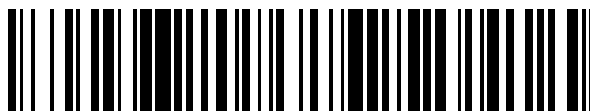


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 074**

51 Int. Cl.:

**F02M 25/06** (2006.01)

**F02M 35/02** (2006.01)

**F02M 35/10** (2006.01)

**F02M 35/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2013 E 13165674 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2015 EP 2664776**

54 Título: **Estructura de reflujo para gas de fuga**

30 Prioridad:

**16.05.2012 JP 2012112116**

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

**31.03.2016**

73 Titular/es:

**SUZUKI MOTOR CORPORATION (100.0%)  
300, Takatsuka-cho Minami-ku  
Hamamatsu-shi, Shizuoka 432-8611, JP**

72 Inventor/es:

**TANAKA, KOICHI**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

**ES 2 565 074 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**

Estructura de reflujo para gas de fuga

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[Campo de la invención]

10 La presente invención se refiere a una estructura de reflujo para gas de fuga que devuelve el gas de fuga (gas no combustionado) en un motor a un lado limpio del filtro de aire para refluir el gas de fuga al motor.

[Descripción de la Técnica Relacionada]

15 En un motor de una motocicleta, el gas de fuga que se pierde desde un hueco entre un pistón y un cilindro se somete a reflujo hacia un sistema de admisión del motor y se re-combustiona para evitar la contaminación del aire (véase, por ejemplo, los Documentos de Patente 1 y 2). Como estructura de reflujo, se propone una estructura de reflujo en la que se proporciona una pared de separación en el filtro de aire para formar una cámara de respiradero. Un cárter de motor está conectado a través de un tubo de respiradero a la cámara de respiradero del filtro de aire. El gas de fuga generado en el motor fluye a la cámara de ventilación del filtro de aire a través del tubo de respiradero. A continuación, el gas de fuga se infla en la cámara de respiradero para disminuir la velocidad de flujo y a continuación se mezcla con el aire de admisión que fluye en el lado limpio, y la mezcla se envía desde un embudo de aire a una cámara de combustión del motor.

25 [Documento de Patente 1] Publicación abierta de Patente Japonesa nº 59-206609. [Documento de Patente 2] Patente nº US 3.277.876.

30 Por otra parte, cuando se disminuye la capacidad de la cámara de respiradero, la pérdida de presión en una vía del gas de fuga aumenta para aumentar la resistencia que actúa sobre el pistón, lo que tiene como consecuencia una disminución de la potencia del motor. Por otro lado, cuando se asegura una capacidad suficiente de la cámara de respiradero para evitar la resistencia del motor, la cantidad de admisión del filtro de aire se reduce, lo que tiene como resultado una disminución de la potencia del motor. Dado que existe una relación de compensación entre la capacidad de la cámara de respiradero en el filtro de aire y la resistencia del motor tal como se ha descrito anteriormente, la potencia del motor es difícil de aumentar. Además, en un motor de varios cilindros, se lleva una gran cantidad de gas de fuga hacia el embudo de aire más cercano a la cámara de respiradero debido a la disposición de la cámara de respiradero, de manera que hay una desviación en la cantidad de admisión del gas de fuga entre los cilindros.

40 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta el punto anterior, y su objeto es proporcionar una estructura de reflujo para el gas de fuga capaz de ajustar apropiadamente la concentración del gas de fuga en el aire de admisión y llevar a cabo el reflujo del gas de fuga sin disminuir la potencia del motor.

45 Una estructura de reflujo para el gas de fuga de la presente invención es una estructura de reflujo para el gas de fuga que devuelve gas de fuga generado en un motor a un lado limpio del filtro de aire para el reflujo del gas de fuga al motor, en que la estructura de reflujo para el gas de fuga incluye: un tubo que tiene una vía de flujo de introducción del gas de fuga desde el motor hasta el lado limpio del filtro de aire; y en que un embudo de aire está montado en el lado limpio del filtro de aire e introduce aire de admisión desde un lado sucio en el motor, en que el tubo tiene un puerto de descarga formado para descargar el gas de fuga a un lado más cercano a una parte inferior que a una parte de paraguas del embudo de aire alrededor del embudo de aire.

55 De acuerdo con esta configuración, el gas de fuga se descarga hacia el lado más cercano a la parte inferior que a la parte de paraguas del embudo de aire y a continuación se introduce en el flujo de admisión a una alta velocidad de flujo en la proximidad de un puerto de aspiración del embudo de aire y es sometido a reflujo en el motor. En este caso, dado que la velocidad de flujo en el lado más cercano a la parte inferior que al paraguas del embudo de aire es menor que en la zona del orificio de aspiración, con el tiempo el gas de fuga se puede mezclar con el aire de admisión. En consecuencia, la concentración de gas de fuga en el aire de admisión que va a ser enviado al motor puede ser disminuida para estabilizar el valor de A / F (relación aire-combustible). Además, puesto que no hay necesidad de formar de nuevo la cámara de respiradero en el lado limpio del filtro de aire, es posible suprimir un aumento en la resistencia del motor asegurando al mismo tiempo una capacidad suficiente del filtro de aire, mejorando así la potencia del motor.

Además, en la estructura de reflujo para el gas de fuga de la presente invención, la parte de paraguas del embudo de aire tiene una evolución en su forma desde un lado de la punta de un cuerpo de embudo cilíndrico que se sitúa frente a una superficie periférica exterior del cuerpo de embudo, y el puerto de descarga del tubo se coloca en el interior de la parte de paraguas para quedar cubierto con la parte de paraguas del embudo de aire.

De acuerdo con esta configuración, el gas de fuga se descarga al interior de la parte de paraguas y se difunde a lo largo de la superficie periférica interior de la parte de paraguas. Esto resulta efectivo en el caso en que la cantidad de descarga del gas de fuga es grande, ya que es más probable que el gas de fuga se mezcle con el aire de admisión. Además, la superficie de la pared del embudo de aire es enfriada en todo momento por el aire de admisión, por lo que el efecto de separación de gas / líquido sobre el gas de fuga descargado en el interior de la parte de paraguas puede ser mejorado. En este caso, dado que la velocidad de flujo del aire de admisión es alta dentro del cuerpo de embudo y es más baja en la temperatura de la superficie de la parte de paraguas, es probable que el gas de fuga se licue. Por consiguiente, se permite que un componente de aceite del gas de fuga se adhiera a la superficie de la pared del cuerpo de embudo para separar un componente de gas en el lado de la parte de paraguas.

Además, en la estructura de reflujo para el gas de fuga de la presente invención, el motor es un motor de varios cilindros que incluye el filtro de aire que tiene una pluralidad de embudos de aire, y el tubo está dispuesto entre los embudos de aire adyacentes.

De acuerdo con esta configuración, es posible permitir que el gas de fuga sea introducido de manera uniforme en la pluralidad de embudos de aire mediante el uso de un tubo. Por lo tanto, es posible suprimir las variaciones en el valor de  $A / F$  entre la pluralidad de cilindros para mejorar la eficiencia del motor. Además, en comparación con la configuración en la que se proporciona el tubo para cada cilindro, el número de piezas y el coste pueden reducirse, a la vez que puede suprimirse el aumento de peso.

Además, en la estructura de reflujo para el gas de fuga de la presente invención, en el filtro de aire se proporciona un dispositivo de inyección de combustible en una superficie superior situada frente a una superficie de montaje para el embudo de aire, el tubo se compone de un tubo de respiradero que conecta el motor y el filtro de aire y una parte de columna hueca que continúa hacia el tubo de respiradero y se conecta con la superficie de montaje y la superficie superior del filtro de aire, y el dispositivo de inyección de combustible está fijado a una pieza de la punta de la parte de columna .

De acuerdo con esta configuración, la parte de columna a la que se fija el dispositivo de inyección de combustible se puede utilizar también como el tubo que descarga el gas de fuga. Por lo tanto, es posible utilizar el espacio interior de la parte de columna como la cámara de respiradero y reducir al mínimo la reducción de la capacidad del filtro de aire. Además, dado que la superficie superior y la superficie de montaje del filtro de aire están conectadas entre sí por la parte de columna, la rigidez de la superficie puede ser mejorada para suprimir la vibración con el fin de reducir el ruido de admisión.

Además, en la estructura de reflujo para el gas de fuga de la presente invención, en el filtro de aire, un filtro que separa el lado limpio y el lado sucio está montado en un lado frontal y la pluralidad de embudos de aire están montados en un lado posterior, y la parte de columna está montada en un lado posterior del embudo de aire y tiene el puerto de descarga formado para descargar el gas de fuga entre los embudos de aire adyacentes.

De acuerdo con esta configuración, el gas de fuga descargado desde el puerto de descarga pasa entre los embudos de aire y a continuación se mezcla con el aire de admisión que fluye desde el filtro hacia los embudos de aire. Por lo tanto, el espacio interior de la parte de columna y el hueco entre los embudos de aire adyacentes pueden ser utilizados como la cámara de respiradero para disminuir la concentración del gas de fuga en el aire de admisión hacia el motor, estabilizando de esta manera el valor de  $A / F$ .

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista lateral de un motor de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista explicativa de una estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

la Fig. 3 es una vista en perspectiva de un filtro de aire de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

la Fig. 4A es una vista en planta del filtro de aire de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

la Fig. 4B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea I - I en la Fig. 4A, que ilustra el filtro de aire de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

la Fig. 5A es una vista en planta que ilustra el filtro de aire de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención con una caja superior eliminada de la misma;

la Fig. 5B es una vista en perspectiva que ilustra el filtro de aire de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención con la caja superior eliminada de la misma;  
 la Fig. 6A es una vista en perspectiva frontal de los embudos de aire de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;  
 5 la Fig. 6B es una vista en perspectiva posterior de los embudos de aire de acuerdo con la segunda realización;  
 la Fig. 7A es una vista en sección transversal que explica el flujo de los gases de fuga en el filtro de aire de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;  
 10 la Fig. 7B es una vista en planta que explica el flujo de los gases de fuga en el filtro de aire de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;  
 la Fig. 8A es una vista explicativa del flujo del gas de escape en un filtro de aire de acuerdo con un ejemplo de modificación de la presente invención; y  
 15 la Fig. 8B es una vista explicativa del flujo del gas de fuga en un filtro de aire de acuerdo con otro ejemplo de modificación de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

En lo sucesivo, se describirá en detalle una primera realización con referencia a los dibujos adjuntos. Debe tenerse en cuenta que un ejemplo en el que se aplica una estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con la presente invención en un motor V2 se describirá en la primera forma de realización.

El perfil del motor al que se aplica la estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con la primera realización se describirá haciendo referencia a la Fig. 1. La Fig. 1 es una vista lateral del motor de acuerdo con la primera forma de realización. Debe tenerse en cuenta que la parte delantera de un vehículo se indica con una flecha FR, la parte trasera del vehículo se indica con una flecha RE, una parte lateral izquierda del vehículo está indicada por una flecha L, y una parte lateral derecha del vehículo se indica mediante una flecha R, respectivamente, en la siguiente descripción.

Tal como se ilustra en la Fig. 1, un motor 1 es un motor V2 configurado de tal manera que dos cilindros delantero y trasero 12 están dispuestos en una disposición en forma de V con respecto a un cárter de motor 11. Los cilindros 12 están configurados de manera que las culatas de los cilindros 14 y las tapas de la culata 15 están unidas a los bloques de cilindros 13 dispuestos en el cárter de motor 11. En cada una de las culatas de cilindro 14, están conectados un tubo de admisión 16 que aspira aire hacia el motor 1 y un tubo de escape 17 que envía gas de escape al exterior del motor 1. Cada tubo de admisión 16 está conectado a un filtro de aire 2 a través de un cuerpo de acelerador 18 que ajusta la cantidad de admisión en el motor 1. Cada tubo de escape 17 está conectado a un silenciador 19 a través de un tubo colector.

El filtro de aire 2 está dispuesto a caballo de los dos cilindros delantero y trasero 12 a través de los cuerpos del acelerador 18 previstos en los respectivos cilindros 12 dispuestos en forma de V. El filtro de aire 2 se divide en un lado sucio 26 y un lado limpio 27 por medio de un filtro 24 que divide el interior del filtro de aire 2 en las partes superior e inferior (ver Fig. 2). Un espacio por encima del filtro 24 es el lado sucio 26 en el que se aspira aire del exterior a través de un tubo de aspiración 25 previsto en la parte delantera de la parte superior del filtro de aire 2. Un espacio por debajo del filtro 24 es el lado limpio 27 en el que el aire exterior filtrado por el filtro 24 fluye desde el lado sucio.

El aire exterior que fluye en el lado limpio 27 se ajusta en la cantidad de admisión en los cuerpos del acelerador 18 y se mezcla con el combustible inyectado desde un dispositivo de inyección de combustible, y a continuación se alimenta a las cámaras de combustión dentro de los cilindros 12. Después de la combustión en los cilindros 12 el gas de escape pasa a través de los tubos de escape 17 que se extienden desde los cilindros 12 y se expulsa desde el silenciador 19. En los cilindros 12, los pistones (que no se ilustran) están recíprocamente movidos por la combustión de la mezcla aire-combustible, y su fuerza motriz se transmite para ser convertida en movimiento de rotación de un cigüeñal en el cárter de motor 11. En este caso, el gas de fuga que se pierde a través de los huecos entre los pistones y los cilindros 12 es enviado por la presión interna del cárter 11 desde el cárter de motor 11 al lado limpio del filtro de aire 2 pasando a través de los tubos de respiradero 3 (ver Fig. 2) conectados al filtro de aire 2.

En el lado limpio 27 del filtro de aire 2, el aire de admisión que acaba de ser aspirado hacia el mismo y el gas de fuga que fluye hacia su interior desde el cárter de motor 11 se mezclan entre sí. Tal como se ha descrito anteriormente, en la estructura de reflujo para el gas de fuga, el gas de fuga se mezcla con el aire de admisión en el lado limpio 27, y a continuación es sometido a reflujo y es re-combustionado en los cilindros 12. La estructura de reflujo para el gas de fuga generalmente tiene una configuración en la que se proporciona una cámara de respiradero para el filtro de aire 2 con el fin de reducir suficientemente la velocidad del flujo del gas de fuga y a continuación mezclar el gas de fuga con el aire de admisión para de ese modo disminuir la concentración del gas de fuga en el aire de admisión. En este caso, la cámara de respiradero debe garantizar una capacidad con la cual no se incrementa la resistencia del motor.

Sin embargo, si se proporciona la cámara de respiradero en el filtro de aire 2, la capacidad del filtro de aire 2 se reduce para reducir posiblemente la potencia del motor. Por lo tanto, en la estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con esta realización, el gas de fuga se descarga hacia el interior de las partes de paraguas 32 de los embudos de aire 29 en los que el flujo de entrada es fluido, en lugar de proporcionar la cámara de respiradero en el lado limpio 27. Esto hace que sea posible disminuir la concentración del gas de fuga en el aire de admisión sin proporcionar la cámara de respiradero en el filtro de aire 2. De aquí en adelante, se describirá en detalle la estructura de reflujo para el gas de fuga con referencia a la Fig. 2.

La Fig. 2 es una vista explicativa de la estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con la primera forma de realización. En la Fig. 2, las flechas gruesas indican el flujo del aire de admisión, y las flechas finas indican el flujo del gas de fuga. Debe tenerse en cuenta que la estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con la primera forma de realización representa un ejemplo, y la presente invención no se limita a la configuración ilustrada en la Fig. 2.

Tal como se ilustra en la Fig. 2, el filtro de aire 2 está moldeado de resina sintética y configurado de manera que una carcasa superior 22 que tiene una superficie inferior abierta está unida a una caja inferior 21 que tiene una superficie superior abierta. En una parte límite entre la caja inferior 21 y la caja superior 22, el filtro 24 está unido a través de una parte de fijación de filtro 23 con el fin de dividir el interior del filtro de aire 2 en las partes superior e inferior. En la superficie frontal de la caja superior 22, se proporciona el tubo de aspiración 25 en una forma casi en forma de L que lleva el aire exterior hacia el filtro de aire 2 de manera que el aire exterior aspirado a través del tubo de aspiración 25 se limpia a través del filtro 24 y se envía a la parte lateral de la caja inferior 21. Tal como se ha descrito anteriormente, la parte lateral de la caja superior 22 forma el lado sucio 26, y la caja inferior 21 forma el lado limpio 27.

En una superficie de montaje 28 proporcionada en la superficie inferior de la caja inferior 21, se encuentran montados un par de embudos de aire 29 que suministran el aire de admisión a los respectivos cilindros. Cada uno de los embudos de aire 29 tiene un cuerpo embudo cilíndrico 31 y la parte de paraguas 32 continúa hacia la parte lateral del extremo superior (parte lateral de la punta) del cuerpo de embudo 31. El cuerpo de embudo 31 tiene una parte en la parte lateral del extremo inferior que sobresale hacia el exterior del filtro de aire 2, y el cuerpo del acelerador 18 está conectado a la parte saliente. El cuerpo de embudo 31 está formado de una manera tal que aumenta en el orificio hacia arriba desde la superficie de montaje 28 con el fin de suavizar el flujo del aire de admisión en la proximidad de un puerto de aspiración 33. La parte de paraguas 32 tiene un giro en su forma para quedar frente a una superficie periférica exterior 37 del cuerpo de embudo 31.

Alrededor del embudo de aire 29, la velocidad de flujo del aire de admisión aumenta en la zona del orificio de aspiración 33 del cuerpo de embudo 31 y la velocidad de flujo del aire de admisión disminuye debajo de (dentro de) la parte de paraguas 32. Alrededor de los embudos de aire 29, se proporcionan un par de tubos de comunicación 34 que comunican el lado limpio 27 del filtro de aire 2 con las vías de flujo interiores de los tubos de respiradero 3. Un lado extremo de cada uno de los tubos de comunicación 34 se proyecta hacia el interior del filtro de aire 2 y se coloca en el interior de la parte de paraguas 32 del embudo de aire 29. El otro lado de extremo de cada uno de los tubos de comunicación 34 se proyecta hacia la parte exterior del filtro de aire 2 y está conectado a una pieza de conexión 39 en el lado de la punta del tubo de respiradero 3.

Asimismo, un extremo abierto 35 de la parte de paraguas 32 está situado cerca de la superficie de montaje 28 debido al giro en la forma en la que el extremo superior del cuerpo de embudo 31 es el extremo de la base. Un puerto de descarga 36 en un lado del extremo de cada uno de los tubos de comunicación 34 está situado sobre el extremo abierto 35 de la parte de paraguas 32, es decir, situado en el interior de la parte de paraguas 32. De acuerdo con ello, una superficie periférica exterior del tubo de comunicación 34 se solapa con una superficie periférica interior 38 de la parte de paraguas 32, de modo que no sólo la parte superior, sino también el lado del puerto de descarga 36 del tubo de comunicación 34 están cubiertos con la parte de paraguas 32. En consecuencia, el gas de fuga descargado desde el puerto de descarga 36 del tubo de comunicación 34 a través del tubo de respiradero 3 se difunde a lo largo de la superficie interior de la parte de paraguas 32. Tal como se ha descrito anteriormente, el espacio debajo de la parte de paraguas 32 se utiliza como la cámara de respiradero en esta realización.

Cabe señalar que se asegura que los diámetros de la vía de flujo de la tubería de comunicación 34 y el tubo de respiradero 3 tengan unas dimensiones con las que la resistencia del motor no se incrementa debido a la pérdida de presión. Esto hace que sea posible reducir la pérdida de presión en la vía de respiradero garantizando al mismo tiempo la capacidad del filtro de aire 2, y mejorando de esta manera la potencia del motor.

En el filtro de aire 2 configurado como tal se ha descrito anteriormente, el gas de fuga en la caja del motor 11 se envía hacia el lado limpio 27 a través de los tubos de ventilación 3. El gas de fuga se descarga

5 hacia el interior de las partes de paraguas 32 de los puertos de descarga 36 de los tubos de comunicación 34. El gas de fuga descargado en el interior de las partes de paraguas 32 se difunde a lo largo de las superficies periféricas interiores 38 de las partes de paraguas 32 y las superficies periféricas exteriores 37 de los cuerpos de embudo 31. En este caso, la velocidad de flujo del aire de admisión es menor dentro de las partes de paraguas 32 que en las proximidades de los orificios de aspiración 33 de los embudos de aire 29. En consecuencia, con el tiempo el gas de fuga experimenta una difusión dentro de las partes de paraguas 32 y es probable que se mezcle con el aire en el lado limpio 27.

10 Además, las superficies de pared de los embudos de aire 29 son refrigeradas en todo momento por el flujo de admisión. La velocidad de flujo del aire de admisión es alta dentro de los cuerpos de embudo 31, y las superficies periféricas exteriores 37 de los cuerpos de embudo 31 son inferiores en lo que se refiere a la temperatura superficial a las superficies periféricas interiores 38 de las partes de paraguas 32. Por lo tanto, es probable que el gas de fuga se licue en las superficies periféricas exteriores 37 de los cuerpos de embudo 31, y un componente de aceite del gas de fuga se adhiere a las superficies periféricas exteriores 37 para facilitar la separación de un componente de gas en el lado de la parte de paraguas 32. Tal como se ha descrito anteriormente, el efecto de separación de gas / líquido sobre el gas de fuga descargado en el interior de las partes de paraguas 32 mejora alrededor de los embudos de aire 29.

20 El gas de fuga después de ser difundido en el interior de las partes de paraguas 32 fluye alrededor de la parte interior hacia el exterior de las piezas de paraguas 32 y se introduce en el flujo de admisión en la proximidad de los puertos de aspiración 33 y a continuación es sometido a reflujo en el motor 1. El aire de admisión tomado en el lado sucio 26 se envía al lado limpio 27 a través del filtro 24 y se mezcla con el gas de fuga en las proximidades de los puertos de aspiración 33. En este caso, el gas de fuga se difunde con el tiempo alrededor de los embudos de aire 29, de modo que la concentración del gas de fuga mezclado con el aire de admisión se puede disminuir para estabilizar el valor de A / F (relación aire-combustible).

25 Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con esta realización, el gas de fuga puede ser descargado al interior de las partes de paraguas 32 y mezclarse lentamente con el aire de admisión. Ello hace que sea posible disminuir la concentración del gas de fuga en el aire de admisión enviado al motor 1 para estabilizar el valor de A / F. Además, dado que no hay necesidad de formar de nuevo la cámara de respiradero en el lado limpio 27 del filtro de aire 2, es posible eliminar un aumento en la resistencia del motor asegurando al mismo tiempo una capacidad suficiente del filtro de aire 2, mejorando de esta manera la potencia del motor.

35 A continuación, se describirá en detalle una segunda realización con referencia a los dibujos adjuntos. La segunda realización es diferente de la primera realización en que los segundos inyectores (dispositivos de inyección de combustible) están fijados en el filtro de aire. En la segunda realización, se describirá un ejemplo en el que se aplica una estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con la presente invención en un motor de cuatro cilindros en paralelo.

40 La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un filtro de aire de acuerdo con la segunda forma de realización. Las Fig. 4A y 4B son una vista en planta y una vista en sección transversal del filtro de aire de acuerdo con la segunda forma de realización. Las Fig. 5A y 5B son vistas que ilustran el filtro de aire de acuerdo con la segunda forma de realización con una caja superior retirada de la misma. Debe tenerse en cuenta que la Fig. 4A es una vista en planta del filtro de aire, y la Fig. 4B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea I - I en la Fig. 4A. Debe tenerse en cuenta que la estructura de reflujo para el gas de fuga de acuerdo con la segunda forma de realización representa un ejemplo, y la presente invención no se limita a la configuración ilustrada a continuación.

50 Tal como se ilustra en la Fig. 3 a las Fig. 5A y 5B, un filtro de aire 4 está moldeado con resina sintética y configurado de tal manera que una caja superior 42 que tiene una superficie inferior abierta está unida a una caja inferior 41 que tiene una superficie superior abierta. Un tubo de respiración 5 que se extiende desde el cárter del motor está conectado a la caja inferior 41. El tubo de respiradero 5 se bifurca en su parte media con el fin de estar conectado a ambos lados, derecho e izquierdo, de la caja inferior 41. En la superficie superior de la caja superior 42, se encuentra formada una pieza de abertura, y las partes de los extremos superiores de las partes de la columna 55 que se describen más adelante están en contacto con el entorno de la pieza de abertura. En las partes extremas superiores de las partes de la columna 55, se atornillan las fijaciones 6 a través de la pieza de abertura, y cuatro segundos inyectores 7 están fijados mediante las fijaciones 6.

60 Los segundos inyectores 7 inyectan combustible en el interior del filtro de aire 4 para disminuir la temperatura del aire de admisión para una mejor mezcla del combustible inyectado con el fin de aumentar la potencia del motor. Los segundos inyectores 7 están dispuestos aguas arriba de las válvulas de acelerador e inyectan combustible al aire de admisión en conjunción con los primeros inyectores (que no se ilustran) dispuestos aguas abajo de las válvulas de acelerador.

Una mitad casi frontal 43 de la caja inferior 41 sobresale hacia abajo para formar una cámara de introducción de aire exterior 45. En la cámara de introducción de aire exterior 45, se introduce aire exterior a través de un par de conductos de admisión derecho e izquierdo (que no se ilustran) dispuestos en la caja inferior 41. En la caja inferior 41, se proporciona una pared de separación 46 para rodear la cámara de introducción de aire exterior 45. En la pared de separación 46, un filtro 47 está fijado para cubrir la parte superior de la cámara de introducción de aire exterior 45. El aire de admisión que fluye desde la cámara de introducción de aire exterior 45 se limpia a través del filtro 47. Tal como se ha descrito anteriormente, el interior del filtro de aire 4 está dividido por el filtro 47 en un lado sucio 48 y un lado limpio 49.

En una mitad casi posterior 44 de la caja inferior 41, se encuentran fijados cuatro embudos de aire 51 que suministran aire de admisión a los respectivos cilindros del motor. Los cuatro embudos de aire 51 están moldeados de manera que un par de embudos de aire 51 situados en una casi mitad izquierda están moldeados integralmente y un par de embudos de aire 51 situados en una casi mitad derecha están moldeados integralmente. Cada uno de los embudos de aire 51 tiene un cuerpo de embudo cilíndrico 52 y una parte de paraguas 53 que continúa hacia un lado del extremo superior (lado de la punta) del cuerpo de embudo 52. Además, las partes de paraguas 53 del par de embudos de aire 51 están moldeadas integralmente con tres partes de fijación de embudo 54 en las que se insertan pernos de fijación y una parte de columna que se extiende verticalmente 55.

El cuerpo de embudo 52 tiene una parte en el lado inferior que se proyecta hacia el exterior de la caja inferior 41, y un cuerpo de acelerador 78 está conectado a la parte que sobresale. El cuerpo de embudo 52 está formado de una manera tal que incrementa el orificio hacia arriba desde una superficie de montaje 56 con el fin de suavizar el flujo del aire de admisión en la proximidad de un puerto de aspiración 62. La parte de paraguas 53 tiene un giro en su forma para quedar frente al cuerpo de embudo 52. La parte de paraguas 53 está formada para ser larga en la parte posterior del embudo de aire 51, de manera que cubra la parte trasera del embudo de aire 51 (véase la Fig. 6B, esta parte se define como una parte de faldón 53A), a la vez que está formada para ser corta en el lado frontal del embudo de aire 51 con el fin de abrir la parte frontal del embudo de aire 51. Además, entre el par de embudos de aire 51, una vía de flujo para el gas de fuga está formada por las partes de paraguas 53 y los cuerpos de embudo 52.

La parte de fijación del embudo 54 se proporciona en la parte media de la parte frontal del par de embudos de aire 51, y las piezas de fijación del embudo 54 se proporcionan a ambos lados derecho e izquierdo de la parte trasera del par de embudos de aire 51. En este caso, una parte que sobresale 57 está formada por un motor del cuerpo del acelerador que está formado en la caja inferior 41, y las piezas de fijación del embudo 54 están dispuestas de una manera equilibrada para evitar la parte que sobresale 57. La parte de columna 55 se proporciona en una posición entre el par de embudos de aire 51 donde no está formada la parte de fijación del embudo 54, es decir, en la mitad de la parte posterior del par de embudos de aire 51. Tal como se ha descrito anteriormente, en el filtro de aire 4 de acuerdo con esta forma de realización, la disposición de las piezas de fijación del embudo 54 y las partes de la columna 55 se decide en función de la parte que sobresale 57 que está formada en la caja inferior 41.

Las partes de columna 55 están formadas en una forma cilíndrica hueca y conectan la superficie de montaje 56 de la caja inferior 41 y la superficie superior 58 de la caja superior 42 para mejorar la rigidez de la superficie. Por lo tanto, se suprime la vibración en la superficie de montaje 56 y la superficie superior 58 del filtro de aire 4 para reducir el ruido de admisión. Las partes de columna 55 están en contacto con la superficie superior 58 de la caja superior 42 y se atornillan a las fijaciones 6 que están formadas en forma de V en una vista desde arriba en la caja superior 42. Cada una de las partes de la columna 55 fija el par de inyectores 7 a través de la fijación 6. Los segundos inyectores 7 están soportados en los extremos de la fijación 6 en forma de V, respectivamente, y están colocados por encima de los embudos de aire 51 a través de la abertura formada en la caja superior 42.

Asimismo, directamente debajo de las partes de la columna 55, se encuentran los tubos de comunicación 59 los cuales comunican los espacios interiores de las partes de la columna 55 y la vía de flujo interior del tubo de ventilación 5. Un lado del extremo de cada uno de los tubos de comunicación 59 se proyecta hacia el interior del filtro de aire 4 y está alojado dentro de la parte de columna 55. El otro lado del extremo de cada uno de los tubos de comunicación 59 se proyecta hacia la parte exterior del filtro de aire 4 y está conectado con el lado de la punta del tubo de respiradero 5. En la superficie lateral de cada una de las partes de la columna 55, se encuentra formado un puerto de descarga 61 (véase la Fig. 4B y la Fig. 6A) para descargar el gas de fuga enviado desde el tubo de respiradero 5 a un espacio entre el par de embudos de aire 51.

La configuración detallada de los embudos de aire se describirá haciendo referencia a las Fig. 6A y 6B. Las Fig. 6A y 6B son vistas en perspectiva de los embudos de aire de acuerdo con la segunda forma de realización. Debe tenerse en cuenta que la Fig. 6A es una vista en perspectiva de los embudos de aire tal como se aprecian desde la parte delantera, y la Fig. 6B es una vista en perspectiva de los embudos de aire tal como se ven desde la parte trasera.

Tal como se ilustra en las Fig. 6A y 6B, el par de embudos de aire 51 están dispuestos de forma adyacente y continua a través de las partes de paraguas 53. En el centro de la parte frontal y en las partes laterales derecha e izquierda de la parte posterior del par de embudos de aire 51, se proporcionan las piezas de fijación de embudo 54. Además, en la parte central en el lado trasero del par de embudos de aire 51, se proporciona la parte de columna hueca 55. Las piezas de fijación del embudo 54 en el lado posterior del par de embudos de aire 51 y la parte de columna 55 se acoplan entre sí a través de las partes posteriores (partes del faldón 53a) de las partes de paraguas 53 que se extienden hacia la proximidad de la superficie de montaje 56. Las partes traseras de las partes de paraguas 53 eliminan la entrada de los gases de fuga en los puertos de aspiración 62 de la parte posterior del par de embudos de aire 51.

En la superficie periférica exterior de la parte de columna 55, se encuentra formado el puerto de descarga 61 abierto hacia la parte delantera. El gas de fuga descargado desde el puerto de descarga 61 se envía al lado del filtro 47 pasando a través del espacio entre el par de embudos de aire 51. En este caso, alrededor del embudo de aire 51, la velocidad de flujo del aire de admisión aumenta en la zona del puerto de aspiración 62 del cuerpo de embudo 52 y la velocidad de flujo del aire de admisión disminuye entre el par de embudos de aire 51. En consecuencia, el gas de fuga se difunde durante el tiempo en el que fluye desde el espacio interior de la parte de columna 55 y pasa a través del hueco entre el par de embudos de aire 51 hacia el lado del filtro 47. Tal como se ha descrito anteriormente, el espacio interior de la parte de columna 55 y la brecha entre el par de embudos de aire 51 se utilizan como cámara de respiradero en esta realización.

Las partes delanteras de las partes de paraguas 53 están formadas de tal manera que las superficies frontales se abren para facilitar el envío del gas de fuga desde el espacio entre el par de embudos de aire 51. En las partes frontales de las partes de paraguas 53, el gas de fuga fluye hacia el filtro 47 de la separación entre la parte de fijación del embudo 54 situada en el lado frontal y el par de cuerpos de embudo 52, y es arrastrado en el flujo de admisión desde el filtro 47 y es sometido a reflujo hacia el motor. En este caso, el gas de fuga es expulsado hacia fuera, entre el par de embudos de aire 51 y por lo tanto se mezcla uniformemente con el aire de admisión que fluye hacia el par de embudos de aire 51. De acuerdo con ello, en comparación con la configuración en la que se proporcionan la parte de columna 55, el tubo de respiradero 5 y similares, para el embudo de aire individual 51, el número de piezas y el coste puede reducirse, a la vez que puede suprimirse el aumento de peso.

Cabe señalar que se asegura que los diámetros de la vía de flujo del tubo de comunicación 59, el tubo de respiradero 5 y la parte de columna 55 tengan dimensiones con las que no se incrementa la resistencia del motor debido a la pérdida de presión. Ello hace que sea posible reducir la pérdida de presión en la vía de ventilación garantizando al mismo tiempo la capacidad del filtro de aire 4, y mejorando de este modo la potencia del motor.

El reflujo de los gases de fuga en el interior del filtro de aire se describirá haciendo referencia a las Fig. 7A y 7B. Las Fig. 7A y 7B son vistas explicativas del flujo del gas de fuga en el interior del filtro de aire de acuerdo con la segunda forma de realización. Debe tenerse en cuenta que la Fig. 7A ilustra el flujo de los gases de fuga tal como se aprecia desde la sección transversal del filtro de aire, y la Fig. 7B ilustra el flujo de los gases de fuga cuando los embudos de aire se observan desde abajo. Además, se omite una parte del filtro de aire para conveniencia de la explicación en las Fig. 7A y 7B.

Tal como se ilustra en las Fig. 7A y 7B, el gas de fuga dentro de la caja del motor se envía hacia el lado limpio 49 a través del tubo de respiradero 5. El gas de fuga se envía desde los tubos de comunicación 59 a las partes de la columna hueca 55, y se descarga desde los puertos de descarga 61 de las partes de la columna 55 hacia el lado del filtro 47. El gas de fuga descargado desde los puertos de descarga 61 pasa entre los embudos de aire 51 adyacentes y se envía a la parte delantera después de pasar por debajo de las partes de paraguas 53. En este caso, la velocidad de flujo del aire de admisión es menor en las partes de paraguas 53 que en las proximidades de los puertos de aspiración 62 de los embudos de aire 51. En consecuencia, el gas de fuga se difunde con el tiempo en el espacio en el que el par de embudos de aire 51 están colocados uno frente al otro y es probable que se mezcle con el aire en el lado limpio 49.

Además, las superficies de pared de los embudos de aire 51 son enfriadas en todo momento por el flujo de admisión. La velocidad de flujo del aire de admisión es alta dentro de los cuerpos de embudo 52, y las superficies periféricas exteriores 63 de los cuerpos de embudo 52 tienen una temperatura superficial más baja que las superficies periféricas interiores 64 de las partes de paraguas 53. Por lo tanto, es probable que el gas de fuga se licue en las superficies periféricas exteriores 63 de los cuerpos de embudo 52, y un componente de aceite del gas de fuga se adhiere a las superficies periféricas exteriores 63 para facilitar la separación de un componente de gas hacia la parte lateral de las partes de paraguas 53. Tal como se ha descrito anteriormente, el efecto de separación de gas / líquido sobre el gas de fuga descargado en el interior de las partes de paraguas 53 es mejorado alrededor de los embudos de aire 51.



- El gas de fuga pasa entre el par de embudos de aire 51 y fluye hacia la parte frontal de los embudos de aire 51, y a continuación se mezcla con el aire de admisión que fluye desde el filtro 47 hacia los embudos de aire 51. En este caso, el gas de fuga pasa a través de la parte central entre el par de embudos de aire 51 y a continuación se mezcla con el aire de admisión, y por lo tanto se aspira de manera uniforme en el par de embudos de aire 51. Esto suprime las variaciones en el valor A / F para estabilizar el estado de combustión del motor con el fin de mejorar la eficiencia del motor. Además, el gas de fuga se difunde con el tiempo entre el par de embudos de aire 51, de modo que la concentración del gas de fuga mezclado con el aire de admisión se puede reducir para estabilizar el valor de A / F.
- Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con esta realización, es posible reducir la concentración del gas de fuga en el aire de admisión enviado al motor para estabilizar el valor de A / F igual que en la primera forma de realización. Asimismo, el espacio interior de la parte de columna 55 que soporta los segundos inyectores 7 y el espacio entre los embudos 51 se pueden utilizar como la cámara de respiradero. En consecuencia, es posible eliminar un aumento en la resistencia del motor asegurando al mismo tiempo una capacidad suficiente del filtro de aire 4, mejorando de este modo la potencia del motor. Además, dado que la superficie superior 58 y la superficie de montaje 56 del filtro de aire 4 están conectadas por las partes de la columna 55, la rigidez de la superficie puede ser mejorada para suprimir la vibración con el fin de reducir el ruido de admisión.
- Tal como se ha indicado anteriormente, las realizaciones respectivas de la presente invención se han descrito en detalle con referencia a los dibujos, pero la presente invención no está limitada a las respectivas realizaciones anteriormente descritas, y se puede implementar a la vez que se puede modificar de diversas maneras. En las respectivas realizaciones descritas anteriormente, un tamaño, una forma y similares que se ilustran en los dibujos que se acompañan no se limitan a los ilustrados, y pueden ser modificados apropiadamente dentro de un intervalo de ejercer el efecto de la presente invención. Adicionalmente, la presente invención se puede implementar mientras está siendo debidamente modificada sin apartarse del alcance de la presente invención.
- Por ejemplo, los segundos inyectores 7 están configurados para estar soportados por las partes de la columna 55 en el filtro de aire 4 en la segunda realización, pero la presente invención no se limita a esta configuración. Tal como se ilustra en la Fig. 8A, el inyector 7 puede estar configurado para estar soportado por la caja superior 42 del filtro de aire 4. En este caso, el tubo de comunicación 59 provisto en el filtro de aire 4 puede estar configurado para proyectarse hacia el interior de la parte de paraguas 53 del embudo de aire 51 y el interior de la parte de paraguas 53 se utiliza como la cámara de respiradero. Además, el filtro de aire 4 puede estar configurado para no tener ningún segundo inyector 7, tal como se ilustra en la Fig. 8B.
- Además, el gas de fuga se descarga al interior de la parte de paraguas 32 del puerto de descarga 36 del tubo de comunicación 34 en la primera realización, pero la presente invención no se limita a esta configuración. Del mismo modo, el gas de fuga se descarga al interior de la parte de paraguas 53 del puerto de descarga 61 de la parte de columna 55 en la segunda realización, pero la presente invención no se limita a esta configuración. El puerto de descarga 36, 61 sólo necesita ser proyectado a un lado más cerca de la parte inferior que de la parte de paraguas 32, 53 del embudo de aire 29, 51. Por lo tanto, el puerto de descarga 36, 61 puede no estar situado en el interior de la parte de paraguas 32, 53 o no estar localizado directamente debajo de la parte de paraguas 32, 53.
- Además, las partes de paraguas 53 de los embudos de aire 51 y la parte de columna 55 están formadas integralmente en la segunda forma de realización, pero la presente invención no se limita a esta configuración. Las partes de paraguas 53 de los embudos de aire 51 y la parte de columna 55 pueden estar formadas por separado.
- Además, la parte de columna 55 está dispuesta en el lado posterior de los embudos de aire 51 para descargar el gas de fuga hacia el lado del filtro 47 después de pasar entre el par de embudos de aire 51 en la segunda realización, pero la presente invención no se limita a esta configuración. La parte de columna 55 puede estar dispuesta en el lado frontal de los embudos de aire 51 para descargar el gas de fuga hacia el filtro 47.
- Además, los motores de varios cilindros se ejemplifican en la primera y la segunda forma de realización, y la presente invención no se limita a estas configuraciones. La presente invención es aplicable también a un motor de un solo cilindro.
- De acuerdo con la estructura de reflujo para el gas de fuga de la presente invención, es posible ajustar apropiadamente la concentración del gas de fuga en el aire de admisión y realizar el reflujo del gas de fuga sin reducir la potencia del motor mediante la descarga del gas de fuga a un lado más cercano a la parte inferior que a la parte de paraguas alrededor del embudo de aire.

Debe señalarse que las realizaciones anteriores ilustran meramente ejemplos concretos de la aplicación de la presente invención, y el alcance técnico de la presente invención no debe interpretarse de manera restrictiva por estas realizaciones. Es decir, la presente invención se puede implementar en varias formas sin apartarse del espíritu técnico ni de las características principales de la misma.

5

Tal como se ha descrito anteriormente, la presente invención proporciona un efecto de ser capaz de ajustar de forma apropiada la concentración del gas de fuga en el aire de admisión y de realizar el reflujo del gas de fuga sin disminuir la potencia del motor, y resulta útil, en particular, para la estructura de reflujo para el gas de fuga en el motor de varios cilindros.

**Reivindicaciones**

1. Una estructura de reflujo para el gas de fuga que devuelve gas de fuga generado en un motor a un lado limpio del filtro de aire (2) para realizar el reflujo del gas de fuga al motor, en que dicha estructura de reflujo para el gas de fuga comprende:
- 5 un tubo (34) que tiene una vía de flujo que introduce el gas de fuga desde el motor hacia el lado limpio (27) del filtro de aire (2); y  
un embudo de aire (29) que está montado en el lado limpio (27) del filtro de aire (2) y que introduce aire de admisión desde un lado sucio (26) en el motor,
- 10 en que dicho tubo (34) tiene un puerto de descarga (61) formado para descargar el gas de fuga a un lado más cerca de una parte inferior que de una parte de paraguas (32) del embudo de aire (29) alrededor del embudo de aire (29),  
en que el puerto de descarga (61) está localizado directamente debajo de la parte de paraguas (32), y
- 15 en que el gas de fuga, después de haber sido difundido en el interior de la parte de paraguas (32), fluye alrededor y se expande desde el interior hacia un exterior de la parte de paraguas (32), y es arrastrado hacia un flujo de admisión en la proximidad de un puerto de aspiración (62) y a continuación es sometido a reflujo hacia el motor.
- 20 2. La estructura de reflujo para gas de fuga de acuerdo con la reivindicación 1,  
en que la parte de paraguas (32) del embudo de aire (29) tiene un giro en su forma desde un lado de la punta de un cuerpo de embudo (31) cilíndrico que se encuentra frente a una superficie periférica exterior del cuerpo de embudo (31), y  
en que el puerto de descarga (61) de dicho tubo (34) está colocado en el interior de la parte de
- 25 paraguas (32) para ser cubierto con la parte de paraguas (32) del embudo de aire (29).
3. La estructura de reflujo para gas de fuga de acuerdo con la reivindicación 2,  
en que el motor es un motor de varios cilindros que incluye el filtro de aire (2) que tiene una pluralidad de los embudos de aire (29), y
- 30 en que dicho tubo (34) está dispuesto entre algunos de los embudos de aire adyacentes (29).
4. La estructura de reflujo para gas de fuga de acuerdo con la reivindicación 3,  
en que en el filtro de aire (2), se proporciona un dispositivo de inyección de combustible en una superficie superior opuesta a una superficie de montaje para el embudo de aire (29),
- 35 en que dicho tubo (34) se compone de un tubo de ventilación que conecta el motor y el filtro de aire (2), y una parte de columna (55) hueca que continua hacia el tubo de respiradero y conecta la superficie de montaje (56) y la superficie superior (58) del filtro de aire (2), y  
en el que el dispositivo de inyección de combustible está fijado a una parte de la punta de la parte de columna (55).
- 40 5. La estructura de reflujo para gas de fuga de acuerdo con la reivindicación 4,  
en que en el filtro de aire (2), un filtro (47) que separa el lado limpio (27) y el lado sucio (26) está montado en un lado delantero, y la pluralidad de embudos de aire (29) están montados en un lado posterior, y
- 45 en que la parte de columna (55) está montada en un lado posterior del embudo de aire (29) , y tiene el puerto de descarga (61) formado para descargar el gas de fuga entre los embudos de aire (29) adyacentes.

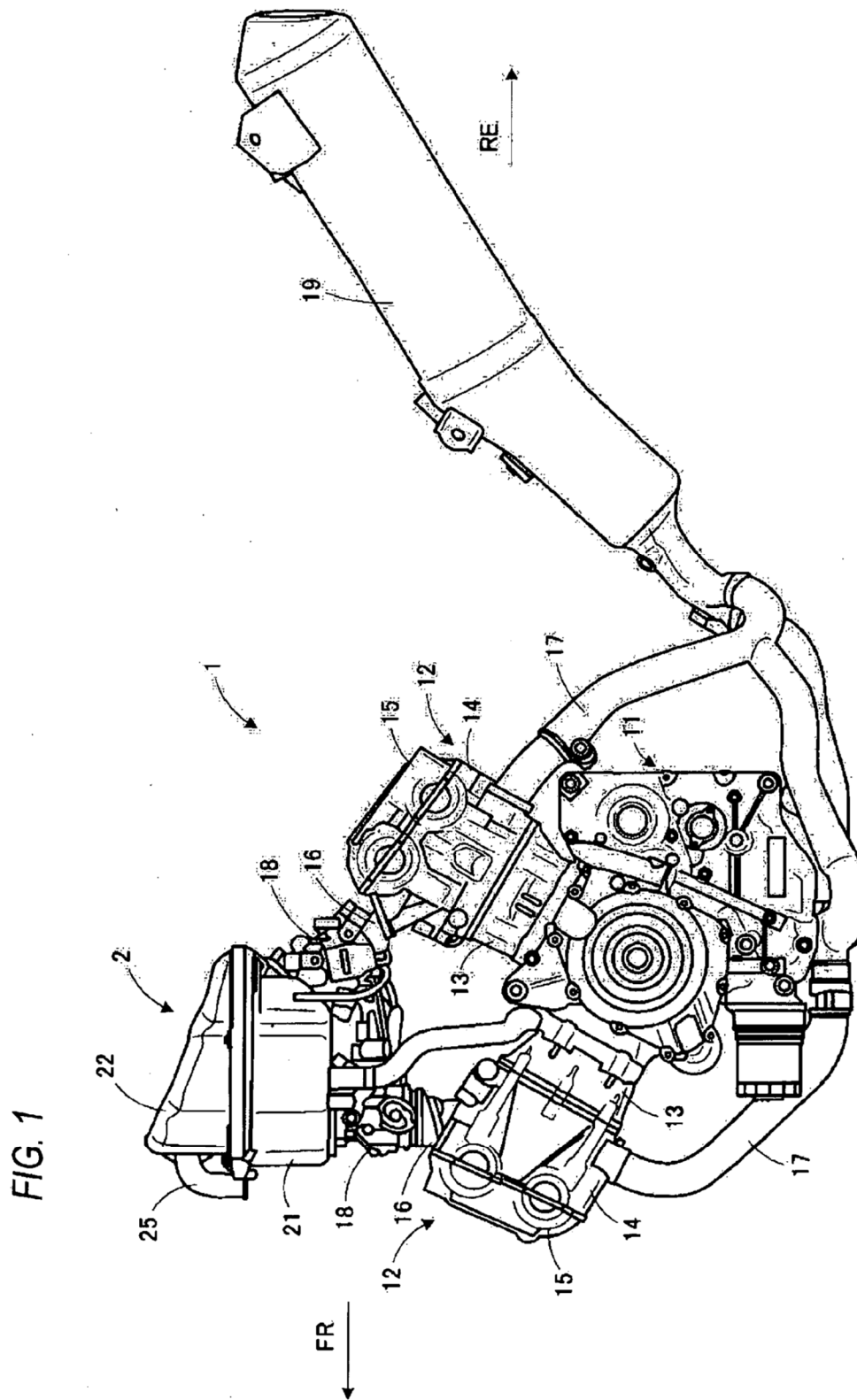


FIG. 2

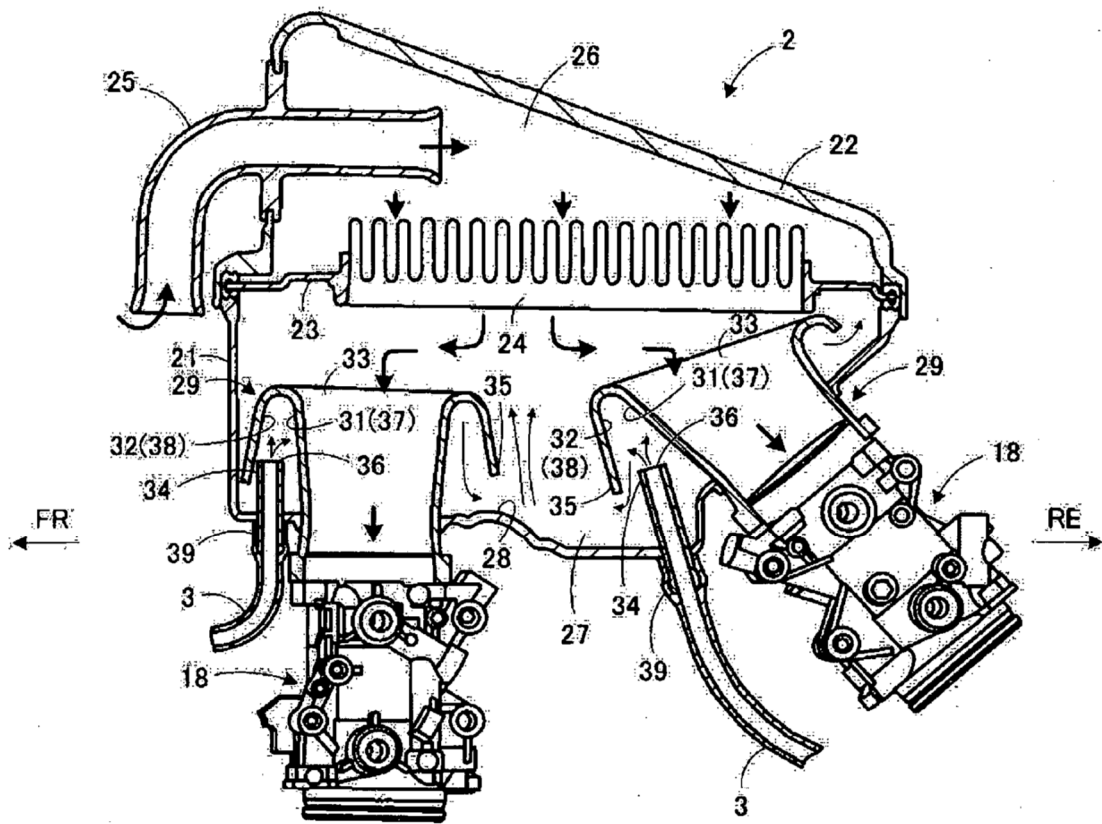


FIG. 3

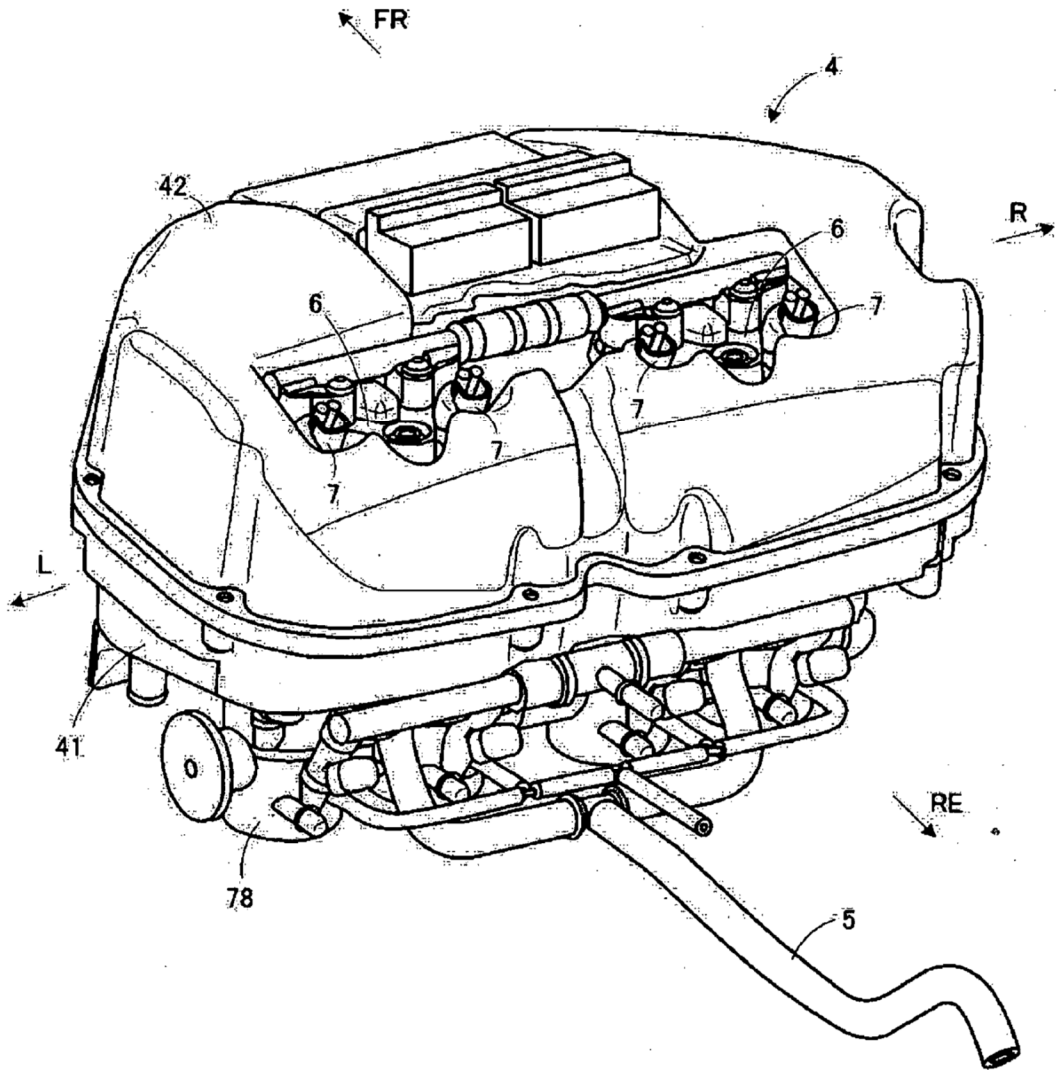


FIG. 4A

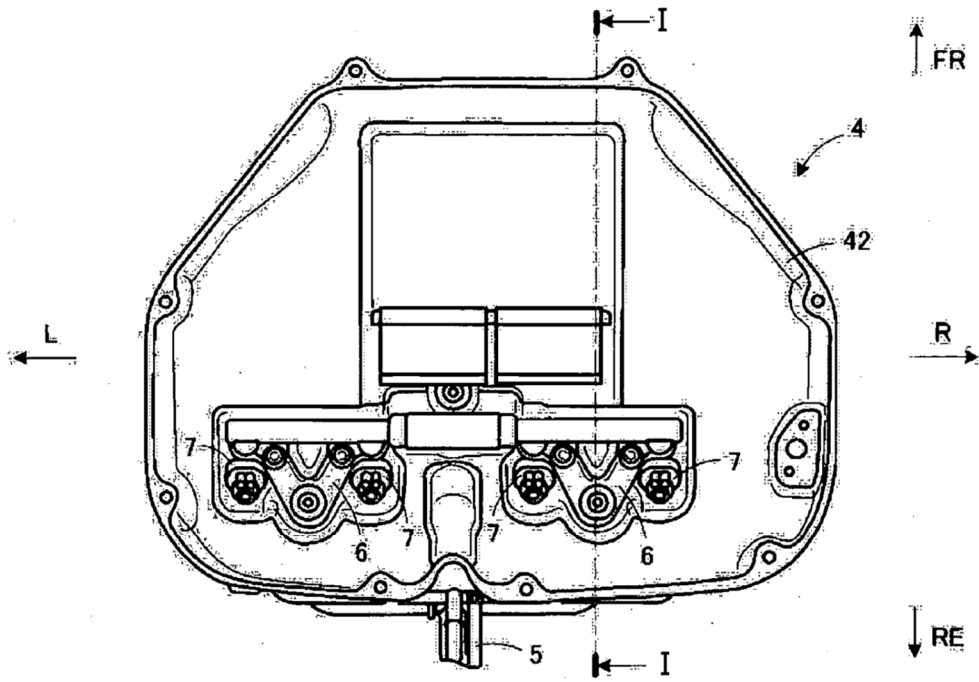
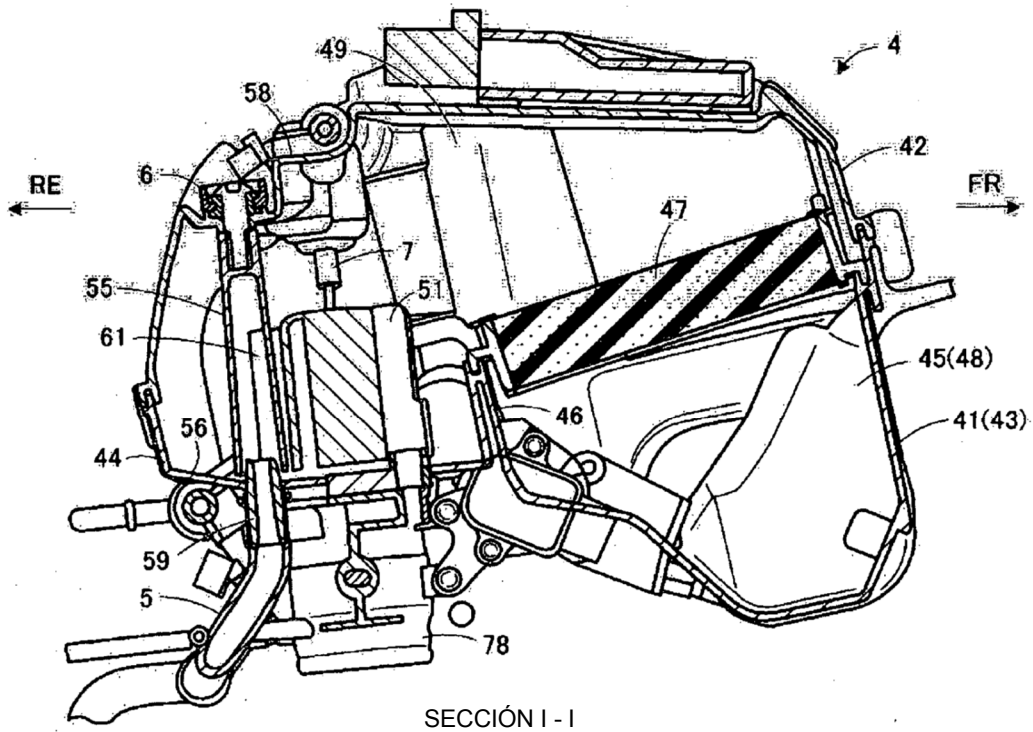


FIG. 4B



SECCIÓN I - I

FIG. 5A

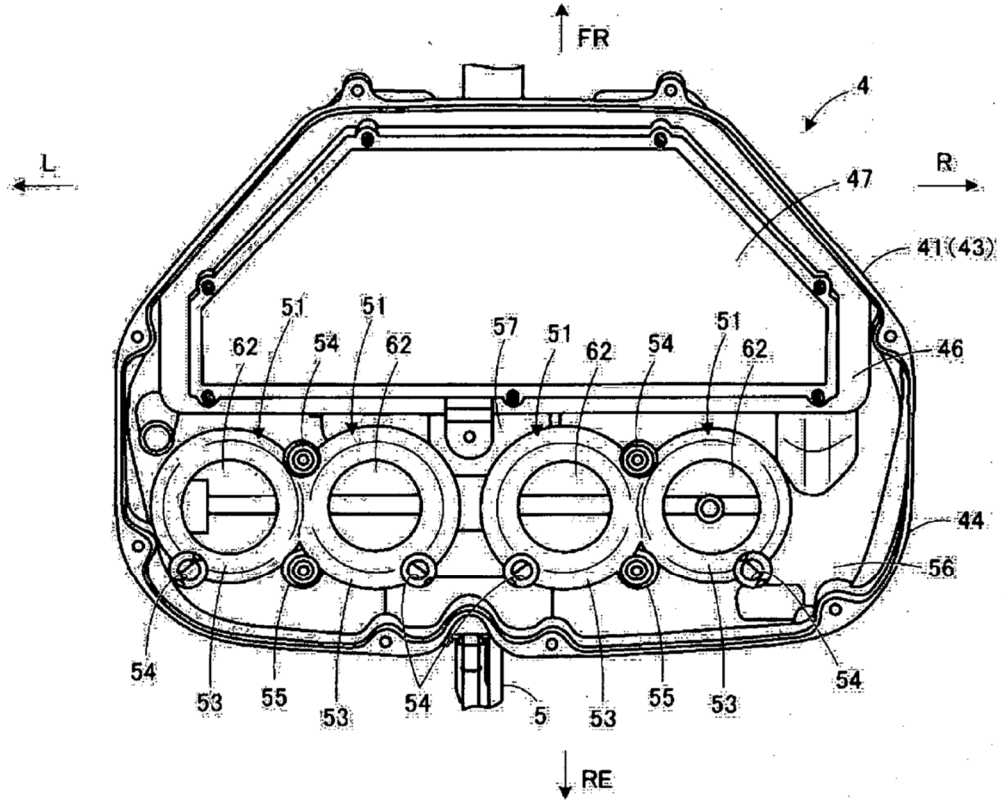
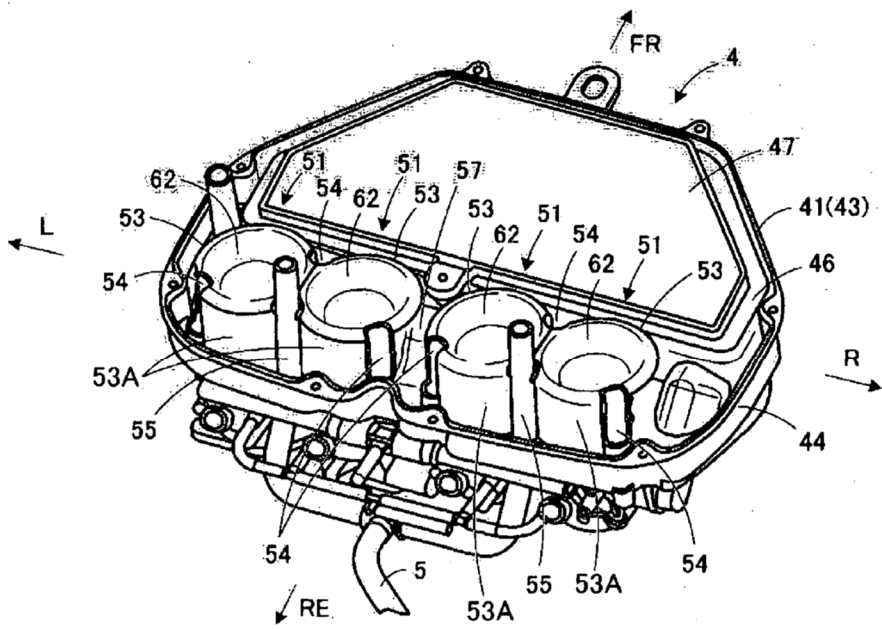


FIG. 5B





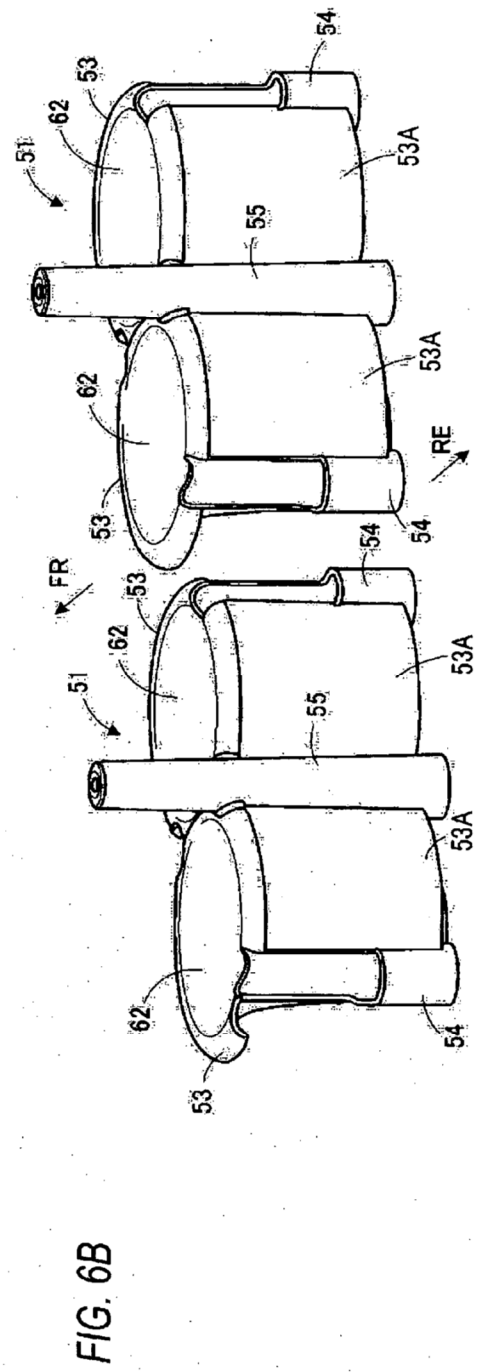
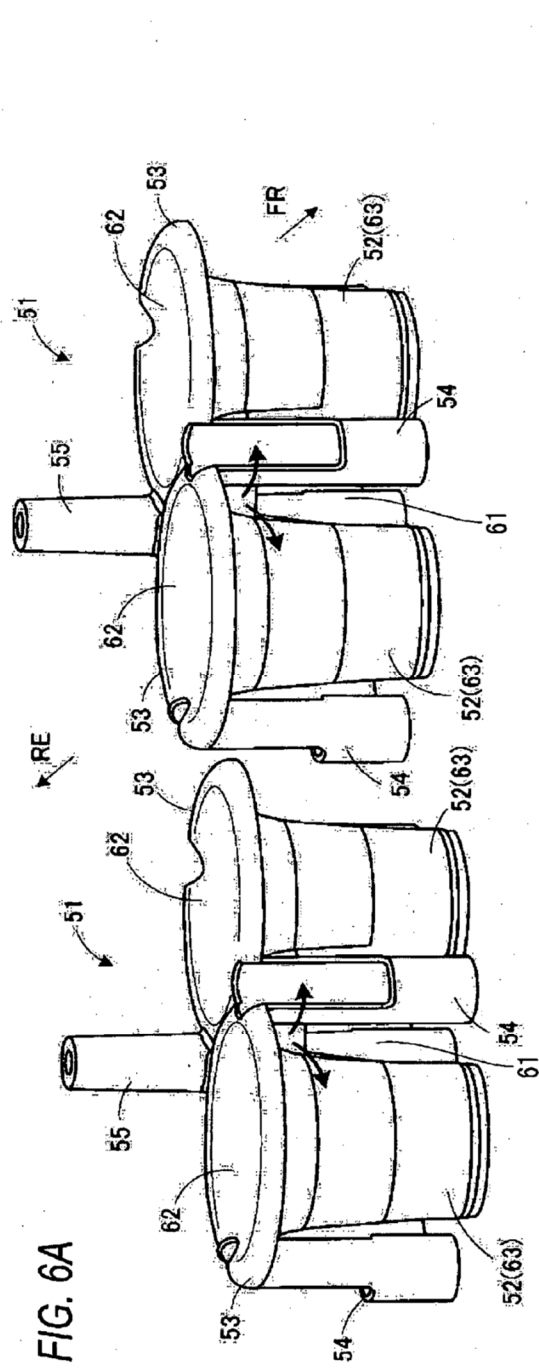


FIG. 7A

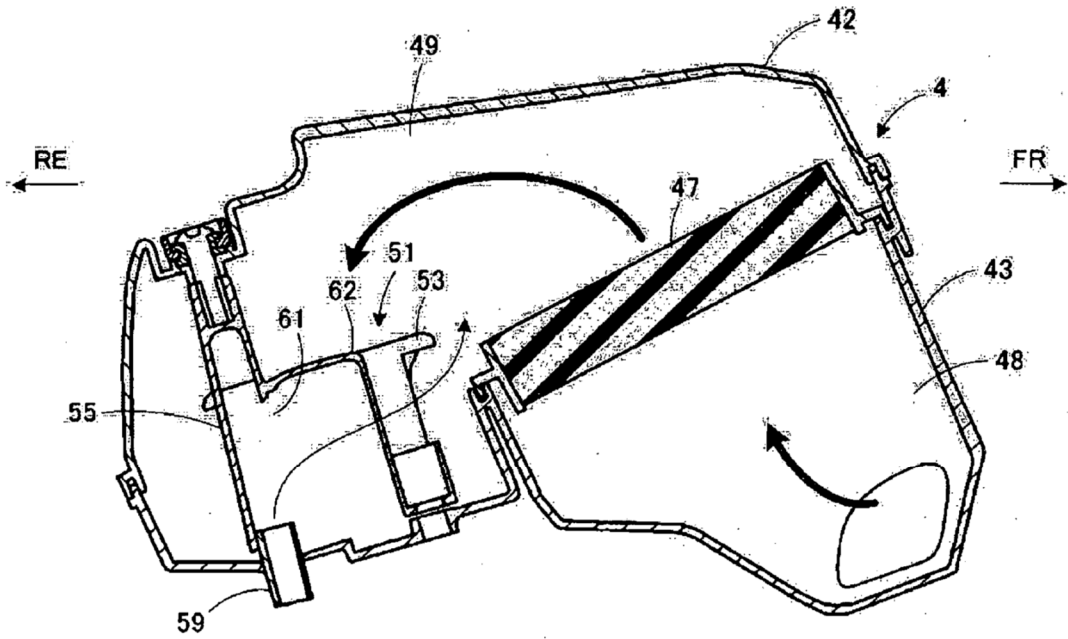


FIG. 7B

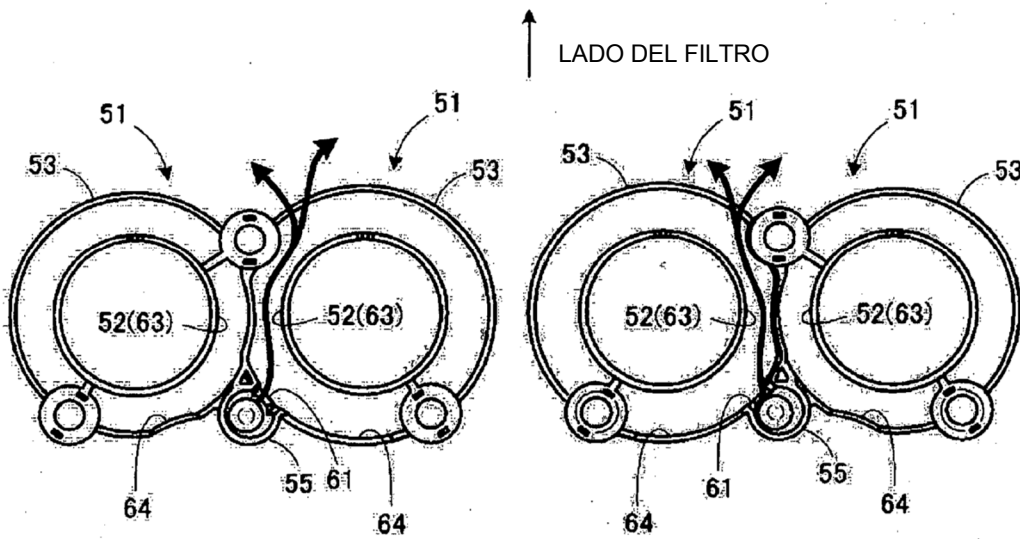


FIG. 8A

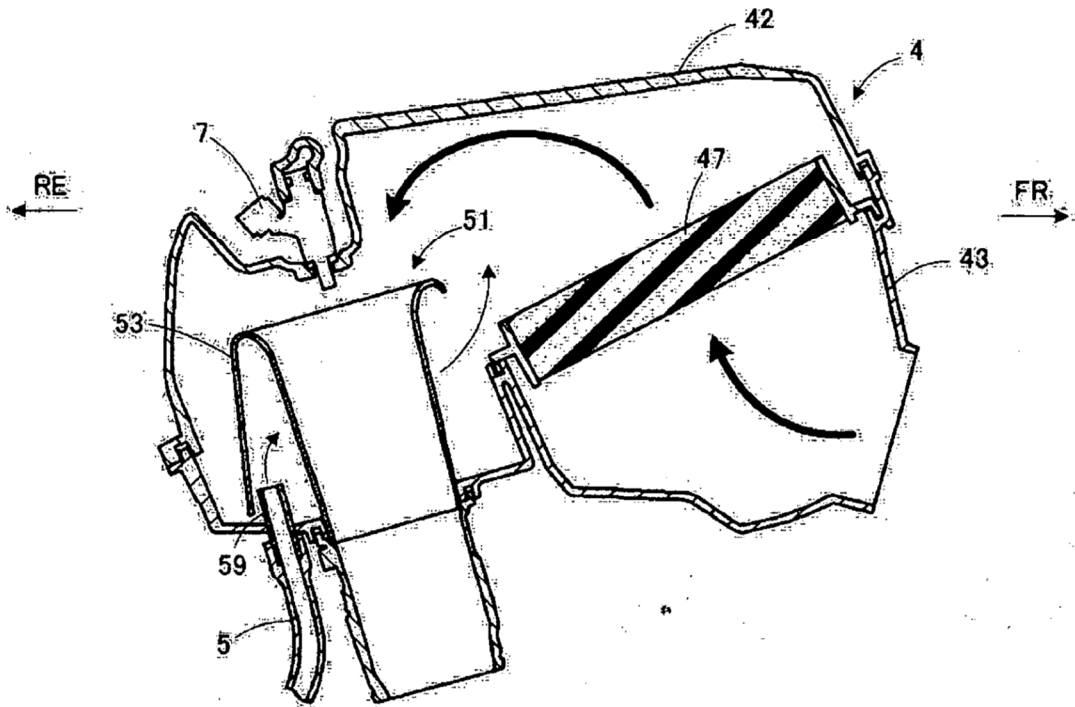


FIG. 8B

