ventilador se proporciona a la derecha de una porción trasera del cuerpo principal del motor 133. El radiador se proporciona a la derecha del ventilador. El miembro de cubierta 135a cubre el radiador desde la derecha. Además, el miembro de cubierta 135a cubre el radiador y el ventilador desde arriba, abajo, adelante y atrás.

[0222] El cuerpo principal del motor 133 es un motor de cuatro tiempos y un solo cilindro. Como se muestra en la FIG. 20, el cuerpo principal del motor 133 incluye un miembro del cárter 136 y un miembro del cilindro 137. El miembro del cilindro 137 se extiende hacia adelante desde el miembro del cárter 136.

[0223] El miembro del cárter 136 incluye un cuerpo principal del cárter 138 y un cigüeñal 142 o similar, albergado en el cuerpo principal del cárter 138. El eje central (eje del cigüeñal) Cr4 del cigüeñal 142 se extiende en la dirección izquierda-derecha. El aceite lubricante se almacena en el cuerpo principal del cárter 138. El aceite es transportado por una bomba de aceite (no se ilustra) y circula en el cuerpo principal del motor 133.

[0224] El ventilador del enfriador de agua 135 se conecta a una porción de extremo derecho del cigüeñal 142 para poder rotar de una manera integrada. El ventilador es accionado por la rotación del cigüeñal 142. El ventilador genera un flujo de aire para enfriar el cuerpo principal del motor 133. Para ser más específicos, el aire es introducido dentro del miembro de cobertura 135a mediante la rotación del ventilador. A medida que se produce un intercambio de calor entre el aire introducido y el refrigerante en el radiador, el refrigerante se enfría. El cuerpo principal del motor 133 se enfría mediante el refrigerante enfriado.

[0225] El miembro del cilindro 137 incluye un cuerpo del cilindro 139, una culata del cilindro 140, una cubierta de la culata 141 y componentes alojados en los miembros 139 a 141. Como se muestra en la FIG. 20 y la FIG. 21, el cuerpo del cilindro 139 se conecta a una porción delantera del cuerpo principal del cárter 138. La culata del cilindro 140 se conecta a una porción delantera del cuerpo del cilindro 139. Como se muestra en la FIG. 20, la cubierta de la culata 141 se conecta a una porción delantera de la culata del cilindro 140.

[0226] Como se muestra en la FIG. 22, un orificio del cilindro 139a se forma en el cuerpo del cilindro 139. El orificio del cilindro 139a alberga un pistón 143, de modo tal que el pistón 143 es capaz de desplazarse con un movimiento alternativo. El pistón 143 se conecta al cigüeñal 142 por medio de una varilla de conexión. En lo sucesivo, al eje central Cy4 del orificio del cilindro 139a se hace referencia como un eje del cilindro Cy4. Como se muestra en la

FIG. 20, el cuerpo principal del motor 133 se dispone de modo tal que el eje del cilindro Cy4 se extiende en la dirección delantera-trasera. Para ser más específicos, la dirección en la que se extiende el eje del cilindro Cy4 desde el miembro del cárter 136 al miembro del cilindro 137 es hacia adelante y hacia arriba. El ángulo de inclinación del eje del cilindro Cy4 con respecto a la dirección horizontal es de 0 grados o más y de 45 grados o menos.

5

[0227] Como se muestra en la FIG. 22, una cámara de combustión 144 se forma en el miembro del cilindro 137. La cámara de combustión 144 se forma con una superficie interna del orificio del cilindro 139a del cuerpo del cilindro 139, la culata del cilindro 140 y el pistón 143. Como se muestra en la FIG. 20, la cámara de combustión 144 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr4. En otras palabras, se asume que una línea lineal que pasa el eje del cigüeñal Cr4 y es paralela a la dirección arriba-abajo es L7, de modo tal que, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la cámara de combustión 144 se posiciona adelante de la línea lineal L7.

10

[0228] Como se muestra en la FIG. 22, un miembro de paso de admisión del cilindro 145 y un miembro de paso de escape del cilindro 146 (un miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión) se forman en la culata del cilindro 140. En la culata del cilindro 140, un puerto de admisión 145a y un puerto de escape 146a se forman en una porción de la pared dando origen a la cámara de combustión 144. El miembro de paso de admisión del cilindro 145 se extiende desde el puerto de admisión 145a a una entrada formada en la superficie externa (superficie superior) de la culata del cilindro 140. El miembro de paso de escape del cilindro 146 se extiende desde el puerto de escape 146a a una salida formada en la superficie externa (superficie inferior) de la culata del cilindro 140. El aire suministrado a la cámara de combustión 144 pasa a través del interior del miembro de paso de admisión del cilindro 145 y, a continuación, es suministrado a la cámara de combustión 144. El gas de escape que sale de la cámara de combustión 144 pasa a través del miembro de paso de escape del cilindro 146.

15

20

[0229] Una válvula de admisión V7 se proporciona en el miembro de paso de admisión del cilindro 145. Una válvula de escape V8 se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro 146. El puerto de admisión 145a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de admisión V7. El puerto de escape 146a se abre y se cierra por medio del movimiento de la válvula de escape V8. Un tubo de admisión 148 se conecta a una porción de extremo (entrada) del miembro de paso de admisión del cilindro 145. Un tubo de escape 149 se conecta a una porción de extremo (salida) del miembro de paso de escape del cilindro 146. A la longitud de ruta del miembro de paso de escape del cilindro 146 se hace referencia como a4.

25

30

[0230] Como se muestra en la FIG. 21, el tubo de escape 149 se conecta a la superficie inferior de la culata del cilindro 140. Cuando se la visualiza desde abajo, una porción de extremo aguas arriba del tubo de escape 149 se posiciona entre el componente de enlace derecho 130R y el componente de enlace izquierdo 130L. Además, como se muestra en la FIG. 20, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, una parte del tubo de escape 149 se superpone con el componente de enlace derecho 130R y el componente de enlace izquierdo 130L. El tubo de escape 149, por lo tanto, pasa entre el componente de enlace derecho 130R y el componente de enlace izquierdo 130L.

35

[0231] El conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 incluye una bujía de encendido, un mecanismo de operación de válvula, un inyector y una válvula de mariposa de la misma manera que en la Realización 1. Además, de la misma manera que la Realización 1, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 incluye sensores tales como un sensor de velocidad de rotación del motor y un sensor de posición de mariposa.

40

[0232] Como se describió anteriormente, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 132 incluye el cuerpo principal del motor 133, el tubo de escape 149, el silenciador 150, el catalizador principal 154 y el detector de oxígeno aguas arriba 152. El silenciador 150 se proporciona con un puerto de descarga 150e que se expone a la atmósfera. A la ruta que se extiende desde la cámara de combustión 144 al puerto de descarga 150e se hace referencia como una ruta de escape 156 (véase la FIG. 22). La ruta de escape 156 se forma con el miembro de paso de escape del cilindro 146, el tubo de escape 149 y el silenciador 150. La ruta de escape 156 es un espacio a través del cual pasa un gas de escape.

45

50

[0233] Como se muestra en la FIG. 22, la porción de extremo aguas arriba del tubo de escape 149 se conecta al miembro de paso de escape del cilindro 146. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape del tubo de escape del tubo de escape 149 se conecta al silenciador 150. Un conjunto de catalizador 153 se proporciona en el medio del tubo de escape 149. A una parte del tubo de escape 149, que está aguas arriba del conjunto del catalizador 153, se hace referencia como un tubo de escape aguas arriba 149a. A una parte del tubo de escape 149, que está aguas abajo del conjunto del catalizador 153, se hace referencia como un tubo de escape aguas abajo 149b. Si bien la FIG. 22 representa un tubo de escape 149 como un tubo lineal por cuestiones de simplificación, el tubo de escape 149 no es un tubo lineal.

55

60

[0234] Como se muestra en la FIG. 19 y la FIG. 21, la mayoría del tubo de escape 149 se proporciona en el lado derecho de la motocicleta 120. Una porción de extremo aguas arriba del tubo de escape 149 se posiciona en una parte sustancialmente central en la dirección izquierda-derecha de la motocicleta 120. Como se muestra en la FIG. 20, una parte del tubo de escape 149 se posiciona debajo del eje del cigüeñal Cr4.

65

[0235] Como se muestra en la FIG. 20 y la FIG. 21, el tubo de escape 149 incluye una porción doblada aguas arriba 149c, una porción lineal 149d y una porción doblada aguas abajo 149e. La porción doblada aguas arriba 149c y la porción doblada aguas abajo 149e están dobladas. La porción doblada aguas abajo 149e se proporciona aguas abajo de la porción doblada aguas arriba 149c. La porción lineal 149d se extiende linealmente desde la porción doblada
5 aguas arriba 149c a la porción doblada aguas abajo 149e.

[0236] Como se muestra en la FIG. 20, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas arriba 149c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde una dirección a lo largo de la dirección arriba-abajo a una dirección a lo largo de la dirección delantera-trasera. Para ser más específicos, cuando se visualiza
10 en la dirección izquierda-derecha, la porción doblada aguas arriba 149c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia abajo a hacia atrás y hacia arriba. Como se muestra en la FIG. 21, cuando se la visualiza de abajo, la porción doblada aguas arriba 149c raramente cambia la dirección de flujo del gas de escape.

[0237] Como se muestra en la FIG. 20, cuando se la visualiza en la dirección izquierda-derecha, la porción
15 doblada aguas abajo 149c cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia atrás y hacia abajo hacia atrás. Como se muestra en la FIG. 21, la porción doblada aguas abajo 149e cambia la dirección de flujo del gas de escape cuando se la visualiza desde abajo. Cuando se visualiza desde abajo, el gas de escape fluye hacia atrás y hacia la derecha alrededor de la porción doblada aguas abajo 149e. Cuando se visualiza desde abajo, la porción doblada
20 aguas abajo 149e cambia la dirección de flujo del gas de escape de modo tal que la inclinación en la dirección delantera-trasera aumente. Una parte del tubo de escape 149 que está aguas abajo de la porción doblada aguas abajo 149e del tubo de escape 149 se posiciona debajo del eje del cigüeñal Cr4.

[0238] Un conjunto de catalizador 153 se proporciona en el medio de la porción lineal 149d. La porción lineal
25 149d incluye una parte de una carcasa 155 que se describirá posteriormente del conjunto del catalizador 153. Un catalizador principal 154 se proporciona en la porción lineal 149d. En otras palabras, el catalizador principal 154 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 149c y la porción doblada aguas abajo 149e.

[0239] El gas de escape que sale del extremo aguas abajo del tubo de escape 149 fluye hacia dentro del
30 silenciador 150. El silenciador 150 se conecta al tubo de escape 149. El silenciador 150 se configura para limitar la pulsación en el gas de escape. Con esto, el silenciador 150 limita el volumen del sonido (sonido de escape) generado por el gas de escape. Dentro del silenciador 150, se proporcionan múltiples cámaras de expansión y múltiples tubos que conectan las cámaras de expansión entre sí. La porción de extremo aguas abajo del tubo de escape del tubo de escape 149 se proporciona dentro de una cámara de expansión del silenciador 150. El puerto de descarga 150e que
35 mira a la atmósfera se proporciona en el extremo aguas abajo del silenciador 150. Como se muestra en la FIG. 22, a la longitud de ruta de la ruta de escape que se extiende desde el extremo aguas abajo del tubo de escape 149 al puerto de descarga 150e se hace referencia como e4. El gas de escape que ha pasado el silenciador 150 se descarga a la atmósfera por medio del puerto de descarga 150e. Como se muestra en la FIG. 20, el puerto de descarga 150e está hacia atrás del eje del cigüeñal Cr4.

[0240] El catalizador principal 154 se proporciona en el tubo de escape 149. El conjunto del catalizador 153
40 incluye una carcasa cilíndrica hueca 155 y el conjunto del catalizador 153. El extremo aguas arriba de la carcasa 155 se conecta al tubo de escape aguas arriba 149a. El extremo aguas abajo de la carcasa 155 se conecta al tubo de escape aguas abajo 149b. La carcasa 155 forma una parte del tubo de escape 149. El catalizador principal 154 se fija al interior de la carcasa 155. El gas de escape se purifica mientras pasa a través del catalizador principal 154. Todo el
45 gas que sale del puerto de escape 146a de la cámara de combustión 144 pasa a través del catalizador principal 154. El catalizador principal 154 purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión 144, en su mayoría en la ruta de escape 156.

[0241] Los materiales del catalizador principal 154 son idénticos a aquellos del catalizador principal 39 de la
50 Realización 1. El catalizador principal 154 tiene una estructura porosa. En el catalizador principal 154, se forman los poros que son suficientemente más estrechos que el ancho de la ruta en el tubo de escape aguas arriba 149a. Como se muestra en la FIG. 22, a la longitud del catalizador principal 154 en la dirección de ruta se hace referencia como c4. Además, al ancho máximo del catalizador principal 154 en la dirección ortogonal a la dirección de ruta se hace referencia como w4. La longitud c4 del catalizador principal 154 es más larga que el ancho máximo w4 del catalizador
55 principal 154.

[0242] Como se muestra en la FIG. 22, la carcasa 155 incluye un miembro de paso proporcionado por el
60 catalizador 155b, un miembro de paso aguas arriba 155a y un miembro de paso aguas abajo 155c. El catalizador principal 154 se proporciona en el miembro de paso proporcionado por el catalizador 155b. En la dirección de ruta, el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del miembro de paso proporcionado por el catalizador 155b están respectivamente en las mismas posiciones que el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo del catalizador principal 154. El área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador 155b cortada a lo largo de la
65 dirección ortogonal a la dirección de ruta es sustancialmente constante. El miembro de paso aguas arriba 155a se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 155b. El miembro de paso aguas abajo 155c se conecta al extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador 155b.

[0243] El miembro de paso aguas arriba 155a está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada aumenta su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. El miembro de paso aguas abajo 155c está al menos parcialmente ahusado. La parte ahusada reduce su diámetro interno hacia el lado aguas abajo. Al área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador 155b cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta se hace referencia como S4. En al menos parte del miembro de paso aguas arriba 155a, el área transversal del miembro de paso aguas arriba 155a, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S4. La al menos parte del miembro de paso aguas arriba 155a incluye el extremo aguas arriba del miembro de paso aguas arriba 155a. En al menos parte del miembro de paso aguas abajo 155c, el área transversal del miembro de paso aguas abajo 155c, cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de ruta, es más pequeña que el área S4. La al menos parte del miembro de paso aguas abajo 155c incluye el extremo aguas abajo del miembro de paso aguas abajo 155c.

[0244] Como se muestra en la FIG. 20, el catalizador principal 154 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr4. En otras palabras, cuando se visualiza en la dirección de izquierda a derecha, el catalizador principal 154 se proporciona adelante de la línea lineal L7. Como se describió anteriormente, la línea lineal L7 es una línea lineal que pasa al eje del cigüeñal Cr4 y es paralela a la dirección arriba-abajo. Como una cuestión de curso, el extremo aguas arriba del catalizador principal 154 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr4. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 154 se posiciona adelante (debajo) del eje del cilindro Cy4.

[0245] Como se muestra en la FIG. 20, se asume que una línea lineal que es ortogonal al eje del cilindro Cy4 y ortogonal al eje del cigüeñal Cr4 es L8. Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal 154 se posiciona adelante de la línea lineal L8.

[0246] Como se muestra en la FIG. 22, a la longitud de ruta desde el extremo aguas arriba del tubo de escape 149 al extremo aguas arriba del catalizador principal 154 se hace referencia como b5. La longitud de la ruta b5 es una longitud de ruta de un miembro de paso formado del tubo de escape aguas arriba 149a y el miembro de paso aguas arriba 155a del conjunto del catalizador 153. En otras palabras, la longitud de ruta b5 es una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro 146 al extremo aguas arriba del catalizador principal 154. Además, a la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 154 al extremo aguas abajo del tubo de escape 149 se hace referencia como d5. La longitud de ruta d5 es la longitud de ruta de un miembro de paso formado con el miembro de paso aguas abajo 155c del conjunto del catalizador 153 y el tubo de escape aguas abajo 149b. La longitud de ruta desde la cámara de combustión 144 al extremo aguas arriba del catalizador principal 154 es a4+b5. La longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 154 al puerto de descarga 150e es d5+e4.

[0247] El catalizador principal 154 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a4+b5 sea más corta que la longitud de ruta d5+e4. Además, el catalizador principal 154 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b5 sea más corta que la longitud de ruta d5+e4. El catalizador principal 154 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta a4+b5 sea más corta que la longitud de ruta d5. Además, el catalizador principal 154 se proporciona de modo tal que una longitud de ruta b5 sea más corta que la longitud de ruta d5.

[0248] El detector de oxígeno aguas arriba 152 se proporciona en un tubo de escape 149. El detector de oxígeno aguas arriba 152 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 154. El detector de oxígeno aguas arriba 152 es un sensor configurado para detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape. La estructura del detector de oxígeno aguas arriba 152 es idéntica a aquella del detector de oxígeno aguas arriba de la Realización 1.

[0249] Como se describió anteriormente, en la motocicleta 120 de la Realización 4, el catalizador principal 154 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 149c y la porción doblada aguas abajo 149e. Además de lo anterior, las disposiciones de los componentes son similares a aquellas en la motocicleta 1 de la Realización 1. Las disposiciones similares a aquellas en la Realización 1 ejercen efectos similares a los efectos descritos en la Realización 1.

[0250] La estructura del sistema de escape de la Modificación 1 descrita anteriormente puede usarse en la motocicleta 120 de la Realización 4, y se ejercerán efectos idénticos a aquellos de la Modificación 1.

[0251] Las realizaciones preferidas de la presente demostración han sido descritas anteriormente. Sin embargo, la presente demostración no se limita a las realizaciones descritas anteriormente, y se pueden hacer diversos cambios dentro del alcance de las reivindicaciones. Además, las modificaciones descritas a continuación pueden usarse en combinación según sea necesario.

[0252] En la Realización 1 a la Realización 4 anteriores, la carcasa 40, 181, 117, 155 del conjunto del catalizador 38, 79, 115, 153 y el tubo de escape aguas arriba 34a, 75a, 111a, 149a se unen entre sí después de que

se forman independientemente. De manera alternativa, la carcasa 40, 181, 117, 155 del conjunto del catalizador 38, 79, 115, 153 y el tubo de escape aguas arriba 34a, 75a, 111a, 149a pueden formarse de manera integral.

5 **[0253]** En la Realización 1 a la Realización 4 anteriores, la carcasa 40, 181, 117, 155 del conjunto del catalizador 38, 79, 115, 153 y el tubo de escape aguas abajo 34b, 75b, 111b, 149b se unen entre sí después de que se forman independientemente. De manera alternativa, la carcasa 40, 181, 117, 155 del conjunto del catalizador 38, 79, 115, 153 y el tubo de escape aguas abajo 34b, 75b, 111b, 149b pueden formarse de manera integral.

10 **[0254]** La forma del tubo de escape 34 en la Realización 1 no se limita a la forma que se muestra de la FIG. 1 a la FIG. 3. Las direcciones en que se doblan la porción doblada aguas arriba 34c y la porción doblada aguas abajo 34e no se limitan a las direcciones que se muestran en las figuras. Además, la estructura interna del silenciador 35 no se limita a la estructura que indica el diagrama esquemático de la FIG. 5. Lo mismo se aplica a los tubos de escape 75, 111 y 149 y los silenciadores 76, 112 y 150 en las Realizaciones 2 a 4 anteriores.

15 **[0255]** En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el catalizador principal 39, 116, 180, 154 y el silenciador 35, 76, 112, 150 se proporcionan hacia la derecha del centro en la dirección izquierda-derecha de la motocicleta 1, 50, 80, 120. De manera alternativa, el catalizador principal y el silenciador pueden proporcionarse hacia la izquierda del centro en la dirección izquierda-derecha de la motocicleta. El centro en la dirección izquierda-derecha de la motocicleta indica la posición de una línea lineal que pasa el centro en la dirección izquierda-derecha de la rueda delantera y el centro
20 en la dirección izquierda-derecha de la rueda trasera, cuando se visualiza en la dirección arriba-abajo.

[0256] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, la porción doblada aguas abajo 34e, 75e, 111e, 149e del tubo de escape 34, 75, 111, 149 se posiciona adelante del eje del cigüeñal Cr1 to Cr4. De manera alternativa, la porción doblada aguas abajo de la presente demostración puede posicionarse al menos parcialmente detrás del eje del
25 cigüeñal.

[0257] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, una parte del tubo de escape 34, 75, 111, 149 se proporciona debajo del eje del cigüeñal Cr1 a Cr4. De manera alternativa, el tubo de escape (un tubo de escape de la única cámara de combustión) puede posicionarse parcialmente encima del eje del cigüeñal.
30

[0258] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el catalizador principal 39, 180, 116, 154 es un catalizador de tres vías. El catalizador principal de la única cámara de combustión de la presente demostración, sin embargo, podría no ser un catalizador de tres vías. El catalizador principal de la única cámara de combustión podría ser un catalizador que elimina uno o dos de los siguientes: hidrocarburo, monóxido de carbono y óxido de nitrógeno. El catalizador principal
35 de la única cámara de combustión podría no ser un catalizador de oxidación-reducción. El catalizador principal puede ser un catalizador de oxidación o un catalizador de reducción, que elimina sustancias nocivas ya sea por oxidación o reducción. Un ejemplo del catalizador de reducción es un catalizador que elimina el óxido de nitrógeno por reducción. Esta modificación se puede usar en el subcatalizador aguas arriba 200.

40 **[0259]** En la Realización 1 anterior, la longitud $c1$ en la dirección de la ruta del catalizador principal 39 es más larga que el ancho máximo $w1$ del catalizador principal 39. Esto también se aplica a los catalizadores principales 180, 116 y 154 de las Realizaciones 2 a 4 anteriores. El catalizador principal de la única cámara de combustión de la presente demostración puede disponerse de manera tal que la longitud en la dirección de ruta es más corta que el ancho máximo en la dirección vertical a la dirección de ruta. Sin embargo, el catalizador principal de la única cámara
45 de combustión de la presente demostración se dispone de manera tal que el gas de escape es purificado en su mayoría en la ruta de escape. La ruta de escape es una ruta que se extiende desde la cámara de combustión al puerto de descarga que mira a la atmósfera.

[0260] El catalizador principal de la única cámara de combustión de la presente demostración podría incluir
50 múltiples catalizadores proporcionados de modo tal que estén cerca entre sí. Cada catalizador incluye una base y un material catalítico. Los catalizadores están cerca entre sí en el sentido de que la distancia entre los catalizadores vecinos es corta, en lugar de que la longitud de cada catalizador sea corta en la dirección de ruta. Las bases de los catalizadores pueden estar hechas de un tipo o múltiples tipos de materiales. El metal noble de los materiales catalíticos de los catalizadores puede ser un tipo o múltiples tipos de metales nobles. Los transportadores de los
55 materiales catalíticos pueden estar hechas de un tipo o múltiples tipos de materiales. Esta modificación se puede usar en el subcatalizador aguas arriba 200.

[0261] En la Modificación 1 de la Realización 1 anterior, el subcatalizador aguas arriba 200 no tiene una estructura porosa. En la presente realización, el subcatalizador aguas arriba 200 puede tener una estructura porosa.
60 Los siguientes efectos se obtienen cuando el subcatalizador aguas arriba 200 tiene una estructura porosa. El subcatalizador aguas arriba 200 que tiene funciones de estructura porosa tiene una resistencia contra el flujo del gas de escape. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. Además, el subcatalizador aguas arriba 200 que tiene una estructura porosa genera
65 el desvío de la pulsación de presión. Debido a esto, el gas de escape que sale de la cámara de combustión 29 colisiona

con esta onda desviada, aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200. Esto reduce adicionalmente la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200. Además, la colisión facilita la mezcla del combustible sin quemar con el oxígeno en el gas de escape. A medida que se facilita la oxidación del combustible sin quemar, la densidad de oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable.

5

El detector de oxígeno aguas arriba 37, por lo tanto, es capaz de escoger el gas de escape con una densidad de oxígeno más estable como una diana de detección. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera más estable.

- 10 **[0262]** La posición del catalizador principal 39, 180, 116, 154 no se limita a la posición que se muestra en cada figura. Sin embargo, al menos una parte del catalizador principal 39, 180, 116, 154 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1 a Cr4. Esta "al menos una parte" incluye el extremo aguas arriba del catalizador principal 39, 180, 116, 154. Además de lo anterior, el catalizador principal 39, 180, 116, 154 se proporciona en la porción lineal 34e, 75e, 111e, 149e del tubo de escape 34, 75, 111, 149. En otras palabras, el catalizador principal 39, 180, 116, 154 se proporciona entre la porción doblada aguas arriba 34c, 75c, 111c, 149c y la porción doblada aguas abajo 34e, 75e, 111e, 149e. A continuación, se describen modificaciones específicas de la posición del catalizador principal.

- 20 **[0263]** En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, la totalidad del catalizador principal 39, 180, 116, 154 se proporciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1 a Cr4. El catalizador principal, sin embargo, puede posicionarse de manera diferente, con la condición de que al menos una parte del mismo se posicione hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1 a Cr4.

- 25 **[0264]** La totalidad del catalizador principal 39, 180, 116, 154 de las Realizaciones 1 a 4 anteriores, cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, se proporciona adelante de la línea lineal L2, L4, L6, L8. De manera alternativa, al menos una parte del catalizador principal puede proporcionarse adelante de la línea lineal L2, L4, L6, L8 cuando se la visualiza en la dirección izquierda-derecha. De manera alternativa, al menos una parte del catalizador principal puede proporcionarse detrás de la línea lineal L2, L4, L6, L8 cuando se la visualiza en la dirección izquierda-derecha.

- 30 **[0265]** Cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, la totalidad del catalizador principal 180 de la Realización 2 anterior se posiciona adelante del eje del cilindro Cy2. De manera alternativa, al menos una parte del catalizador principal 180 puede proporcionarse detrás del eje del cilindro Cy2, cuando se la visualiza en la dirección izquierda-derecha. El eje del cilindro Cy2 de la Realización 2 anterior se extiende en la dirección arriba-abajo.

- 35 **[0266]** El catalizador principal 39 de la Realización 1 anterior se proporciona de modo tal que una longitud de ruta $a1+b1$ sea más corta que la longitud de ruta $d1+e1$. De manera alternativa, el catalizador principal 39 puede proporcionarse de modo tal que una longitud de ruta $a1+b1$ sea más larga que la longitud de ruta $d1+e1$. La longitud de ruta $a1+b1$ es la longitud de ruta desde la cámara de combustión 29 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39. La longitud de ruta $d1+e1$ es la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al puerto de descarga 35e. Esta modificación puede usarse en los catalizadores principales 180, 116 y 154 de las Realizaciones 2 a 4.

- 45 **[0267]** El catalizador principal 39 de la Realización 1 anterior se proporciona de modo tal que una longitud de ruta $b1$ sea más corta que la longitud de ruta $d1+e1$. De manera alternativa, el catalizador principal 39 puede proporcionarse de modo tal que una longitud de ruta $b1$ sea más larga que la longitud de ruta $d1+e1$. La longitud de ruta $b1$ es la longitud de ruta desde el extremo aguas arriba del tubo de escape 34 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39. La longitud de ruta $d1+e1$ es la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al puerto de descarga 35e. Esta modificación puede usarse en los catalizadores principales 39, 180, 116 y 154 de la Modificación 1 de la Realización 1 y las Realizaciones 2 a 4 anteriores.

50

- [0268]** El catalizador principal 39 de la Realización 1 anterior se proporciona de modo tal que una longitud de ruta $a1+b1$ sea más corta que la longitud de ruta $d1$. De manera alternativa, el catalizador principal 39 puede proporcionarse de modo tal que una longitud de ruta $a1+b1$ sea más larga que la longitud de ruta $d1$. La longitud de ruta $a1+b1$ es la longitud de ruta desde la cámara de combustión 29 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39. La longitud de ruta $d1$ es la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al extremo aguas abajo el tubo de escape 34. Esta modificación puede usarse en los catalizadores principales 180, 116 y 154 de las Realizaciones 2 a 4.

- 60 **[0269]** El catalizador principal 39 de la Realización 1 anterior se proporciona de modo tal que una longitud de ruta $b1$ sea más corta que la longitud de ruta $d1$. De manera alternativa, el catalizador principal 39 puede proporcionarse de modo tal que una longitud de ruta $b1$ sea más larga que la longitud de ruta $d1$. La longitud de ruta $b1$ es la longitud de ruta desde el extremo aguas arriba del tubo de escape 34 al extremo aguas arriba del catalizador principal 39. La longitud de ruta $d1$ es la longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal 39 al extremo aguas abajo el tubo de escape 34. Esta modificación puede usarse en los catalizadores principales 180, 116 y 154 de las Realizaciones 2 a 4.

65

[0270] El subcatalizador aguas arriba 200 en la Modificación 1 de la realización anterior se proporciona aguas arriba del catalizador principal 39. Para ser más específicos, el subcatalizador aguas arriba 200 se proporciona en el tubo de escape aguas arriba 34a. El subcatalizador aguas arriba (un subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión) proporcionado aguas arriba del catalizador principal 39, sin embargo, podría no ser el tubo de escape aguas arriba 34a. El subcatalizador aguas arriba puede proporcionarse en el miembro de paso de escape del cilindro 31. De manera alternativa, el subcatalizador aguas arriba puede proporcionarse en el miembro de paso aguas arriba 40a del conjunto del catalizador 38. Esta modificación puede usarse en las Realizaciones 2 a 4 anteriores.

10 **[0271]** Un subcatalizador aguas abajo (un subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustible) puede proporcionarse aguas abajo del catalizador principal. El subcatalizador aguas abajo puede ser idéntico en estructura al subcatalizador aguas arriba 200 de la Modificación 1 de la realización anterior. El subcatalizador aguas arriba puede tener una estructura porosa. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 24(d) y la FIG. 24(e), un subcatalizador aguas abajo 400 se proporciona en el tubo de escape 34. El subcatalizador aguas abajo puede
15 proporcionarse dentro del silenciador 35. El subcatalizador aguas abajo puede proporcionarse aguas abajo del extremo aguas abajo del tubo de escape 34. Cuando el catalizador principal se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro, el subcatalizador aguas abajo puede proporcionarse en el miembro de paso de escape del cilindro. Estas modificaciones pueden usarse en las Realizaciones 2 a 4 anteriores. Cuando se proporciona el subcatalizador aguas abajo, el subcatalizador aguas arriba 200 puede proporcionarse aguas arriba del catalizador principal.

20 **[0272]** Los siguientes efectos se obtienen cuando el subcatalizador aguas abajo no tiene una estructura porosa. El subcatalizador aguas abajo no resiste en gran medida el flujo del gas de escape en comparación con el catalizador principal. Además, el desvío de la pulsación de presión del gas de escape no es generado efectivamente por el subcatalizador aguas abajo, en comparación con el catalizador principal. Por lo tanto, el subcatalizador aguas abajo
25 no influye en gran medida el flujo del gas de escape. El resultado logrado con las posiciones del catalizador principal y el detector de oxígeno aguas arriba, por lo tanto, no se efectúa.

[0273] Los siguientes efectos se obtienen cuando el subcatalizador aguas abajo tiene una estructura porosa. El subcatalizador aguas abajo que tiene funciones de estructura porosa tiene una resistencia contra el flujo del gas de escape. Por lo tanto, es posible reducir la velocidad del flujo del gas de escape aguas arriba del subcatalizador aguas
30 abajo. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. Además, el subcatalizador aguas abajo que tiene una estructura porosa genera el desvío de la pulsación de presión. Debido a esto, el gas de escape que sale de la cámara de combustión colisiona con esta onda desviada, aguas arriba del subcatalizador aguas abajo. Esto reduce adicionalmente la velocidad del flujo del gas de
35 escape aguas arriba del subcatalizador aguas abajo. Además, la colisión facilita la mezcla del combustible sin quemar con el oxígeno en el gas de escape. A medida que se facilita la oxidación del combustible sin quemar, la densidad de oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable.

El detector de oxígeno aguas arriba se proporciona aguas arriba del subcatalizador aguas abajo. El detector de
40 oxígeno aguas arriba, por lo tanto, es capaz de escoger el gas de escape con una densidad de oxígeno más estable como una diana de detección. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera más estable por el detector de oxígeno aguas arriba.

[0274] Cuando el subcatalizador aguas abajo se proporciona aguas abajo del catalizador principal, el catalizador principal purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión en su mayoría en la ruta de escape. El grado de contribución a la purificación por parte del catalizador principal y el subcatalizador aguas abajo se
45 puede medir mediante el procedimiento de medición indicado en la Modificación 1. El catalizador delantero en el procedimiento indicado en la Modificación 1 se considera como el catalizador principal, mientras que el catalizador trasero se considera como un subcatalizador aguas abajo.

50 **[0275]** Cuando el subcatalizador aguas abajo se proporciona aguas abajo del catalizador principal, la capacidad de purificación del subcatalizador aguas abajo puede ser más alta o más baja que la capacidad de purificación del catalizador principal. En otras palabras, la velocidad de purificación del gas de escape, cuando solo se proporciona el subcatalizador aguas abajo, puede ser más alta o más baja que la velocidad de purificación del gas de escape, cuando
55 solo se proporciona el catalizador principal.

[0276] Cuando el subcatalizador aguas abajo se proporciona aguas abajo del catalizador principal, el catalizador principal se deteriora rápidamente, en comparación con el subcatalizador aguas abajo. Por este motivo, incluso si el grado de contribución a la purificación del catalizador principal es, al principio, más alto que el grado del
60 subcatalizador aguas abajo, el grado de contribución a la purificación del subcatalizador aguas abajo se puede volver más alto que aquel del catalizador principal cuando el millaje acumulativo se incrementa. El catalizador principal de la única cámara de combustión de la presente demostración purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión en su mayoría en la ruta de escape. Esto se aplica antes de la ocurrencia de la inversión anterior. En otras palabras, la disposición se aplica antes de que el millaje acumulativo alcance una distancia predeterminada (por
65 ejemplo, 1000 km).

[0277] En la presente demostración, el número de catalizadores proporcionados en el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro puede ser de uno o más. Cuando se proporcionan múltiples catalizadores, un catalizador que purifica el gas de escape que sale de la cámara de combustión en su mayoría en la ruta de escape es equivalente a un catalizador principal de la única cámara de combustión de la presente demostración. Cuando el número de catalizadores es uno, ese único catalizador es el catalizador principal de la única cámara de combustión de la presente demostración. Un subcatalizador aguas arriba y un subcatalizador aguas abajo se pueden proporcionar aguas arriba y aguas abajo del catalizador principal. Dos o más subcatalizadores aguas arriba se pueden proporcionar aguas arriba del catalizador principal. Dos o más subcatalizadores aguas abajo se pueden proporcionar aguas abajo del catalizador principal.

[0278] La posición del detector de oxígeno aguas arriba 37, 78, 114, 152 (el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión) no se limita a la posición que se muestra en cada figura. Sin embargo, el detector de oxígeno aguas arriba 37, 78, 114, 152 debe proporcionarse aguas arriba del catalizador principal 39, 180, 116, 154. Posteriormente, se describirán específicamente las modificaciones de la posición del detector de oxígeno aguas arriba.

[0279] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el detector de oxígeno aguas arriba 37, 78, 114, 152 se proporciona en el tubo de escape 34, 75, 111, 149, 234. De manera alternativa, como se muestra en la FIG. 23, por ejemplo, el detector de oxígeno aguas arriba 37 puede proporcionarse en el miembro de paso de escape del cilindro 31 del miembro del cilindro 22.

[0280] El detector de oxígeno aguas arriba 37 de la Modificación 1 se proporciona aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200 de la misma manera que en la FIG. 24(b). Sin embargo, cuando el subcatalizador aguas arriba 200 se proporciona aguas arriba del catalizador principal 39, la posición del detector de oxígeno aguas arriba 37 puede disponerse como se indica a continuación. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 24(a), el detector de oxígeno aguas arriba 37 puede proporcionarse aguas abajo del subcatalizador aguas arriba 200. Además, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 24(c), los detectores de oxígeno aguas arriba 37A y 37B pueden proporcionarse aguas arriba y aguas abajo del subcatalizador aguas arriba 200, respectivamente. El sensor de oxígeno 37A se proporciona aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200. El detector de oxígeno aguas arriba 37B se proporciona aguas abajo del subcatalizador aguas arriba 200 del catalizador principal y aguas arriba del catalizador principal 39.

[0281] Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 24(b), los siguientes efectos se logran cuando el detector de oxígeno aguas arriba 37 se proporciona aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200. Cuando el subcatalizador aguas arriba tiene una estructura porosa, la velocidad de flujo del gas de escape se reduce aguas arriba del subcatalizador aguas arriba 200. A medida que la velocidad del flujo del gas de escape se reduce, la densidad del oxígeno en el gas de escape se vuelve más estable. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, es detectado de manera estable por el detector de oxígeno aguas arriba 37.

[0282] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el número de detectores de oxígeno aguas arriba 37, 78, 114, 152 proporcionados aguas arriba del catalizador principal 39, 180, 116, 154 es uno. A este respecto, el número de detectores de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión proporcionado en un vehículo de la presente demostración puede ser dos o más.

[0283] Aguas abajo del catalizador principal, puede proporcionarse al menos un detector de oxígeno aguas abajo (un detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión). La estructura específica del detector de oxígeno aguas abajo es idéntica a aquella del detector de oxígeno aguas arriba 37 de la Realización 1 anterior. Por ejemplo, como se muestra en la

FIG. 24(a), la FIG. 24(b), la FIG. 24(d) y la FIG. 24(e), un detector de oxígeno aguas abajo 437 puede proporcionarse en el tubo de escape 34. De manera alternativa, el detector de oxígeno aguas abajo puede proporcionarse en el silenciador 35. El detector de oxígeno aguas abajo puede proporcionarse de modo tal que la diana de detección sea el gas de escape aguas abajo del extremo aguas abajo del tubo de escape 34. Cuando el catalizador principal se proporciona en el miembro de paso de escape del cilindro, el detector de oxígeno aguas abajo puede proporcionarse en el miembro de paso de escape del cilindro. Estas modificaciones pueden usarse en las Realizaciones 2 a 4 y la Modificación 1 antes mencionadas.

[0284] Cuando un subcatalizador aguas abajo 400 se proporciona aguas abajo del catalizador principal 39, la posición del detector de oxígeno aguas abajo 437 puede ser una de las siguientes dos posiciones. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 24(d), el detector de oxígeno aguas abajo 437 se proporciona aguas abajo del catalizador principal 39 y aguas arriba del subcatalizador aguas abajo 400. De manera alternativa, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 24(e), el detector de oxígeno aguas abajo 437 se proporciona aguas abajo del subcatalizador aguas abajo 400. De manera alternativa, los detectores de oxígeno aguas abajo pueden proporcionarse aguas arriba y aguas abajo del subcatalizador aguas abajo 400, respectivamente.

[0285] Cuando el detector de oxígeno aguas abajo se proporciona aguas abajo del catalizador principal, el

conjunto de control electrónico (mando) procesa una señal del detector de oxígeno aguas abajo. El conjunto de control electrónico (mando) puede determinar la capacidad de purificación del catalizador principal en base a una señal del detector de oxígeno aguas abajo. De manera alternativa, el conjunto de control electrónico (mando) puede determinar la capacidad de purificación del catalizador principal en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba y una señal del detector de oxígeno aguas abajo. El conjunto de control electrónico (mando) puede efectuar el control de combustión en base a una señal del detector de oxígeno aguas arriba y una señal del detector de oxígeno aguas abajo.

[0286] A continuación, se describe un ejemplo del modo en que la capacidad de purificación del catalizador principal se determina específicamente en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas abajo. Para empezar, una cantidad de inyección de combustible se controla de modo tal que el gas de mezcla cambie de manera alterna y repetitiva entre rico y ajustado. A continuación, se detecta la demora de un cambio en una señal desde el detector de oxígeno aguas abajo debido a un cambio en la cantidad de inyección de combustible. Cuando el cambio en la señal desde el detector de oxígeno aguas abajo se demora de manera significativa, se determina que la capacidad de purificación del catalizador principal es inferior a un nivel predeterminado. En este caso, se envía una señal desde el conjunto de control electrónico de la pantalla. Se enciende una lámpara de calentamiento (no se ilustra) de la pantalla. Esto le exige al tripulante que reemplace el catalizador principal.

[0287] Como tal, el deterioro del catalizador principal se puede detectar por medio de una señal del detector de oxígeno aguas abajo proporcionada aguas abajo del catalizador principal. Esto hace posible sugerir el reemplazo del catalizador principal mediante la proporción de información antes de que el deterioro del catalizador principal alcance un nivel predeterminado. El rendimiento inicial del vehículo, en conexión con la purificación del gas de escape, por lo tanto, se mantiene durante un tiempo prolongado.

[0288] A continuación, se describe un ejemplo del modo en que la capacidad de purificación del catalizador principal se determina específicamente en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba y una señal del detector de oxígeno aguas abajo. Por ejemplo, la capacidad de purificación del catalizador principal puede determinarse mediante la comparación de un cambio en una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba con un cambio en una señal desde el detector de oxígeno aguas abajo. El grado de deterioro del catalizador principal es más precisamente detectable cuando se usan las señales desde dos detectores de oxígeno aguas arriba y aguas abajo del catalizador principal, respectivamente. Por lo tanto, es posible sugerir el reemplazo del catalizador principal de la única cámara de combustión en un momento más adecuado, en comparación con casos en los que el deterioro del catalizador principal se determina solamente en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas abajo. Por lo tanto, se puede usar un catalizador principal durante un tiempo más largo, mientras se mantiene el rendimiento inicial del vehículo en conexión con la purificación del gas de escape.

[0289] A continuación, se describe un ejemplo del modo en que el control de combustión se lleva específicamente a cabo, en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba y una señal del detector de oxígeno aguas abajo. Para empezar, de una manera similar a la Realización 1 anterior, una cantidad de inyección de combustible básico se corrige en base a una señal desde un detector de oxígeno aguas arriba 37 y el combustible se inyecta desde el inyector 48. El gas de escape generado debido a la combustión del combustible es detectado por el detector de oxígeno aguas abajo. La cantidad de inyección, a continuación, se corrige en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas abajo. De este modo, se controla adicionalmente el desvío de la relación de aire-combustible del gas de mezcla desde una relación diana de aire-combustible.

[0290] El estado real de la purificación por parte del catalizador principal se entiende mediante el uso de señales de dos detectores de oxígeno proporcionados aguas arriba y aguas abajo del catalizador principal. Debido a esto, la precisión del control de combustible se mejora cuando el control de combustible se lleva a cabo en base a las señales de dos detectores de oxígeno. Además, el detector de oxígeno aguas arriba detecta establemente la densidad de oxígeno en el gas de escape. La precisión del control de combustible, por lo tanto, se mejora adicionalmente. Por este motivo, el avance del deterioro del catalizador principal se puede controlar. El rendimiento inicial del vehículo, en conexión con la purificación del gas de escape, puede, por lo tanto, mantenerse durante un tiempo más prolongado.

[0291] En la Realización 1 anterior, el tiempo de encendido y la cantidad de inyección de combustible se controlan en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba 37. Esto se aplica a las Realizaciones 2 a 4 anteriores. Sin embargo, el procedimiento de control en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba 37 no se limita particularmente, y puede llevarse a cabo una vez para el tiempo de encendido y la cantidad de inyección de combustible. Además, el procedimiento de control, en base a una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba 37 puede incluir un procedimiento de control que no sea el mencionado anteriormente.

[0292] El detector de oxígeno aguas arriba 37, 78, 114, 152 puede incluir un calentador. La porción de detección del detector de oxígeno aguas arriba 37, 78, 114, 152 es capaz de detectar la densidad de oxígeno cuando se calienta hasta una temperatura alta y se activa. Debido a esto, cuando el detector de oxígeno aguas arriba 37, 78, 114, 152 incluye el calentador, la porción de detección es capaz de detectar el oxígeno más rápidamente, ya que el calentador calienta la porción de detección al mismo tiempo en que se enciende el motor en funcionamiento. Cuando el detector

de oxígeno aguas abajo se proporciona aguas abajo del catalizador principal, la modificación se puede usar en el detector de oxígeno aguas abajo.

[0293] Al menos una parte del tubo de escape, que está aguas arriba del catalizador principal, puede formarse con un tubo de paredes múltiples. El tubo de paredes múltiples incluye un tubo interno y al menos un tubo externo que cubre el tubo interno. La FIG. 25 muestra un ejemplo en el que al menos una parte del tubo de escape 534, que está aguas arriba del catalizador principal, se forma con un tubo de pared doble 500. El tubo de pared doble 500 incluye un tubo interno 501 y un tubo externo 502 que cubre el tubo interno 501. En la FIG. 25, el tubo interno 501 y el tubo externo 502 están en contacto entre sí solo en las porciones de extremo. El tubo interno y el tubo externo del tubo de paredes múltiples pueden estar en contacto entre sí en una porción que no sean las porciones de extremo. Por ejemplo, el tubo interno y el tubo externo pueden estar en contacto entre sí en una porción doblada. El área de contacto es preferentemente más pequeña que el área sin contacto. El tubo interno y el tubo externo pueden estar totalmente en contacto entre sí. Cuando el tubo de escape incluye un tubo de paredes múltiples, un detector de oxígeno aguas arriba se proporciona preferentemente en el medio, o aguas abajo del tubo de paredes múltiples. El tubo de paredes múltiples controla la disminución en la temperatura del gas de escape. Por lo tanto, la temperatura del detector de oxígeno aguas arriba se incrementa rápidamente a la temperatura de activación al arrancar el motor. La densidad de oxígeno en el gas de escape, por lo tanto, puede detectarse de manera estable.

[0294] Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 26, al menos una parte de la superficie externa del miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b puede cubrirse con un protector de catalizador 600. El protector del catalizador 600 se forma de modo tal que sea sustancialmente cilíndrico en cuanto a su forma.

El protector del catalizador 600 protege el miembro de paso proporcionado por el catalizador 40b y el catalizador principal 39. Además, el protector del catalizador 600 mejora la apariencia. Esta modificación puede usarse en las Realizaciones 2 a 4 anteriores.

[0295] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el gas que fluye en la ruta de escape 41, 182, 118, 156, durante el funcionamiento del motor es solo el gas de escape que sale de la cámara de combustión 29, 70, 106, 144. A este respecto, el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro de la presente demostración puede incluir un mecanismo de suministro de aire secundario que se configura para suministrar aire a la ruta de escape. Para la disposición específica del mecanismo de suministro de aire secundario se usa una disposición conocida. El mecanismo de suministro de aire secundario podría suministrar aire de manera forzada a la ruta de escape por medio de una bomba de aire. Además, el mecanismo de suministro de aire secundario puede llevar aire dentro de la ruta de escape por medio de presión negativa en la ruta de escape. En este caso, el mecanismo de suministro de aire secundario incluye una válvula reed que se abre y se cierra según la pulsación de presión del gas de escape. Cuando el mecanismo de suministro de aire secundario se incluye, el detector de oxígeno aguas arriba puede proporcionarse aguas arriba o aguas abajo de la posición del flujo de entrada de aire.

[0296] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el inyector se proporciona de modo tal que suministre combustible a la cámara de combustión 29, 70, 106, 144. Un alimentador de combustible para suministrar combustible a la cámara de combustión no se limita al inyector. Por ejemplo, puede proporcionarse el alimentador de combustible configurado para suministrar combustible a la cámara de combustión mediante presión negativa.

[0297] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, solo se proporciona un puerto de escape 31a, 72a, 108a, 146a para una cámara de combustión 29, 70, 106, 144. De manera alternativa, se pueden proporcionar múltiples puertos de escape para una cámara de combustión. Por ejemplo, esta modificación se aplica a casos en los que se incluye un mecanismo de válvula variable. Las rutas de escape que se extienden desde los puertos de escape respectivos se reúnen en una ubicación aguas arriba del catalizador principal. Las rutas de escape que se extienden desde los puertos de escape respectivos se reúnen preferentemente en el miembro del cilindro.

[0298] La cámara de combustión en la presente demostración puede incluir una cámara de combustión principal y una cámara de combustión auxiliar conectada a la cámara de combustión principal. En este caso, una cámara de combustión se forma a partir de la cámara de combustión principal y la cámara de combustión auxiliar.

[0299] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, la totalidad de la cámara de combustión 29, 70, 106, 144 se posiciona hacia adelante del eje del cigüeñal Cr1, Cr2, Cr3, Cr4. La cámara de combustión de la presente demostración, sin embargo, puede posicionarse de manera diferente, con la condición de que al menos una parte de la misma se posicione hacia adelante del eje del cigüeñal. En otras palabras, una parte de la cámara de combustión puede proporcionarse hacia atrás del eje del cigüeñal. Esta modificación es aplicable cuando el eje del cilindro se extiende en la dirección arriba-abajo.

[0300] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el cuerpo principal del cárter 23, 64, 100, 138 y el cuerpo del cilindro 24, 65, 101, 139 son miembros diferentes. De manera alternativa, el cuerpo principal del cárter y el cuerpo del cilindro pueden formarse de manera integral. En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, el cuerpo de cilindro 24, 65, 101, 139, la culata del cilindro 25, 66, 102, 140 y la cubierta de la culata 26, 67, 103, 141 son miembros diferentes. De

manera alternativa, dos a tres cuerpos de cilindro, la culata del cilindro y la cubierta de la culata se pueden formar de manera integral.

[0301] En las Realizaciones 1 a 4 anteriores, las motocicletas se ejemplifican como un vehículo que incluye un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro. El vehículo de la presente demostración, sin embargo, puede ser cualquier tipo de vehículo, con la condición

de que el vehículo sea alimentado por un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro. El vehículo de la presente demostración podría ser un vehículo que se monta, el cual no es una motocicleta. Un vehículo que se monta indica todos los tipos de vehículos en los que un tripulante lo monta de una manera en la que se monta en una silla. Un vehículo que se monta indica motocicletas, triciclos, vochos de cuatro ruedas (VTT: Vehículos todo terreno), naves acuáticas personales, motos de nieve y similares. El vehículo de la presente demostración podría no ser un vehículo que se monta. Además, es posible que el vehículo de la presente demostración no tenga un tripulante que lo monte. Además, el vehículo de la presente demostración puede funcionar sin ningún tripulante o pasajero. En estos casos, la dirección hacia adelante del vehículo indica la dirección en la que avanza el vehículo.

[0302] Los conjuntos de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro 93 y 132 de las Realizaciones 3 y 4 anteriores son de un tipo de balanceo de conjunto. El cuerpo principal del motor 94, 133 se dispone para que pueda balancearse con respecto al bastidor de la carrocería del vehículo 81, 121. Debido a esto, la posición del eje del cigüeñal Cr3, Cr4 con respecto al catalizador principal 116, 154 cambia según el estado de ejecución del motor. En esta memoria descriptiva y la presente demostración, la expresión "el catalizador principal se posiciona adelante del eje del cigüeñal" indica que el catalizador principal se posiciona adelante del eje del cigüeñal cuando el cuerpo principal del motor está en una posición dentro de un intervalo de movimiento. Las relaciones de posición, aparte de la relación de posición entre el catalizador principal y el eje del cigüeñal en la dirección delantera-trasera, también se realizan dentro del intervalo de movimiento del cuerpo principal del motor.

[0303] En esta memoria descriptiva y la presente demostración, el extremo aguas arriba del catalizador principal es un extremo del catalizador principal, en el que la longitud de ruta desde la cámara de combustión es la más corta. El extremo aguas abajo del catalizador principal indica un extremo del catalizador principal, en el que la longitud de la ruta desde la cámara de combustión es la más larga. Los extremos aguas arriba y los extremos aguas abajo de los elementos distintos del catalizador principal también se definen de manera similar.

[0304] En esta memoria descriptiva y en la presente demostración, un miembro de paso indica paredes y similares que forman una ruta rodeándola. Una ruta indica un espacio a través del cual pasa una diana. El miembro de paso de escape indica paredes o similares que forman la ruta de escape rodeando dicha ruta de escape. La ruta de escape indica un espacio a través del cual pasa un gas de escape.

[0305] En esta memoria descriptiva y la presente demostración, la longitud de la ruta de la ruta de escape indica la longitud de la ruta del centro de la ruta de escape. La longitud de la ruta de la cámara de expansión en el silenciador indica la longitud de la ruta que conecta el centro del puerto de entrada de flujo de la cámara de expansión con el centro del puerto de salida de flujo de la cámara de expansión en la distancia más corta.

[0306] En esta memoria descriptiva, la dirección de la ruta indica la dirección de la ruta que pasa el centro de la ruta de escape y la dirección en la que fluye el gas de escape.

[0307] Esta memoria descriptiva usa una expresión de "el área transversal del miembro de paso cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de la ruta". Además, la memoria descriptiva de la presente demostración usa una expresión de "el área transversal del miembro de paso cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape". Esta área transversal del miembro de paso puede ser el área de la superficie circunferencial interna del miembro de paso o el área de la superficie circunferencial externa del miembro de paso.

[0308] En esta memoria descriptiva y la presente demostración, las expresiones que dicen que un miembro o una línea lineal se extiende en una dirección A y una dirección a lo largo de la dirección A no se limitan a los casos donde el miembro o la línea lineal es paralelo(a) a la dirección A. La expresión de que un miembro o una línea lineal se extiende en una dirección A incluye casos donde el miembro o la línea lineal se cruza con la dirección A en un ángulo que cae dentro del intervalo de -45 a 45 grados, y la expresión de que una dirección es a lo largo de una dirección A incluye casos donde la dirección se cruza con la dirección A en un ángulo que cae dentro del intervalo de -45 a 45 grados. La dirección A no indica ninguna dirección específica. La dirección A puede ser la dirección horizontal o la dirección delantera-trasera.

[0309] Los cuerpos principales del cárter 23, 64, 100 y 138 de esta memoria descriptiva son equivalentes a los miembros del cárter 18, 61, 95 y 135 de la memoria descriptiva de la aplicación básica (solicitud de prioridad) de la solicitud en cuestión, respectivamente. Los cuerpos de cilindro 24, 65, 101 y 139 de esta memoria descriptiva son equivalentes a los miembros de cilindro 24, 62, 96 y 136 de la memoria descriptiva de la aplicación básica anterior, respectivamente. Los cuerpos principales del motor 20, 61, 94 y 133 de esta memoria descriptiva son equivalentes a

los motores 20, 60, 93 y 131 de la memoria descriptiva de la solicitud básica anterior, respectivamente. El miembro de paso de escape del cilindro 31 de esta memoria descriptiva es equivalente al miembro de paso que forma el paso P2 para el gas de escape en la especificación de la solicitud básica anterior.

- 5 **[0310]** La presente demostración incluye todas y cada una de las realizaciones que incluyen elementos, modificaciones, omisiones, combinaciones (por ejemplo, de características a lo largo de varias realizaciones) adaptaciones y/o alteraciones equivalentes, que pueden ser entendidas por los expertos en la materia sobre la base de la presente descripción. Las limitaciones en las reivindicaciones deben interpretarse de manera amplia sobre la base del lenguaje usado en las reivindicaciones. Las limitaciones en las reivindicaciones no se limitan a las realizaciones descritas en esta invención o durante el procesamiento de la solicitud. Dichas realizaciones deben interpretarse como no exclusivas. Por ejemplo, el término "preferentemente" o "preferible" en esta invención no es exclusivo y significa "preferentemente/preferible, pero no limitado a".

[Lista de signos de referencia]ç

15

[0311]

- 20 1, 50, 80, 120 motocicleta (vehículo)
 2, 53, 81, 121 bastidor de la carrocería del vehículo
 19, 60, 93, 132 conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro
 20, 61, 94, 133 cuerpo principal del motor
 21, 62, 98, 136 miembro del cárter
- 25 22, 63, 99, 137 miembro del cilindro 24a, 65a, 101a, 139a orificio del cilindro
 27, 68, 104, 142 cigüeñal
 28, 69, 105, 143 pistón
 29, 70, 106, 144 cámara de combustión
 31, 72, 108, 146 miembro de paso de escape del cilindro (miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión)
- 30 34, 75, 111, 149, 234, 534 tubo de escape (tubo de escape de la única cámara de combustión)
 34c, 75c, 111c, 149c porción doblada aguas arriba
 34d, 75d, 111d, 149d porción lineal
 34e, 75e, 111e, 149e porción doblada aguas abajo
- 35 35, 76, 112, 150 silenciador (silenciador de la única cámara de combustión)
 35e, 76e, 112e, 150e puerto de descarga
 37, 78, 114, 152 detector de oxígeno aguas arriba (detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión)
 38, 79, 115, 153 conjunto del catalizador
- 40 39, 116, 154, 180 catalizador principal (catalizador principal de la única cámara de combustión)
 40a, 117a, 155a, 181a miembro de paso aguas arriba, 40b, 117b, 155b, 181b miembro de paso proporcionado por el catalizador
 40c, 117c, 155c, 181c miembro de paso aguas abajo
 41, 118, 156, 182 ruta de escape
- 45 200 subcatalizador aguas arriba (subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión)
 400 subcatalizador aguas abajo (subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión)
 437 detector de oxígeno aguas abajo (detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión)
 500 tubo de pared doble
 501 tubo interna
- 50 502 tubo externa
 600 protector del catalizador
 Cr1, Cr2, Cr3, Cr4 eje del cigüeñal (eje central del cigüeñal)
 Cy1, Cy2, Cy3, Cy4 eje del cilindro (eje central del orificio del cilindro)
 L2, L4, L6, L8 línea lineal ortogonal al eje del cigüeñal y al eje del cilindro

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo (1, 50, 80, 120) sobre el que se monta un conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132), comprendiendo el conjunto de motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132):

5 un cuerpo principal del motor (20, 61, 94, 133) incluyendo un miembro de cárter (21, 62, 98, 136) y un miembro del cilindro (22, 63, 99, 137), incluyendo el miembro del cárter (21, 62, 98, 136) un cigüeñal (27, 68, 104, 142) que se extiende en una dirección izquierda-derecha del vehículo (1, 50, 80, 120) e incluyendo el miembro del cilindro (22, 63, 99, 137) una cámara de combustión (29, 70, 106, 144) que se proporciona al menos parcialmente hacia adelante del eje central (Cr1, Cr2, Cr3, Cr4) del cigüeñal (27, 68, 104, 142) en una dirección delantera-trasera del vehículo (1, 50, 80, 120), y un miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión (31, 72, 108, 146) en la que fluye el gas de escape que sale de la única cámara de combustión (29, 70, 106, 144); un tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) conectada a un extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión (31, 72, 108, 146) del cuerpo principal del motor (20, 61, 94, 133), e incluyendo el tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) una porción doblada aguas arriba (34c, 75c, 111c, 149c) que se posiciona parcialmente encima o debajo de un eje central (Cr1, Cr2, Cr3, Cr4) del cigüeñal (27, 68, 104, 142) y está doblada, y una porción doblada aguas abajo (34e, 75e, 111e, 149e) que se proporciona aguas abajo de la porción doblada aguas arriba (34c, 75c, 111c, 149c) en una dirección de flujo del gas de escape y está doblada; un silenciador de la única cámara de combustión (35, 76, 112, 150) que incluye un puerto de descarga (35e, 76e, 112e, 150e) que se posiciona hacia atrás del eje central (Cr1, Cr2, Cr3, Cr4) del cigüeñal (27, 68, 104, 142) en una dirección delantera-trasera del vehículo (1, 50, 80, 120) a fin de exponerse a la atmósfera, estando el silenciador de la única cámara de combustión (35, 76, 112, 150) conectado al tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) a fin de permitir que el gas de escape fluya desde el extremo de flujo aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) al puerto de descarga (35e, 76e, 112e, 150e) y estando el silenciador de la única cámara de combustión (35, 76, 112, 150) configurado para reducir el ruido generado por el gas de escape; un catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) proporcionado entre la porción doblada aguas arriba (34c, 75c, 111c, 149c) y la porción doblada aguas abajo (34e, 75e, 111e, 149e) del tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534), siendo el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) proporcionado al menos parcialmente hacia adelante del eje central (Cr1, Cr2, Cr3, Cr4) del cigüeñal (27, 68, 104, 142) en la dirección delantera-trasera del vehículo (1, 50, 80, 120), y estando el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) configurado para purificar el gas de escape que sale de la única cámara de combustión (29, 70, 106, 144) en su mayoría en una ruta de escape (41, 118, 156, 182) que se extiende desde la única cámara de combustión (29, 70, 106, 144) al puerto de descarga (35e, 76e, 112e, 150e); un detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión (37, 78, 114, 152) configurado para detectar densidad de oxígeno en el gas de escape; y un mando configurado para procesar una señal desde el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión (37, 78, 114, 152),

caracterizado porque

el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión (37, 78, 114, 152) se proporciona aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) en la dirección de flujo del gas de escape en el tubo de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534), donde,

(a) cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, un primer doblez, de la porción doblada aguas arriba, aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro (31) cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia abajo a hacia atrás y hacia arriba, o

(b) cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, un primer doblez, de la porción doblada aguas arriba, aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro (72) cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia adelante y hacia abajo a hacia atrás y hacia abajo, o

(c) cuando se visualiza en la dirección izquierda-derecha, un primer doblez, de la porción doblada aguas arriba, aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro (108, 146) cambia la dirección de flujo del gas de escape desde hacia abajo a hacia atrás y hacia abajo.

2. El vehículo (1, 50, 80, 120) según la reivindicación 1, donde el miembro del cilindro (22, 63, 99, 137) tiene un orificio del cilindro (24a, 65a, 101a, 139a) en el que se proporciona un pistón (28, 69, 105, 143) y

cuando el vehículo (1, 50, 80, 120) se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) se posiciona adelante en la dirección delantera-trasera de una línea lineal (L2, L4, L6, L8) que es ortogonal al eje central (Cy1, Cy2, Cy3, Cy4) del orificio del cilindro (24a, 65a, 101a, 139a) y ortogonal al eje central (Cr1, Cr2, Cr3, Cr4) del cigüeñal (27, 68, 104, 142).

3. El vehículo (1, 50, 80, 120) según la reivindicación 1 o 2, donde

el miembro del cilindro (22, 63, 99, 137) tiene un orificio del cilindro (24a, 65a, 101a, 139a) en el que se proporciona

- (28, 69, 105, 143) un pistón de modo tal que el eje central (Cy1, Cy2, Cy3, Cy4) del orificio del cilindro (24a, 65a, 101a, 139a) se extiende en una dirección de arriba a abajo, y cuando el vehículo (1, 50, 80, 120) se visualiza en la dirección izquierda-derecha, el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) se posiciona al menos parcialmente adelante en la dirección delantera-trasera del eje central (Cy1, Cy2, Cy3, Cy4) del orificio del cilindro
5 (24a, 65a, 101a, 139a) en la dirección delantera-trasera.
4. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) se proporciona de modo tal que una longitud de ruta de la única cámara de combustión (29, 70, 106, 144) hacia un extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara
10 de combustión (39, 116, 154, 180) es más corta que una longitud de ruta desde un extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) al puerto de descarga (35e, 76e, 112e, 150e).
5. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) se proporciona de modo tal que una longitud de ruta de la única cámara de combustión (29, 70, 106, 144) hacia el extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara
15 de combustión (39, 116, 154, 180) es más corta que una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) al extremo aguas abajo del tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534).
- 20 6. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) se proporciona de modo tal que una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión (31, 72, 108, 146) hacia el extremo aguas arriba del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) es más corta que una longitud de ruta desde el extremo aguas abajo del catalizador principal de la única cámara de combustión
25 (39, 116, 154, 180) al puerto de descarga (35e, 76e, 112e, 150e).
7. El vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el tubo de escape de la única cámara de combustión se extiende hacia la derecha en la totalidad cuando se visualiza desde abajo.
- 30 8. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) incluye un miembro de paso proporcionado por el catalizador (40b, 117b, 155b, 181b) en el que se proporciona el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) y un miembro de paso aguas arriba (40a, 117a, 155a, 181a) conectado con un extremo aguas arriba del miembro de paso proporcionado por el catalizador (40b, 117b, 155b, 181b) y, en al menos
35 una parte del miembro de paso aguas arriba (40a, 117a, 155a, 181a), un área transversal del miembro de paso aguas arriba (40a, 117a, 155a, 181a), cortada a lo largo de una dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape, es más pequeña que un área transversal del miembro de paso proporcionado por el catalizador (40b, 117b, 155b, 181b), cortada a lo largo de la dirección ortogonal a la dirección de flujo del gas de escape.
- 40 9. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde al menos una parte del tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534), que está aguas arriba en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180), se forma con un tubo de paredes múltiples (500) que incluye un tubo interno (501) y al menos un tubo externo (502) que cubre el tubo interno
45 (501).
10. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) incluye un miembro de paso proporcionado por el catalizador (40b, 117b, 155b, 181b) en el que se proporciona el catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) y
50 el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132) incluye un protector del catalizador (600) que cubre al menos parcialmente una superficie externa del miembro de paso proporcionado por el catalizador (40b, 117b, 155b, 181b).
11. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132) incluye un subcatalizador aguas arriba de una única cámara de combustión (200) que se proporciona aguas arriba en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) en el miembro de paso de escape del cilindro de la única cámara de combustión (31, 72, 108, 146) o el tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) y se configura para purificar el gas de escape.
60
12. El vehículo (1, 50, 80, 120) según la reivindicación 11, donde el detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión (37, 78, 114, 152) se proporciona aguas arriba en la dirección de flujo del subcatalizador aguas arriba de la única cámara de combustión (200).
- 65 13. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde el conjunto del motor

de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132) incluye un subcatalizador aguas abajo de una única cámara de combustión (400) que se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) en el tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) o el silenciador de la única cámara de combustión (35, 76, 112, 150) y se configura para purificar el gas de escape.

14. El vehículo (1, 50, 80, 120) según la reivindicación 13, donde el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132) incluye un detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión que se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) y aguas arriba en la dirección de flujo del subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión (400), a fin de detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape, y el mando se configura para procesar una señal desde el detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión.

15. El vehículo (1, 50, 80, 120) según la reivindicación 13, donde el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132) incluye un detector de oxígeno aguas abajo de una única cámara de combustión que se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del subcatalizador aguas abajo de la única cámara de combustión (400), a fin de detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape, y el mando se configura para procesar una señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión.

16. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, donde el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132) incluye un detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión, que se proporciona aguas abajo en la dirección de flujo del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) en el tubo de escape de la única cámara de combustión (34, 75, 111, 149, 234, 534) o el silenciador de la única cámara de combustión (35, 76, 112, 150), a fin de detectar la densidad de oxígeno en el gas de escape, y el mando se configura para procesar una señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión.

17. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, donde el mando determina la capacidad de purificación del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) en base a la señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión, y se proporciona un conjunto de notificación para efectuar la notificación cuando el mando determina que la capacidad de purificación del catalizador principal de la única cámara de combustión (39, 116, 154, 180) se reduce a un nivel predeterminado.

18. El vehículo (1, 50, 80, 120) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, donde el conjunto del motor de cuatro tiempos y un solo cilindro (19, 60, 93, 132) incluye un alimentador de combustible que se configura para suministrar combustible a la única cámara de combustión (29, 70, 106, 144), y el mando se configura para controlar la cantidad de combustible suministrada a la única cámara de combustión (29, 70, 106, 144) por el alimentador de combustible en base a una señal del detector de oxígeno aguas arriba de la única cámara de combustión (37, 78, 114, 152) y una señal del detector de oxígeno aguas abajo de la única cámara de combustión.

FIG.1

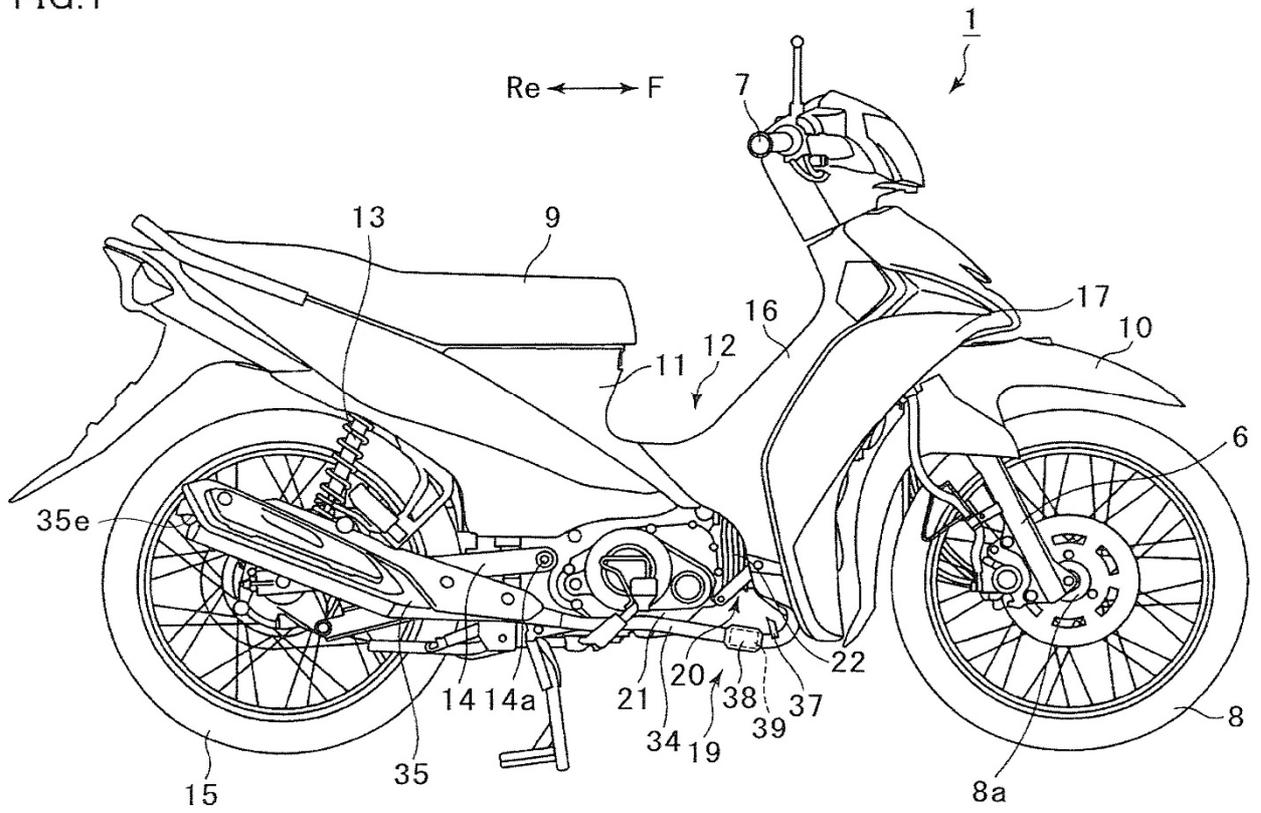


FIG.3

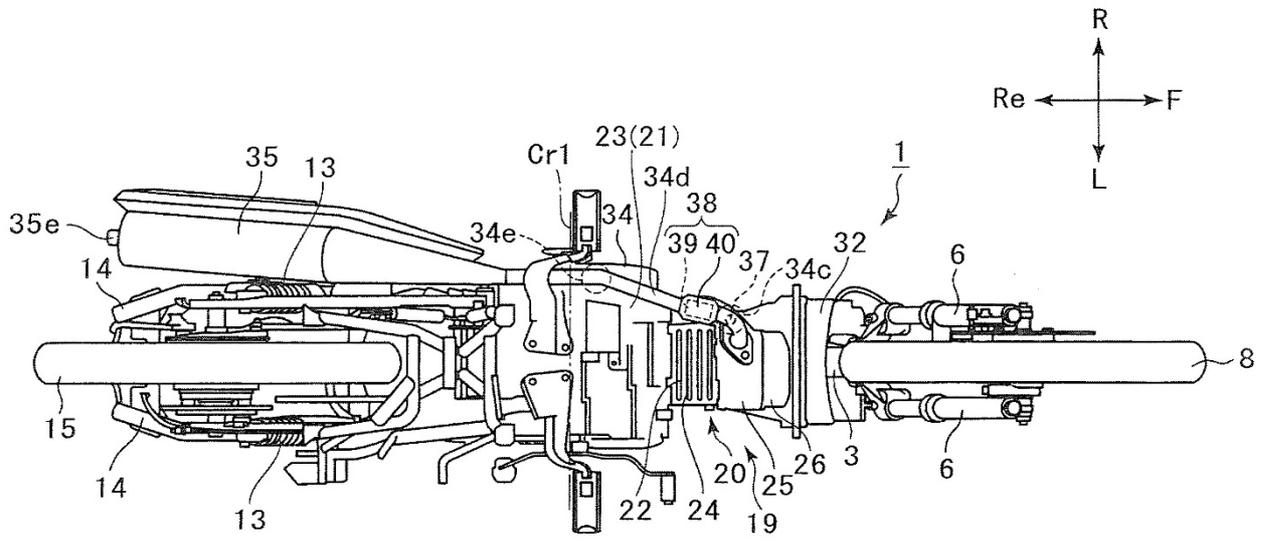


FIG.4

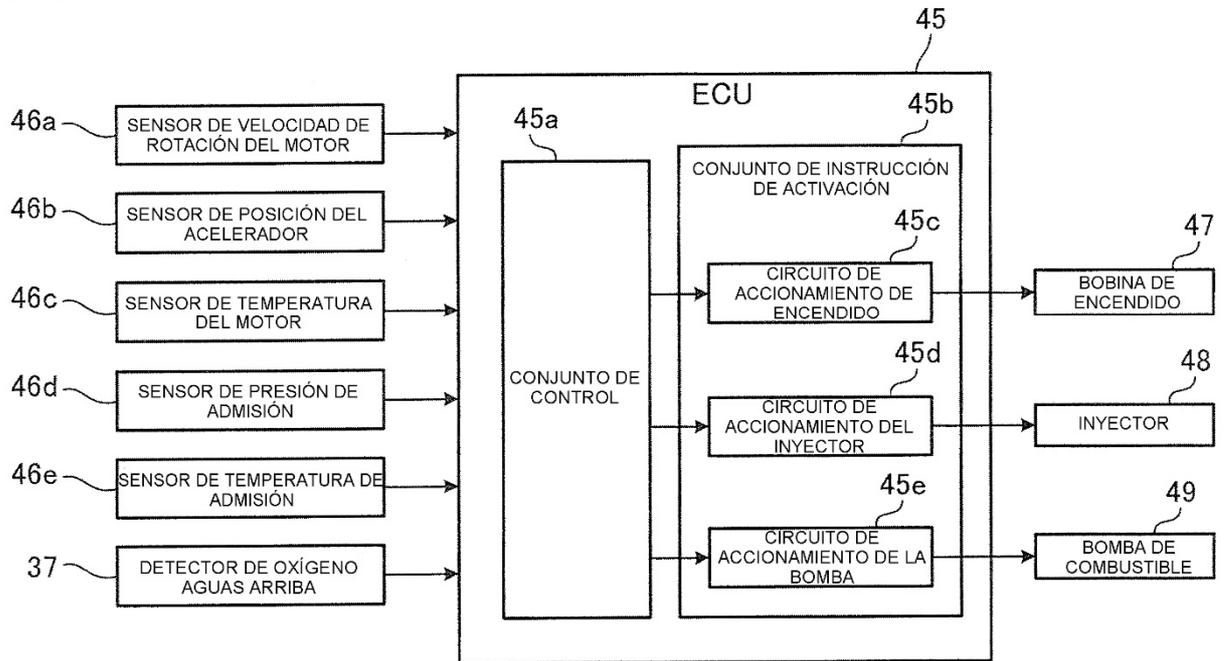


FIG.5

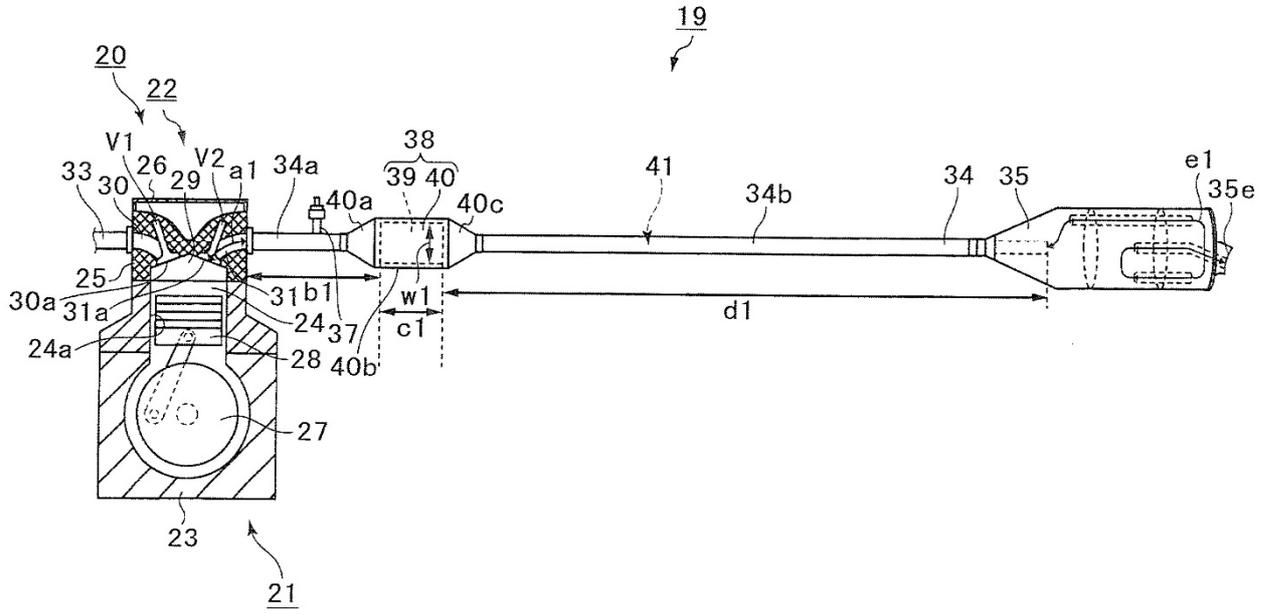


FIG.6

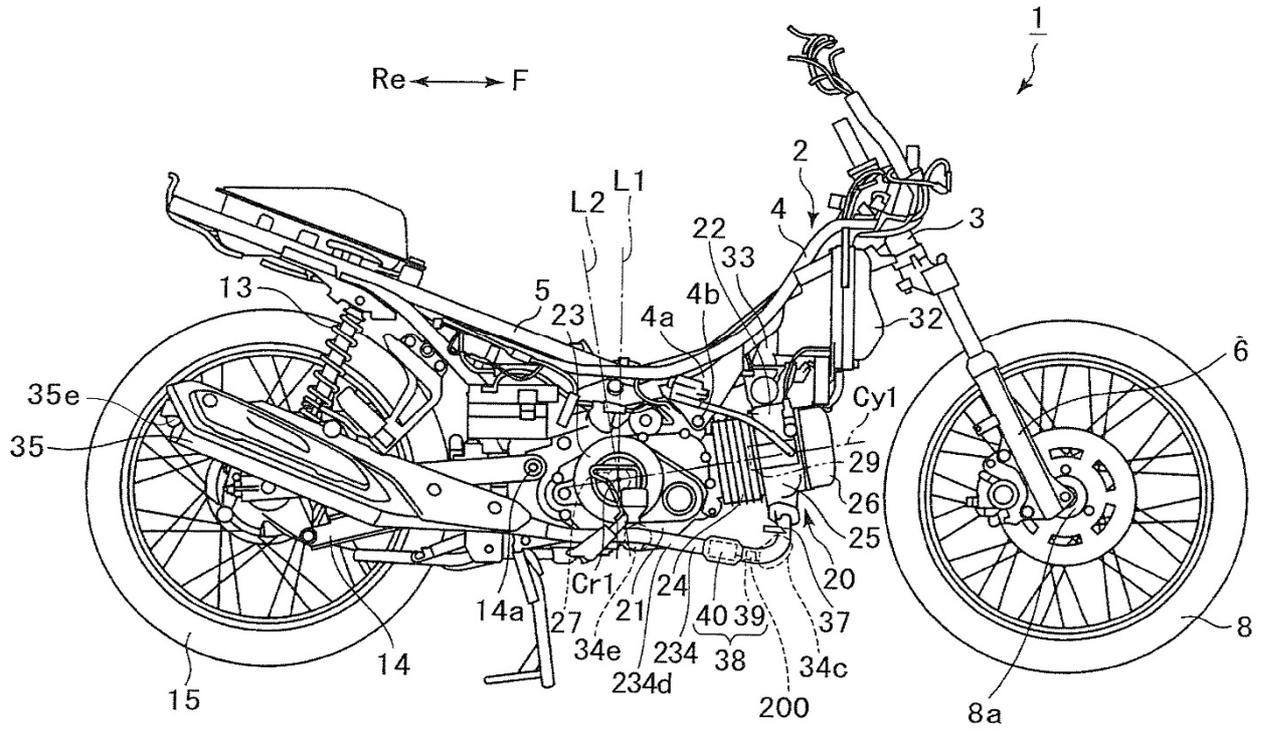


FIG.7

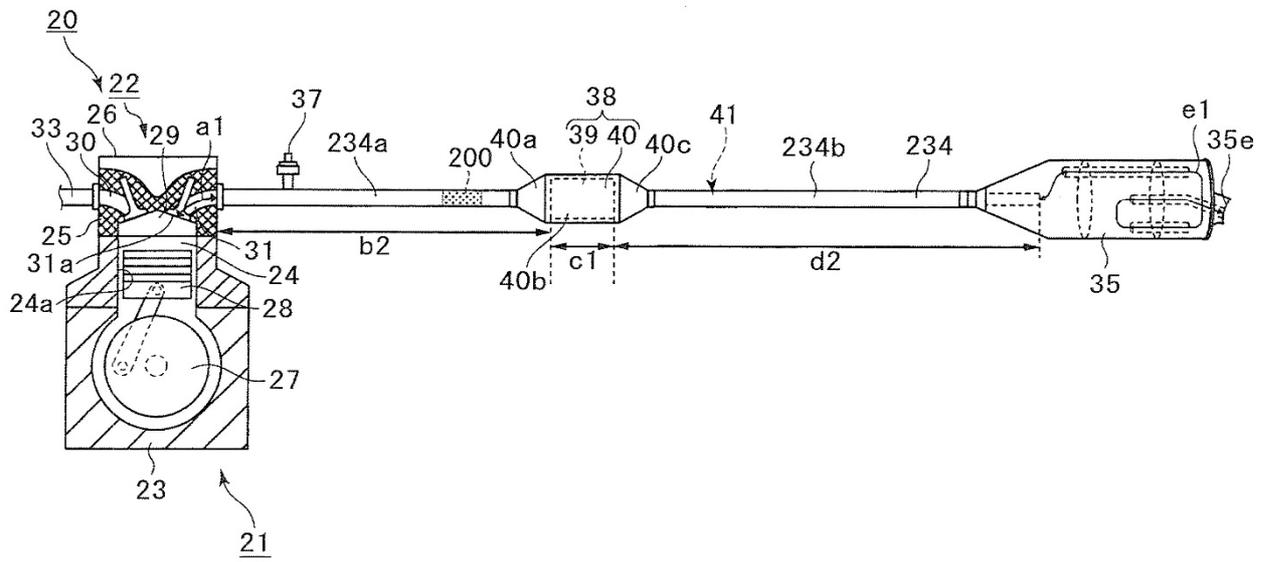


FIG.8

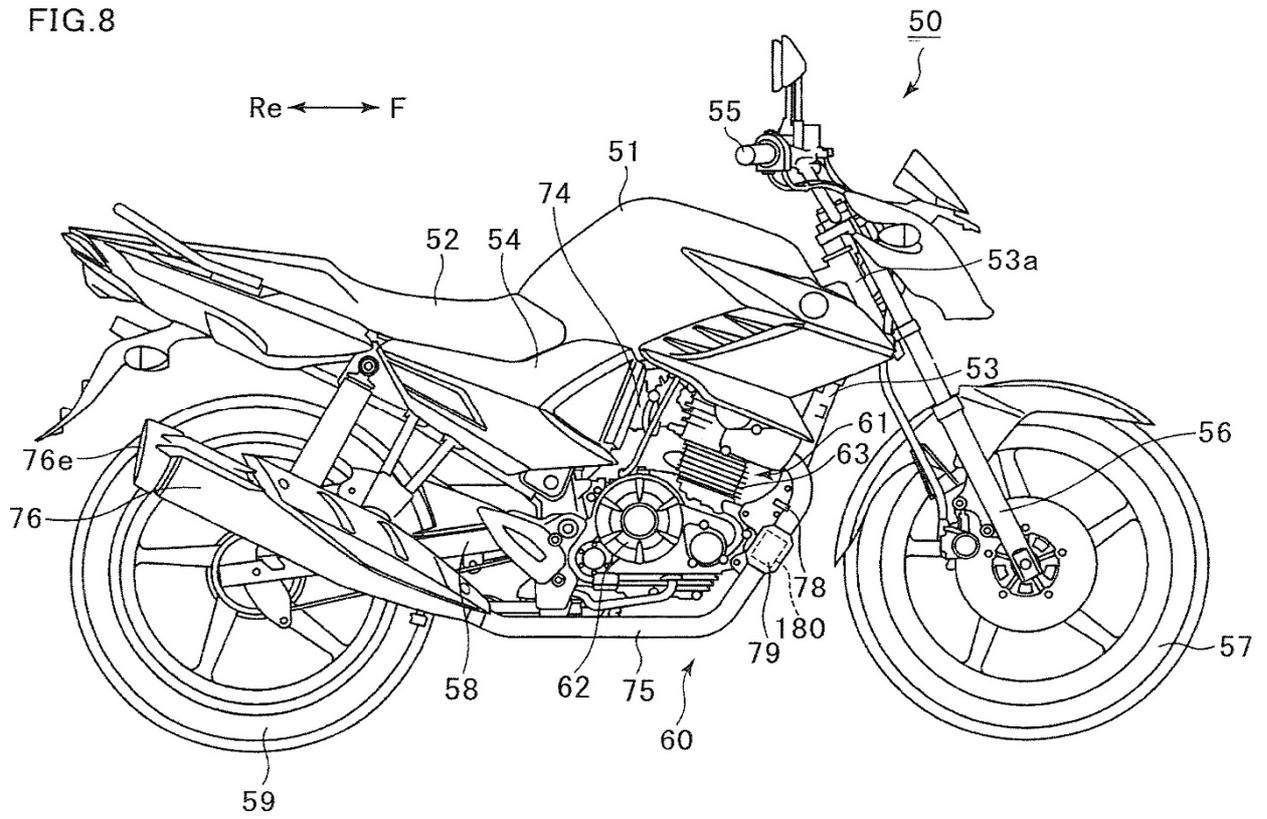


FIG.9

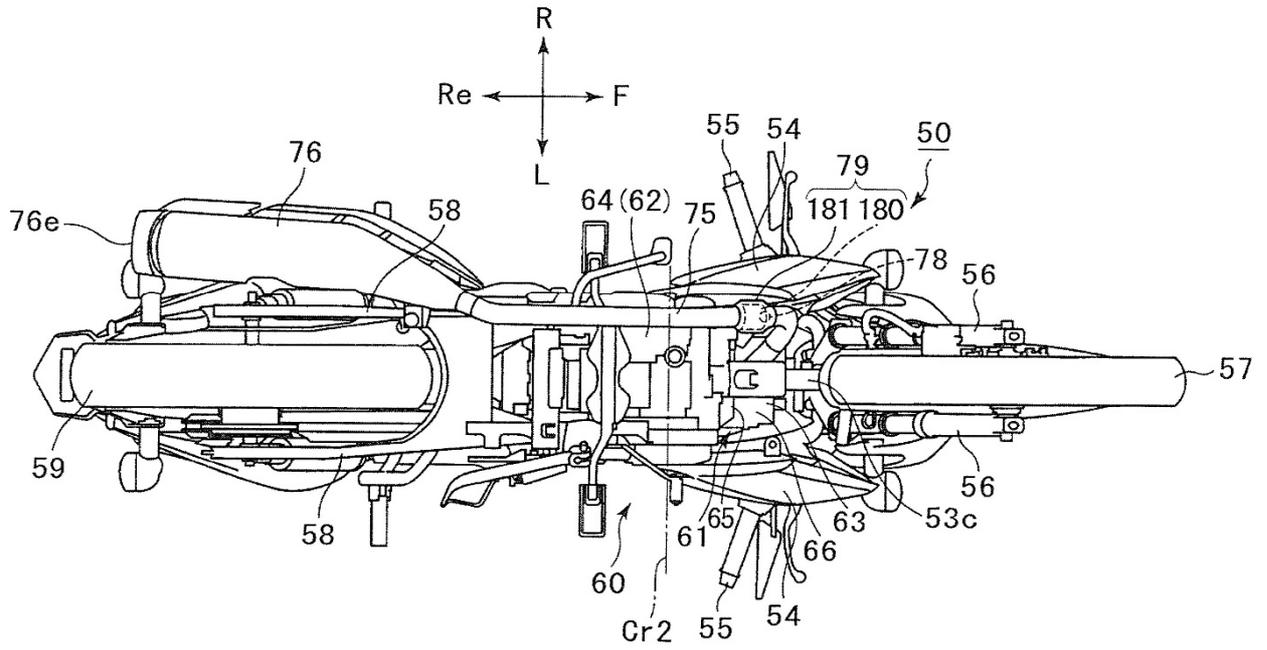


FIG.10

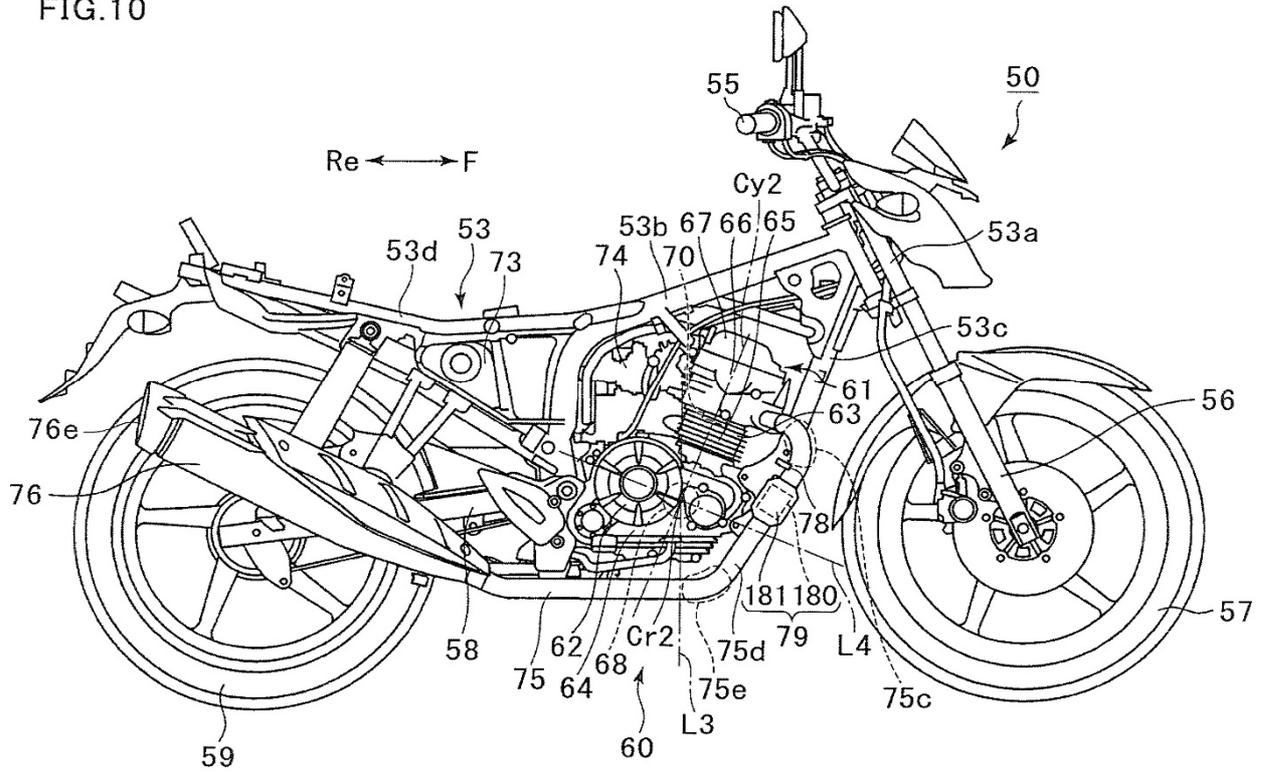


FIG.11

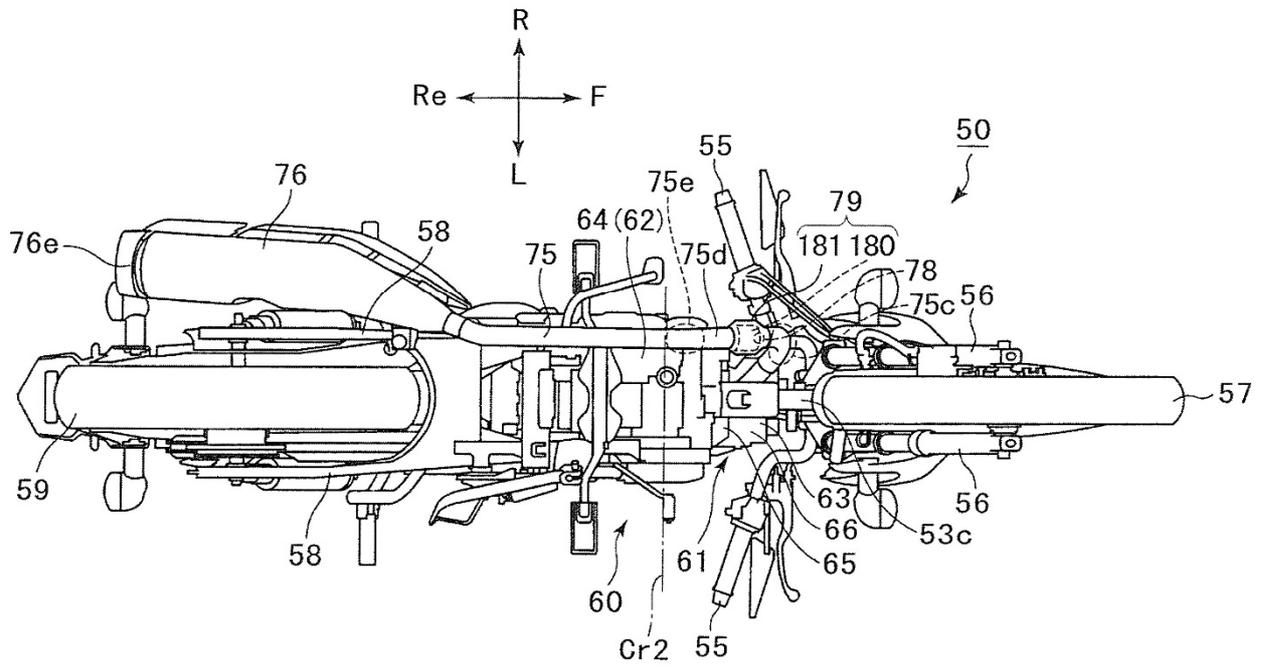


FIG.13

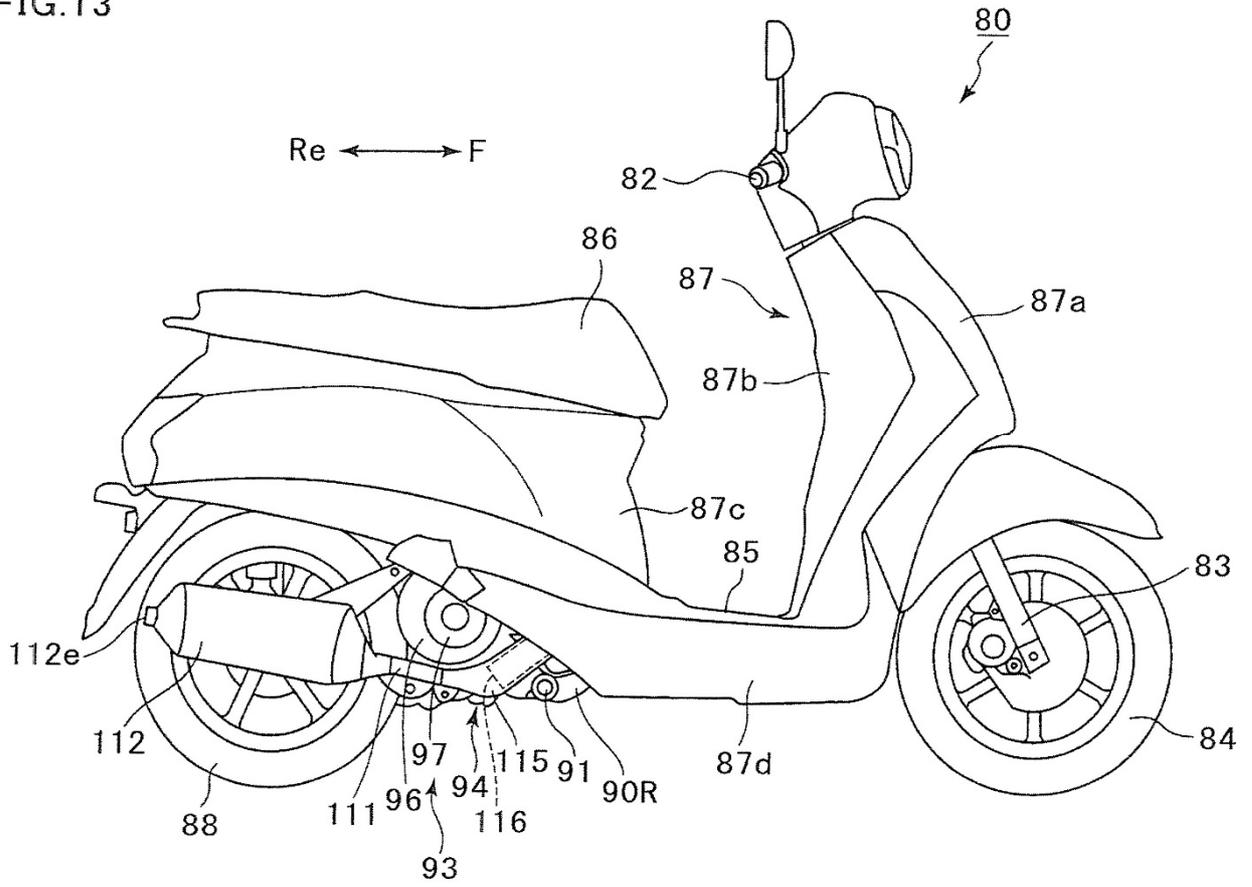


FIG.14

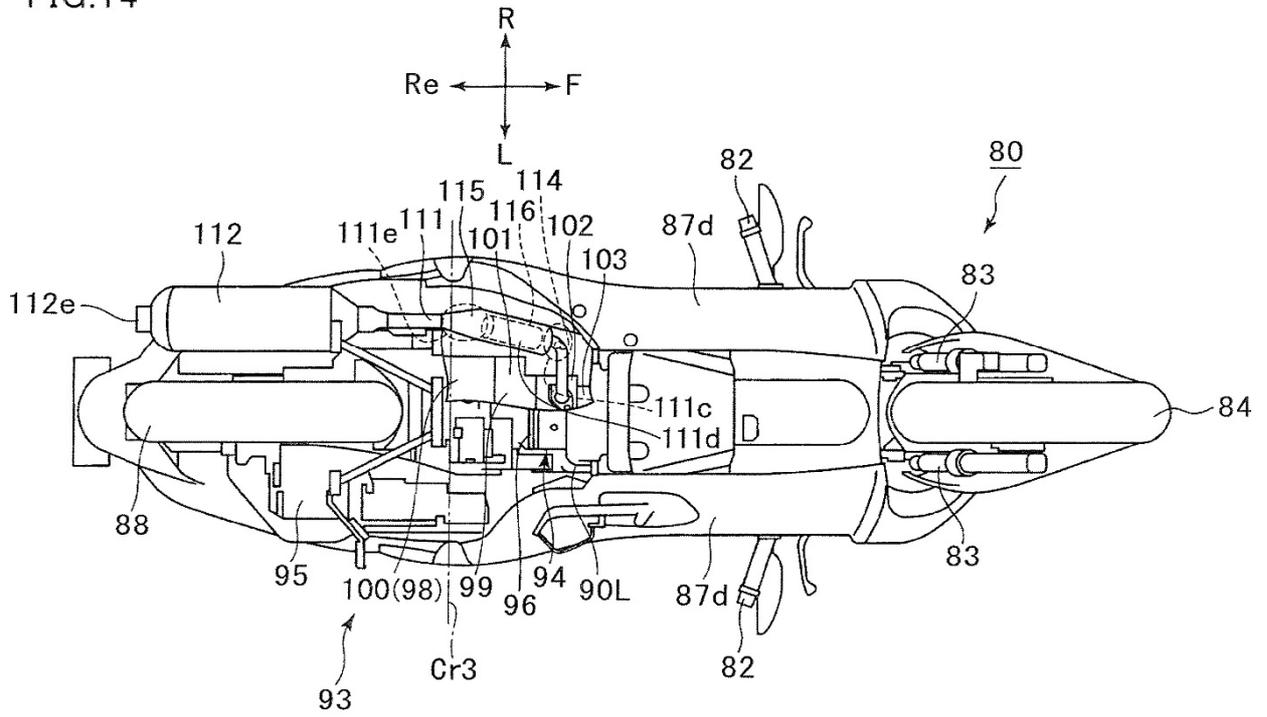


FIG. 15

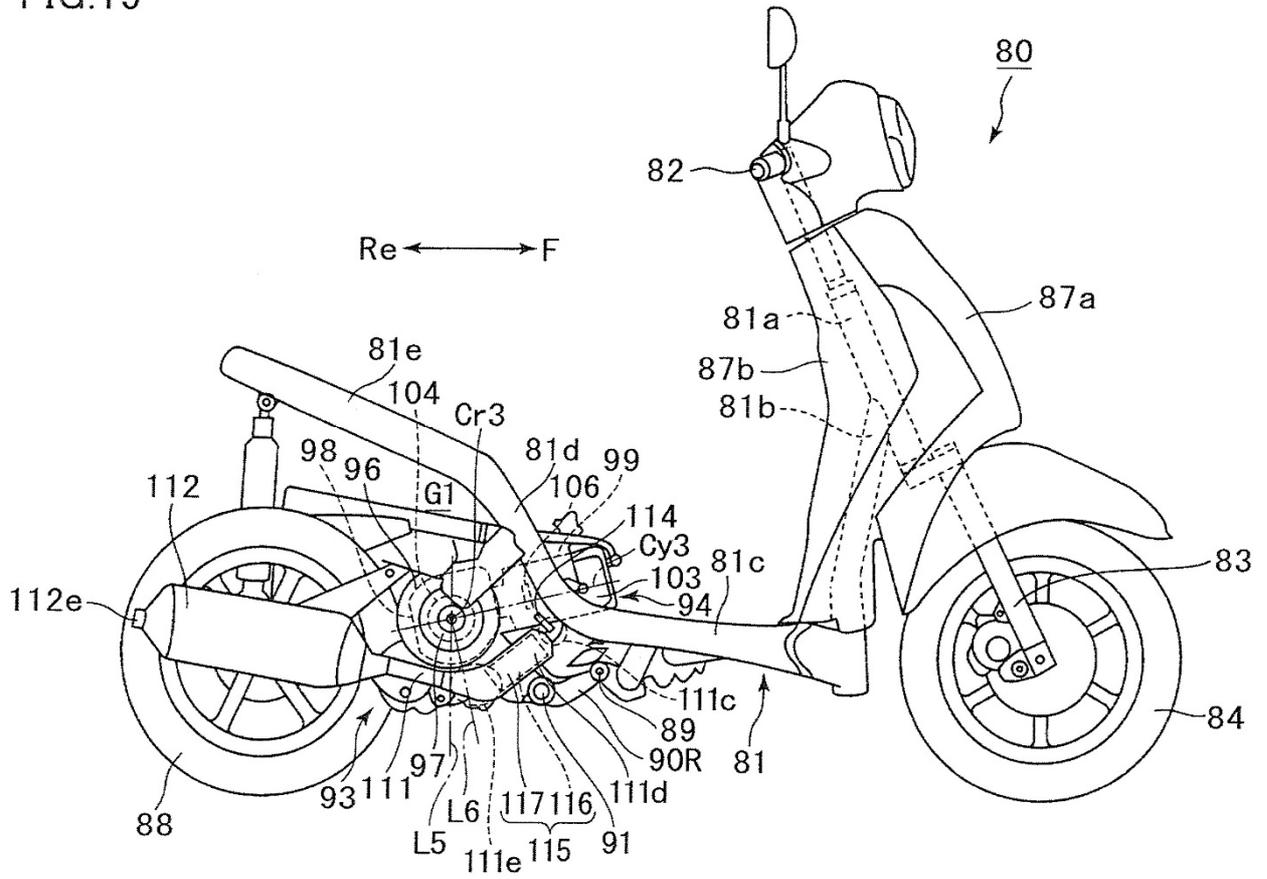


FIG.16

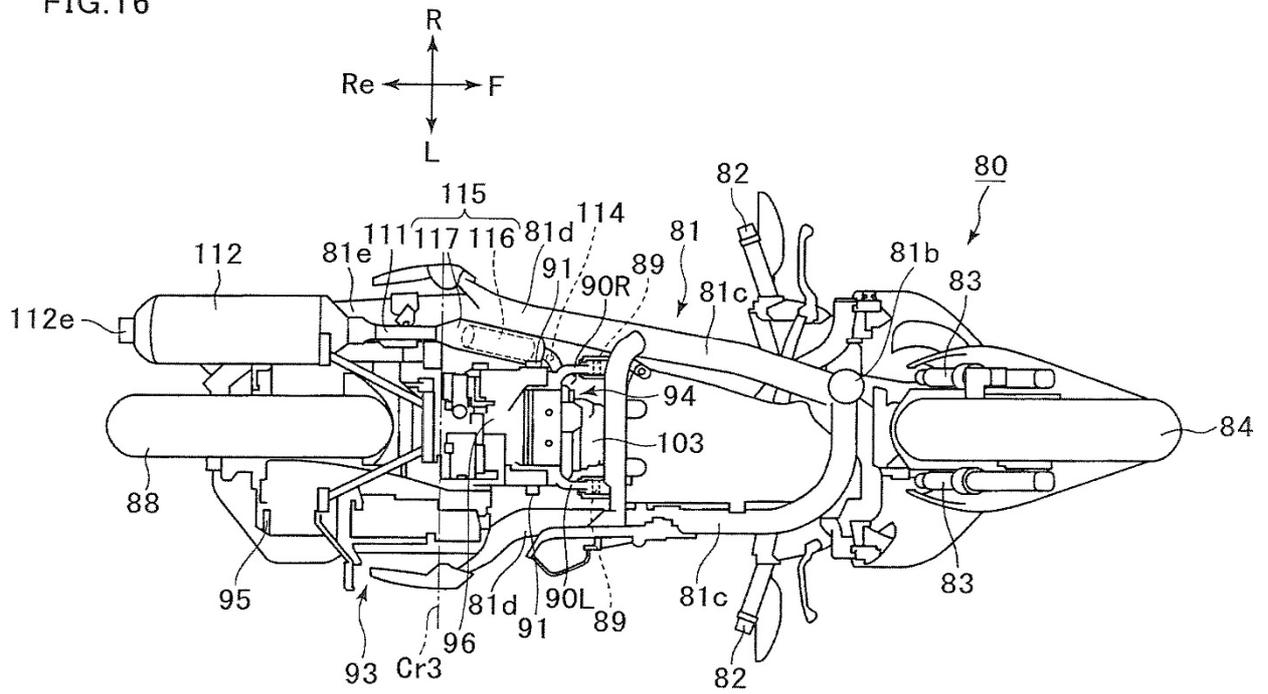


FIG.17

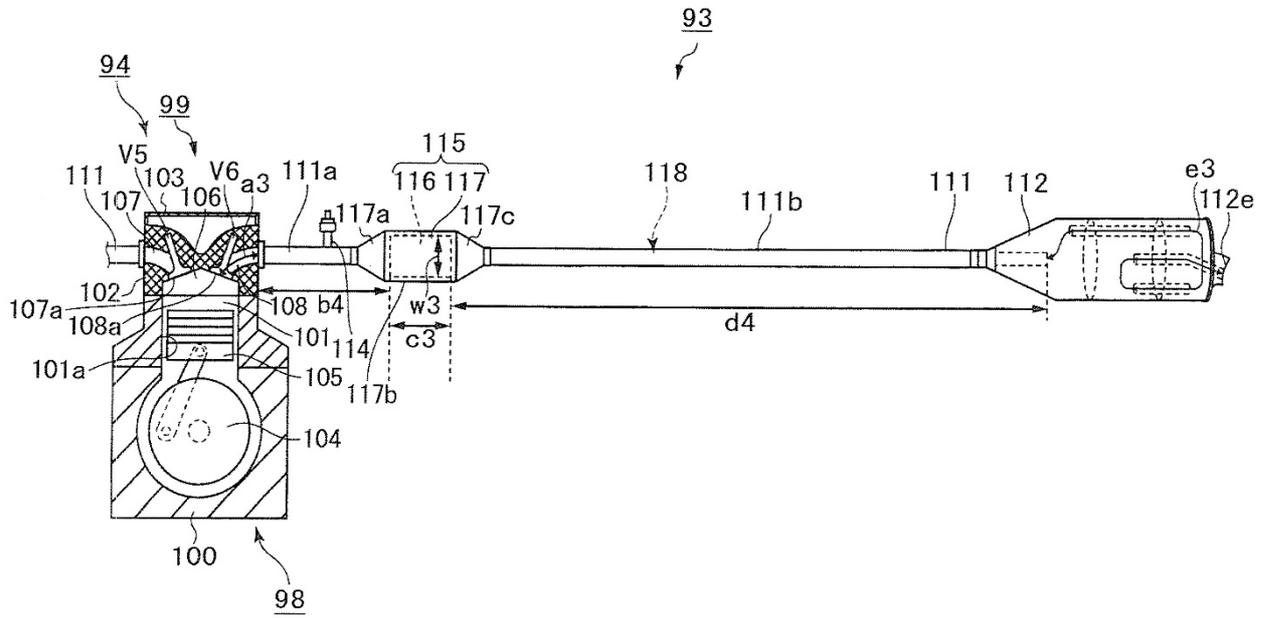


FIG.18

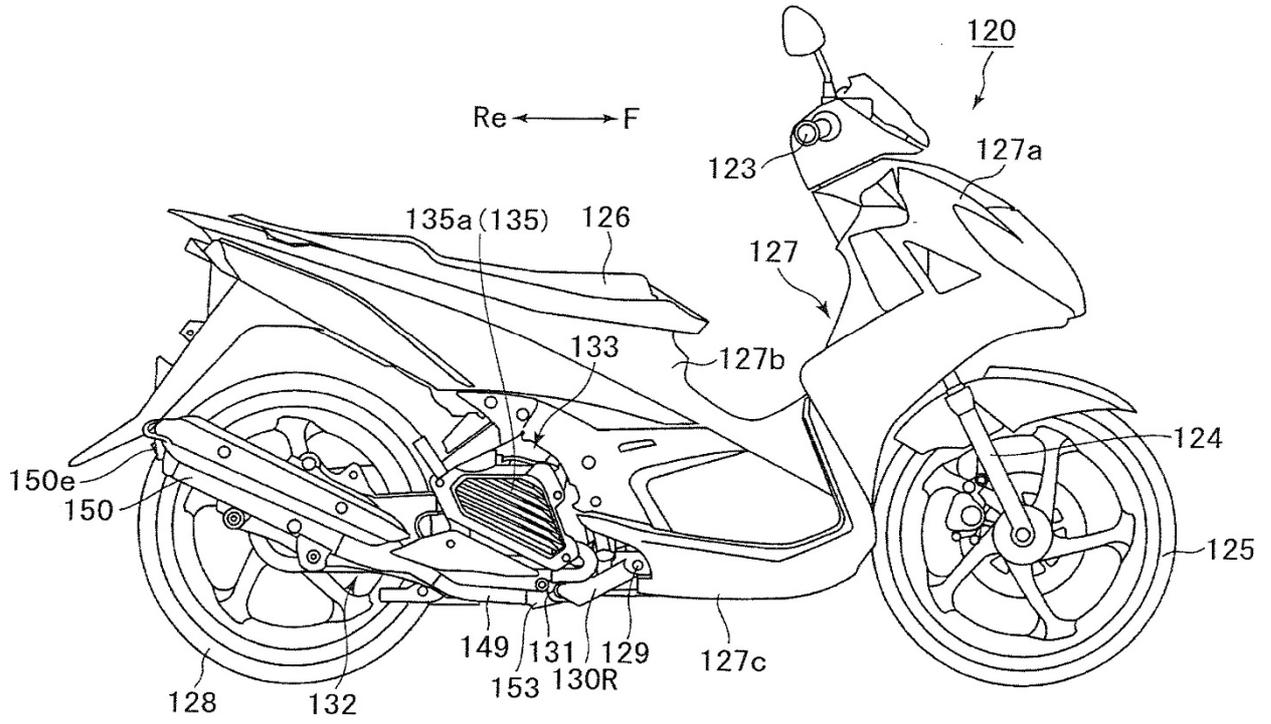


FIG.19

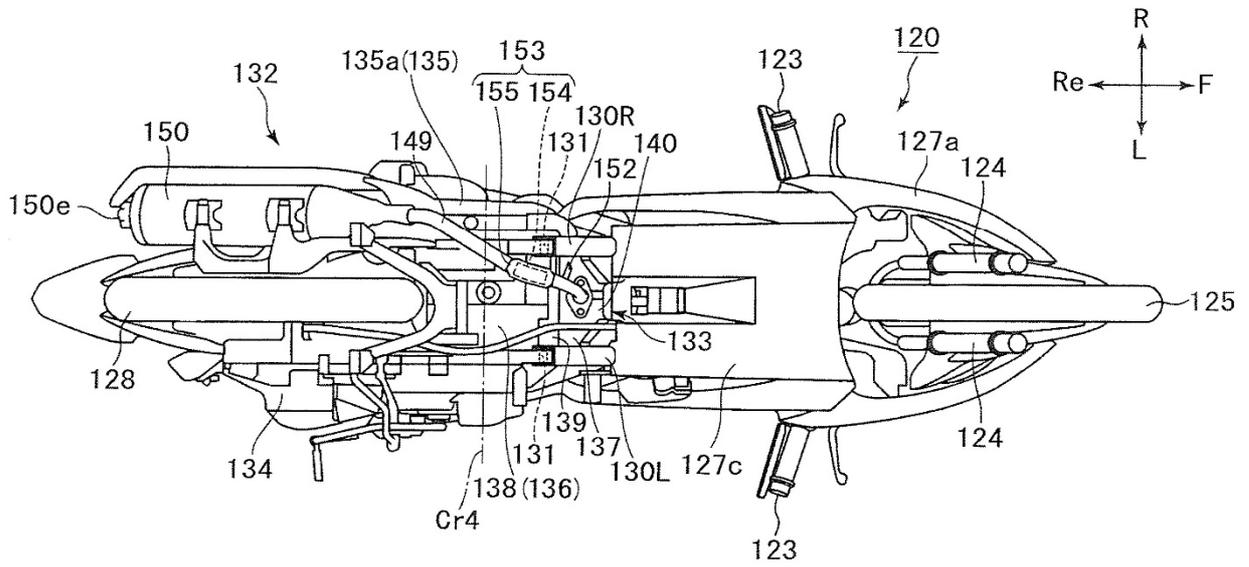


FIG.21

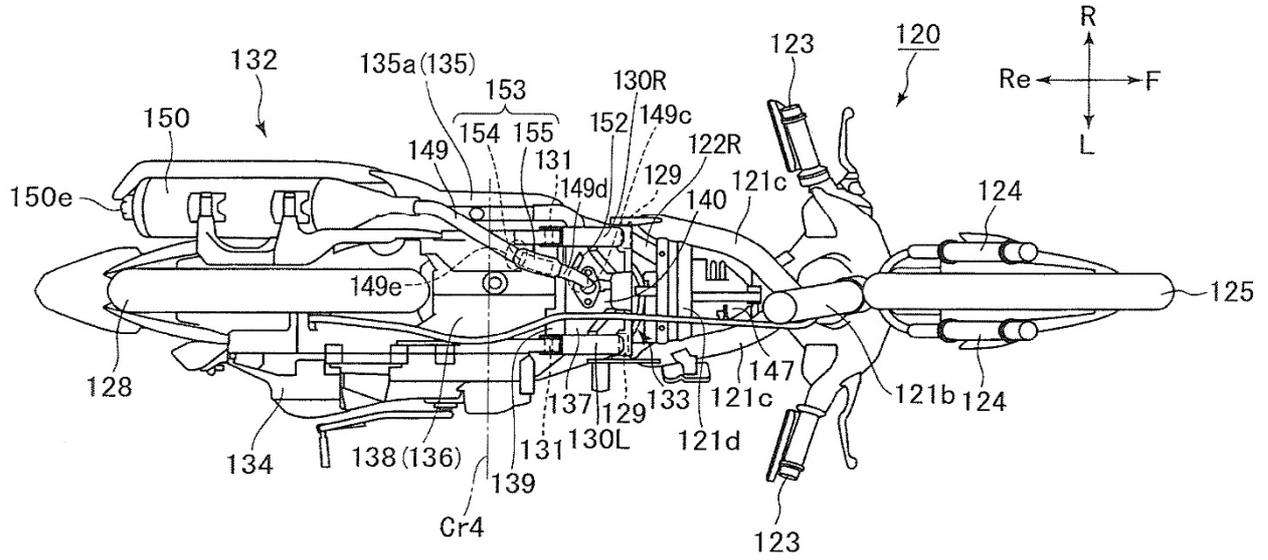


FIG.22

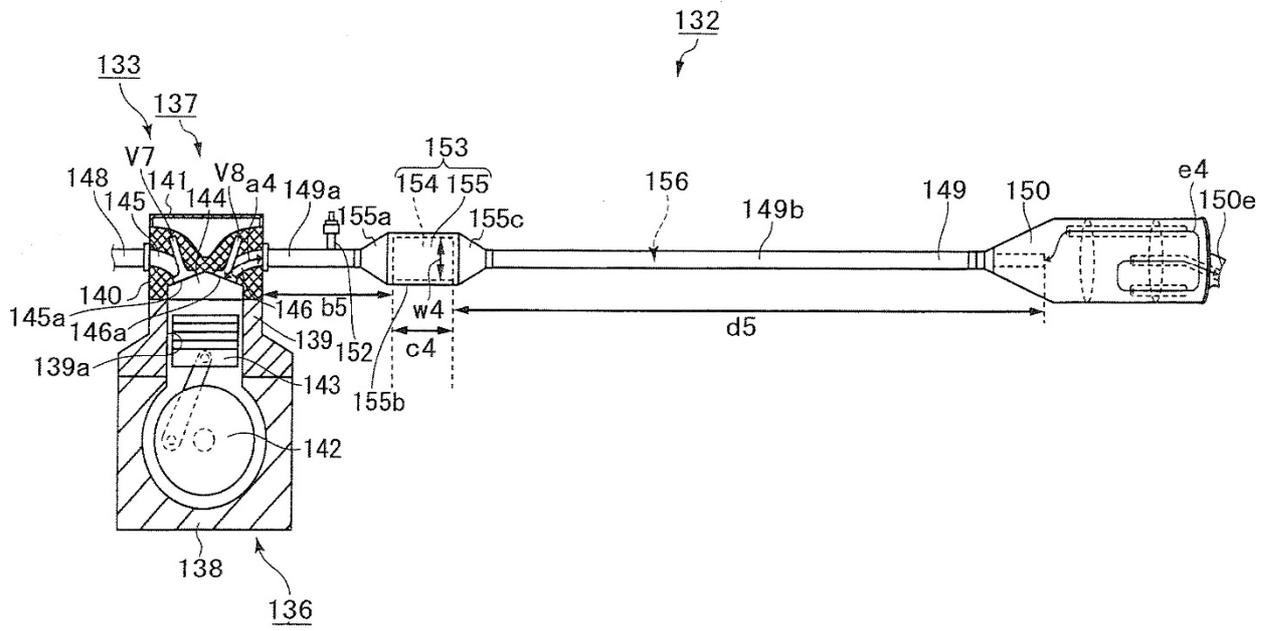


FIG. 23

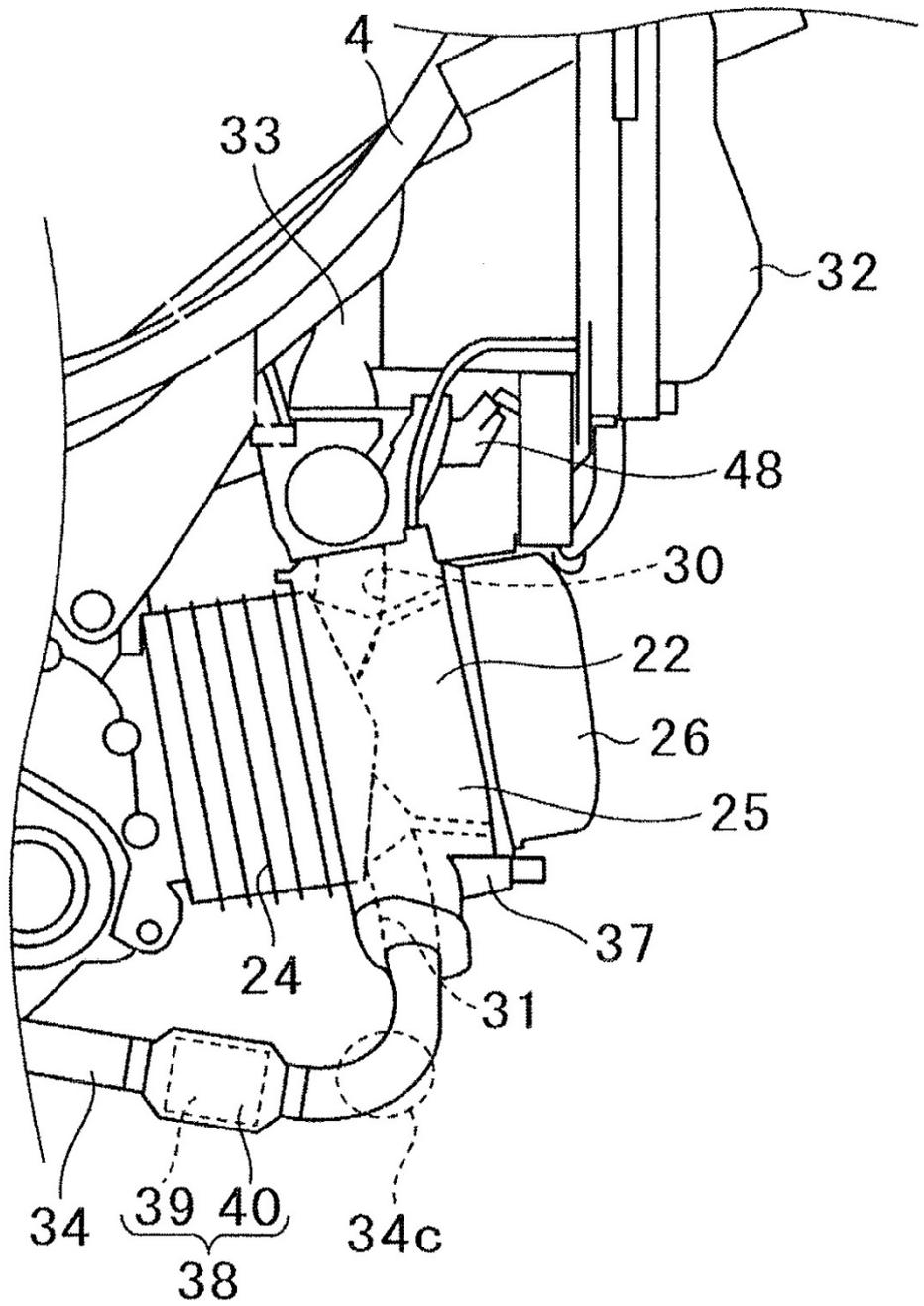


FIG.24

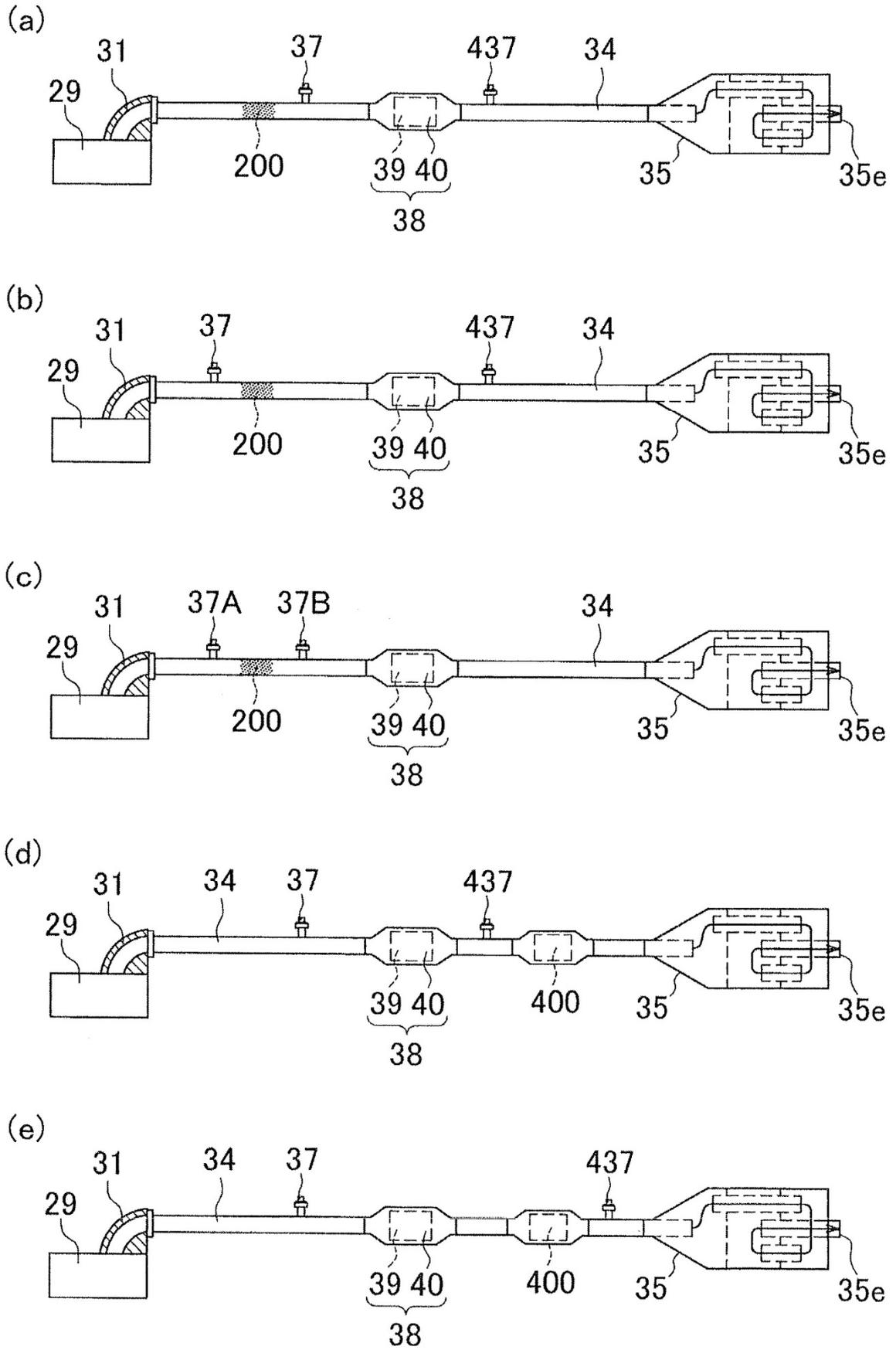


FIG.25

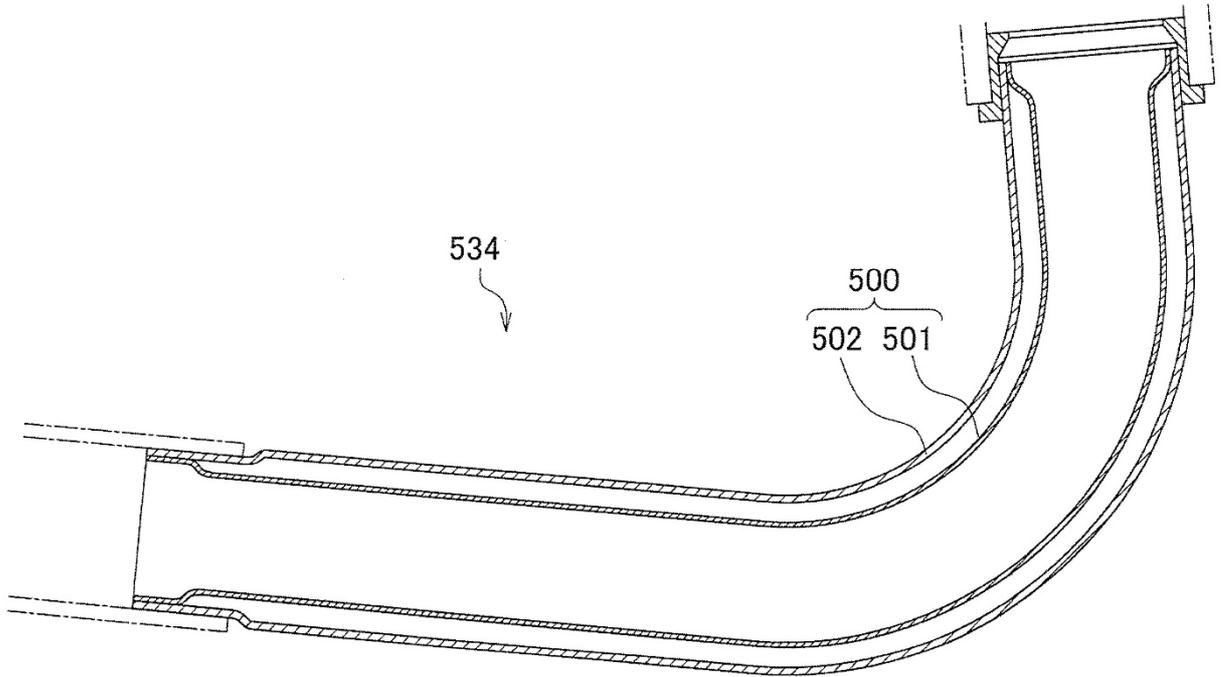


FIG.26

