



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 470**

51 Int. Cl.:  
**F01N 13/08** (2006.01)  
**F01N 3/30** (2006.01)  
**F01N 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08015276 .2**  
96 Fecha de presentación : **29.08.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2159393**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2010**

54 Título: **Aparato de purificar gases de escape para una motocicleta y una motocicleta equipada con dicho aparato de purificación de gases de escape.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.05.2011**

73 Titular/es: **Yamaha Motor Research & Development Europe S.R.L. (YMRE)**  
**Via Tinelli, 67/69**  
**20050 Gerno di Lesmo, MI, IT**

72 Inventor/es: **Kinoshita, Takuya;**  
**Ghezzi, Maurizio y**  
**Saita, Alessandro**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 359 470 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).

## DESCRIPCION

La presente invención se refiere al campo de las motocicletas. En particular, la presente invención se refiere a un aparato de purificar gases de escape para una motocicleta y una motocicleta equipada con dicho aparato de purificación de gases de escape. Con más detalle, la presente invención se refiere a un aparato de purificar gases de escape para una motocicleta, teniendo dicho aparato de purificación de gases de escape una disposición mejorada de cómo se disponen el uno o más catalizadores a lo largo de dicho aparato, así como con respecto a la disposición de un tubo o conducto de suministro de aire secundario para suministrar aire secundario a dicho aparato.

Es bien conocido en el campo de motocicletas que las motocicletas actuales con motores de combustión tienen que estar equipadas con catalizadores con el fin de cumplir las normas y/o requisitos antipolución. Los catalizadores están situados dentro del tubo principal de gases de escape, siendo la función de dichos catalizadores (uno o más dependiendo de las exigencias y/o circunstancias) recoger y atrapar los componentes contaminantes de los gases de escape, permitiendo así que solamente las sustancias permitidas sean emitidas y dispersadas en la atmósfera. Consiguientemente, se han dedicado muchos esfuerzos durante los últimos años al desarrollo de tubos de gases de escape y/o aparatos que ofrezcan prestaciones mejoradas y adecuadas. Sin embargo, el desarrollo de tubos de gases de escape, en particular para motocicletas, que ofrezcan un rendimiento y eficiencia adecuados en términos de cantidad de contaminantes capturados y atrapados, pero que cumplan otros requisitos relativos a las motocicletas, en particular a las motos, tal como, por ejemplo, la disposición general, la apariencia y el aspecto, la aerodinámica o análogos, ha demostrado ser una tarea y un reto bastante difíciles. Uno de los requisitos a realizar por un aparato de purificar gases de escape se refiere a la temperatura de activación de los catalizadores, a saber, el rango de temperatura dentro del que es posible un rendimiento adecuado en términos de contaminantes capturados y/o atrapados. La temperatura de activación no la alcanzan los catalizadores inmediatamente después del arranque del motor de combustión, sino solamente después de un cierto intervalo de tiempo. Este intervalo de tiempo depende, a su vez, de la distancia entre el orificio de gases de escape del motor de combustión (al que está conectado el tubo principal de gases de escape) y los catalizadores. Consiguientemente, cuanto más larga es la distancia entre los catalizadores y el orificio de gases de escape, más largo es el intervalo de tiempo necesario para llegar a la temperatura de activación; en particular, esto es debido al hecho de que la temperatura de los gases de escape disminuye a lo largo del tubo principal de gases de escape y llega a su valor más bajo en la salida del silenciador del tubo principal de gases de escape.

También se ha de indicar que la temperatura de los catalizadores puede quedar influenciada por el calor generado por el motor principal y disipado al exterior; consiguientemente, colocar los catalizadores demasiado cerca del motor principal, en particular en la cámara de combustión, puede dar lugar a que los catalizadores se sobrecalienten y lleguen a una temperatura más alta que la temperatura de activación apropiada. Este sobrecalentamiento también puede dar lugar a que los catalizadores no funcionen adecuadamente.

Otro requisito a tener en cuenta se refiere al hecho de que la posición y disposición de los catalizadores influyen en el aspecto general y la aerodinámica de la motocicleta. Los catalizadores comunes tienen una longitud generalmente comprendida entre aproximadamente 10 cm hasta 25-35 cm; esto significa que, en los casos en que se usan al menos dos catalizadores, hay que facilitar al menos dos porciones rectilíneas del tubo principal de gases de escape con la misma longitud o más, cada una adaptada para recibir uno de los dos catalizadores. También se ha de indicar que, en el caso de motocicletas especiales tales como, por ejemplo, motocicletas todo terreno, hay que dejar una distancia o intervalo mínimo predefinido entre el tubo principal de gases de escape y el suelo, de otro modo la motocicleta no puede cumplir adecuadamente los fines para los que ha sido diseñada.

En un intento de cumplir tantos criterios y/o requisitos esbozados anteriormente como sea posible, los fabricantes de motocicletas han propuesto en los últimos años varias soluciones relativas en particular a tubos de gases de escape. Por ejemplo, se han sugerido soluciones según las que los dos catalizadores se colocan inmediatamente detrás de la cámara de combustión del motor; sin embargo, aunque, por una parte, con esta solución es posible elevar la temperatura de activación de los catalizadores dentro de un corto tiempo después de arrancar el motor, por otra parte, surge el problema de que se incrementa la resistencia al flujo de gases de escape, dando lugar así a que las características de salida del motor queden afectadas negativamente.

Según otra solución conocida en la técnica, el tubo principal de gases de escape puede pasar a lo largo de un lado del bloque de cilindro o culata y extenderse hacia la parte trasera de la motocicleta, con los dos catalizadores colocados en el lado de dicho bloque de cilindro o culata. Sin embargo, aunque se puede apreciar que según esta solución, los dos catalizadores no están colocados demasiado lejos de la cámara de combustión de modo que, por una parte, el tiempo para alcanzar las temperaturas de activación no se aumenta y/o incrementa excesivamente, por otra parte, surgen otras desventajas, en particular con relación al diseño de la motocicleta. Se han propuesto más mejoras de esta solución, según las que los catalizadores se colocan muy cerca de la cámara de combustión dejando holgura adecuada entre los catalizadores y las piernas del conductor y/o pasajero. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, cuando se adopta esta solución, la temperatura del catalizador puede subir excesivamente, en particular más allá de la temperatura de activación permitida.

Otra solución relativa al aparato de gases de escape para motocicletas se describe, por ejemplo, en el boletín de la Solicitud de Patente japonesa publicada número 2006-281858. Según esta solución, en un sistema de escape de un motor de 4 cilindros en paralelo, tubos de escape de los 2 cilindros de la derecha están respectivamente integrados

con los tubos de escape de los dos cilindros de la izquierda, y se dispone un catalizador dentro de una porción de cada uno de los dos tubos de escape integrados.

Todavía según esta solución, se dispone un total de 2 catalizadores y los gases de escape de cada cilindro pasan a través de un catalizador solamente. Como resultado, no se pueden cumplir suficientemente requisitos más estrictos de la purificación de gases de escape en los últimos años.

Se conoce otra solución por JP 2008 190 505 A.

Por lo tanto, de lo anterior se deduce, que a pesar de todos los esfuerzos realizados, las soluciones propuestas en el pasado conocidas en la técnica anterior no cumplen los requisitos esenciales que hay que tomar en consideración durante el diseño de una motocicleta y el aparato de gases de escape para una motocicleta. En particular, las soluciones propuestas no satisfacen la necesidad de que el tubo de gases de escape ofrezca buen rendimiento en términos de funcionalidad y fiabilidad de los catalizadores, así como en términos del aspecto general y la aerodinámica de la motocicleta. Con más detalle, las soluciones propuestas no satisfacen la necesidad de una cantidad suficiente de sustancias contaminantes capturadas y atrapadas por los dos catalizadores, y/o ni siquiera que una reducción y/u oxidación adecuadas de los gases de escape tengan lugar dentro del tubo de gases de escape. Finalmente, las soluciones propuestas muy a menudo no cumplen los requisitos de un aparato de purificar gases de escape adaptado al diseño general de la motocicleta.

Consiguientemente, en vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de purificar gases de escape para motocicletas que permita superar o al menos reducir drásticamente los problemas y/o inconvenientes que afectan a los aparatos de purificación de gases de escape de la técnica anterior. En particular, otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de purificar gases de escape para motocicletas que puede cumplir los severos requisitos de la purificación de gases de escape.

En términos generales, la presente invención se basa en la consideración de que los problemas que afectan a los tubos y/o aparatos de gases de escape de la técnica anterior pueden ser superados facilitando el aparato de gases de escape incluyendo un tubo principal de gases de escape con diferentes porciones oportunamente conformadas y adaptadas para recibir los dos catalizadores en posiciones convenientes correspondientes a lo largo de dicho tubo principal de gases de escape. Otra consideración en la que se basa la presente invención se refiere al hecho de que, si los catalizadores primero y segundo son recibidos en partes o porciones correspondientes del tubo principal de gases de escape situadas en la zona delantera del motor, la distancia entre el orificio de gases de escape de la culata de cilindro y al menos un catalizador se puede mantener suficientemente baja para poder alcanzar rápidamente al menos la temperatura de activación de dicho catalizador, manteniendo al mismo tiempo la holgura entre ambos catalizadores y el bloque de cilindro suficientemente grande para evitar la situación de que su temperatura aumente por encima de la temperatura de activación permitida.

Otra consideración en la que se basa la presente invención se refiere al hecho de que, si se usa un tubo de suministro de aire secundario para introducir aire adicional al tubo de gases de escape, y si dicho tubo de suministro de aire secundario está conectado a una porción del tubo principal de gases de escape situada en la zona delantera del motor y entre las dos porciones en las que se reciben los catalizadores primero y segundo, respectivamente, entonces la reacción química (reducción y/u oxidación) de los gases de escape dentro del tubo de gases de escape se puede optimizar, en particular, se puede acelerar la purificación de HC y CO por el aire secundario o adicional.

En base a las consideraciones indicadas anteriormente, según la presente invención, los problemas identificados anteriormente que afectan al aparato de purificación de gases de escape de la técnica anterior se superan o al menos se reducen fuertemente por medio de la invención reivindicada en la reivindicación independiente 1.

Se exponen realizaciones preferidas de la presente invención en las reivindicaciones dependientes.

Según la presente invención, los catalizadores primero y segundo están situados en la zona delantera del motor, y se suministra aire secundario entre los catalizadores primero y segundo. Por lo tanto, como se ha indicado anteriormente, los catalizadores primero y segundo son activados más rápidamente por el calor del motor y se puede acelerar la purificación de HC y CO por el aire secundario. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de la purificación de los gases de escape en una mayor región operativa del motor durante el arranque del motor.

Además, dado que el tubo de suministro de aire secundario o tubo está conectado a la porción del tubo de escape situada en la parte delantera del motor, el tubo de suministro de aire secundario queda fácilmente expuesto a aire de marcha y se puede suministrar aire secundario a baja temperatura, y así se puede mejorar más la purificación de gases de escape.

Otras ventajas, objetos y características así como realizaciones de la presente invención se definen en las reivindicaciones anexas y serán más evidentes con la descripción detallada siguiente tomada con referencia a los dibujos acompañantes, en los que partes idénticas o correspondientes son identificadas por los mismos números de referencia. En particular, en los dibujos:

La figura 1 se refiere a una vista lateral izquierda de una motocicleta equipada según una primera realización

de la presente invención.

La figura 2 se refiere a una vista frontal de la motocicleta ilustrada en la figura 1.

La figura 3 se refiere a una vista superior de la motocicleta ilustrada en las figuras 1 y 2.

5 La figura 4 se refiere a una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la disposición recíproca del motor, el bastidor de vehículo y el sistema de escape según la presente invención.

La figura 5 se refiere a una vista lateral izquierda que ilustra esquemáticamente la disposición recíproca del motor y el sistema de escape.

La figura 6 se refiere a una vista frontal que ilustra esquemáticamente la disposición recíproca del motor y el sistema de escape.

10 La figura 7 es una vista lateral derecha que ilustra un sistema de suministro de aire secundario de la motocicleta.

Y la figura 8 se refiere a una vista esquemática que ilustra detalles de otra realización de un sistema de purificación de gases de escape según la presente invención.

15 Aunque la presente invención se describe con referencia a las realizaciones ilustradas en la descripción detallada siguiente así como en los dibujos, se apreciará que la descripción detallada siguiente así como los dibujos no tienen la finalidad de limitar el alcance de la presente invención a las realizaciones particulares ilustrativas descritas, sino que más bien las realizaciones descritas ilustrativas simplemente ejemplifican los varios aspectos de la presente invención, cuyo alcance se define por las reivindicaciones anexas.

20 Se entiende que la presente invención es especialmente ventajosa aplicada a motocicletas de dos ruedas, tal como, por ejemplo, motos o análogos. Por esta razón, a continuación se expondrán ejemplos en los que las correspondientes realizaciones de un aparato o sistema de purificar gases de escape según la presente invención se aplican a motocicletas, en particular, a motos. Sin embargo, se ha de indicar que las aplicaciones de un aparato o sistema de purificar gases de escape según la presente invención no se limitan al caso de motocicletas, en particular, al caso de las motos; por el contrario, un aparato o sistema de purificar gases de escape según la presente invención también se puede aplicar a otras motocicletas, en particular, a motocicletas de tres o incluso de cuatro ruedas tales como, por ejemplo, choppers, quads o análogos.

25 A continuación se describirán algunos detalles y características de un aparato de purificar gases de escape según una primera realización de la presente invención con referencia a las figuras 1 a 3. A continuación, se deberá indicar que las expresiones "delantero", "trasero", "izquierdo" y "derecho" aquí descritos se definen como "delantero", "trasero", "izquierdo" y "derecho" desde el punto de vista de un motorista sentado en el asiento.

30 En las figuras 1 a 3, el número de referencia "1" identifica una motocicleta equipada con el aparato de gases de escape según una primera realización de la presente invención. La motocicleta 1 incluye un bastidor de vehículo 2, una horquilla delantera 3, un motor 4, un depósito de carburante 5, un brazo trasero 6, un sistema de suspensión de rueda trasera 7, un asiento 8, un sistema de escape 9, y una cubierta de vehículo 12. La horquilla delantera 3 es soportada por el tubo delantero 2a (véase también la figura 4) de manera que se pueda dirigir a la izquierda y derecha. Una rueda delantera 10 es soportada por el extremo inferior de la horquilla delantera 3, y un manillar de dirección 11 está fijado a su extremo superior.

40 El depósito de carburante 5 es de un tipo integrado y está integrado por pestañas de soldadura formadas en las periferias de un depósito superior y un depósito inferior. Además, un depósito de recuperación 35 está dispuesto entre los carriles de asiento izquierdo y derecho 2f, 2f y en el espacio vacío definido en el lado izquierdo del filtro de aire 13d. El depósito de recuperación 35 es para almacenar la cantidad de agua refrigerante expandida en el radiador 27 descrito más adelante cuando aumenta la temperatura de agua refrigerante, y para suministrar la cantidad de agua refrigerante contraída cuando su temperatura disminuye. El depósito de recuperación 35 está dispuesto en una región rodeada por el carril de asiento izquierdo 2f, el soporte de asiento izquierdo 2g, y el bastidor principal 2b, y se ha formado de tal manera que su pared lateral izquierda 35b sobresalga ligeramente hacia fuera a la izquierda. Con esta estructura se mantiene el volumen necesario.

45 El brazo trasero es soportado por un eje de pivote 6a, que se inserta a través del extremo inferior del soporte de brazo trasero 2e, de tal manera que el brazo trasero 6 pueda pivotar hacia arriba y hacia abajo, y una rueda trasera 14 se soporta en el extremo trasero del brazo trasero 6.

50 El asiento 8 se ha dispuesto de tal manera que cubra la superficie superior de la parte trasera del depósito de carburante 5, se extiende hacia atrás, y está extraíblemente montado en los carriles de asiento izquierdo y derecho 2f, 2f.

La motocicleta 1 según la realización incluye la cubierta de vehículo 12 que cubre la sección principal del vehículo. La cubierta de vehículo 12 está compuesta por una cubierta delantera 23 que cubre las superficies laterales iz-



nes planas de la pared delantera 4a' están basculados en ángulos predefinidos con respecto a la vertical; según una realización preferida de la presente invención, dicho eje central C2 y dichas porciones planas y derechas están basculados en el mismo ángulo, siendo dicho eje central C2 paralelo a dichas porciones planas izquierda y derecha.

5 Al observar las figuras 4 a 6, con referencia a las figuras 1 a 3, se puede apreciar que el depósito de carburante está dispuesto de modo que, en una vista en planta, esté colocado entre los bastidores principales izquierdo y derecho 2b, 2b.

10 Un sistema de aspiración 13 está conectado a la pared trasera de la culata de cilindro 4c del motor 4. El sistema de aspiración 13 tiene un cuerpo estrangulador 13b que está conectado a un orificio de aspiración que se abre en la pared trasera mediante un elemento de unión 13a, y un filtro de aire 13d conectado al cuerpo estrangulador 13b mediante un conducto de aspiración 13c. El filtro de aire 13d está dispuesto de modo que esté colocado debajo del asiento 8 y entre los carriles de asiento izquierdo y derecho 2f, 2f y esté desviado a la derecha.

15 El sistema de gases de escape 9 incluye un tubo principal de escape 15, que está conectado a un orificio de escape 4f que se abre en la pared delantera de la culata de cilindro 4c, y un silenciador (silenciador) 16, que está conectado a la porción de extremo trasero del tubo principal de escape 15.

El tubo principal de gases de escape 15 se extiende en diagonal hacia delante de la culata de cilindro 4c hacia un lado (lado derecho) de la motocicleta en la dirección de la anchura y se extiende hacia abajo, pasa delante del motor al otro lado (lado izquierdo), y también se extiende hacia arriba y después hacia atrás.

20 Un primer catalizador 17 está recibido en una primera porción 15a del tubo principal 15 que se extiende hacia abajo, y un segundo catalizador 18 está recibido en una segunda porción 15b de dicho tubo principal 15 que se extiende hacia arriba.

25 La primera porción 15a y la segunda porción 15b están dispuestas en un estado basculado donde, según se ve desde delante del vehículo, sus porciones inferiores están basculadas hacia dentro en la dirección de la anchura del vehículo. En otros términos, una línea de eje c1 de la primera porción de extensión 15a tiene un ángulo de basculamiento  $\alpha_1$  con respecto a la línea central L del vehículo, y una línea de eje c2 de la segunda porción de extensión 15b tiene un ángulo de basculamiento  $\alpha_2$  con respecto a la línea central L del vehículo, de modo que las líneas de eje c1, c2 formen una forma en V.

30 Además, según se ve desde la derecha del vehículo, la primera porción 15a está dispuesta en un estado basculado hacia delante de tal manera que su porción superior se bascule hacia la parte delantera del vehículo, y la segunda porción 15b está dispuesta en un estado basculado hacia atrás de tal manera que su porción superior se bascule hacia la parte trasera del vehículo. En otros términos, la línea de eje c1 de la primera porción 15a es paralela a la línea de basculamiento hacia delante de eje de cilindro a, y la línea de eje c2 de la segunda porción de extensión 15b es paralela a la pared delantera de basculamiento hacia atrás 4a' del cárter 4a de modo que las líneas de eje c1, c2 formen una forma en V en conjunto.

35 Además, una porción de extensión hacia atrás 15d que va desde la segunda porción 15b se extiende hacia atrás en el interior del bastidor principal izquierdo 2b y el soporte de asiento izquierdo 2g, y se eleva hacia arriba cerca del soporte de asiento 2g. El silenciador 16 está conectado a la porción de extremo superior de dicha porción elevada 15e. El silenciador 16b está fijado al carril de asiento izquierdo 2f mediante un soporte 16a.

40 La porción de extensión hacia atrás 15d se divide a lo largo en porciones delantera y trasera, que están conectadas extraíblemente mediante un elemento de unión 15f. Además, un sensor de oxígeno 38 está montado cerca del elemento de unión 15f de la porción de extensión hacia atrás 15d. El sensor de oxígeno 38 está dispuesto de modo que, según se ve desde el lado del vehículo, se extienda hacia delante más que el tubo izquierdo de bastidor principal 2b y hacia atrás más que el cuerpo de cilindro 4b. En otros términos, el sensor de oxígeno 38 se ha dispuesto de tal manera que no sufra la interferencia de los tubos de bastidor principal 2b durante el mantenimiento desde los lados del vehículo. Además, el sensor de oxígeno 38 está dispuesto en una posición que no está expuesta fácilmente al calor del cuerpo de cilindro 4b y la culata de cilindro 4c.

45 El sistema de gases de escape 15 de la presente invención incluye además un sistema de suministro de aire secundario 19. Este sistema de suministro de aire secundario 19 se describirá a continuación con referencia a las figuras 4 a 6, y 7.

50 El sistema de suministro de aire secundario 19 incluye un tubo de suministro de aire secundario 20 que conecta el tubo de escape 15 y el filtro de aire 13b, y una válvula de encendido-apagado (válvula de admisión) 21 que abre y cierra el tubo de suministro de aire secundario 20.

55 El tubo de suministro de aire secundario 20 se extiende en una dirección delantera-trasera, y pasa a través de un lado (lado derecho) del vehículo en la dirección de la anchura encima de la pared superior 4g del cárter 4a y en el lado derecho del cuerpo de cilindro 4b, por lo tanto en el lado opuesto de la porción de extensión hacia atrás 15d del tubo de escape 15. Una porción de extremo situada hacia arriba 20a del tubo de suministro de aire secundario 20 está conectada al filtro de aire 13d, y su porción de extremo situada hacia abajo 20b está conectada, por arriba, a una por-

ción de extensión delantera de motor 15c, que está situada entre las porciones primera y segunda 15a, 15b del tubo de escape 15.

En particular, la porción de extremo situada hacia abajo 20b del tubo 20 está conectada a la porción de extensión delantera de motor 15c del tubo principal 15 en una posición situada en la mitad trasera c de dicha porción de extensión delantera de motor 15c mirando hacia el motor. Como es evidente por la figura 7, la porción de extensión delantera de motor 15c se puede considerar dividida por un plano vertical B que recibe el eje central a' de dicha porción de extensión delantera de motor 15c en una primera mitad semicircular C (ilustrada en una vista ampliada en la figura 7) que mira al motor o cárter y una segunda mitad semicircular que mira hacia delante. Según la realización ilustrada en la figura 7, el tubo o conducto de aire secundario 20 o, en particular, su porción de extremo situada hacia abajo 20b, está conectado a la porción de extensión delantera de motor 15c en una posición situada en su primera mitad semicircular, a saber, en su mitad semicircular que mira hacia la parte trasera de la motocicleta, en particular, que mira hacia el cárter y el motor.

La válvula de encendido-apagado 21 está fijada en una porción cerca del cilindro y encima de la pared superior 4g del cárter 4a mediante un soporte 22. La válvula de encendido-apagado 21 sirve como una válvula de retención que permite que el aire fluya solamente desde el lado del filtro de aire 13d al lado del tubo de escape 15 y evita el flujo contrario. Por lo tanto, se introduce aire al tubo de escape 15 debido a la presión negativa producida por pulsación de gases de escape, mientras que se evita que los gases de escape dentro del tubo de escape 15 salgan.

Según la presente realización, un primer catalizador 17 es recibido en el tubo principal de gases de escape 15 de un sistema de escape 9 dentro de una primera porción de recepción 15a situada en la parte delantera del motor 4 y a la derecha de la motocicleta en la dirección de la anchura, y un segundo catalizador 18 es recibido dentro de una segunda porción de recepción 15b situada en la parte delantera del motor 4 y a la izquierda. Como resultado, los catalizadores primero y segundo 17, 18 son activados rápidamente por el calor del motor cuando el motor arranca. Además, dado que un tubo de suministro de aire secundario 20 está conectado a la porción de extensión delantera 15c del tubo de escape 15 situada en la parte delantera del motor y entre las porciones de recepción 15a, 15b en las que están dispuestos los catalizadores primero y segundo 17, 18, la purificación de HC y CO por el segundo catalizador 18 se puede acelerar. Como resultado, la eficiencia de purificación de gases de escape en una mayor región operativa del motor, incluso durante el arranque del motor, se puede mejorar.

Además, dado que el extremo situado hacia abajo 20b del tubo de suministro de aire secundario 20 está conectado a la porción de extensión delantera de motor 15c del tubo de escape 15 en una posición situada en su porción semicircular C, que está más próxima al motor que el plano vertical B que pasa a través del centro de eje a de la porción de extensión delantera de motor 15c, es menos probable que en la porción de conexión de tubo de escape 20b del tubo de suministro de aire secundario 20 choquen piedras despedidas por la rueda delantera 10.

Además, dado que el primer catalizador 17 está dispuesto dentro de la primera porción de recepción 15a que se extiende hacia abajo del tubo de escape 15 y el segundo catalizador 18 está dispuesto dentro de la segunda porción de recepción 15b que se extiende hacia arriba, de modo que los catalizadores primero y segundo 17, 18 están dispuestos verticalmente, se asegura más fácilmente un espacio de asignación para los catalizadores (longitud de tubo de escape), en comparación con el caso donde dos tubos de escape están dispuestos en serie en la porción que se extiende en la dirección horizontal.

Además, dado que la primera porción de recepción 15a se bascula hacia delante y la segunda porción de recepción 15b se bascula hacia atrás, el tubo principal de escape es más largo que en el caso donde se extiende directamente hacia abajo, y se asegura más fácilmente el espacio de gases de asignación para los catalizadores.

Además, dado que la primera porción de recepción 15a y la segunda porción de recepción 15b se han dispuesto de tal manera que basculen lateralmente hacia fuera, el espacio de asignación para los catalizadores (longitud de tubo de escape) se asegura aún más fácilmente. En este caso, el ángulo de basculamiento, cuando el vehículo se inclina durante el viraje, se puede incrementar.

Además, dado que la porción de extensión hacia atrás 15d del tubo de escape 15 está dispuesta de modo que pasa a través del lado izquierdo del vehículo en la dirección de la anchura, y el tubo de suministro de aire secundario 20 está dispuesto de modo que pasa a través del lado derecho del vehículo en la dirección de la anchura, así el lado opuesto del tubo de escape, el tubo de suministro de aire secundario 20 no queda expuesto al calor del tubo de escape 15.

Además, dado que la parte media del tubo de suministro de aire secundario 20 está fijada a la pared superior 4g del cárter 4a, se puede evitar el daño del tubo de suministro de aire secundario 20 producido, por ejemplo, al chocar el lado del cuerpo de cilindro 4b debido a la vibración generada por la pulsación del aire secundario. Además, dado que también cumple la doble finalidad de fijar la válvula de retención 21 situada a lo largo del tubo de suministro de aire secundario 20 y como una abrazadera constante para el tubo de suministro de aire secundario 20, se logra una estructura simple.

A continuación se describirá, con referencia a la figura 8, otra realización del sistema de gases de escape según la presente invención; como es usual, en la figura 8, las características y/o partes de la presente invención ya descritas anteriormente con referencia a figuras anteriores son identificadas por los mismos números de referencia.

Según la realización ilustrada en la figura 8, la porción de conexión 20b del tubo de suministro de aire secundario 20 que conecta el tubo de suministro de aire secundario 20 al tubo principal de escape 15 también se puede colocar de tal manera que esté expuesta a la parte delantera. Eso significa que la porción de extremo situada hacia abajo 20b del tubo de suministro de aire secundario 20 está conectada a la porción delantera de motor 15c del tubo principal 15 en una posición situada en la mitad semicircular delantera (mirando hacia la parte delantera de la motocicleta) de dicha porción delantera de motor 15c.

Según esta realización, dado que la parte de conexión 20b está situada de tal manera que esté expuesta y/o se extienda a la parte delantera, la parte de conexión, que queda muy afectada por el calor del tubo de escape, se expone fácilmente al aire de marcha, y por lo tanto se puede suministrar aire secundario a baja temperatura y se puede mejorar la purificación de los gases de escape.

Por lo tanto, de la descripción anterior se deduce que la purificación de gases de escape según la presente invención permite superar o al menos reducir o minimizar fuertemente los inconvenientes que afectan a los aparatos o sistemas de purificación de gases de la técnica anterior. En particular, se ha demostrado con la ayuda de la descripción que el aparato de purificación de gases de escape según la presente invención ofrece evidentes ventajas en términos de funcionalidad y diseño. De hecho, se ha demostrado que la posición particular de los dos catalizadores (en la zona delantera del motor y/o cilindro) permite alcanzar rápidamente la temperatura de activación de al menos uno de dichos catalizadores después del arranque del motor. Además, no se corre riesgo de que los dos catalizadores se sobrecalienten y de que la temperatura se eleve por encima de la temperatura permitida, dado que queda holgura suficiente entre los dos catalizadores y el motor o cilindro. Además, se obtienen más ventajas en términos de mejor combustión y/o reducción de los gases de escape conectando el tubo de aire secundario al tubo principal de escape en una posición situada delante del motor y entre las porciones del tubo principal en las que se reciben los dos catalizadores.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones particulares ilustradas en los dibujos, se ha de entender que la presente invención no se limita a las realizaciones particulares descritas, sino más bien que las varias modificaciones se pueden introducir en las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la presente invención, que se define por las reivindicaciones anexas.

Por ejemplo, será claro a los expertos en la técnica que se pueden implementar varios tipos de catalizadores en el aparato según la presente invención; por ejemplo, se pueden usar catalizadores incluyendo un elemento metálico con un número predefinido de agujeros y una capa de material catalizador adherida a dicho elemento metálico en combinación con un aparato de purificar gases de escape según la presente invención. Consiguientemente, el tipo de catalizador puede ser seleccionado según las circunstancias y/o exigencias. Además, también es posible proporcionar el tubo principal de escape 15 que se extiende en diagonal hacia delante de la culata de cilindro 4c, pero hacia la izquierda del vehículo en la dirección de la anchura, extendiéndose dicho tubo principal más hacia abajo, pasando delante del motor al otro lado (el lado izquierdo) y extendiéndose más hacia arriba y después hacia atrás.



## REIVINDICACIONES

1. Una motocicleta (1) incluyendo:

un bastidor principal (2);

y un motor (4) soportado por dicho bastidor principal (2);

un sistema de gases de escape (9) incluyendo un tubo principal de gases de escape (15), que se extiende desde dicho motor (4);

un sistema de suministro de aire secundario (19) incluyendo un tubo de suministro de aire secundario (20), conectado a dicho tubo principal de gases de escape (15);

donde dicho tubo principal de gases de escape (15) pasa delante de dicho motor y se extiende a la parte trasera de dicha motocicleta (1);

incluyendo además dicho sistema de gases de escape (9):

un primer catalizador (17) y un segundo catalizador (18) recibidos en porciones correspondientes primera (15a) y segunda (15b) de dicho tubo principal de gases de escape situado en una zona delantera de dicho motor (4), caracterizado porque dicho tubo de suministro de aire secundario (20) de dicho sistema de suministro de aire secundario (19) está conectado a una porción delantera de dicho tubo principal de gases de escape situado en una zona delantera de dicho motor (4) y entre dichas porciones (15a), (15b) en las que se reciben dicho primer catalizador (17) y dicho segundo catalizador (18).

2. Una motocicleta según la reivindicación 1, donde dicha porción delantera (15c) de dicho tubo principal de gases de escape se extiende desde un lado de dicho motor (4), en una dirección de la anchura de la motocicleta al lado opuesto, donde dicha primera porción (15a) de dicho tubo principal de gases de escape que recibe dicho primer catalizador (17) está conectada a dicha porción delantera (15c) en su lado y donde dicha segunda porción (15b) de dicho tubo principal de gases de escape (15) que recibe dicho segundo catalizador (18) está conectada a dicha porción delantera (15c) en su lado opuesto.

3. Una motocicleta según la reivindicación 2, donde dicha primera porción (15a) de dicho tubo principal de gases de escape (15) incluye una primera porción de extensión que se extiende hacia delante de dicho motor (4) y una primera porción de recepción que se extiende hacia abajo desde dicha porción de extensión a dicha porción de extensión delantera (15c) que pasa delante de dicho motor, (4) y donde dicha segunda porción (15b) de dicho tubo principal de gases de escape (15) incluye una segunda porción de recepción que se extiende más hacia arriba de la porción de extensión delantera (15c);

recibiéndose dicho primer catalizador (17) en dicha primera porción de recepción, recibiéndose dicho segundo catalizador (18) en dicha segunda porción de recepción.

4. Una motocicleta según la reivindicación 3, donde dicha primera porción de recepción está dispuesta en un estado basculado hacia delante de tal manera que su porción superior se bascule hacia la parte delantera de dicha motocicleta, dicha segunda porción de recepción está dispuesta en un estado basculado hacia atrás de tal manera que su porción superior se bascule hacia la parte trasera de dicha motocicleta, de modo que, según se ve desde un lado de dicha motocicleta, dicha primera porción de recepción y dicha segunda porción de recepción formen una forma de V aproximada.

5. Una motocicleta según una de las reivindicaciones 3 y 4, donde dicha primera porción de recepción y dicha segunda porción de recepción están dispuestas en un estado basculado de tal manera que sus porciones inferiores se basculen hacia dentro en la dirección de la anchura de dicha motocicleta de modo que dicha primera porción de recepción y dicha segunda porción de recepción formen una forma de V aproximada según se ve desde delante de dicha motocicleta.

6. Una motocicleta según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde dicho tubo principal de gases de escape (15) incluye otra porción de extensión trasera (15d, 15e) que se extiende hacia la parte trasera del vehículo y situada en un lado de dicha motocicleta, y donde dicho tubo de suministro de aire secundario se extiende desde dicha porción delantera (15c) de dicho tubo principal de gases de escape (15) a la parte trasera de dicha motocicleta en el lado opuesto de dicha motocicleta con respecto a dicha porción de extensión trasera (15d, 15e).

7. Una motocicleta según la reivindicación 6, incluyendo además una válvula de retención que permite solamente el flujo de aire hacia dicho tubo principal de gases de escape y dispuesta en una porción a lo largo de dicho tubo de suministro de aire secundario (20), estando fijada dicha válvula de retención a un cárter o un cuerpo de cilindro de dicho motor (4).

8. Una motocicleta según una de las reivindicaciones 1 a 7, donde dicho tubo de suministro de aire secundario

(20) está conectado a dicha porción delantera (15c) de dicho tubo principal de gases de escape (15) en una posición más próxima a dicho motor (4) que un plano vertical que pasa a través del centro de eje de dicha porción delantera (15c).

- 5 9. Una motocicleta según una de las reivindicaciones 1 a 7, donde una parte de conexión (20b) que conecta dicho tubo de suministro de aire secundario (20) a dicha porción delantera (15c) de dicho tubo principal de gases de escape (15) está expuesta en la parte delantera de dicha motocicleta.

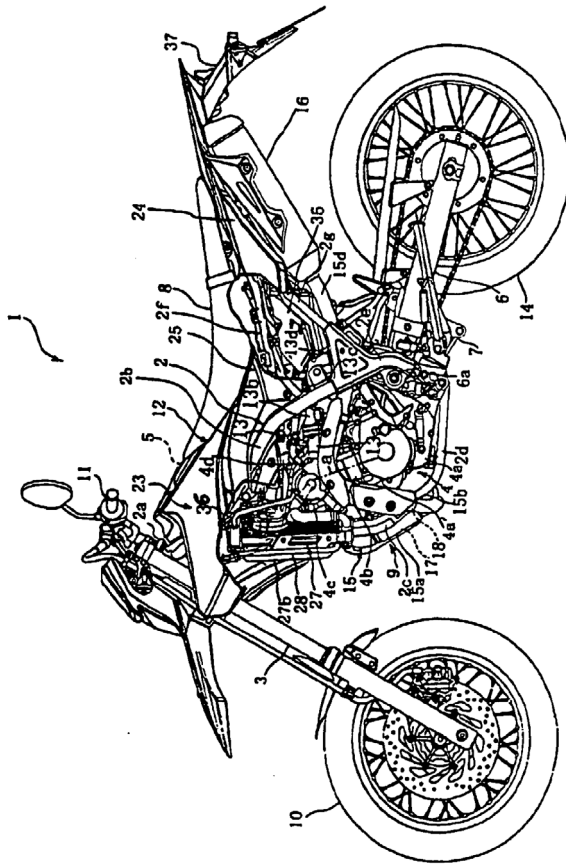


Fig. 1

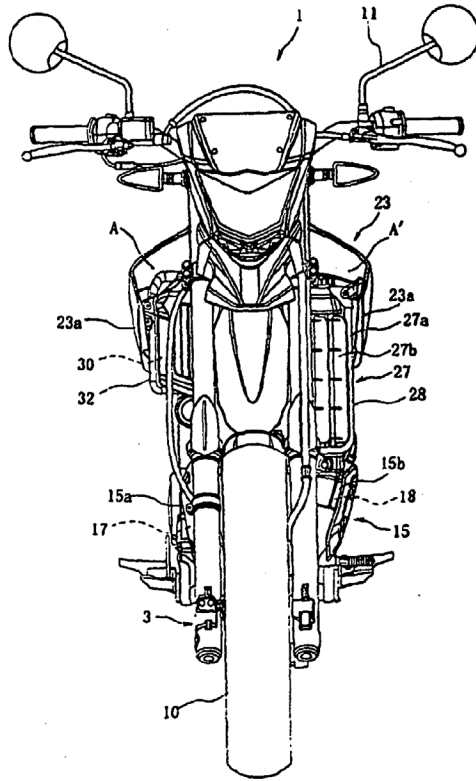


Fig. 2

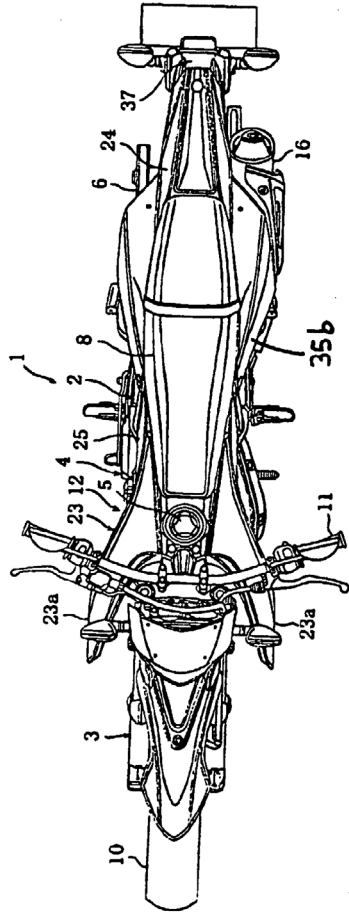


Fig. 3

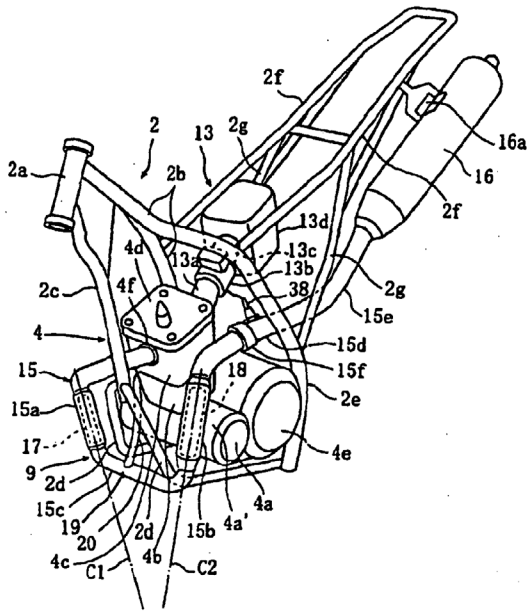


Fig. 4

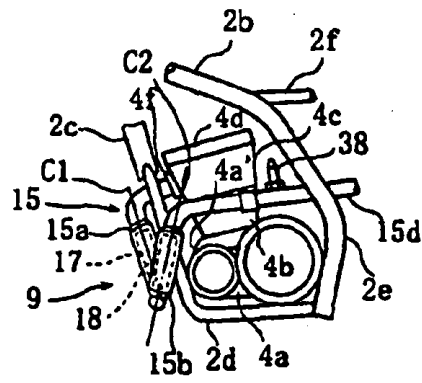


Fig. 5

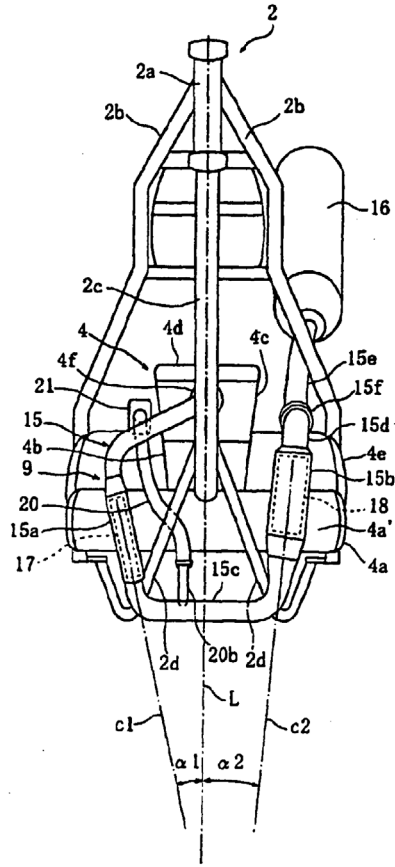


Fig. 6



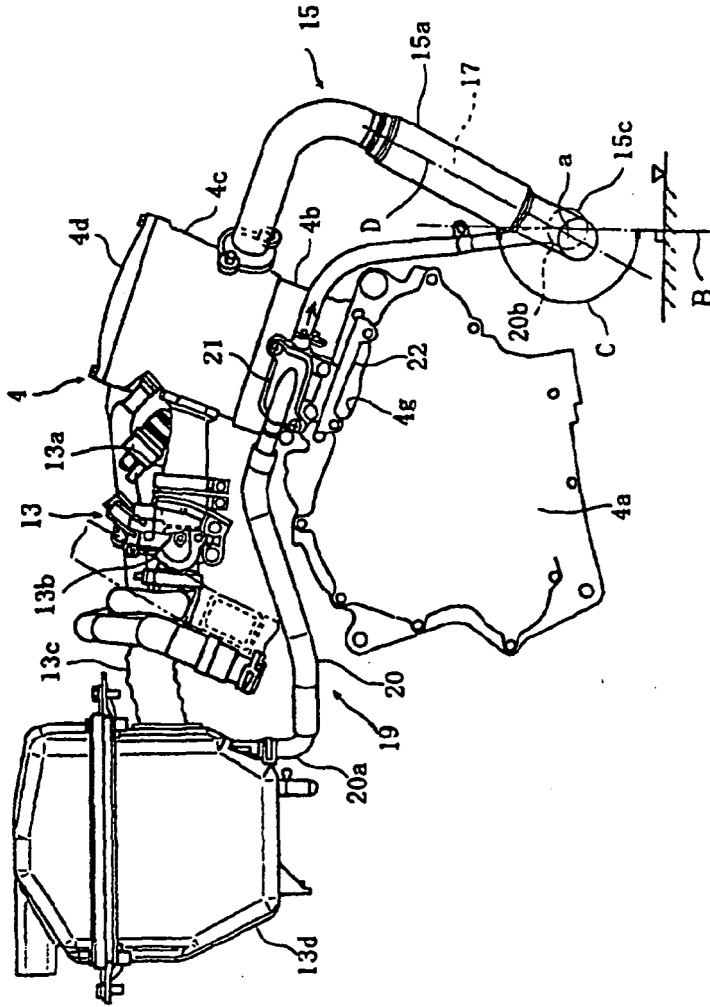


Fig. 7

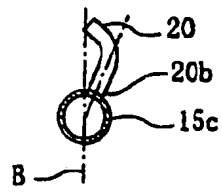


Fig. 8