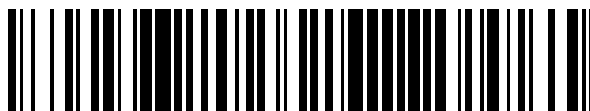


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 007**

51 Int. Cl.:

F02D 41/06 (2006.01)

F02D 41/08 (2006.01)

F02D 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2013 E 13162394 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2647818**

54 Título: **Motor de combustión interna y vehículo del tipo de montar a horcajadas que lo incluye**

30 Prioridad:

06.04.2012 JP 2012087614

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

31.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TORIGOSHI, MASAKI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 640 007 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

Motor de combustión interna y vehículo del tipo de montar a horcajadas que lo incluye

5 La presente invención se refiere a un motor de combustión interna y a un vehículo del tipo de montar a horcajadas que incluye los motores de combustión interna. El documento de la técnica anterior US 6.009.851 describe un motor de combustión interna que incluye un paso de admisión a través del cual se introduce aire a una cámara de combustión. El paso de admisión comprende un paso principal en el que se ha colocado una válvula principal. Un primer paso de derivación a través del que regiones del paso principal situadas hacia arriba y hacia abajo de la
10 válvula principal comunican entre sí. El paso de admisión comprende además un segundo paso de derivación a través del cual las regiones del paso principal situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula principal comunican unas con otras. El motor de combustión interna comprende además un dispositivo de válvula capaz de abrir y cerrar los pasos de derivación primero y segundo. Tanto el primer como el segundo paso de derivación son cerrados por el dispositivo de válvula antes del arranque del motor de combustión interna. Cada uno de los pasos de derivación primero y segundo puede ser abierto por el dispositivo de válvula cuando el motor de combustión interna funciona al
15 ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es inferior a una temperatura dada.

Un motor de combustión interna convencional incluye un paso de admisión a través del cual se introduce aire en una cámara de combustión, y una válvula de mariposa que ajusta la cantidad de aire de admisión está colocada dentro
20 del paso de admisión. Por ejemplo, en una técnica expuesta en JP-A-2009-74367, se proporciona un paso de derivación que permite la comunicación entre las regiones situadas hacia arriba y hacia abajo de un paso de admisión, y se coloca una válvula en el paso de derivación, permitiendo así un ajuste más favorable de la cantidad de aire a introducir a una cámara de combustión.

25 Al arrancar un motor de combustión interna (durante el arranque por batería), el rendimiento de arranque mejora al reducir la cantidad de aire de admisión. La cantidad de aire de admisión durante el ralentí en frío del motor de combustión interna (es decir, cuando el motor de combustión interna está en ralentí y su temperatura es inferior a una temperatura dada) debe ser mayor que la cantidad de aire de admisión en el arranque. Por otra parte, la cantidad de aire de admisión durante el ralentí en caliente del motor de combustión interna (es decir, cuando el
30 motor de combustión interna está en ralentí y su temperatura es igual o superior a la temperatura dada) tiene que ser mayor que la cantidad de aire de admisión en el arranque, pero menor que la cantidad de aire de admisión durante el ralentí en frío. La cantidad de aire de admisión que es mayor que la cantidad de aire de entrada en el arranque, pero menor que la cantidad de aire de entrada durante el ralentí en frío se denominará en lo sucesivo "cantidad intermedia de aire". Cuando se utiliza una válvula de solenoide como la válvula antes mencionada, la
35 cantidad de aire de admisión se ajusta mediante un "control de trabajo" en el que la válvula se abre durante el ralentí en frío para aumentar la cantidad de aire de admisión, y la válvula se abre y cierra repetidas veces a intervalos regulares durante el ralentí en caliente.

40 Sin embargo, cuando se arranque el motor de combustión interna, la duración del ralentí en caliente será más larga que la duración del ralentí en frío y, por lo tanto, la duración de una operación de apertura/cierre de la válvula será larga, lo que reducirá de forma desventajosa la durabilidad de la válvula. Además, por desgracia, la operación de apertura/cierre de la válvula produce ruido cada vez que el motor de combustión interna entra en un estado de ralentí en caliente. Obsérvese que cuando se utiliza una válvula que incluye un motor paso a paso para obtener una cantidad intermedia de aire, la capacidad de respuesta de la operación de apertura/cierre de la válvula es baja, lo
45 cual hace desventajosamente que sea imposible ajustar la cantidad de aire con una alta capacidad de respuesta. El uso de un solenoide lineal, por ejemplo, hace posible ajustar fácilmente la cantidad de aire a una cantidad intermedia de aire, pero por desgracia aumenta el costo debido a que el solenoide lineal en sí mismo es caro.

50 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un motor de combustión interna y un vehículo del tipo de montar a horcajadas incluyendo el motor de combustión interna que puede ajustar la cantidad de aire de admisión sin usar ninguna válvula costosa, por ejemplo, mejora la durabilidad de la válvula, y evita el ruido anormal durante la apertura/cierre de válvula.

55 Según la presente invención dicho objeto se logra con un motor de combustión interna que tiene las características de la reivindicación independiente 1. En las reivindicaciones dependientes se exponen las realizaciones preferidas. Además, dicho objeto se logra con un vehículo del tipo de montar a horcajadas que tiene las características de la reivindicación 9.

60 Un motor de combustión interna según una realización preferida de la presente invención incluye un paso de admisión que incluye: un paso principal en el que se ha dispuesto una válvula principal; y un primer paso de derivación a través del que regiones del paso principal situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula principal comunican entre sí. El paso de admisión también incluye un segundo paso de derivación a través del cual las regiones del paso principal situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula principal comunican entre sí. El motor de combustión interna incluye además un dispositivo de válvula capaz de abrir y cerrar el primer y el segundo paso de derivación. Tanto el primer como el segundo paso de derivación están cerrados o al menos son abiertos
65 intermitentemente por el dispositivo de válvula antes del arranque del motor de combustión interna. Cada uno de los

pasos de derivación primero y segundo es abierto al menos intermitentemente por el dispositivo de válvula cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es más baja que una temperatura dada. Uno de los pasos de derivación primero y segundo es cerrado y el otro de los pasos de derivación primero y segundo es abierto por el dispositivo de válvula cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o superior a la temperatura dada. El orden de las cantidades de aire de admisión por unidad de tiempo, de la más baja a la más alta, es la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo antes del arranque del motor de combustión interna, la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o superior a la temperatura dada, y la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es inferior a la temperatura dada.

El motor de combustión interna según la realización preferida de la presente invención incluye el segundo paso de derivación además del paso principal y el primer paso de derivación, e incluye también el dispositivo de válvula capaz de abrir y cerrar los pasos de derivación primero y segundo. Los pasos de derivación primero y segundo se cierran o al menos se abren intermitentemente antes del arranque del motor de combustión interna, de forma que se minimiza la cantidad de aire de admisión. Cada uno de los pasos de derivación primero y segundo se abre al menos intermitentemente durante el ralentí en frío en el que el motor de combustión interna está al ralentí y su temperatura es más baja que la temperatura dada, de modo que la cantidad de aire de admisión se maximiza. Uno de los pasos de derivación primero y segundo se abre y el otro de los pasos de derivación primero y segundo se cierra durante el ralentí en caliente en el que el motor de combustión interna está al ralentí y su temperatura es igual o superior a la temperatura dada, de forma que la cantidad de aire de admisión se mantiene a un nivel intermedio sin realizar el "control de trabajo". Como resultado, la vida útil del dispositivo de válvula se prolonga aún más y se evita el ruido anormal durante el ralentí en caliente.

Según una realización preferida de la presente invención, una porción del primer paso de derivación y una porción del segundo paso de derivación constituyen preferiblemente un paso común. El primer paso de derivación incluye preferiblemente un primer paso independiente continuo con el paso común. El segundo paso de derivación incluye preferiblemente un segundo paso independiente continuo con el paso común. Un primer orificio de paso está colocado preferiblemente entre el paso común y el primer paso independiente, un segundo orificio de paso está colocado preferiblemente entre el paso común y el segundo paso independiente, y un tercer orificio de paso está colocado preferiblemente entre el paso común y el paso principal. El dispositivo de válvula incluye preferiblemente una válvula común capaz de abrir y cerrar el primer orificio de paso y el tercer orificio de paso. El tercer orificio de paso está cerrado preferiblemente o es abierto al menos intermitentemente por la válvula común antes del arranque del motor de combustión interna. Cada uno del primer orificio de paso y el tercer orificio de paso es abierto y cerrado preferiblemente repetidas veces por la válvula común cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es más baja que la temperatura dada. El primer orificio de paso es cerrado preferiblemente y el tercer orificio de paso es abierto preferiblemente por la válvula común cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o más alta que la temperatura dada.

Dado que los pasos de derivación primero y segundo pueden ser abiertos y cerrados por la única válvula común de esta manera, se logra una reducción de costos y se facilita el control.

Según una realización preferida de la presente invención, la válvula común incluye preferiblemente una válvula de solenoide.

Una válvula de solenoide puede operar a alta velocidad y es relativamente barata. Así, la válvula que puede operar rápidamente puede proporcionarse a un precio relativamente barato. En consecuencia, el motor de combustión interna capaz de ajustar fácilmente la cantidad de aire de admisión puede fabricarse de forma relativamente barata.

Según una realización preferida de la presente invención, la válvula común incluye preferiblemente una válvula de solenoide operable en pasos múltiples.

Así, la cantidad de aire de admisión se puede ajustar fácilmente con el uso de una válvula de solenoide operable en múltiples pasos.

Según una realización preferida de la presente invención, la cantidad de aire que fluye a través del primer paso de derivación por unidad de tiempo y una cantidad de aire que fluye a través del segundo paso de derivación por unidad de tiempo son preferiblemente diferentes una de otra.

Así, la cantidad de aire de admisión durante el ralentí en caliente puede ajustarse a la cantidad deseada.

Según una realización preferida de la presente invención, uno de los pasos de derivación primero y segundo, que se abre cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o más alta que la temperatura dada, está provisto preferiblemente de un limitador de flujo capaz de ajustar una cantidad de aire que fluye a través de uno de los pasos de derivación primero y segundo.

Así, la cantidad de aire de entrada durante el ralentí en caliente puede ajustarse más minuciosamente.

5 Según una realización preferida de la presente invención, el motor de combustión interna también incluye preferiblemente un cuerpo estrangulador que constituye el paso principal en el que está colocada la válvula principal. El cuerpo estrangulador y al menos uno de los pasos de derivación primero y segundo son preferiblemente componentes separados.

10 Por lo tanto, un producto convencional puede utilizarse como el cuerpo estrangulador usado en el motor de combustión interna, y, por lo tanto, se puede lograr una reducción de costos.

Según una realización preferida de la presente invención, un combustible utilizado en el motor de combustión interna contiene preferiblemente alcohol.

15 El combustible que contiene alcohol, es decir, el combustible que contiene parcialmente alcohol o el combustible que contiene alcohol en su totalidad, tiene baja volatilidad y es resistente a la vaporización y, por lo tanto, los efectos descritos anteriormente son más pronunciados.

20 Según una realización preferida de la presente invención, el motor de combustión interna es preferiblemente un motor de combustión interna de un solo cilindro.

25 En comparación con un motor de combustión interna de varios cilindros en el que se suministra aire a una pluralidad de cámaras de combustión desde un solo paso de admisión, el motor de combustión interna de un solo cilindro puede controlar la cantidad de aire de admisión con gran precisión cambiando la abertura o aberturas de las válvulas.

30 Un vehículo del tipo de montar a horcajadas, según una realización preferida de la presente invención, incluye el motor de combustión interna según una de las realizaciones preferidas de la presente invención descrita anteriormente.

Según la realización preferida de la presente invención, se puede fabricar el vehículo del tipo de montar a horcajadas que logra las ventajas descritas anteriormente.

35 **Efectos ventajosos de la invención**

Varias realizaciones preferidas de la presente invención pueden proporcionar una nueva técnica que puede ajustar la cantidad de aire de admisión sin usar ninguna válvula costosa, por ejemplo, mejora la durabilidad de la válvula, y evita el ruido anormal durante la apertura/cierre de la válvula.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista lateral que ilustra una motocicleta según una realización preferida de la presente invención.

45 La figura 2 es un diagrama esquemático de un motor y un controlador.

La figura 3A es un diagrama esquemático de un dispositivo de válvula.

La figura 3B es un diagrama esquemático de la válvula.

50 La figura 4 es un diagrama de bloques para el control de la abertura de una primera válvula según la realización preferida de la presente invención.

La figura 5A es un diagrama de tiempo del primer control independiente.

55 La figura 5B es un diagrama de tiempo del segundo control independiente.

La figura 5C es un diagrama de tiempo del tercer control independiente.

60 La figura 5D es un diagrama de tiempo del cuarto control independiente.

La figura 6A es un diagrama de tiempo del primer control de arranque.

La figura 6B es un diagrama de tiempo del segundo control de arranque.

65 La figura 6C es un diagrama de tiempo del tercer control de arranque.

La figura 6D es un diagrama de tiempo del cuarto control de arranque.

La figura 7 es un diagrama de flujo del control de arranque que incluye los pasos de determinación.

5 La figura 8 es un diagrama de tiempo del control de arranque que incluye los pasos de determinación.

La figura 9A es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula antes de arrancar el motor.

10 La figura 9B es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula durante el ralentí en frío del motor.

La figura 9C es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula durante el ralentí en caliente del motor.

15 La figura 10 es un gráfico que ilustra los cambios variables en el tiempo de la cantidad de aire de admisión antes y después del arranque del motor según la realización preferida de la presente invención.

La figura 11A es un diagrama esquemático de un dispositivo de válvula alternativo.

20 La figura 11B es un diagrama esquemático del dispositivo de válvula alternativo.

La figura 11C es un diagrama esquemático del dispositivo de válvula alternativo.

25 La figura 12A es un diagrama esquemático que ilustra el estado de un dispositivo de válvula antes del arranque de un motor que corresponde a una variación de la idea de la reivindicación independiente 1.

La figura 12B es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula durante el ralentí en frío del motor según la variación de la presente invención.

30 La figura 12C es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula durante el ralentí en caliente del motor según la variación de la presente invención.

La figura 13A es un diagrama esquemático que ilustra el estado de un dispositivo de válvula antes del arranque de un motor, según una variante alternativa de la presente invención.

35 La figura 13B es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula durante el ralentí en frío del motor según la variante alternativa de la idea de la reivindicación independiente 1.

40 La figura 13C es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula durante el ralentí en caliente del motor según la variante alternativa de la presente invención.

La figura 14 es un gráfico que ilustra la relación entre la temperatura del motor y la concentración de etanol.

Descripción de realizaciones

45 En adelante, se describirán realizaciones preferidas de la presente invención. Como se ilustra en la figura 1, un vehículo del tipo de montar a horcajadas según la presente realización preferida es una motocicleta 1. Sin embargo, la motocicleta 1 no se limita a ningún tipo de motocicleta en particular, sino que puede ser cualquier motocicleta tal como una motocicleta "tipo scooter", "tipo ciclomotor", "tipo todoterreno" o "tipo calle". El vehículo del tipo de montar a horcajadas según la presente invención no se limita a una motocicleta, sino que puede ser un ATV (vehículo todo terreno), por ejemplo. Obsérvese que el término "vehículo del tipo de montar a horcajadas" se refiere a un vehículo en el que un motociclista va montado a horcajadas cuando sube al vehículo.

50 Los ejemplos de combustibles utilizables para la motocicleta 1 incluyen gasolina, alcohol como etanol y una mezcla de gasolina y alcohol. La descripción siguiente se hará partiendo del supuesto de que etanol de baja volatilidad a baja temperatura o una mezcla de etanol y gasolina, por ejemplo, se utiliza como combustible en la presente realización preferida. Sin embargo, el combustible usado en la presente realización preferida no se limita a un combustible conteniendo alcohol.

55 Como se ilustra en la figura 1, la motocicleta 1 incluye preferiblemente: un depósito de combustible 2; un asiento 3 en el que se sienta un motociclista mientras conduce la motocicleta 1; un motor 4 que sirve como motor de combustión interna; y un bastidor 5 que soporta estos componentes. Un tubo delantero 6 está colocado delante del bastidor 5 y soporta un eje de dirección (no ilustrado). El manillar 12 está dispuesto en la parte superior del eje de dirección. Una horquilla delantera 7 está colocada en la porción inferior del eje de dirección. Una rueda delantera 8 se soporta de forma rotativa en una porción de extremo inferior de la horquilla delantera 7. El bastidor 5 soporta un

brazo basculante 9 de tal manera que el brazo basculante 9 pueda bascular. Una rueda trasera 10 se soporta de forma rotativa en una porción de extremo trasero del brazo basculante 9.

Como se ilustra en la figura 2, el motor 4 incluye preferiblemente: un cilindro 21; un pistón 22 que alterna dentro del cilindro 21; un cigüeñal 23; y una biela 24 a través de la que el pistón 22 y el cigüeñal 23 están conectados entre sí. El motor 4 es un motor de cuatro tiempos de un solo cilindro que repite ciclos que incluyen las carreras de admisión, compresión, expansión y escape. Se ha de señalar que el motor 4 no se limita a un motor de un solo cilindro, sino que puede ser un motor de varios cilindros. El motor 4 también incluye preferiblemente: una válvula de inyección de combustible 52 que sirve como dispositivo de inyección de combustible a través del cual se inyecta un combustible; y un dispositivo de encendido 50 que quema el combustible dentro de una cámara de combustión 25. El motor 4 está provisto de: un sensor de velocidad de rotación 70 que detecta la velocidad de rotación del cigüeñal 23; y un sensor de temperatura 72 que detecta la temperatura del motor 4. Observe que el término "velocidad de rotación del cigüeñal 23" se refiere a la frecuencia de rotación del cigüeñal 23 por unidad de tiempo. En adelante, la velocidad de rotación del cigüeñal 23 se denominará simplemente velocidad de rotación del motor 4. El sensor de temperatura 72 puede detectar la temperatura de una parte del motor 4 (por ejemplo, el cilindro 21) o puede detectar la temperatura del agua de refrigeración cuando el motor 4 es un motor refrigerado por agua. En otras palabras, el sensor de temperatura 72 puede detectar directamente la temperatura del motor 4, o puede detectar indirectamente la temperatura del motor 4 detectando la temperatura del agua de refrigeración, por ejemplo.

El motor 4 también incluye preferiblemente: un paso de admisión 30 a través del cual se introduce aire en la cámara de combustión 25; una válvula de admisión 32 que abre y cierra la comunicación entre el paso de admisión 30 y la cámara de combustión 25; un paso de escape 40 a través del cual se descargan los gases de escape de dentro de la cámara de combustión 25; y una válvula de escape 42 que abre y cierra la comunicación entre la cámara de combustión 25 y el paso de escape 40. La válvula de inyección de combustible 52 está colocada de manera que inyecte el combustible al paso de admisión 30. También se contempla que la válvula de inyección de combustible 52 pueda inyectar directamente el combustible a la cámara de combustión 25. Alternativamente, el motor 4 puede incluir dos tipos de válvulas de inyección de combustible, una de las cuales inyecta el combustible al paso de admisión 30 y la otra inyecta el combustible a la cámara de combustión 25. El dispositivo de inyección de combustible que inyecta el combustible al paso de admisión 30 no se limita a la válvula de inyección de combustible 52, sino que puede ser un carburador.

El tubo de escape 40 está provisto de un catalizador 44. El tubo de escape 40 está dotado además de un sensor de O₂ 78 que sirve como sensor de relación aire-combustible y detecta el oxígeno contenido en los gases de escape. El sensor de relación aire-combustible puede ser un sensor que al menos sea capaz de detectar si la relación aire-combustible se encuentra en una región "rica" o en una región "pobre". Por lo tanto, el sensor de O₂ 78 puede detectar si la relación aire-combustible se encuentra en la región rica o en la región pobre. Alternativamente, puede utilizarse naturalmente un sensor lineal A como sensor de relación aire-combustible.

El paso de admisión 30 está provisto de un sensor de presión 74 que detecta la presión del tubo de admisión que es la presión interna del paso de admisión 30. El paso de admisión 30 incluye preferiblemente: un paso principal 34 que contiene una válvula de mariposa 54 que sirve como válvula principal; un primer paso de derivación 36A a través del cual se comunican entre sí las regiones del paso principal 34 situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula de mariposa 54; y un segundo paso de derivación 36B a través del cual comunican entre sí las regiones del paso principal 34 situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula de mariposa 54. Los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B son pasos de derivación independientes uno de otro. El paso principal 34, el primer paso de derivación 36A y el segundo paso de derivación 36B están dispuestos en paralelo. Como se ilustra en la figura 3A, un primer orificio de paso 37A está dispuesto entre el primer paso de derivación 36A y el paso principal 34. Entre el segundo paso de derivación 36B y el paso principal 34 se encuentra un segundo orificio de paso 37B. Los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B y un cuerpo estrangulador 55 que constituye el paso principal 34 son componentes separados, pero los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B pueden ser integrales alternativamente con el cuerpo estrangulador 55. También se contempla que uno de los dos pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B pueda ser integral con el cuerpo estrangulador 55, y el otro de los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B y el cuerpo estrangulador 55 pueda ser un componente separado.

El segundo paso de derivación 36B está provisto de un limitador de flujo 35 capaz de ajustar la cantidad de aire que fluye a través del segundo paso de derivación 36B. El limitador de flujo 35 es una válvula cuya abertura se puede ajustar, por ejemplo, mediante un tornillo piloto. Obsérvese que el limitador de flujo 35 no tiene que estar dispuesto necesariamente en el segundo paso de derivación 36B. Alternativamente, el limitador de flujo 35 puede estar dispuesto en el primer paso de derivación 36A, o puede estar colocado en ambos pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B. De este modo, se puede facilitar aún más el ajuste del caudal de aire.

Como se ilustra en la figura 2, la válvula de mariposa 54 está provista de un sensor de posición de mariposa 76 que detecta la abertura de la válvula de mariposa 54. El paso de admisión 30 también incluye preferiblemente un dispositivo de válvula 56 capaz de abrir y cerrar los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B.

la estructura específica del dispositivo de válvula 56 no está limitada a ninguna estructura en particular. El dispositivo de válvula 56 puede tener preferiblemente la estructura siguiente, por ejemplo.

5 Como se ilustra en las figuras 3A y 3B, el dispositivo de válvula 56 incluye preferiblemente: una primera válvula 38A dispuesta en el primer paso de derivación 36A para que sirva como válvula de derivación; y una segunda válvula 38B dispuesta en el segundo paso de derivación 36B para que sirva como una válvula de derivación.

10 La primera válvula 38A se encuentra en una región hacia abajo del primer paso de derivación 36A. Mediante el ajuste de la abertura de la primera válvula 38A, se puede cambiar el área en sección transversal del primer paso de derivación 36A. De este modo, la cantidad de aire que fluye a través del primer paso de derivación 36A puede ser controlada. La primera válvula 38A incluye preferiblemente una válvula de solenoide que incluye: un solenoide 60A; un eje 62A movido por el solenoide 60A de manera que se mueva en una dirección vertical en las figuras 3A y 3B; y un cuerpo de válvula 64A unido a una punta del eje 62A.

15 En la primera válvula 38A, la dirección de movimiento del eje 62A cambia en respuesta a si se suministra o no potencia al solenoide 60A. Al movimiento del eje 62A en una dirección de alejamiento del paso principal 34 (es decir, una dirección hacia abajo en las figuras 3A y 3B), el cuerpo de válvula 64A también se mueve en la misma dirección para abrir el primer orificio de paso 37A. De este modo, se abre el primer paso de derivación 36A (véase la figura 3B). A la inversa, al mover el solenoide 60A el eje 62A en una dirección de aproximación al paso principal 34 (es decir, una dirección hacia arriba en las figuras 3A y 3B), el cuerpo de válvula 64A también se mueve en la misma dirección para cerrar el primer orificio de paso 37A (véase la figura 3A). De este modo, se cierra el primer paso de derivación 36A. El primer paso de derivación 36A está cerrado cuando no se suministra corriente al solenoide 60A. Este estado se denominará "estado cerrado". A la inversa, el primer paso de derivación 36A está abierto cuando se suministra potencia al solenoide 60A. Este estado se denominará "estado abierto". Obsérvese que la primera válvula 38A puede estar adaptada para que la primera válvula 38A entre en estado cerrado cuando se suministre corriente al solenoide 60A, y entre en el estado abierto cuando no se suministre corriente al solenoide 60A. La posición de la primera válvula 38A en el primer paso de derivación 36A no se limita a ninguna posición en particular. Por ejemplo, la primera válvula 38A puede colocarse en una región hacia arriba del primer paso de derivación 36A.

30 La segunda válvula 38B se encuentra en una región situada hacia abajo del segundo paso de derivación 36B. Mediante el ajuste de la abertura de la segunda válvula 38B, se puede cambiar el área en sección transversal del paso de flujo del segundo paso de derivación 36B. De este modo, la cantidad de aire que fluye a través del segundo paso de derivación 36B puede ser controlada. La segunda válvula 38B incluye preferiblemente una válvula de solenoide que incluye: un solenoide 60B; un eje 62B movido por el solenoide 60B de manera que se mueva en la dirección vertical en las figuras 3A y 3B; y un cuerpo de válvula 64B unido a una punta del eje 62B.

40 En la segunda válvula 38B, la dirección de movimiento del eje 62B cambia en respuesta a si se suministra o no potencia al solenoide 60B. Al movimiento del eje 62B en una dirección de alejamiento del paso principal 34 (es decir, una dirección hacia arriba en las figuras 3A y 3B), el cuerpo de válvula 64B también se mueve en la misma dirección para abrir el segundo orificio de paso 37B. De este modo, se abre el segundo paso de derivación 36B (véase la figura 3B). a la inversa, al movimiento del eje 62B en una dirección de aproximación al paso principal 34 (es decir, una dirección hacia abajo en las figuras 3A y 3B) realizado por el solenoide 60B, el cuerpo de válvula 64B también se mueve en la misma dirección para cerrar el segundo orificio de paso 37B. De este modo, el segundo paso de derivación 36B se cierra (véase la figura 3A). El segundo paso de derivación 36B está abierto cuando no se suministra corriente al solenoide 60B. Este estado se denominará "estado abierto". Por el contrario, el segundo paso de derivación 36B está cerrado cuando se suministra potencia al solenoide 60B. Este estado se denominará "estado cerrado". Obsérvese que la segunda válvula 38B puede estar adaptada para que la segunda válvula 38B entre en estado abierto cuando se suministre potencia al solenoide 60B, y entre en el estado cerrado cuando no se suministre potencia al solenoide 60B. La posición de la segunda válvula 38B en el segundo paso de derivación 36B no se limita a ninguna posición particular. Por ejemplo, la segunda válvula 38B puede estar colocada en una región situada hacia arriba del segundo paso de derivación 36B.

55 El caudal de aire que fluye a través del primer paso de derivación 36A por unidad de tiempo cuando se abre el primer paso de derivación 36A, y el caudal de aire que fluye a través del segundo paso de derivación 36B por unidad de tiempo cuando se abre el segundo paso de derivación 36B no se limitan a ningún caudal particular. Sin embargo, cuando estos caudales son diferentes entre sí, la cantidad de aire (cantidad de aire de admisión) que fluye a través del paso de admisión 30 se puede ajustar en gran medida.

60 Como se ilustra en la figura 2, el depósito de combustible 2 y la válvula de inyección 52 están conectados entre sí a través de un tubo de combustible 46. Una bomba de combustible 48 y un sensor de combustible 80 se suministran dentro del depósito de combustible 2. La bomba de combustible 48 suministra el combustible al tubo de combustible 46. El sensor de combustible 80 detecta la cantidad de combustible en el interior del depósito 2. La configuración específica del sensor de combustible 80 no se limita a ninguna configuración en particular. Por ejemplo, un sensor conocido, como un sensor de nivel, puede utilizarse adecuadamente como sensor de combustible 80. Obsérvese que en la motocicleta 1 se estima un porcentaje de etanol mezclado en el carburante sobre la base de un valor detectado por el sensor de O₂ 78, y por lo tanto no se proporciona un sensor que detecte la concentración de etanol

en el carburante dentro del depósito de carburante 2. Sin embargo, puede disponerse naturalmente un sensor que detecte la concentración de etanol en el combustible dentro del depósito de combustible 2 para detectar directamente el porcentaje de etanol mezclado en el combustible. Aunque dentro del depósito de combustible 2 se ha colocado un regulador de presión de combustible (no ilustrado) que ajusta la presión del combustible, el regulador de presión de combustible también puede colocarse fuera del depósito de combustible 2. Por ejemplo, el regulador de presión de combustible puede colocarse entre el tubo de combustible 46 y la válvula de inyección 52. En este caso, el regulador de presión de combustible se conecta al depósito de combustible 2 mediante un tubo de retorno (no ilustrado).

La motocicleta 1 incluye preferiblemente una UCE (Unidad de Control Eléctrico) 90 que sirve como controlador que controla el motor. La UCE 90 incluye preferiblemente: una sección de computación 91 que realiza varios cálculos para el control descrito más adelante; y una sección de almacenamiento 92 que almacena un programa de control y/o varias informaciones para realizar el control descrito más adelante. La sección de computación 91 y la sección de almacenamiento 92 no se limitan a ninguna configuración de hardware en particular. Por ejemplo, puede utilizarse adecuadamente una CPU como la sección de computación 91, y puede usarse adecuadamente una memoria como una ROM o una RAM como la sección de almacenamiento 92. El área de almacenamiento 92 incluye preferiblemente una memoria no volátil.

Como se ilustra en la figura 4, la UCE 90 también incluye preferiblemente: una primera sección de control 100 que mantiene la abertura de la primera válvula 38A a una abertura igual o menor que la primera abertura; una segunda sección de control 105 que cambia la abertura de la primera válvula 38A a una segunda abertura mayor que la primera abertura; una sección de detección de ignición 110 que detecta la ignición del combustible; una sección de detección de estado 115; una sección de determinación 120; y una tercera sección de control 125. Las secciones de control primera, segunda y tercera 100, 105 y 125 pueden distinguir entre las carreras de admisión, compresión, expansión y escape en base a una señal procedente del sensor de velocidad rotacional 70. Aunque las secciones de control primera, segunda y tercera 100, 105 y 125 controlan la primera válvula 38A dispuesta en el primer paso de derivación 36A, un objeto a controlar por las secciones de control primera, segunda y tercera 100, 105 y 125 no se limita a la primera válvula 38A. Por ejemplo, las secciones de control primera, segunda y tercera 100, 105 y 125 pueden controlar la válvula de mariposa 54 o la segunda válvula 38B. También se contempla que las secciones de control 100, 105 y 125 puedan controlar dos o todas las válvulas 38A, 38B y 54.

La segunda sección de control 105 puede cambiar la abertura de la primera válvula 38A a la segunda abertura mayor que la primera abertura, mantener la abertura de la primera válvula 38A a la segunda abertura, y cambiar la abertura de la primera válvula 38A desde la segunda abertura a una abertura igual o menor que la primera abertura.

La sección de detección de ignición 110 detecta la ignición de combustible en un primer ciclo al arrancar el motor 4. La sección de detección de ignición 110 detecta preferiblemente la ignición de combustible en la carrera de expansión del primer ciclo. La sección de detección de ignición 110 detecta la ignición del combustible en base a la velocidad de rotación del motor 4 detectada por el sensor de velocidad de rotación 70. Por ejemplo, cuando la velocidad de rotación del motor 4 es igual o superior a un valor dado, la sección de detección de ignición 110 determina que el combustible se quema, y cuando la velocidad de rotación del motor 4 es inferior al valor dado, la sección de detección de ignición 110 determina que el combustible no se quema.

La sección de detección de estado 115 detecta un estado del motor 4. Los parámetros utilizables que indican el estado del motor 4 incluyen varios parámetros, como por ejemplo la velocidad de rotación del motor 4. La sección de detección de estado 115 detecta preferiblemente el estado del motor 4 en la carrera de expansión de un segundo ciclo. La sección de detección de estado 115 detecta el estado del motor 4 en base a la velocidad de rotación del motor 4 detectada por el sensor de velocidad de rotación 70.

La sección de determinación 120 determina si el estado del motor 4 detectado por la sección de detección de estado 115 es o no un estado dado. La sección de determinación 120 determina si el estado del motor 4 es o no el estado dado en base a si la velocidad de rotación del motor 4 es igual o superior a un valor dado, por ejemplo. Cuando la velocidad de rotación del motor 4 es igual o superior al valor dado, la sección de determinación 120 determina que el motor 4 ha arrancado, y cuando la velocidad de rotación del motor 4 es inferior al valor dado, la sección de determinación 120 determina que el motor 4 no ha arrancado.

Una vez determinado por la sección de determinación 120 que el estado del motor 4 no es el estado dado (es decir, cuando se determina que el motor 4 no ha arrancado), la tercera sección de control 125 mantiene abierta la primera válvula 38A a una abertura igual o menor que la primera abertura, y realiza los ciclos primero y segundo de nuevo. Sin embargo, al determinar la sección de determinación 120 que el estado del motor 4 es el estado dado (es decir, al determinar que el motor 4 ha arrancado), la tercera sección de control 125 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a una abertura mayor que la primera abertura (por ejemplo, mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la segunda abertura o aumenta gradualmente la abertura de la primera válvula 38A desde la segunda abertura) en un ciclo siguiente al segundo ciclo. Como resultado, el motor 4, que ha arrancado, hace una transición suave a un estado de ralentí.

Al determinar la sección de determinación 120 que el estado del motor 4 no es el estado dado (es decir, cuando se determina que la velocidad de rotación del motor 4 es inferior al valor dado debido a un fallo de encendido, por ejemplo) en el ciclo posterior al segundo ciclo en el que se ha arrancado el motor 4, la tercera sección de control 125 vuelve a realizar los ciclos primero y segundo. Sin embargo, una vez que la sección de determinación 120 determina que el estado del motor 4 es el estado dado (es decir, cuando se determina que la velocidad de rotación del motor 4 se mantiene a o por encima del valor dado) en el ciclo posterior al segundo ciclo en el que se ha arrancado el motor 4, la tercera sección de control 125 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a una abertura mayor que la primera abertura.

La UCE 90 también incluye preferiblemente una sección de determinación de porcentaje de mezcla 82 (véase la figura 2) que determina el porcentaje de etanol mezclado en el combustible. Como se ha mencionado anteriormente, el porcentaje de etanol mezclado se calcula en base al valor detectado por el sensor de O₂ 78. La sección de determinación de porcentaje de mezcla 82 hace esta estimación para determinar el porcentaje de etanol mezclado. Dado que es bien conocido un método para estimar el porcentaje de etanol mezclado en base a un valor detectado por un sensor de O₂, se omitirá su descripción. Obsérvese que cuando se proporciona un sensor que detecta la concentración de etanol en el combustible, este sensor funciona como la sección de determinación de porcentaje de mezcla 82.

La UCE 90 está conectada con los sensores antes descritos para que una señal de detección sea transmitida a la UCE 90 desde cada sensor. Específicamente, la UCE 90 está conectada con el sensor de velocidad de rotación 70, el sensor de temperatura 72, el sensor de presión 74, el sensor de posición del acelerador 76, el sensor de O₂ 78 y el sensor de combustible 80. Cuando se dispone un sensor que detecta la concentración de etanol en el combustible, este sensor también se conecta a la UCE 90.

El uso del dispositivo de válvula 56 que tiene la estructura descrita anteriormente permite controlar la cantidad de aire de admisión y la cantidad de gas quemado de forma independiente. En lo sucesivo, el control por el cual la cantidad de aire de admisión y la cantidad de gas quemado pueden ajustarse independientemente se denominará "control independiente". El uso del dispositivo de válvula 56 también permite el control de arranque del motor 4. El uso del dispositivo de válvula 56 permite además el control de la cantidad de aire de admisión al arranque del motor 4, durante el ralentí en frío (es decir, cuando el motor 4 está en ralentí y su temperatura es inferior a una temperatura dada), y durante el ralentí en caliente (es decir, cuando el motor 4 está en ralentí y su temperatura es igual o superior a la temperatura dada).

Control Independiente

En primer lugar, se describirá el control independiente del motor 4. El control independiente se realiza para permitir que el motor 4 funcione eficientemente al arrancar, durante el ralentí o durante la marcha a carga baja, por ejemplo. El control independiente lo realiza la UCE 90.

En el motor 4 según la presente realización preferida, al arranque, durante el ralentí y durante la marcha a carga baja, hay un "periodo de solapamiento", en el cual tanto la válvula de admisión 32 como la válvula de escape 42 están abiertas, en una porción de la carrera de admisión y/o una porción de la carrera de escape de un ciclo dado.

En la presente realización preferida, ilustrada en la figura 5A, la válvula de escape 42 (véase la figura 2) se abre inmediatamente antes de que finalice la carrera de expansión de un ciclo dado (por ejemplo, el primer ciclo). La válvula de escape 42 se abre siempre durante la carrera de escape del ciclo dado. Mientras la válvula de escape 42 está abierta, los gases de escape dentro de la cámara de combustión 25 son descargados al paso de escape 40. La válvula de escape 42 se abre hasta inmediatamente después del inicio de la carrera de admisión del ciclo (por ejemplo, el segundo ciclo) inmediatamente después del ciclo dado y después se cierra.

Mientras tanto, como se ilustra en la figura 5A, la válvula de admisión 32 (véase la figura 2) se abre inmediatamente antes del final de la carrera de escape de un ciclo dado (por ejemplo, el primer ciclo). La válvula de admisión 32 se abre siempre durante la carrera de admisión del ciclo (por ejemplo, el segundo ciclo) después del ciclo dado. Mientras la válvula de admisión 32 está abierta, se introducen aire y combustible a la cámara de combustión 25 a través del paso de admisión 30. La válvula de admisión 32 se abre hasta inmediatamente después del inicio de la carrera de compresión del ciclo posterior al ciclo dado y después se cierra.

El control independiente se puede realizar utilizando la primera válvula 38A y/o la segunda válvula 38B. A continuación, se describe el control independiente que se realiza usando la primera válvula 38A. Cada abertura en las figuras 5A a 5D, que se describen a continuación, se refiere a la abertura de la primera válvula 38A.

La figura 5A es un diagrama de tiempo del primer control independiente. Obsérvese que, en las siguientes realizaciones preferidas, el primer ciclo se refiere a un ciclo dado a menos que se especifique lo contrario. Por ejemplo, el primer ciclo puede ser un ciclo inicial inmediatamente después del arranque o puede ser un ciclo dado durante el ralentí o durante la marcha a carga baja. En la descripción siguiente hecha con referencia a los diagramas de tiempo, la válvula de mariposa 54 y la segunda válvula 38B se mantienen a una abertura dada, y la abertura de la

primera válvula 38A es controlada por las secciones de control primera, segunda y tercera 100, 105 y 125. En los diagramas de tiempo, la presión del tubo de admisión indicada por la línea sólida se obtiene cuando se controla la abertura de la primera válvula 38A, y la presión del tubo de admisión indicada por la línea de puntos se obtiene cuando la abertura de la primera válvula 38A se mantiene a una abertura A1 sin ser controlada.

5 Como se ilustra en la figura 5A, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la
 10 abertura A1 igual o menor que la primera abertura en la carrera de admisión del primer ciclo. De este modo, la
 15 presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve
 la vaporización del combustible en el paso de admisión 30 y se aumenta la concentración del combustible,
 facilitando así la ignición del combustible en el primer ciclo. Obsérvese que la primera abertura es una abertura que
 puede servir como un valor límite para la reducción de la presión del tubo de admisión. La primera abertura puede
 ponerse únicamente por adelantado en base a una simulación, un experimento o análogos realizados de acuerdo
 con las especificaciones del motor 4, por ejemplo. La primera abertura no se limita a ningún valor particular, sino que
 puede fijarse a cualquier valor apropiado. La primera abertura puede ser cero, por ejemplo. Lo mismo se aplica con
 respecto a cada una de las siguientes realizaciones preferidas de la presente invención.

La segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando la válvula de admisión 32
 20 está cerrada. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a
 una abertura A2 (segunda abertura) mayor que la primera abertura en la carrera de expansión del primer ciclo,
 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 hasta inmediatamente después del comienzo de la
 25 carrera de escape de la primera carrera, y luego vuelve la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la
 carrera de escape de la primera carrera. Por lo tanto, aumenta la cantidad de aire introducido al conducto de
 admisión 30, lo que aumenta la presión del tubo de admisión e impide que el gas quemado fluya hacia atrás al
 interior del conducto de admisión 30. En otras palabras, se puede controlar la cantidad de gas quemado. Obsérvese
 que la abertura de la primera válvula 38A puede incrementarse gradualmente después de haber cambiado a la
 30 abertura A2.

Dado que la segunda sección de control 105 vuelve la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 antes del
 35 final de la carrera de escape del primer ciclo, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de
 admisión del segundo ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible y se aumenta la
 concentración del combustible, facilitando la ignición del combustible en el segundo ciclo. En el segundo ciclo, las
 secciones de control primera y segunda 100 y 105 controlan la abertura de la primera válvula 38A de forma similar al
 primer ciclo, de modo que la cantidad de gas quemado puede ser controlada independientemente de la cantidad de
 40 aire de admisión. Como resultado, la ignición del combustible se facilita en un tercer ciclo posterior al segundo ciclo.

Obsérvese que, en el primer control independiente, la abertura de la primera válvula 38A puede cambiarse a la
 45 segunda abertura A2 en cualquiera de las carreras de compresión, expansión y escape del primer ciclo, y la abertura
 de la primera válvula 38A puede hacerse volver a la abertura A1 igual o menor que la primera abertura antes del
 final de la carrera de escape del primer ciclo. Con este control se obtienen ventajas similares a las descritas
 anteriormente.

La figura 5B es un diagrama de tiempo del segundo control independiente.

Como se ilustra en la figura 5B, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la
 50 abertura de la válvula A1 en una porción de la carrera de admisión del primer ciclo. Así, la presión del tubo de
 admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del
 combustible en el paso de admisión 30 y se aumenta la concentración del combustible, facilitando así la ignición del
 combustible en el primer ciclo.

A continuación, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando se abre la
 55 válvula de admisión 32. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula
 38A a la abertura A2 en la carrera de admisión del primer ciclo, y luego vuelve la abertura de la primera válvula 38A
 a la abertura A1 en la carrera de admisión. De este modo se puede aumentar la cantidad de aire introducido al paso
 de admisión 30.

Dado que la segunda sección de control 105 vuelve la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en la
 60 carrera de admisión del primer ciclo, la presión del tubo de admisión puede mantenerse baja hasta la carrera de
 admisión del segundo ciclo. Así, en la carrera de admisión del segundo ciclo, la cantidad de reflujo de gases
 quemados aumenta, y la pérdida de bombeo puede reducirse. En el segundo ciclo, las secciones de control primera
 y segunda 100 y 105 controlan la abertura de la primera válvula 38A de forma similar al primer ciclo, de modo que se
 puede controlar la cantidad de aire de admisión. Como resultado, la cantidad de aire de admisión puede
 incrementarse y, además, la pérdida de bombeo puede reducirse.

Obsérvese que, en el segundo control independiente, la abertura de la primera válvula 38A puede cambiarse a la
 65 segunda abertura A2 en la carrera de admisión del primer ciclo, y la abertura de la primera válvula 38A puede volver

a la abertura A1 igual o menor que la primera antes del final de la carrera de compresión del primer ciclo. Con este control se obtienen ventajas similares a las descritas anteriormente.

La figura 5C es un diagrama de tiempo del tercer control independiente.

Como se ilustra en la figura 5C, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en una porción de la carrera de admisión del primer ciclo. Así, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible en el paso de admisión 30 y se aumenta la concentración de combustible, facilitando así la ignición del combustible en el primer ciclo.

A continuación, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando se abre la válvula de admisión 32. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de admisión del primer ciclo, y luego vuelve la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en la carrera de admisión. De este modo se puede aumentar la cantidad de aire de admisión al paso de admisión 30.

A continuación, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando la válvula de admisión 32 se cierra. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de expansión del primer ciclo, mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 hasta inmediatamente después del comienzo de la carrera de escape de la primera carrera, y luego vuelve la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en la carrera de escape del primer ciclo. Como resultado, la cantidad de aire aspirado al paso de admisión 30 aumenta, aumentando la presión del tubo de admisión e impidiendo que el gas quemado fluya hacia atrás hasta el interior del paso de admisión 30.

Dado que la segunda sección de control 105 hace volver la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 antes del final de la carrera de escape del primer ciclo, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del segundo ciclo. Así, la ignición del combustible se facilita en el segundo ciclo. En el segundo ciclo, las secciones de control primera y segunda 100 y 105 controlan la abertura de la primera válvula 38A de forma similar al primer ciclo, de modo que la cantidad de aire de admisión y la cantidad de gas quemado pueden ser controladas independientemente. Como resultado, se consigue un aumento de la cantidad de aire de admisión y una mejora del rendimiento de ignición del combustible.

Observe que, en el tercer control independiente, la abertura de la primera válvula 38A puede cambiarse a la segunda abertura A2 en la carrera de admisión del primer ciclo, y luego la abertura de la primera válvula 38A puede volverse a la abertura A1 igual o menor que la primera abertura antes del final de la carrera de compresión del primer ciclo. Posteriormente, la abertura de la primera válvula 38A puede incrementarse a la abertura mayor que la primera abertura en cualquiera de las carreras de compresión, expansión y escape del primer ciclo, y luego la abertura de la primera válvula 38A puede hacerse volver a la abertura A1 igual o menor que la primera abertura antes del final de la carrera de escape del primer ciclo. Con este control se obtienen ventajas similares a las descritas anteriormente.

La figura 5D es un diagrama de tiempo del cuarto control independiente.

Como se ilustra en la figura 5D, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura de la válvula A1 en una porción de la carrera de admisión del primer ciclo. Así, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible en el paso de admisión 30 y se aumenta la concentración del combustible, facilitando así la ignición del combustible en el primer ciclo.

A continuación, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando se abre la válvula de admisión 32, y también cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando se cierra la válvula de admisión 32. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de admisión del primer ciclo, y luego hace volver la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en la carrera de expansión del primer ciclo. Así, la cantidad de aire introducido al paso de admisión 30 puede incrementarse, y el reflujo de gas quemado puede evitarse. En el segundo ciclo, las secciones de control primera y segunda 100 y 105 controlan la abertura de la primera válvula 38A de forma similar al primer ciclo, de modo que la cantidad de aire de admisión y la cantidad de gas quemado pueden controlarse independientemente. Como resultado, se consigue un aumento de la cantidad de aire de admisión y se mejora el rendimiento de ignición del combustible.

Control de arranque

A continuación se describe el control de arranque del motor 4. El control de arranque se realiza para arrancar el motor 4 con éxito. En invierno o en zonas de clima frío, por ejemplo, es difícil que el motor 4 arranque. El control de arranque siguiente es especialmente adecuado, por ejemplo, en invierno o en zonas de clima frío. Cuando se utiliza

ES 2 640 007 T3

un combustible que contiene alcohol, como etanol, es más difícil que el motor arranque que cuando se usa gasolina. El control de arranque siguiente es especialmente adecuado cuando se utiliza un combustible que contiene alcohol.

5 El control de arranque se realiza mediante la UCE 90. Después de encender un interruptor principal (no ilustrado), el conductor hace que un eje de arranque (no ilustrado) gire o hace funcionar un interruptor de arranque automático (no ilustrado), y por lo tanto se gira un motor de arranque automático, que entonces hace que gire el cigüeñal 23 del motor 4. La UCE 90 puede iniciar el control de arranque al encender el interruptor principal, por ejemplo. Alternativamente, la UCE 90 puede iniciar el control de arranque detectando la rotación del eje de arranque, el funcionamiento del interruptor de arranque automático, la rotación del motor de arranque automático o la rotación del cigüeñal 23.

10 El control de arranque se puede realizar utilizando la primera válvula 38A y/o la segunda válvula 38B. A continuación, se describe el control de arranque realizado con la primera válvula 38A. Cada abertura en las figuras 6A a 6D, que se describen a continuación, se refiere a la abertura de la primera válvula 38A.

15 La figura 6A es un diagrama de tiempo del primer control de arranque.

20 Como se ilustra en la figura 6A, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 desde la carrera de admisión del primer ciclo hasta la carrera de escape del primer ciclo. De este modo, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible en el paso de admisión 30 y se aumenta la concentración del combustible, facilitando así la ignición del combustible en el primer ciclo.

25 Entonces, en el segundo ciclo, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando se abre la válvula de admisión 32. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de admisión del segundo ciclo, mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de admisión, y luego hace volver la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en la carrera de admisión. Por lo tanto, la cantidad de aire aspirado al paso de admisión 30 puede incrementarse.

30 A continuación, en el segundo ciclo, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando la válvula de admisión 32 está cerrada. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de escape del segundo ciclo, mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de escape, y luego hace volver la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en la carrera de escape. Por lo tanto, la cantidad de aire aspirado al paso de admisión 30 se incrementa, aumentando la presión del tubo de admisión e inhibiendo que el gas quemado fluya hacia atrás hasta el interior del paso de admisión 30. Como resultado, la ignición del combustible se facilita en el tercer ciclo posterior al segundo ciclo.

35 Obsérvese que, en el primer control de arranque, la abertura de la primera válvula 38A puede cambiarse a la segunda A2 abierta en cualquiera de las carreras de compresión, expansión y escape del segundo ciclo, y la abertura de la primera válvula 38A puede hacerse volver a la abertura A1 igual o menor que la primera abertura antes del final de la carrera de escape del segundo ciclo. Con este control se obtienen ventajas similares a las descritas anteriormente.

40 La figura 6B es un diagrama de tiempo del segundo control de arranque.

45 Como se ilustra en la figura 6B, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 desde la carrera de admisión del primer ciclo hasta la carrera de expansión del primer ciclo. Así, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible en el paso de admisión 30 y aumenta la concentración del combustible, facilitando así la ignición del combustible en el primer ciclo.

50 A continuación, en el primer ciclo, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A cuando la válvula de admisión 32 se cierra. Específicamente, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de escape del primer ciclo, mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de escape, y luego hace volver la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en la carrera de escape. Por lo tanto, la cantidad de aire aspirado al paso de admisión 30 se incrementa, aumentando la presión del tubo de admisión e evitando que el gas quemado fluya hacia atrás hasta el interior del paso de admisión 30. Como resultado, la ignición del combustible se facilita en el segundo ciclo. Obsérvese que el control realizado en el segundo ciclo del segundo control de arranque es similar al control realizado en el segundo ciclo del primer control de arranque descrito anteriormente y, por lo tanto, se obtienen ventajas similares a las descritas anteriormente.

55 La figura 6C es un diagrama de tiempo del tercer control de arranque.

Como se ilustra en la figura 6C, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 al menos en una porción de la carrera de admisión del primer ciclo. Así, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible en el paso de admisión 30 y se aumenta la concentración del combustible, facilitando así la ignición del combustible en el primer ciclo.

La segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en cada una de las carreras de admisión, expansión y escape del primer ciclo, y luego hace volver la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1. De este modo, la cantidad de aire de admisión y la cantidad de gas quemado pueden controlarse independientemente. Obsérvese que el control realizado en el segundo ciclo del tercer control de arranque es similar al control realizado en el segundo ciclo del primer control de arranque descrito anteriormente, por lo que se obtienen ventajas similares a las descritas anteriormente.

La figura 6D es un diagrama de tiempo del cuarto control de arranque.

Como se ilustra en la figura 6D, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 desde la carrera de admisión del primer ciclo hasta la carrera de expansión del primer ciclo. Así, la presión del tubo de admisión se mantiene baja en la carrera de admisión del primer ciclo. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible en el paso de admisión 30 y se aumenta la concentración del combustible, facilitando así la ignición del combustible en el primer ciclo.

A continuación, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 y mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de escape de la primera carrera. Por lo tanto, en la carrera de admisión del segundo ciclo se evita el retorno de gas quemado y se aumenta la cantidad de aire de aspiración, lo que permite una transición suave a un estado al ralentí.

El control de arranque descrito anteriormente se realiza independientemente del estado del motor 4. Alternativamente, se puede determinar el estado del motor 4 y controlar la abertura o aberturas de la primera válvula 38A y/o de la segunda válvula 38B en base al resultado de la determinación. A continuación, se describirá el control de arranque, incluyendo la determinación de si el estado del motor 4 es o no un estado dado. La siguiente descripción se refiere al control de arranque realizado utilizando la primera válvula 38A. La figura 7 es un diagrama de flujo del control de arranque. La figura 8 es un diagrama de tiempo del control de arranque que incluye los pasos de determinación. En la figura 8, la presión del tubo de admisión indicada por la línea sólida se obtiene cuando se controla la abertura de la primera válvula 38A, y la presión del tubo de admisión indicada por la línea de puntos se obtiene cuando no se controla la abertura de la primera válvula 38A.

En primer lugar, en el paso S10, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 al menos en una porción de la carrera de admisión del primer ciclo. Como se ilustra en la figura 8, en este ejemplo, la primera sección de control 100 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1 en toda la carrera de admisión del primer ciclo. En este paso, la primera sección de control 100 suministra una señal de accionamiento al solenoide 60A para mover el cuerpo de válvula 64A unido a la punta del eje 62A, de manera que el primer paso de derivación 36A se cierre. Al ejecutar este paso, la presión del tubo de admisión de una zona situada hacia abajo del paso de admisión 30 se mantiene baja. Por lo tanto, se promueve la vaporización del combustible en el paso de admisión y se aumenta la concentración del combustible, facilitando la ignición del combustible en el primer ciclo. En adelante, el estado donde la abertura de la primera válvula 38A se mantiene a la abertura A1 se denomina el estado cerrado en el cual el primer paso de derivación 36A está cerrado.

A la ejecución del paso S10, el proceso de control pasa al paso S20 en el que se determina si se ha encendido o no el combustible (determinación de ignición del combustible). En este paso, la sección de detección de ignición 110 determina si el combustible se enciende o no en base a la velocidad de rotación del motor 4 detectada por el sensor de velocidad de rotación 70 en la carrera de expansión del primer ciclo. Por ejemplo, cuando la velocidad de rotación es igual o superior a una velocidad de rotación dada, la sección de detección de ignición 110 determina que el combustible está encendido. Alternativamente, por ejemplo, cuando la cantidad de aumento de la velocidad de rotación por unidad de tiempo es igual o superior a un valor dado, la sección de detección de ignición 110 determina que el combustible está encendido. Después de determinar la sección de detección de ignición 110 que el combustible no se ha encendido, el procedimiento de control vuelve al paso S10 en el cual la abertura de la primera válvula 38A se mantiene a la abertura A1.

A la inversa, al determinar la sección de detección de ignición 110 que el combustible se ha encendido, el procedimiento de control pasa al paso S30 en el que la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 antes del final de la carrera de admisión del segundo ciclo. Como se ilustra en la figura 8, en este ejemplo, la segunda sección de control 105 cambia la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 en la carrera de escape del primer ciclo. En este paso, la segunda sección de control 105 suministra una señal de accionamiento al solenoide 60A para mover el cuerpo de válvula 64A, de manera que se abre el primer paso de derivación 36A. Entonces, la segunda sección de control 105 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a una abertura mayor que la primera abertura (es decir, a la segunda abertura A2 de este ejemplo) según sea

necesario. Después de ejecutar este paso, la cantidad de aire aspirado a la región situada hacia abajo del paso de admisión 30 se incrementa y la presión de tubo de admisión se incrementa, lo que permite evitar el reflujo de gas quemado. Por lo tanto, la ignición del combustible se facilita en el segundo ciclo. En otras palabras, es poco probable que ocurra un “fallo de encendido” en el segundo ciclo. A continuación, el estado en el que se mantiene la
 5 abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2 se refiere al estado abierto en el que se abre el primer paso de derivación 36A.

Tras la ejecución del paso S30, el proceso de control pasa al paso S40 en el que se determina si el motor 4 ha
 10 arrancado o no (deterioro de arranque). En este paso, la sección de detección de estado 115 detecta el estado del motor 4 en base a la velocidad de rotación del motor 4 detectada por el sensor de velocidad de rotación 70 en la carrera de expansión del segundo ciclo. La sección de determinación 120 determina si el motor 4 ha arrancado o no en base al estado del motor 4 detectado por la sección de detección de estado 115. Por ejemplo, cuando el estado del motor 4 en el que su velocidad de rotación es igual o superior a un valor dado es detectado por la sección de
 15 detección de estado 115, la sección de determinación 120 determina que el motor 4 ha arrancado. Después de que la sección de determinación 120 determina que el motor 4 no ha arrancado porque la velocidad de rotación del motor 4 es inferior al valor dado, el procedimiento de control vuelve al paso S10 en el que la tercera sección de control 125 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1.

A la inversa, después de determinar la sección de determinación 120 que el motor 4 ha arrancado porque la
 20 velocidad de rotación del motor 4 es igual o superior al valor dado, el procedimiento de control pasa al paso S50 en el que la tercera sección de control 125 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a una abertura mayor que la primera abertura. Como se ilustra en la figura 8, en este ejemplo, la tercera sección de control 125 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A2. En este paso, la tercera sección de control 125 suministra una señal de accionamiento al solenoide 60A para mover el cuerpo de válvula 64A de manera que el primer paso de
 25 derivación 36ª se abra, y mantiene el estado abierto del primer paso de derivación 36A. Después de la ejecución de este paso, la cantidad de aire introducido a la zona situada hacia abajo del paso de admisión 30 aumenta, lo que permite una transición suave al estado de ralentí.

Después de la ejecución del paso S50, el proceso de control pasa entonces al paso S60 en el que se determina si el
 30 motor 4 está al ralentí o no (determinación de ralentí). En este paso, la sección de detección de estado 115 detecta el estado del motor 4 en base a la velocidad de rotación del motor 4 detectada por el sensor de velocidad de rotación 70 en la carrera de expansión del ciclo posterior al segundo ciclo. La sección de determinación 120 determina si el motor 4 está al ralentí o no en base al estado del motor 4 detectado por la sección de detección de estado 115. Por ejemplo, cuando el estado del motor 4 en el que la velocidad de rotación del mismo es igual o superior al valor dado es detectado por la sección de detección de estado 115, la sección de determinación 120 determina que el motor 4
 35 está al ralentí. Después de determinar la sección de determinación 120 que el motor 4 no está al ralentí porque la velocidad de rotación del motor 4 es menor que el valor dado, el procedimiento de control vuelve al paso S10 en el cual la tercera sección de control 125 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura A1.

A la inversa, al determinar la sección de determinación 120 que el motor 4 está al ralentí porque la velocidad de
 40 rotación del motor 4 es igual o superior al valor dado, la tercera sección de control 125 mantiene la abertura de la primera válvula 38A a la abertura mayor que la primera abertura para mantener el estado de ralentí del motor 4.

Si la cantidad de aire de admisión que pasa por el paso de admisión 30 debe controlarse o no utilizando el
 45 dispositivo de válvula 56 con la estructura descrita anteriormente puede decidirse en base a la temperatura del motor 4 y de la concentración de etanol. La figura 14 es un gráfico que ilustra la relación entre la temperatura del motor y la concentración de etanol. En la figura 14, una zona de arranque de estrangulador de admisión representa una zona en la que la cantidad de aire de admisión que fluye a través del paso de admisión 30 se controla utilizando el dispositivo de válvula 56, mientras que una zona de arranque normal representa una zona en la que la cantidad de
 50 aire de admisión que fluye a través del paso de admisión 30 no se controla utilizando el dispositivo de válvula 56.

Obsérvese que, incluso cuando un valor que indica la relación entre la temperatura del motor y la concentración de
 55 etanol está en la zona de arranque de estrangulador de admisión, la UEC 90 suspende el control de la cantidad de aire de admisión que fluye por el paso de admisión 30, si el sensor de posición de acelerador 76 ha detectado que la válvula de mariposa 54 está abierta o que el sensor de presión 74 ha detectado que la presión del tubo de admisión en el paso de admisión 30 no es inferior a una presión dada. Cuando el control está suspendido, al conductor (usuario) se le informa preferiblemente de la suspensión. La notificación de la suspensión puede ser proporcionada al conductor visualmente a través de un panel indicador (no ilustrado), por ejemplo.

A continuación se describirán las funciones del dispositivo de válvula 56 con referencia a las figuras 9A a 9C y la
 60 figura 10. La figura 9A es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula 56 antes del arranque del motor 4. La figura 9B es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula 56 durante el ralentí en frío. La figura 9C es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula 56 durante el ralentí en caliente. Y la figura 10 es un gráfico que ilustra los cambios de la cantidad de aire de admisión
 65 antes y después del arranque del motor.

Como se ilustra en la figura 9A, los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B son cerrados por el dispositivo de válvula 56 antes del arranque del motor 4 (durante el arranque por batería). Específicamente, no se suministra potencia al solenoide 60A mientras que se suministra potencia al solenoide 60B, y, por lo tanto, las válvulas primera y segunda 38A y 38B están cerradas. En este caso, el primer orificio de paso 37A del primer paso de derivación 36A está cerrado por el cuerpo de válvula 64A, y el segundo orificio de paso 37B del segundo paso de derivación 36B está cerrado por el cuerpo de válvula 64B. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión puede reducirse durante un período X1 antes del arranque del motor. Observe que, incluso cuando los orificios de paso primero y segundo 37A y 37B están cerrados, se permite que una pequeña cantidad de aire fluya a través del paso principal 34. Como resultado, se puede garantizar una pequeña cantidad de aire de aspiración en el conjunto del paso de admisión.

Como se ilustra en la figura 9B, los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B son abiertos por el dispositivo de válvula 56 cuando el motor 4 está al ralentí y su temperatura es inferior a la temperatura dada (es decir, durante el ralentí en frío). Específicamente, cuando la sección de determinación 120 determina que el motor 4 está al ralentí y cuando la temperatura del motor 4 detectada por el sensor de temperatura 72 es inferior a la temperatura dada, se suministra energía al solenoide 60A mientras que no se suministra energía al solenoide 60B. Así, las válvulas primera y segunda 38A y 38B están abiertas. En este caso, cada uno de los cuerpos de válvula 64A y 64B se mueve en la dirección de alejamiento del paso principal 34, de forma que se abren los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión puede incrementarse durante un período X2 correspondiente al ralentí en frío del motor.

Como se ilustra en la figura 9C, el primer paso de derivación 36A es cerrado y el segundo paso de derivación 36B es abierto por el dispositivo de válvula 56 cuando el motor 4 está al ralentí y la temperatura del mismo es igual o superior a la temperatura dada (es decir, durante el ralentí en caliente). Específicamente, al determinar la sección de determinación 120 que el motor 4 está al ralentí y cuando la temperatura del motor 4 detectada por el sensor de temperatura 72 es igual o superior a la temperatura dada, no se suministra potencia al solenoide 60B. Así, se abre la segunda válvula 38B. En este caso, el cuerpo de válvula 64B se mueve en dirección de alejamiento del paso principal 34, de forma que se abre el segundo paso de derivación 36B. Dado que no se suministra corriente al solenoide 60A, la primera válvula 38A está cerrada. En este caso, el cuerpo de válvula 64A cierra el primer orificio de paso 37A del primer conducto de derivación 36A. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión puede mantenerse a un nivel intermedio durante un período X3 correspondiente al ralentí en caliente del motor. Obsérvese que la "cantidad de aire de admisión a un nivel intermedio" se refiere a la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo que es mayor que la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo antes del arranque del motor, pero menor que la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo durante el ralentí en frío.

Obsérvese que antes del arranque del motor 4 (es decir, durante el arranque por batería), el primer orificio de paso 37A del primer paso de derivación 36A y/o el segundo orificio de paso 37B del segundo paso de derivación 36B pueden abrirse intermitentemente para permitir que una cantidad muy pequeña de aire fluya a través del primer paso de derivación 36A y/o el segundo paso de derivación 36B. Sin embargo, la cantidad de aire que fluye a través del primer paso de derivación 36A y/o el segundo paso de derivación 36B en ese caso es menor que la cantidad de aire que fluye a su través durante el ralentí en caliente. El primer orificio de paso 37A y/o el segundo orificio de paso 37B pueden abrirse intermitentemente ajustando apropiadamente una relación de trabajo descrita más adelante.

Aunque cada una de las válvulas primera y segunda 38A y 38B del dispositivo de válvula 56 incluye una válvula de solenoide, una de las válvulas primera y segunda 38A y 38B puede ser alternativamente una válvula que incluya un motor paso a paso. Las figuras 11A a 11C ilustran un dispositivo de válvula 56B. Como se ilustra en las figuras 11A a 11C, una segunda válvula 38BB del dispositivo de válvula 56B incluye preferiblemente una válvula que incluye: un motor paso a paso 60BB; un eje 62BB movido por el motor paso a paso 60BB de manera que se mueva en una dirección vertical en las figuras 11A a 11C; y un cuerpo de válvula 64BB unido a una punta del eje 62BB. Al movimiento vertical del eje 62BB por el motor paso a paso 60BB, el cuerpo de válvula 64BB abre o cierra un segundo paso 37BB del segundo paso de derivación 36B, y el área en sección transversal del paso de flujo del segundo paso de derivación 36B cambia según la posición vertical del cuerpo de válvula 64BB. Como resultado, se ajusta la cantidad de aire que fluye a través del segundo paso de derivación 36B. Dado que la posición del cuerpo de válvula 64BB es ajustable, el caudal de aire a través del segundo paso de derivación 36B se puede regular libremente. Obsérvese que la figura 11A ilustra el dispositivo de válvula 56B en el que el cuerpo de válvula 64BB está completamente cerrado. La figura 11B ilustra el dispositivo de válvula 56B en el que el cuerpo de válvula 64BB está abierto a la mitad y la figura 11C ilustra el dispositivo de válvula 56B en el que el cuerpo de válvula 64BB está completamente abierto.

En el paso de admisión 30 del motor 4 descrito anteriormente, los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B son pasos de derivación independientes entre sí. A continuación se describirá la estructura de un paso de admisión que corresponde a una variante preferida (primera variación) de la presente invención con referencia a las figuras 12A a 12C.

Como se ilustra en la figura 12A, un paso de admisión 130 según la primera variación incluye preferiblemente: un paso principal 134 en el que está una válvula de mariposa 154 que sirve como una válvula principal; un primer paso de derivación 136A a través del cual las regiones del paso principal 134 situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula de mariposa 154 comunican entre sí; y un segundo paso de derivación 136B a través del cual las regiones del paso principal 134 situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula de mariposa 154 comunican entre sí. En las regiones situadas hacia abajo de los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B, una porción del primer paso de derivación 136A y una porción del segundo paso de derivación 136B constituyen un paso común 140 y por lo tanto son integrales entre sí. Aunque no se ilustra en la figura 12A, la válvula de mariposa 154 está provista del sensor de posición de mariposa 76 (véase la figura 2) que detecta la abertura de la válvula de mariposa 154. El paso de admisión 130 también incluye preferiblemente un dispositivo de válvula 156 capaz de abrir y cerrar los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B. Obsérvese que, en esta variación preferida, los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B y un cuerpo estrangulador 155 que constituye el paso principal 134 son componentes separados. Alternativamente, el cuerpo estrangulador 155 puede ser integral con uno o ambos pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B.

El primer paso de derivación 136A incluye preferiblemente un primer paso independiente 139A continuo con el paso común 140. Se proporciona un primer orificio de paso 137A entre el primer paso independiente 139A y el paso común 140. El segundo paso de derivación 136B incluye preferiblemente: un segundo paso independiente 139B continuo con el paso común 140; y un limitador de flujo 135. Se ha dispuesto un segundo orificio de paso 137B entre el segundo paso independiente 139B y el paso común 140. Se ha colocado un tercer orificio de paso 137C entre el paso común 140 y el paso principal 134. Obsérvese que no hay que colocar necesariamente el limitador de flujo 135 en el segundo paso independiente 139B, sino que también puede disponerse alternativamente en el primer paso independiente 139A o en ambos pasos independientes 139A y 139B.

El dispositivo de válvula 156 incluye preferiblemente una válvula común 145 capaz de abrir y cerrar el primer orificio de paso 137A y el tercer orificio de paso 137C. La cantidad de aire que fluye a través de los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B puede controlarse ajustando una abertura de la válvula común 145 para cambiar el área en sección transversal del paso de flujo. La válvula común 145 incluye preferiblemente una válvula de solenoide que incluye: un solenoide 160; un eje 162 accionado por el solenoide 160 de manera que se mueva en una dirección vertical en las figuras 12A a 12C; y un cuerpo de válvula 164 unido a una punta del eje 162.

En la válvula común 145, la dirección de movimiento del eje 162 cambia en respuesta a si se suministra o no corriente al solenoide 160. Al mover el eje 162 en una dirección de alejamiento del paso principal 134 (es decir, una dirección hacia arriba en las figuras 12A a 12C), el cuerpo de válvula 164 también se mueve en la misma dirección para cerrar el primer orificio de paso 137A y abrir el tercer orificio de paso 137C (véase la figura 12C). A la inversa, al movimiento del eje 162 en una dirección hacia el paso principal 134 (es decir, una dirección hacia abajo en las figuras 12A a 12C) por el solenoide 160, el cuerpo de válvula 164 también se mueve en la misma dirección para cerrar el tercer orificio de paso 137C (véase la figura 12A). En la válvula común 145, se ajusta adecuadamente una relación (es decir, una relación de trabajo) entre un período de tiempo durante el cual el primer orificio de paso 137A está cerrado y un período de tiempo durante el cual el tercer orificio de paso 137C está cerrado, lo que permite abrir de forma intermitente los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B y ajustar libremente la cantidad de aire que fluye desde el tercer orificio de paso 137C al paso principal 134 (véase la figura 12B).

Obsérvese que, en esta variante preferida, el tercer orificio de paso 137C está cerrado cuando no se suministra potencia al solenoide 160. Alternativamente, el tercer orificio de paso 137C puede cerrarse cuando se suministra corriente al solenoide 160. El paso común 140 y la válvula común 145 se pueden disponer alternativamente en las regiones situadas hacia arriba de los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B. Los caudales de flujo del aire que fluye a través de los pasos independientes primero y segundo 139A y 139B por unidad de tiempo no se limitan a ningún caudal en particular. Sin embargo, cuando los caudales difieren entre sí, la cantidad de aire que fluye a través del paso de admisión 130 puede ajustarse ampliamente.

A continuación, las funciones del dispositivo de válvula 156 según esta variante preferida se describen con referencia a la figura 10 y las figuras 12A a 12C. La figura 12A es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula 156 antes del arranque del motor 4. La figura 12B es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula 156 durante el ralentí en frío. Y la figura 12C es un diagrama esquemático que ilustra el estado del dispositivo de válvula 156 durante el ralentí en caliente.

Como se ilustra en la figura 12A, el tercer orificio de paso 137C es cerrado por el dispositivo de válvula 156 antes del arranque del motor 4 (durante el arranque por batería). Específicamente, no se suministra corriente al solenoide 160 y, por lo tanto, la válvula común 145 está cerrada. En este caso, el tercer orificio de paso 137C está cerrado por el cuerpo de válvula 164, de manera que no fluye aire al paso principal 134 a través de los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión se mantiene baja durante el período X1 antes del arranque del motor 4.

Como se ilustra en la figura 12B, el primer orificio de paso 137A y el tercer orificio de paso 137C son abiertos y cerrados repetidamente por el dispositivo de válvula 156 cuando el motor 4 está al ralentí y su temperatura es

inferior a la temperatura dada (es decir, durante el ralentí en frío). Específicamente, al determinar la sección de determinación 120 que el motor 4 está al ralentí y cuando la temperatura del motor 4 detectada por el sensor de temperatura 72 es inferior a la temperatura dada, se suministra potencia al solenoide 160 para obtener una relación de trabajo preestablecida. Así, la válvula común 145 se abre y cierra repetidamente. En este caso, el movimiento del cuerpo de válvula 164 en la dirección de alejamiento del paso principal 134 y el movimiento del cuerpo de válvula 164 en la dirección hacia el paso principal 134 se repiten de forma alterna, de modo que el cierre del primer paso 137A y el cierre del tercer paso 137C se repiten de manera alterna. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión puede incrementarse durante el período X2 correspondiente al ralentí en frío del motor 4, ya que el aire puede fluir hacia el paso principal 134 a través de los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B.

Como se ilustra en la figura 12C, el primer orificio de paso 137A es cerrado y los orificios de paso segundo y tercero 137B y 137C son abiertos por el dispositivo de válvula 156 cuando el motor 4 está al ralentí y su temperatura es igual o superior a la temperatura dada (es decir, durante el ralentí en caliente). Específicamente, al determinar la sección de determinación 120 que el motor 4 está al ralentí y cuando la temperatura del motor 4 detectada por el sensor de temperatura 72 es igual o superior a la temperatura dada, se suministra potencia al solenoide 160. Así, el cuerpo de válvula 164 se mueve en la dirección de alejamiento del paso principal 134 para abrir los pasos segundo y tercero 137B y 137C y cerrar el primer paso 137A. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión puede mantenerse a un nivel intermedio durante el período X3 correspondiente al ralentí en caliente del motor 4, ya que el aire puede fluir hacia el paso principal 134 a través del segundo paso de derivación 136B.

A continuación se describirá la estructura de un paso de admisión según otra variante preferida (segunda variación) de la presente invención con referencia a las figuras 13A a 13C.

Como se ilustra en la figura 13A, un paso de admisión 230 según la segunda variación comprende preferiblemente: un paso principal 234 en el que hay una válvula de mariposa 254; un primer paso de derivación 236A a través del cual comunican entre sí las regiones del paso principal 234 situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula de mariposa 254; y un segundo paso de derivación 236B a través del cual comunican las regiones del paso principal 234 situadas hacia arriba y hacia abajo. En las regiones situadas hacia abajo de los pasos 236A y 236B, una porción del primer paso de derivación 236A y una porción del segundo paso de derivación 236B constituyen un paso común 240 y por lo tanto son integrales entre sí. Obsérvese que, en esta variación preferida, los pasos de derivación primero y segundo 236A y 236B y un cuerpo estrangulador 255 que constituye el paso principal 234 son componentes separados. Alternativamente, el cuerpo estrangulador 255 puede ser integral con uno o ambos pasos de los pasos de derivación primero y segundo 236A y 236B.

El primer paso de derivación 236A incluye preferiblemente un primer paso independiente 239A continuo con el paso común 240. Se proporciona un primer orificio de paso 237A entre el primer paso independiente 239A y el paso común 240. El segundo paso de derivación 236B incluye preferiblemente: un segundo paso independiente 239B continuo con el paso común 240; y un limitador de flujo 235. Un segundo orificio de paso 237B está dispuesto entre el segundo paso independiente 239B y el paso común 240. El limitador de flujo 235 es una válvula capaz de ajustar la cantidad de aire que fluye a través del segundo paso independiente 239B. Un tercer orificio de paso 237C está colocado entre el paso común 240 y el paso principal 234. Obsérvese que no hay que colocar necesariamente el limitador de flujo 235 en el segundo paso independiente 239B, sino que puede colocarse alternativamente en el primer paso independiente 239A o en ambos pasos independientes primero y segundo 239A y 239B.

Como se ilustra en la figura 13A, un dispositivo de válvula 256 incluye preferiblemente una válvula común 245 capaz de abrir y cerrar los orificios de paso primero, segundo y tercero 237A, 237B y 237C. La cantidad de aire que fluye a través de los pasos de derivación primero y segundo 236A y 236B se puede controlar ajustando una abertura de la válvula común 245. La válvula común 245 incluye preferiblemente una válvula de solenoide operable en pasos múltiples. La válvula de solenoide incluye preferiblemente: un solenoide 260 operable en pasos múltiples (por ejemplo, tres pasos en esta variación); un eje 262 accionado por el solenoide 260 de manera que se mueva en una dirección vertical en las figuras 13A a 13C; y un cuerpo de válvula 264 unido a una punta del eje 262. El cuerpo de válvula 264 está dispuesto de manera que el solenoide 260 pueda deslizarlo a lo largo de una superficie periférica interior del paso común 240.

El solenoide 260 incluye preferiblemente una porción de contención 266, una porción de resorte 268, un núcleo 276, una primera bobina magnética 270, una segunda bobina magnética 272 y una tercera bobina magnética 274. Un extremo del núcleo 276 está conectado a la porción de resorte 268, y el otro extremo del núcleo 276 está conectado al eje 262.

La porción de contención 266 está conectada a un extremo del paso común 240. Las bobinas magnéticas primera, segunda y tercera 270, 272 y 274 están dispuestas hacia fuera de la porción de contención 266.

En el dispositivo de válvula 256, la primera bobina magnética 270, la segunda bobina magnética 272 y/o la tercera bobina magnética 274 es/son energizadas selectivamente por la UCE 90 (véase la figura 2), generando así una fuerza electromagnética. Como resultado, el núcleo 276 se mueve dentro de la porción de contención 266.

Como se ilustra en la figura 13A, el tercer orificio de paso 237C es cerrado por la válvula común 245 del dispositivo de válvula 256 antes del arranque del motor 4 (durante el arranque por batería). Específicamente, dentro de la porción de contención 266, el núcleo 276 se mueve a una posición hacia dentro de la primera bobina magnética 270, y por lo tanto el cuerpo de válvula 264 cierra el tercer orificio de paso 237C. En este caso, no fluye aire hacia el paso principal 234 a través de los pasos de derivación primero y segundo 236A y 236B. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión se mantiene baja durante el período X1 antes del arranque del motor. Obsérvese que el tercer orificio de paso 237C puede abrirse intermitentemente antes del arranque del motor. Por ejemplo, se puede permitir que el aire fluya al paso principal 234 a través del primer paso de derivación 236A y/o el segundo paso de derivación 236B moviendo el núcleo 276.

Como se ilustra en la figura 13B, los orificios de paso primero, segundo y tercero 237A, 237B y 237C son abiertos por la válvula común 245 del dispositivo de válvula 256 durante el ralentí en frío. Específicamente, dentro de la porción de contención 266, el núcleo 276 se mueve a una posición hacia adentro de la tercera bobina magnética 274, y por lo tanto el cuerpo de válvula 264 abre los orificios de paso primero, segundo y tercero 237A, 237B y 237C. En este caso, fluye aire al paso principal 234 a través de los pasos 236A y 236B de los pasos de derivación primero y segundo. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión puede incrementarse durante el período X2 correspondiente al arranque del motor.

Como se ilustra en la figura 13C, el primer orificio de paso 237A es cerrado y los orificios de paso segundo y tercero 237B y 237C son abiertos por la válvula común 245 del dispositivo de válvula 256 durante el ralentí en caliente. Específicamente, dentro de la porción de contención 266, el núcleo 276 se mueve a una posición hacia dentro de la segunda bobina magnética 272, y por lo tanto el cuerpo de válvula 264 cierra el primer orificio de paso 237A, pero abre los orificios de paso segundo y tercero 237B y 237C. En este caso, fluye aire al paso principal 234 a través del segundo paso de derivación 236B. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 10, la cantidad de aire de admisión puede mantenerse a un nivel intermedio durante el período X3 correspondiente al ralentí en caliente del motor.

Efectos

Como se ha descrito anteriormente, el motor 4 instalado en la motocicleta 1 incluye el segundo paso de derivación 36B, además del paso principal 34 y el primer paso de derivación 36A, y también incluye el dispositivo de válvula 56 capaz de abrir y cerrar los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B. Los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B se cierran o al menos se abren intermitentemente antes del arranque del motor 4, de forma que se minimiza la cantidad de aire de admisión. Cada uno de los dos primeros pasos de derivación 36A y 36B se abren al menos de forma intermitente durante el ralentí en frío en el que el motor 4 está al ralentí y su temperatura es inferior a la temperatura dada, de forma que se maximiza la cantidad de aire de admisión. Uno de los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B está abierto y el otro de los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B está cerrado durante el ralentí en caliente en el que el motor 4 está al ralentí y su temperatura es igual o superior a la temperatura dada, de modo que la cantidad de aire de admisión se mantiene a un nivel intermedio sin realizar "control de trabajo". Como resultado, la vida útil del dispositivo de válvula 56 se prolonga aún más, y se evita el ruido anormal durante el ralentí en caliente del motor.

Además, los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B son pasos de derivación independientes entre sí. De este modo, cada uno de los dos primeros pasos de derivación 36A y 36B se abre y cierra de forma independiente, lo que permite ajustar fácilmente la cantidad de aire de admisión.

Además, el dispositivo de válvula 56 incluye la primera válvula 38A dispuesta en el primer paso de derivación 36A, y la segunda válvula 38B colocada en el segundo paso de derivación 36B. Tanto la primera como la segunda válvula 38A y 38B están cerradas o al menos se abren de forma intermitente antes del arranque del motor 4. Tanto la primera como la segunda válvula 38A y 38B están abiertas durante el ralentí en frío. Una de las válvulas primera y segunda 38A y 38B está cerrada y la otra de las válvulas primera y segunda 38A y 38B está abierta durante el ralentí en caliente. Por lo tanto, la cantidad de aire de admisión se puede ajustar adecuadamente antes del arranque del motor 4, durante el ralentí en frío y durante el ralentí en caliente sin necesidad de realizar el control de funcionamiento.

Además, cada una de las válvulas primera y segunda 38A y 38B incluye una válvula de solenoide. Una válvula de solenoide es operable a alta velocidad y es relativamente barata. En consecuencia, las aberturas de las válvulas primera y segunda 38A y 38B se pueden cambiar rápidamente utilizando válvulas de solenoide como las válvulas primera y segunda 38A y 38B.

Además, una de las válvulas primera y segunda 38A y 38B incluye una válvula de solenoide, y la otra de las válvulas primera y segunda 38A y 38B incluye una válvula que incluye un motor paso a paso. Así, por ejemplo, el área en sección transversal de paso de flujo del segundo paso de derivación 36B en el que se dispone la segunda válvula 38B, incluyendo el motor paso a paso 60BB, se puede cambiar libremente y, por lo tanto, la cantidad de aire de admisión que fluye a su través se puede ajustar libremente.

Según la presente realización preferida, una porción del primer paso de derivación 136A y una porción del segundo paso de derivación 136B son integrales entre sí. Así, los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B son parcialmente integrales entre sí para constituir el paso común 140, lo que facilita el control de la apertura y cierre de los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B.

5 Según la presente realización preferida, una porción del primer paso de derivación 136A y una porción del segundo paso de derivación 136B constituyen el paso común 140. El primer paso de derivación 136A incluye el primer paso independiente 139A continuo con el paso común 140. El segundo paso de derivación 136B incluye el segundo paso independiente 139B continuo con el paso común 140. El primer orificio de paso 137A está colocado entre el paso común 140 y el primer paso independiente 139A. El segundo orificio de paso 137B está dispuesto entre el paso común 140 y el segundo paso independiente 139B. El tercer orificio de paso 137C está situado entre el paso común 140 y el paso principal 134. El dispositivo de válvula 156 incluye la válvula común 145 capaz de abrir y cerrar el primer orificio de paso 137A y el tercer orificio de paso 137C. El tercer orificio de paso 137C está cerrado o al menos es abierto intermitentemente por la válvula común 145 antes del arranque del motor 4. Cada uno del primer orificio de paso 137A y el tercer orificio de paso 137C es abierto y cerrado repetidamente por la válvula común 145 durante el ralentí en frío. El primer orificio de paso 137A está cerrado y el tercer orificio 137C está abierto por la válvula común 145 durante el ralentí en caliente. Dado que los pasos de derivación primero y segundo 136A y 136B pueden ser abiertos y cerrados por la única válvula común 145 de esta manera, se consigue una reducción de costes y se facilita el control.

20 Según la presente realización preferida, una porción del primer paso de derivación 236A y una porción del segundo paso de derivación 236B constituyen el paso común 240. El primer paso de derivación 236A incluye el primer paso independiente 239A continuo con el paso común 240. El segundo paso de derivación 236B incluye el segundo paso independiente 239B continuo con el paso común 240. El primer orificio de paso 237A está dispuesto entre el paso común 240 y el primer paso independiente 239A. El segundo orificio de paso 237B está dispuesto entre el paso común 240 y el segundo paso independiente 239B. El tercer orificio de paso 237C está dispuesto entre el paso común 240 y el paso principal 234. El dispositivo de válvula 256 incluye la válvula común 245 capaz de abrir y cerrar el primer orificio de paso 237A y el tercer orificio de paso 237C. El tercer orificio de paso 237C está cerrado o al menos es abierto intermitentemente por la válvula común 245 antes del arranque del motor 4. Los orificios de paso primero, segundo y tercero 237A, 237B y 237C son abiertos por la válvula común 245 durante el ralentí en frío. El primer orificio de paso 237A está cerrado y el tercer orificio de paso 237C está abierto por la válvula común 245 durante el ralentí en caliente. Dado que el primer y segundo paso de derivación 236A y 236B pueden ser abiertos y cerrados por la única válvula común 245 de esta manera, se consigue una reducción de costes y se facilita el control.

35 Según la presente realización preferida, la válvula común 145 incluye una válvula de solenoide. Una válvula de solenoide es operable a alta velocidad y es relativamente barata. En consecuencia, la abertura de la válvula común 145 se puede cambiar rápidamente con el uso de una válvula de solenoide como la válvula común 145.

40 Según la presente realización preferida, la válvula común 245 incluye una válvula de solenoide operable en pasos múltiples. De este modo, la cantidad de aire de admisión se puede ajustar fácilmente con el uso de una válvula de solenoide operable en múltiples pasos.

45 La cantidad de aire que fluye a través del primer paso de derivación 36A y la cantidad de aire que fluye a través del segundo paso de derivación 36B son diferentes entre sí. Por lo tanto, la cantidad de aire de admisión durante el ralentí en caliente puede ajustarse a la cantidad deseada.

50 Uno de los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B, que se abre durante el ralentí en caliente, está provisto del limitador de flujo 35 capaz de ajustar la cantidad de aire que fluye a través de uno de los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B. Por lo tanto, la cantidad de aire de admisión durante el ralentí en caliente puede ajustarse más minuciosamente.

55 El motor 4 incluye el cuerpo estrangulador 55 que constituye el paso principal 34 en el que se suministra la válvula de mariposa 54. El cuerpo estrangulador 55 y al menos uno de los pasos de derivación primero y segundo 36A y 36B son componentes separados. Por lo tanto, puede utilizarse un producto convencional como el cuerpo estrangulador 55 usado en el motor 4, y, por lo tanto, se puede lograr una reducción de costos.

60 El combustible usado en el motor 4 contiene alcohol. El combustible que contiene alcohol, es decir, el combustible que contiene parcialmente alcohol o el combustible que contiene alcohol en su totalidad, tiene una volatilidad baja y es resistente a la vaporización, y, por lo tanto, los efectos descritos anteriormente son más pronunciados.

65 El motor 4 es el motor monocilindro 4. En comparación con un motor de combustión interna de varios cilindros en el que el aire es suministrado a una pluralidad de cámaras de combustión desde un paso de admisión, el motor de un solo cilindro 4 puede controlar la cantidad de aire de admisión con alta precisión cambiando las aberturas de las válvulas primera y segunda 38A y 38B.

Obsérvese que el motor 4 no se limita a un motor de un solo cilindro, sino que puede ser un motor de varios cilindros. Cuando el motor 4 es un motor de varios cilindros, cada cilindro del motor de varios cilindros 4 puede incluir un paso de admisión independiente, o los cilindros del motor de varios cilindros 4 pueden incluir un paso de admisión común.

5

Lista de signos de referencia

1	motocicleta (vehículo del tipo de montar a horcajadas)
4	motor (motor de combustión interna)
30	paso de admisión
34	paso principal
35	limitador de flujo
36A	primer paso de derivación
36B	segundo paso de derivación
37A	primer orificio de paso
37B	segundo orificio de paso
38A	primera válvula
38B	segunda válvula
54	válvula de mariposa
55	cuerpo estrangulador
56	dispositivo de válvula
60A, 60B	solenoides
64A, 64B	cuerpo de válvula
130, 230	paso de admisión
134, 234	paso principal
136A, 236A	primer paso de derivación
136B, 236B	segundo paso de derivación
137A, 237A	primer orificio de paso
137B, 237B	segundo orificio de paso
137C, 237C	tercer orificio de paso
139A, 239A	primer paso independiente
139B, 239B	segundo paso independiente
140, 240	paso común
145, 245	válvula común
154, 254	válvula de mariposa
156, 256	dispositivo de válvula
160, 260	solenoides

164, 264	cuerpo de válvula
----------	-------------------

REIVINDICACIONES

1. Un motor de combustión interna que comprende un paso de admisión (130, 230) a través del cual se introduce aire a una cámara de combustión (25), el paso de admisión (130, 230) comprende:
- 5 un paso principal (134, 234) en el cual se ha dispuesto una válvula principal (154, 254) y
- un primer paso de derivación (136A, 236A) a través del cual comunican entre sí las regiones del paso principal (134, 234) situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula principal (154, 254),
- 10 donde el paso de admisión (130, 230) comprende además un segundo paso de derivación (136B, 236B) a través del cual las regiones del paso principal (134, 234) situadas hacia arriba y hacia abajo de la válvula principal (154, 254) comunican entre sí, donde
- 15 el motor de combustión interna comprende además un dispositivo de válvula (156, 256) capaz de abrir y cerrar pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136B, 236B), donde
- ambos pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136B, 236B) están cerrados o al menos son abiertos intermitentemente por el dispositivo de válvula (156, 256) antes del arranque del motor de combustión interna,
- 20 donde cada uno de los pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136B, 236B) es abierto al menos intermitentemente por el dispositivo de válvula (156, 256) cuando el motor de combustión interna está en ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es inferior a una temperatura dada,
- 25 donde uno de los pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136B, 236B) está cerrado y el otro de los pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136B, 236B) es abierto por el dispositivo de válvula (156, 256) cuando el motor de combustión interna está en ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o superior a la temperatura dada, y
- 30 donde el orden de las cantidades de aire de admisión por unidad de tiempo, desde la más baja a la más alta, es la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo antes del arranque del motor de combustión interna, la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo cuando el motor de combustión interna está en ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o superior a la temperatura dada, y la cantidad de aire de admisión por unidad de tiempo cuando el motor de combustión interna está en ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es inferior a la temperatura dada, donde
- 35 una porción del primer paso de derivación (136A, 236A) y una porción del segundo paso de derivación (136B, 236B) constituyen un paso común (140, 240),
- 40 donde el primer paso de derivación (136A, 236A) comprende un primer paso independiente (139A, 239A) continuo con el paso común (140, 240),
- donde el segundo paso de derivación (136B, 236B) comprende un segundo paso independiente (139B, 239B) continuo con el paso común (140, 240),
- 45 donde se proporciona un primer orificio de paso (137A, 237A) entre el paso común (140, 240) y el primer paso independiente (139A, 239A), se proporciona un segundo orificio de paso (137B, 237B) entre el paso común (140, 240) y el segundo paso independiente (139B, 239B), y un tercer orificio de paso (137C, 237C) entre el paso común (140, 240) y el paso principal (134, 234),
- 50 donde el dispositivo de válvula (156, 256) comprende una válvula común (145, 245) capaz de abrir y cerrar el primer orificio de paso (137A, 237A) y el tercer orificio de paso (137C, 237C),
- 55 donde el tercer orificio de paso (137C, 237C) está cerrado o al menos es abierto intermitentemente por la válvula común (145, 245) antes del arranque del motor de combustión interna,
- donde cada uno del primer orificio de paso (137A, 237A) y el tercer orificio de paso (137C, 237C) se abren y cierran repetidamente por la válvula común (145, 245) cuando el motor de combustión interna está en ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es inferior a la temperatura dada, y
- 60 donde el primer orificio de paso (137A, 237A) está cerrado y el tercer orificio de paso (137C, 237C) es abierto por la válvula común (145, 245) cuando el motor de combustión interna está en ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o superior a la temperatura dada.
- 65 2. Un motor de combustión interna según la reivindicación 1, en el que la válvula común (145, 245) comprende una válvula de solenoide.

3. Un motor de combustión interna según la reivindicación 2, donde la válvula común (245) comprende una válvula de solenoide que puede funcionar en múltiples pasos.
- 5 4. Un motor de combustión interna según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo de válvula (156, 256) está configurado para establecer una cantidad de aire que fluye a través del primer paso de derivación (136A, 236A) por unidad de tiempo y una cantidad de aire que fluye a través del segundo paso de derivación (136B, 236B) por unidad de tiempo diferentes entre sí.
- 10 5. Un motor de combustión interna según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que uno de los pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136B, 236B), que se abre cuando el motor de combustión interna está al ralentí y la temperatura del motor de combustión interna es igual o superior a la temperatura dada, está provisto de un limitador de flujo (135, 235) capaz de ajustar una cantidad de aire que fluye a través de los pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136A, 136B).
- 15 6. Un motor de combustión interna según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el motor de combustión interna comprende además un cuerpo estrangulador (155, 255) que constituye el paso principal (134, 234) en el que está dispuesta la válvula principal (154, 254) y donde el cuerpo estrangulador (155, 255) y al menos uno de los pasos de derivación primero y segundo (136A, 236A, 136B, 236B) son componentes separados.
- 20 7. Un motor de combustión interna según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el motor está adaptado para utilizar combustible que contenga alcohol.
- 25 8. Un motor de combustión interna según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el motor de combustión interna es un motor de combustión interna de un solo cilindro.
9. Un vehículo del tipo de montar a horcajadas incluyendo el motor de combustión interna según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8.

FIG. 1

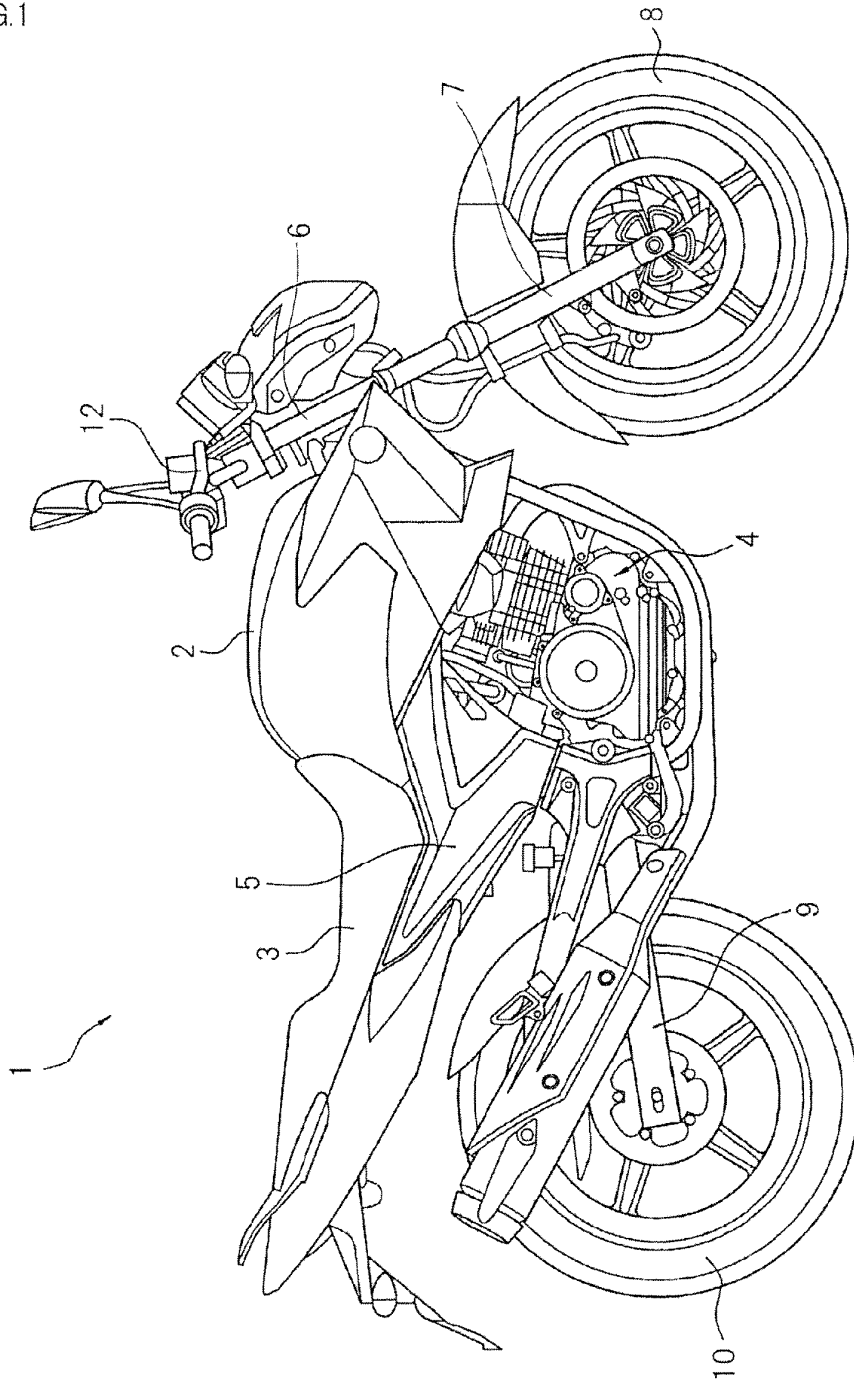


FIG.2

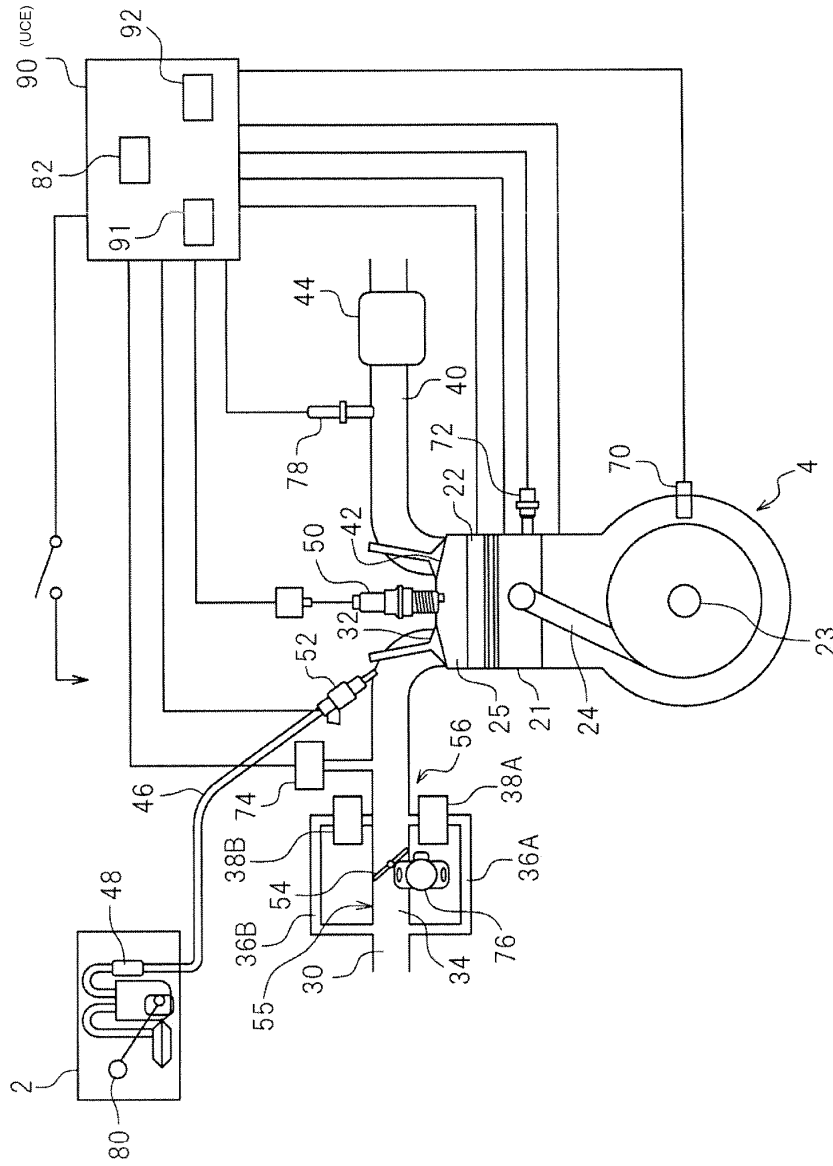


FIG.3A

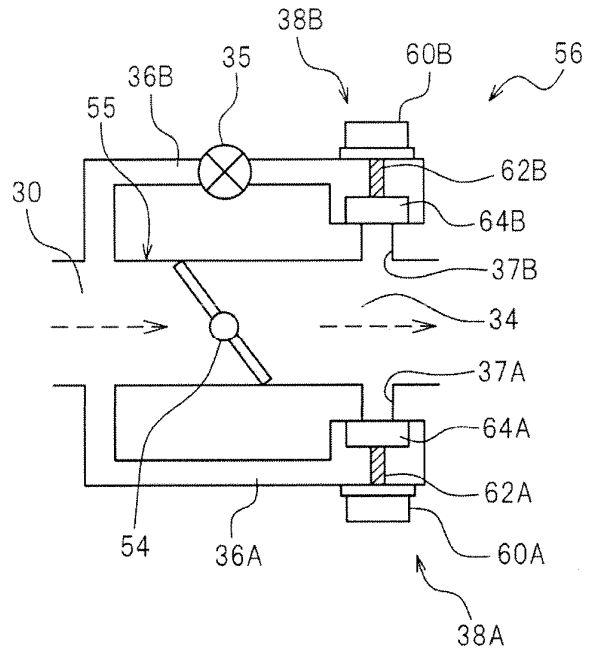


FIG.3B

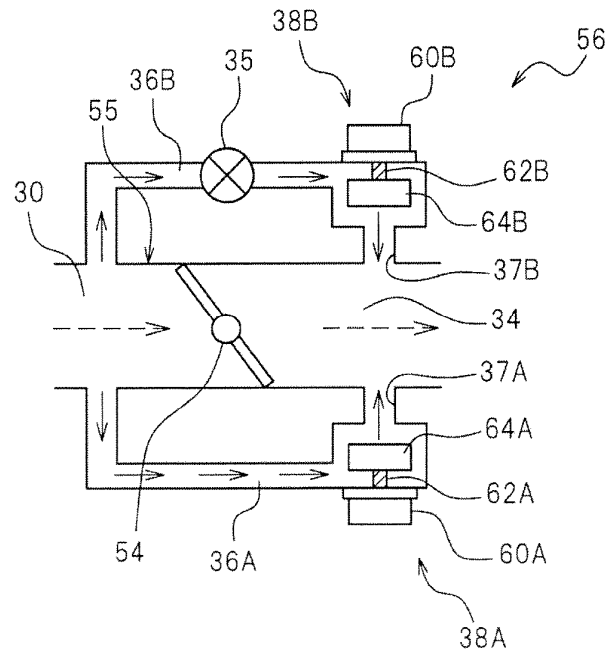


FIG.4

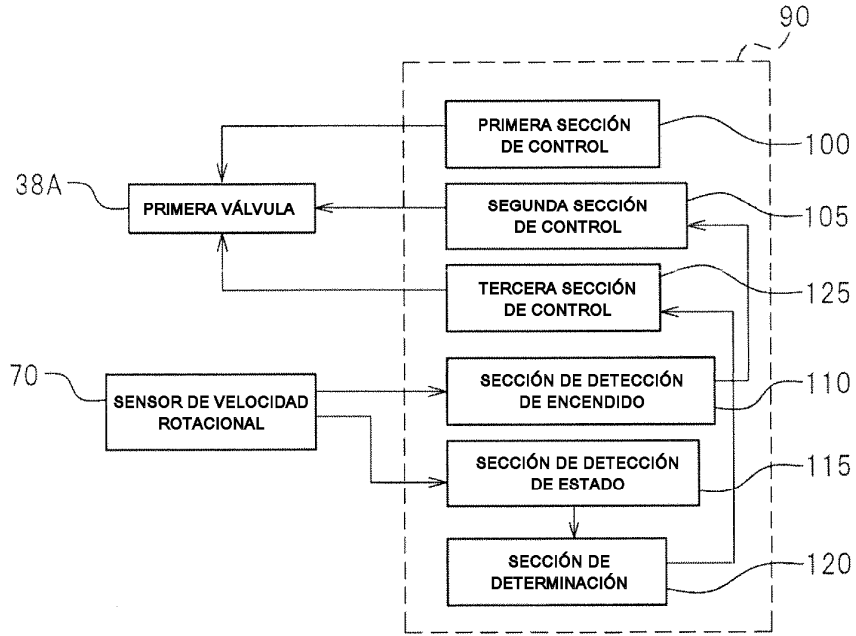


FIG.5A

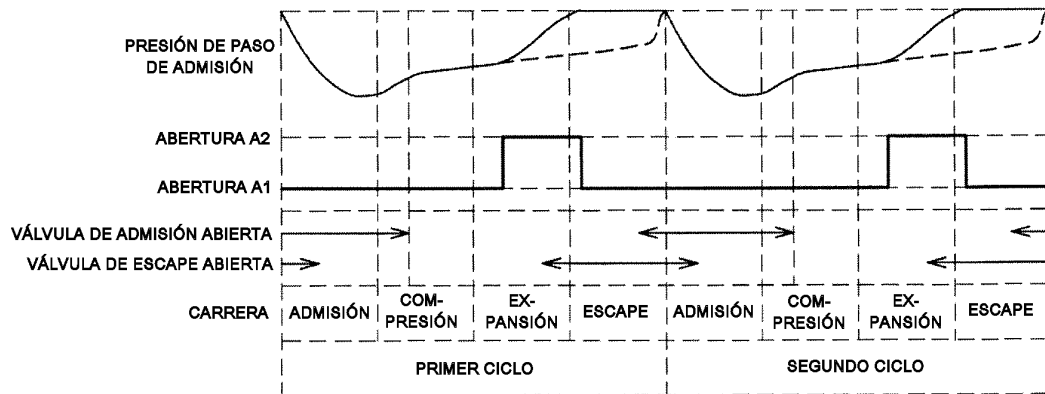


FIG.5B

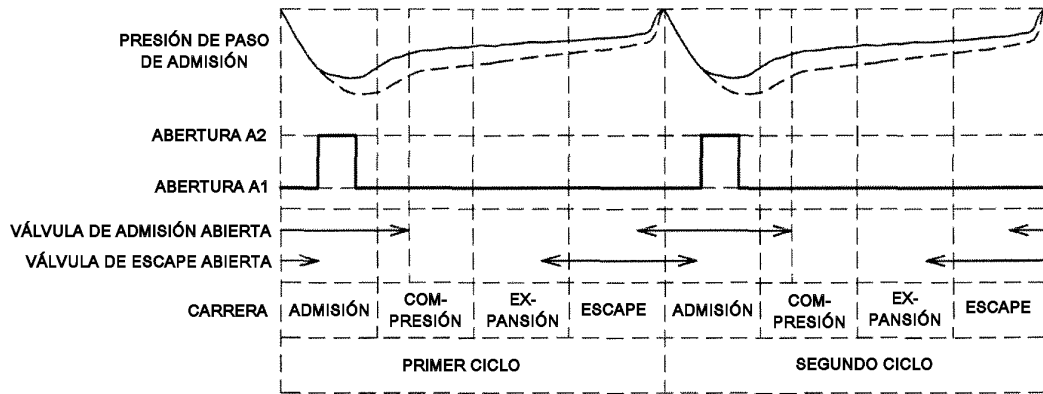


FIG.5C

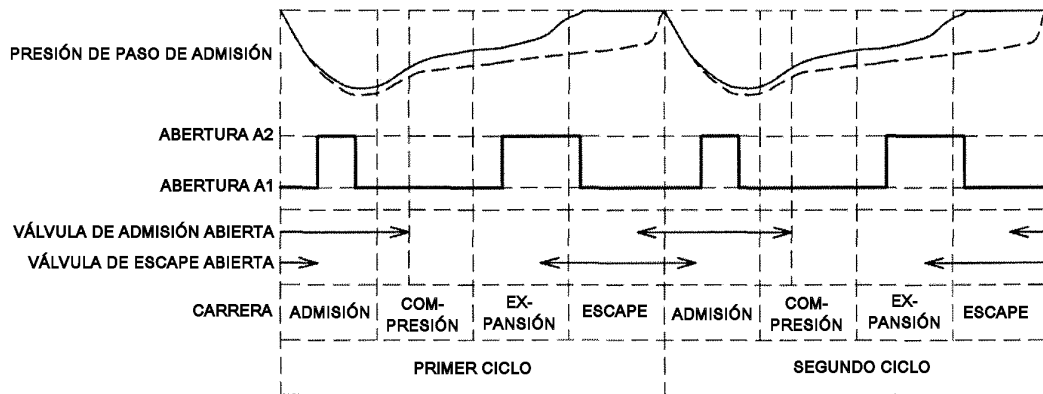


FIG.5D

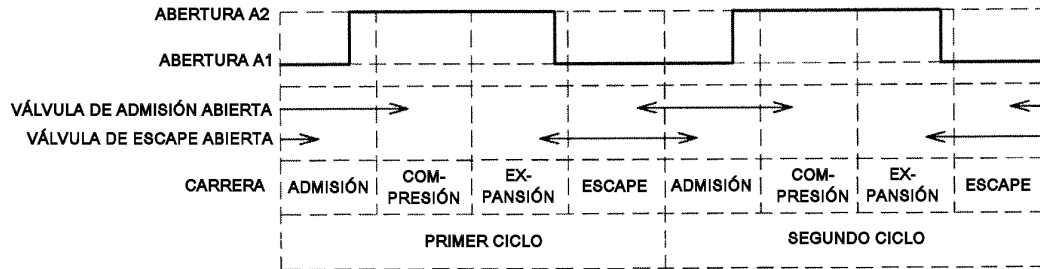


FIG.6A

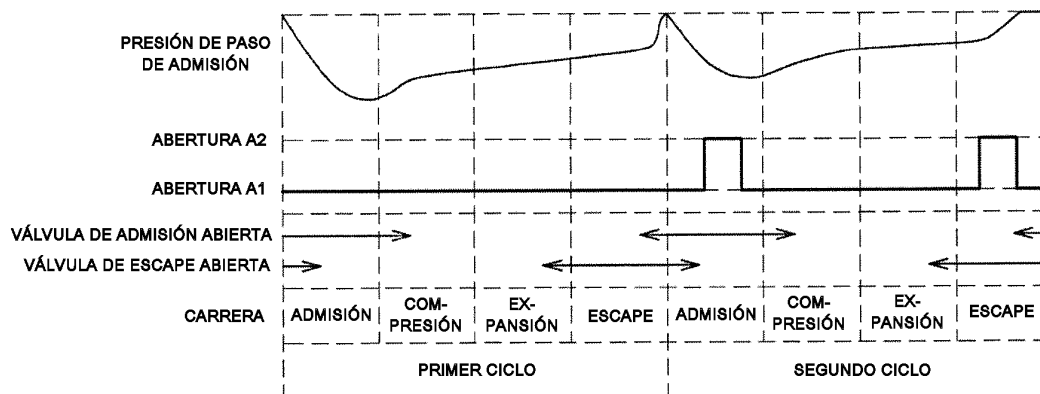


FIG.6B

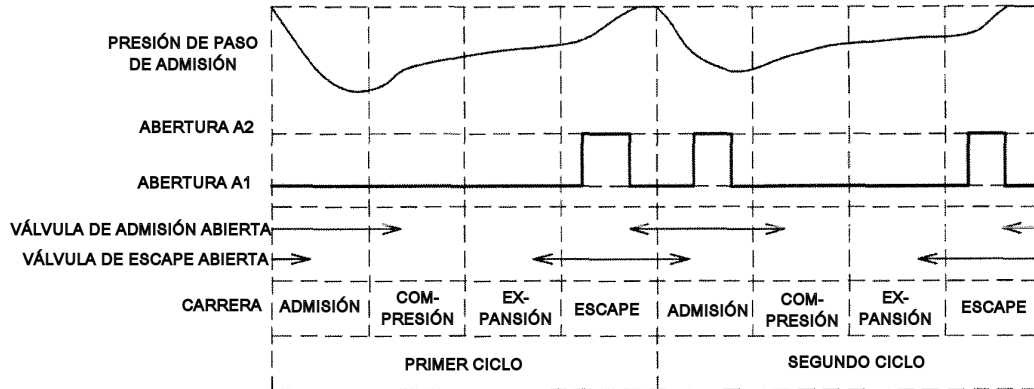


FIG.6C

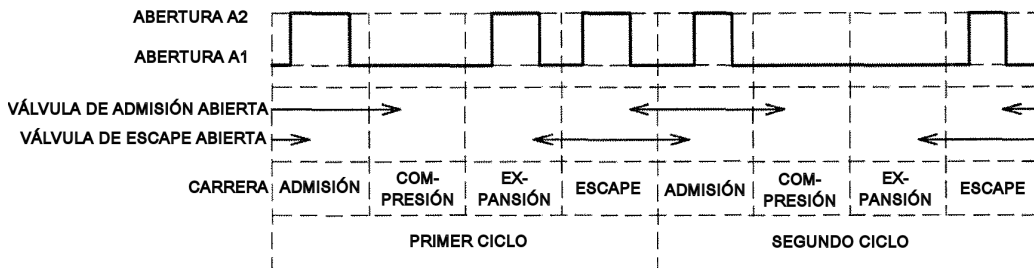


FIG.6D

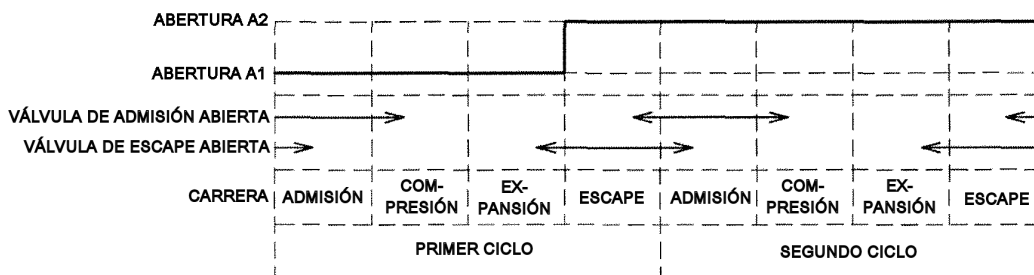


FIG.7

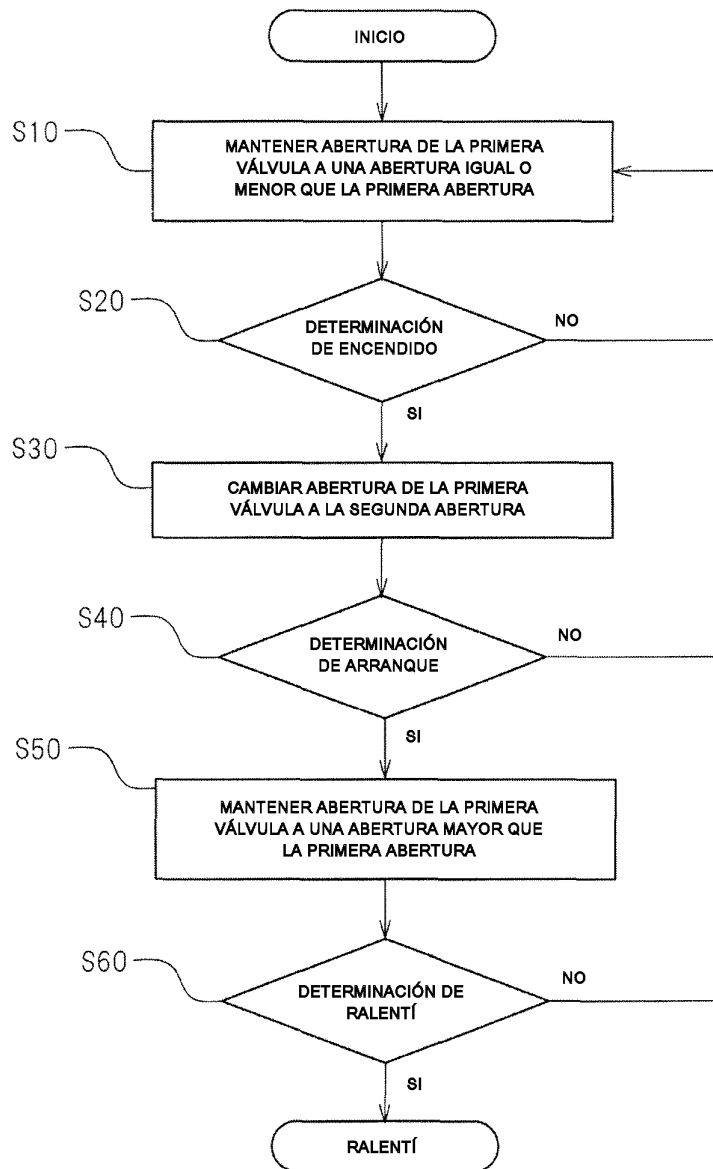


FIG.8

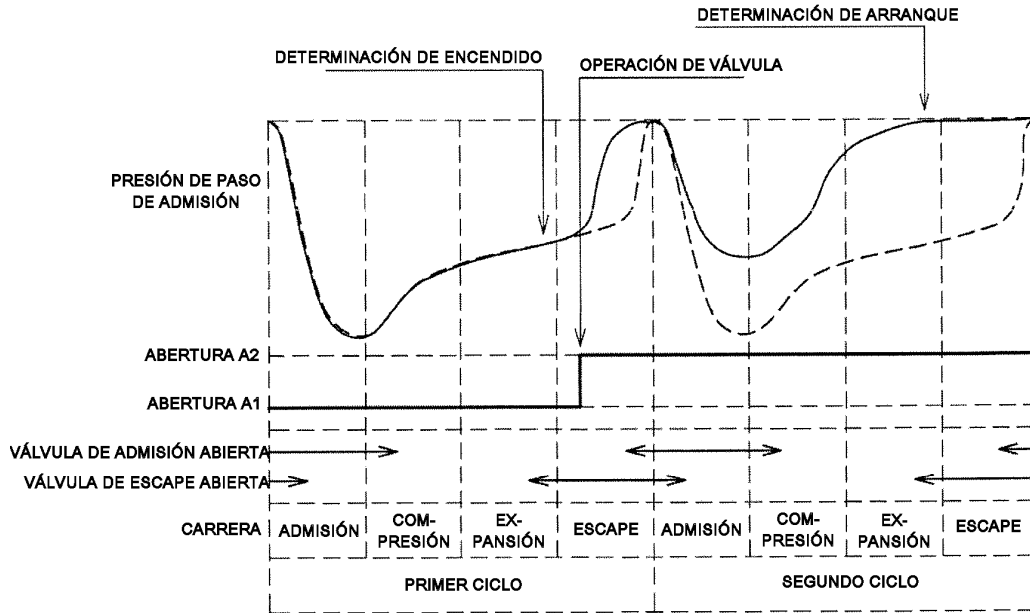


FIG.9A

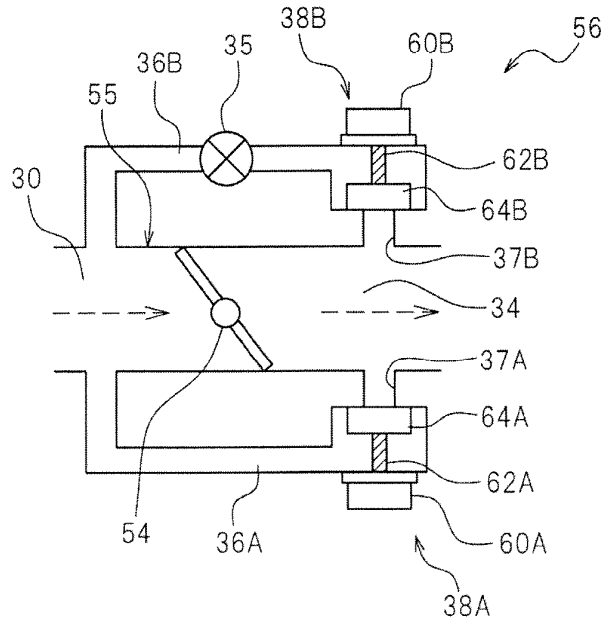


FIG.9B

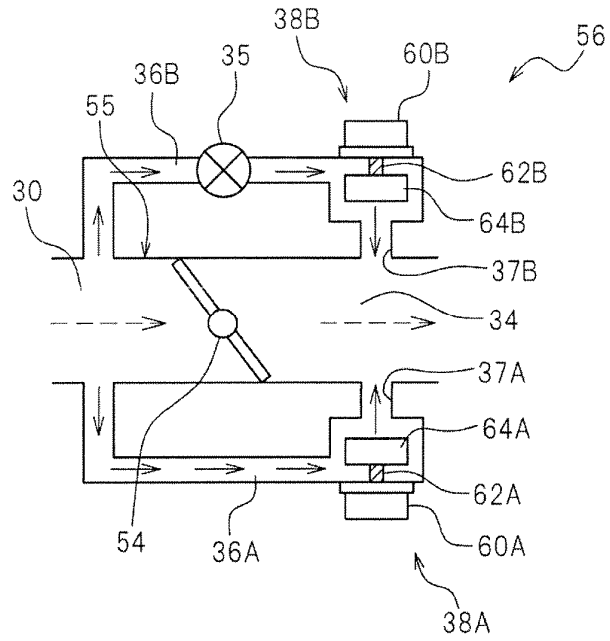


FIG.9C

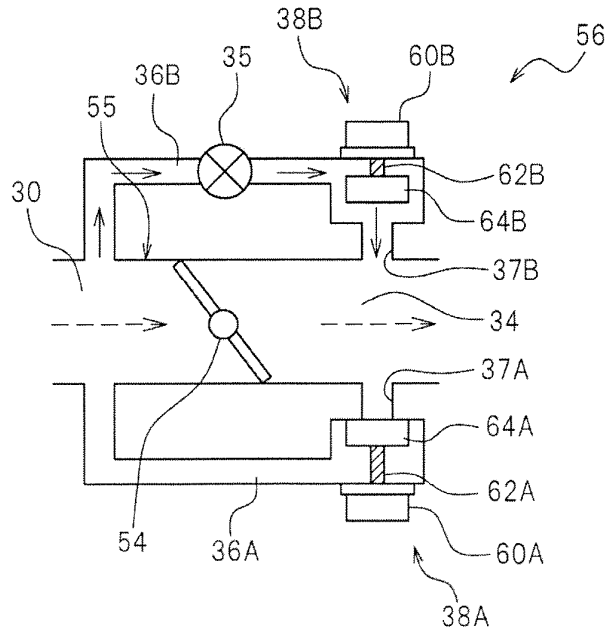


FIG.10

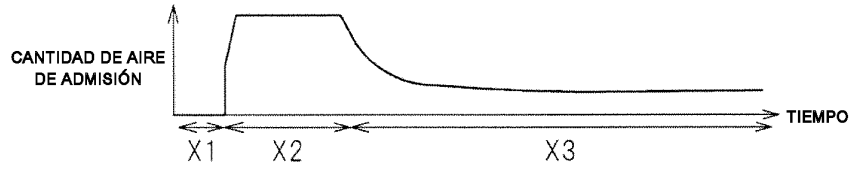


FIG.11A

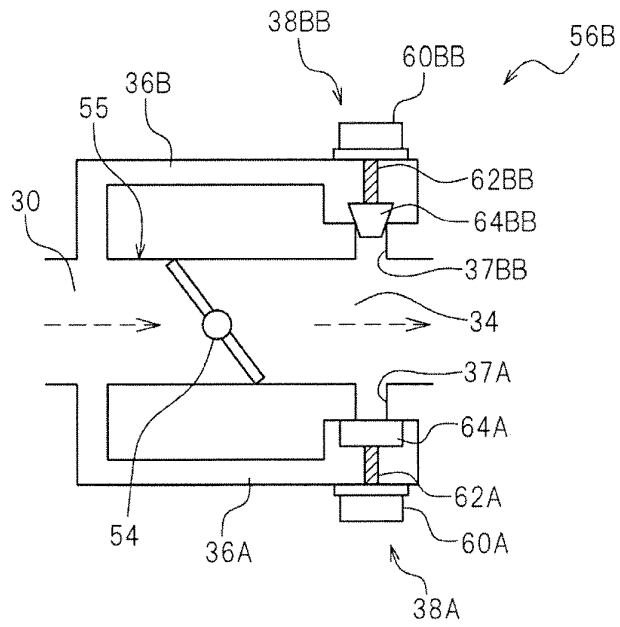


FIG.11B

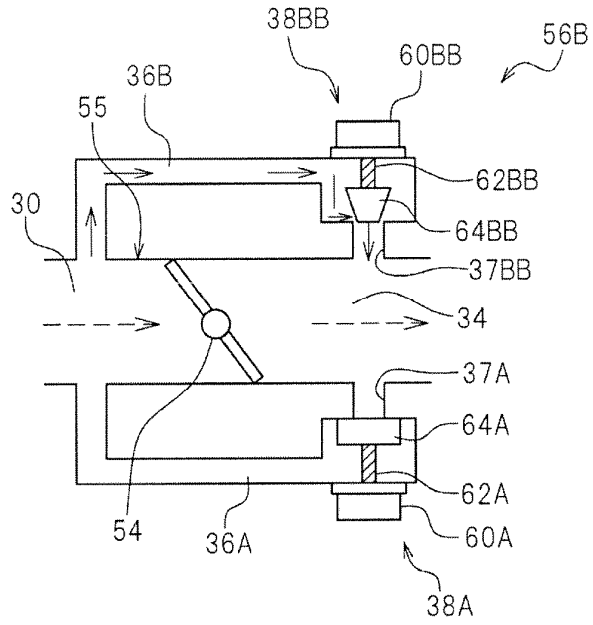


FIG.11C

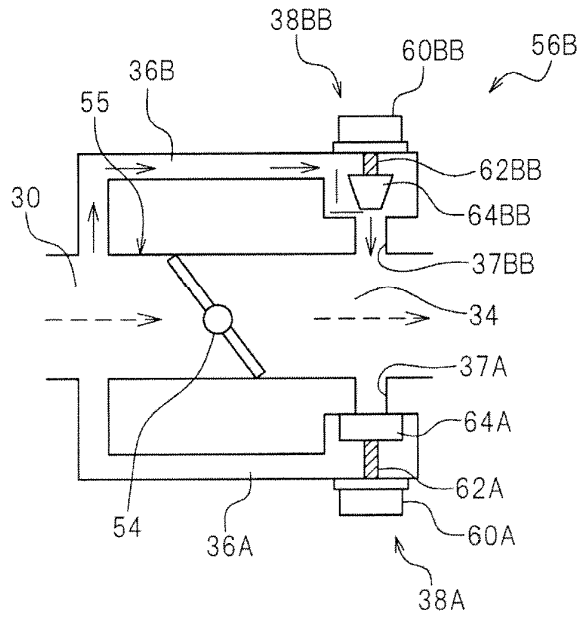


FIG.12A

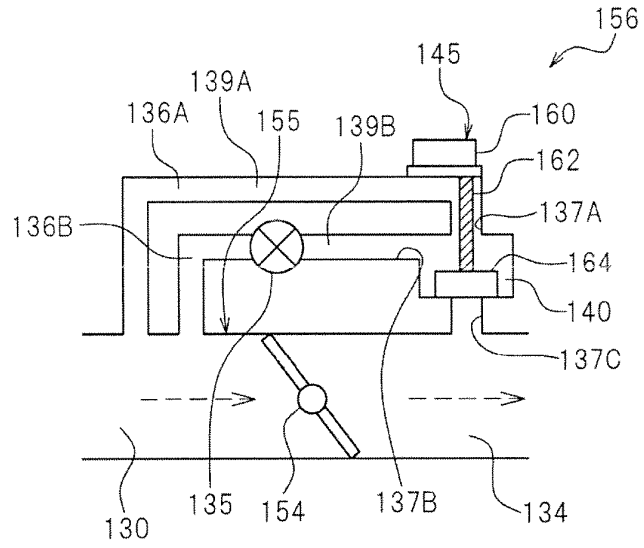


FIG.12B

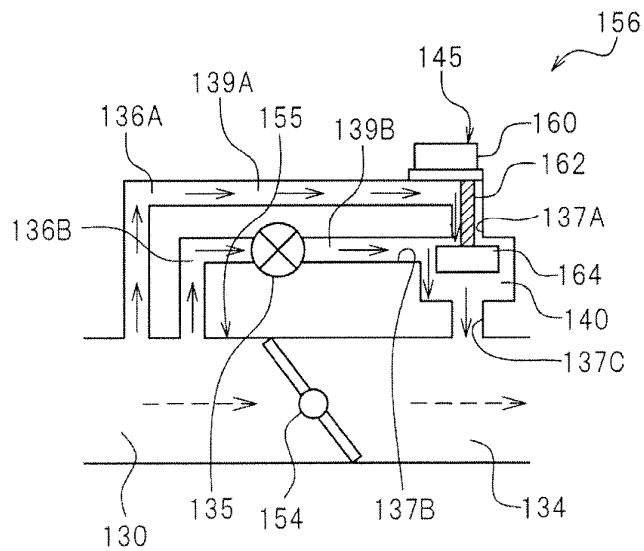


FIG.12C

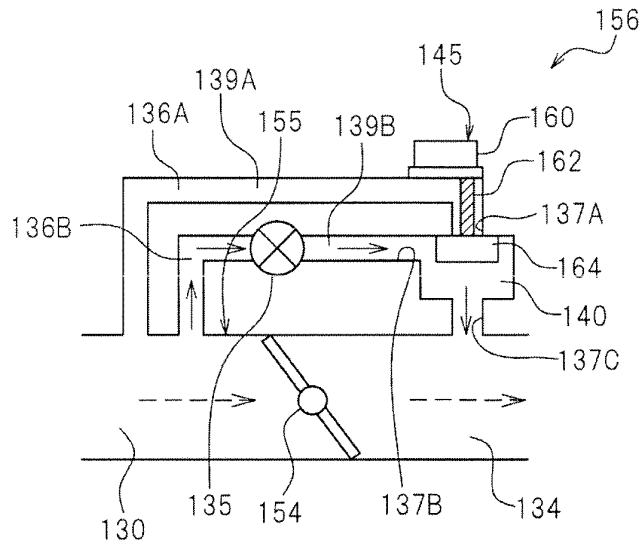


FIG.13A

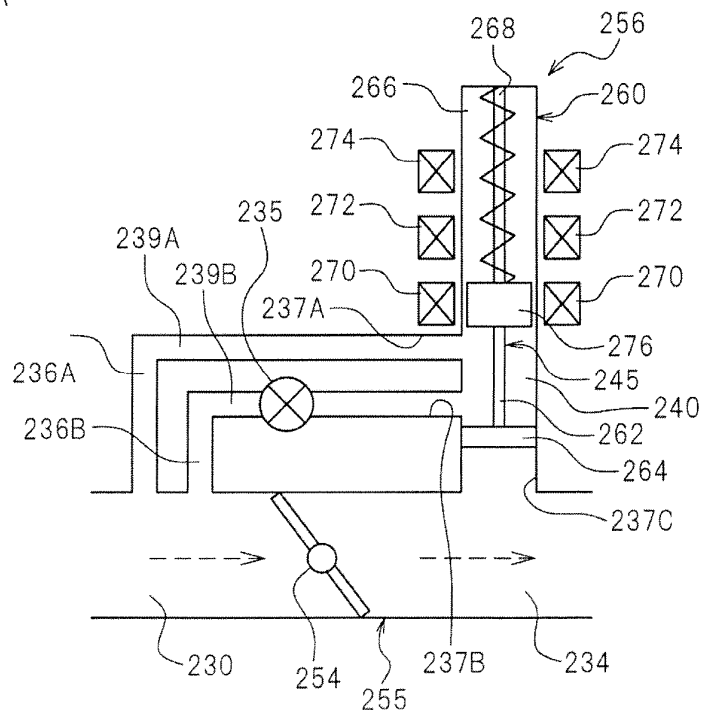


FIG.13B

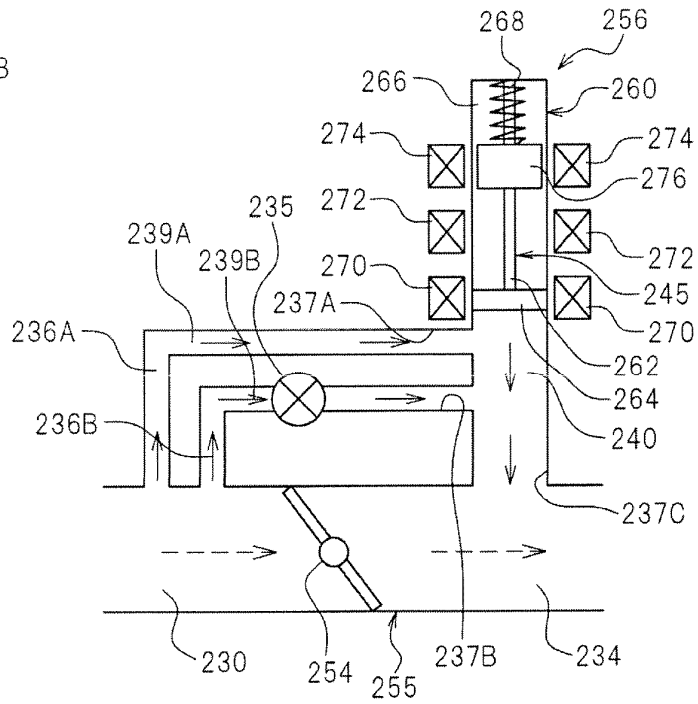


FIG.13C

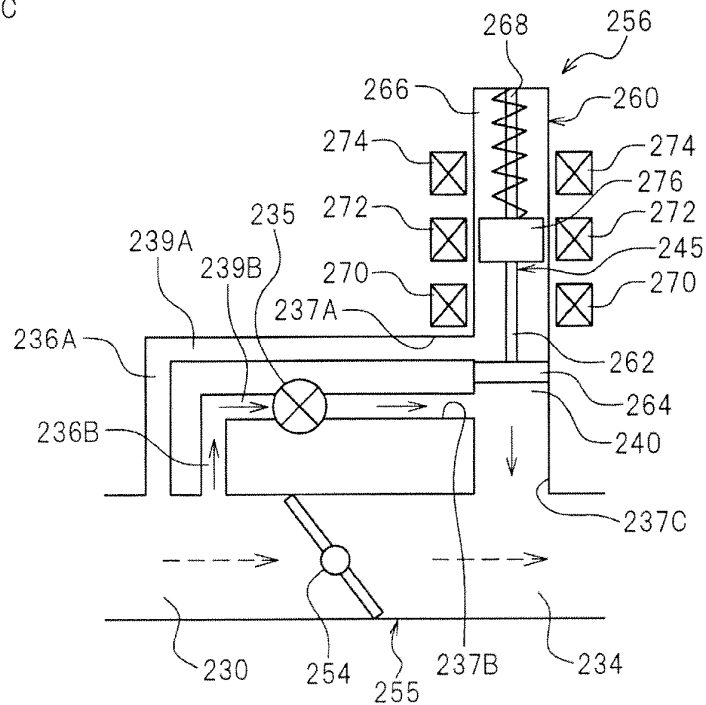


FIG.14

