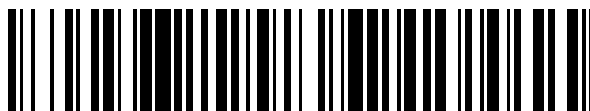


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 733**

51 Int. Cl.:

**F02M 69/00** (2006.01)  
**F02M 55/00** (2006.01)  
**F02M 55/02** (2006.01)  
**F02M 61/14** (2006.01)  
**F02M 63/00** (2006.01)  
**F02M 69/04** (2006.01)  
**F02M 35/116** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2006 PCT/JP2006/302628**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2006 WO06100849**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2006 E 06713769 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 1860319**

54 Título: **Motor de inyección de combustible de sistema doble**

30 Prioridad:

**18.03.2005 JP 2005079861**

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

**13.09.2019**

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)  
1, Toyota-cho  
Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP**

72 Inventor/es:

**SAEKI, TETSUYA;  
ABE, SHIZUO;  
TSUCHIYA, TOMIHISA;  
TOMODA, TERUTOSHI;  
KUROSAWA, SHINICHI;  
KATOU, MASAKI;  
YAMAGUCHI, AKIRA y  
SUZUKI, YUICHI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 724 733 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 inyección de combustible de sistema doble

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un motor de inyección de combustible de inyector doble en el que el combustible es inyectado a una cámara de combustión y paso de admisión desde respectivos inyectores.

**10 Técnica anterior**

Por lo general, en un motor de automóvil convencional, se proporciona un inyector de combustible por cada cilindro. En un motor de este tipo, pueden disponerse un inyector que inyecta combustible directamente a una cámara de combustión y un inyector que inyecta combustible a un paso de admisión con el fin de mejorar la potencia y el consumo de combustible, como se describe, por ejemplo, en la Publicación de Patente japonesa número 11-315733 (que a continuación se denominará simplemente referencia 1) o 2002-48035 (que a continuación se denominará simplemente referencia 2).

En el motor descrito en la referencia 1, un inyector en cilindro que inyecta combustible a la cámara de combustión está montado en el extremo inferior de una culata de cilindro que está cerca de un bloque de cilindros. Un inyector que inyecta combustible (aceite ligero) a un paso de admisión está montado en el lado de la culata de cilindro que está enfrente del inyector en cilindro a través de un orificio de admisión.

El motor descrito en la referencia 2 es un motor multicilindro. Un inyector en cilindro está dispuesto en el extremo inferior de una culata de cilindro. Un inyector de tubo de admisión que inyecta combustible a un paso de admisión está dispuesto en un colector de admisión montado en la culata de cilindro.

El colector de admisión se extiende hacia arriba de una parte lateral de la culata de cilindro y luego al otro lado de la culata de cilindro a través de una parte encima de la culata de cilindro. En el colector de admisión, un depósito de compensación está dispuesto encima de la culata de cilindro, y una válvula de mariposa está dispuesta cerca de la parte situada hacia arriba del depósito de compensación. Un supercargador está conectado a la parte situada hacia arriba de la válvula de mariposa a través de un tubo de admisión.

Los dos tipos de Inyectores expuestos en la referencia 2 están montados de tal manera que los tubos de distribución estén encajados en sus extremos opuestos en los orificios de inyección de combustible, y el combustible es suministrado desde los tubos de distribución. De los dos tipos de inyectores, el inyector de tubo de admisión está montado en el lado exterior de la parte curvada del colector de admisión que se curva al lado de la culata de cilindro y se extiende verticalmente. También en JP H07-103 048 A se describe que cada cilindro está provisto de una válvula de inyección de combustible a cilindro y de una válvula de inyección de combustible a orificio de admisión.

40

**Descripción de la invención****Problema a resolver con la invención**

Un motor como el descrito en las referencias 1 o 2 donde cada cilindro está provisto de dos inyectores, tiene un mayor número de inyectores que un motor general. Consiguientemente, se incrementa el número de pasos de montaje, haciendo engorroso el montaje. Más específicamente, al fabricar realmente un motor de este tipo, la operación de montar el inyector de tubo de admisión y su tubo de distribución en el motor y la operación de montar el colector de admisión en la culata de cilindro son realizadas casi simultáneamente en una zona estrecha. Por lo tanto, hasta que una de las dos operaciones finaliza, la otra operación debe esperar. El colector de admisión debe montarse y desmontarse al efectuar el mantenimiento del inyector de tubo de admisión. El problema de solapamiento de las operaciones tiene lugar así no solamente en la fabricación del motor, sino también en el mantenimiento.

Como se muestra en la referencia 2, a menudo, el inyector de tubo de admisión y su tubo de distribución se conectan uno a otro encajando el inyector de tubo de admisión en el tubo de distribución, y se sellan con un elemento de sellado, tal como una junta tórica. Si el inyector de tubo de admisión y su tubo de distribución están alineados de forma incompleta, puede escapar parcialmente combustible por la parte sellada porque el combustible está presurizado en exceso.

60

Por lo tanto, un motor en el que cada cilindro esté provisto de dos inyectores deberá montarse de forma fácil y apropiada sin requerir operaciones de solapamiento, como se ha descrito anteriormente.

Cuando se haya de montar fácilmente un inyector de tubo de admisión en un motor de este tipo, el inyector de tubo de admisión no deberá extenderse fuera del colector de admisión haciendo que el motor sea voluminoso, como en el motor expuesto en la referencia 2.

65

La presente invención se ha realizado con el fin de resolver los problemas anteriores, y tiene como objeto proporcionar un motor de inyección de combustible de inyector doble en el que, aunque se pueden montar dos tipos de inyectores en el motor de manera compacta, el inyector de tubo de admisión y un tubo de distribución pueden montarse y ser mantenidos fácilmente con alta exactitud de montaje.

**Medios de solución del problema**

Con el fin de lograr el objeto anterior, según la presente invención, se facilita un motor de inyección de combustible de inyector doble incluyendo un bloque de cilindros formado con una pluralidad de agujeros de cilindro, una culata de cilindro montada en el bloque de cilindro, un orificio de admisión formado en la culata de cilindro extendiéndose desde una cámara de combustión oblicuamente hacia arriba con respecto a un eje de cada cilindro y que sirve como un paso de admisión para cada cilindro, un colector de admisión conectado al orificio de admisión en su extremo situado hacia abajo e incluyendo una bifurcación de paso de admisión para cada cilindro, un depósito de compensación dispuesto hacia arriba del colector de admisión y compartido por una pluralidad de cilindros, un inyector en cilindro dispuesto en cada cilindro para inyectar combustible directamente a la cámara de combustión, un inyector de tubo de admisión dispuesto en cada cilindro para inyectar el combustible al orificio de admisión, un primer tubo de distribución conectado a todos los inyectores en cilindro para suministrarles el combustible, y un segundo tubo de distribución conectado a todos los inyectores de tubo de admisión para suministrarles el combustible, donde una pared de orificio de admisión que sobresale lateralmente está formada en un lado de la culata de cilindro, el orificio de admisión se abre en la pared de orificio de admisión colocándose oblicuamente hacia arriba, el inyector en cilindro y el primer tubo de distribución están colocados debajo de la pared de orificio de admisión según se ve desde una dirección axial de un cigüeñal, y montados en la culata de cilindro, una superficie plana situada hacia arriba está formada en el extremo superior de la pared de orificio de admisión, el extremo situado hacia abajo del colector de admisión está conectado a la superficie plana por arriba, el inyector de tubo de admisión y el segundo tubo de distribución están fijados al colector de admisión de manera que estén cerca del orificio de admisión en un lado opuesto al inyector en cilindro a través del orificio de admisión, según se ve desde la dirección axial del cigüeñal, y un asiento de montaje en el que se monta el inyector de tubo de admisión está formado en el colector de admisión cerca de una superficie de acoplamiento donde el colector de admisión y la pared de orificio de admisión acoplan. La invención se expone en la reivindicación 1.

**Efecto de la invención**

Como se ha descrito anteriormente, según la presente invención, los inyectores de tubo de admisión de los cilindros respectivos y el segundo tubo de distribución a conectar a los inyectores de tubo de admisión pueden montarse en el colector de admisión con el fin de formar un conjunto.

Por lo tanto, según la presente invención, dado que la operación de montar los inyectores de tubo de admisión y el segundo tubo de distribución puede realizarse antes de montar el colector de admisión en el motor, la operación de montaje puede facilitarse. Según la presente invención, los inyectores de tubo de admisión y el segundo tubo de distribución pueden desmontarse del motor quitando el colector de admisión del motor. Así, el inyector de tubo de admisión puede recibir mantenimiento fácilmente.

Los inyectores en cilindro y los inyectores de tubo de admisión del motor de inyección de combustible de inyector doble según la presente invención están situados divididos en el lado situado hacia abajo y el lado situado hacia arriba de los orificios de admisión y dispuestos distribuidos al lado inferior y al lado superior a través del orificio de admisión. Por lo tanto, en este motor, los dos tipos de inyectores o tubos de distribución no interfieren uno con otro. Así, los dos tipos de inyectores y los tubos de distribución se pueden disponer en un espacio estrecho, haciendo así compacto todo el motor.

Por lo tanto, según la presente invención, aunque los dos tipos de inyectores se montan en el motor de manera compacta, los inyectores de tubo de admisión y los tubos de distribución pueden montarse y recibir mantenimiento fácilmente.

Además, en el motor de inyección de combustible de inyector doble según la presente invención, los inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución son soportados por el colector de admisión. Por lo tanto, en este motor de inyección de combustible de inyector doble, la inspección del escape de combustible por los inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución puede realizarse antes de montar el colector de admisión en el motor. A saber, el motor no interfiere con la inspección anterior, de modo que la inspección puede facilitarse.

En el motor según la presente invención, los inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución son soportados por un colector de admisión, como se ha descrito anteriormente. Consiguientemente, los segundos tubos de distribución pueden alinearse con los inyectores de tubo de admisión de forma muy exacta. Por lo tanto, según la presente invención, las partes de encaje de los inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución pueden alinearse de forma muy exacta, de modo que el escape de combustible por la parte de encaje

- 5 puede evitarse fiablemente. Según la presente invención, los inyectores de tubo de admisión pueden montarse en el colector de admisión lo más bajos posible. Por lo tanto, cuando la parte situada hacia arriba del colector de admisión se ha de disponer encima de los inyectores de tubo de admisión, la parte situada hacia arriba puede colocarse baja. Como resultado, en un automóvil provisto del motor según la presente invención, se puede reservar un intervalo suficientemente grande entre el capó de motor (capó) y el motor.
- 10 Cuando la parte situada hacia arriba del colector de admisión se ha de disponer encima de los inyectores de tubo de admisión, los inyectores de tubo de admisión se pueden disponer en un espacio rodeado por la parte situada hacia arriba y la parte situada hacia abajo del colector de admisión y la culata de cilindro para separación con respecto a estos elementos. Con esta disposición, al establecer los ángulos de montaje de los inyectores de tubo de admisión, los grados de libertad de diseño aumentan. Como resultado, las direcciones de inyección de combustible de los inyectores de tubo de admisión pueden ponerse hacia los cuerpos de válvula (cabezal de válvula) de las válvulas de admisión.
- 15 En la invención según la reivindicación 3, los inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución están montados en la parte situada hacia abajo del colector de admisión que es un componente relativamente pequeño. Por lo tanto, el conjunto constituido por estos elementos puede ser manejado fácilmente. En consecuencia, según la presente invención, el montaje, el mantenimiento y la inspección de escape de combustible de los inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución se pueden facilitar más.
- 20 En la invención según la reivindicación 4, cuando la parte situada hacia arriba del colector de admisión se ha de disponer encima de los inyectores de tubo de admisión, se puede disponer en una posición baja evitando al mismo tiempo la interferencia entre la parte situada hacia arriba y los segundos tubos de distribución.
- 25 Como resultado, en un automóvil provisto del motor según la presente invención, se puede reservar un intervalo suficientemente grande entre el capó del motor y el motor.
- 30 En la invención según la reivindicación 5, se puede usar un elemento termoaislante largo usando el espacio entre los asientos de montaje y los tubos de distribución de presión baja que están hacia arriba alejados de los asientos de montaje del colector de admisión una cantidad correspondiente a la longitud de cada inyector de tubo de admisión. Como resultado, puede mejorarse el aislamiento térmico de las partes donde los segundos tubos de distribución están montados en la culata de cilindro.
- 35 En las invenciones según las reivindicaciones 6 y 7, los inyectores de tubo de admisión pueden colocarse en posiciones relativamente bajas, y la distancia entre los inyectores de tubo de admisión y los cuerpos de válvula (caras de válvula) de las válvulas de admisión se puede hacer corta. Por lo tanto, según la presente invención, los orificios de inyección de combustible de los inyectores de tubo de admisión se pueden formar dirigidos hacia los cuerpos de válvula de las válvulas de admisión. Como resultado, se puede reducir el área de la parte de la superficie de pared del paso de admisión donde se une el combustible inyectado de los inyectores.
- 40 Además, en comparación con el caso donde las partes de inyección de combustible de los inyectores de tubo de admisión están situadas en un lado más próximo al depósito de compensación que la superficie de acoplamiento del colector de admisión y la culata de cilindro, los asientos de montaje formados en el colector de admisión para los inyectores de tubo de admisión se pueden hacer más finos.
- 45 En la invención según la reivindicación 8, todos los inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución del motor multicilindro del tipo en V pueden ser soportados por un componente.
- 50 Por lo tanto, según la presente invención, la pluralidad de inyectores de tubo de admisión y los segundos tubos de distribución pueden montarse fácilmente en el motor multicilindro del tipo en V. Además, la pluralidad de inyectores de tubo de admisión puede quitarse del motor fácilmente para realizar el mantenimiento.
- 55 En la invención según la reivindicación 9, los dos tipos de inyectores y los primeros y segundos tubos de distribución se pueden disponer de manera compacta entre las dos filas de cilindros del motor de tipo en V. Además, según la presente invención, dado que la parte situada hacia arriba del colector de admisión puede ponerse cerca de los inyectores de tubo de admisión, puede proporcionarse un motor de tipo en V que tiene una altura relativamente pequeña.
- 60 En la invención según la reivindicación 10, los inyectores de tubo de admisión se pueden disponer cerca del colector de admisión de manera que se extiendan a lo largo del paso de admisión. Por lo tanto, según la presente invención, los inyectores de tubo de admisión pueden inyectar el combustible hacia los cuerpos de válvula (cabezal de válvula) de las válvulas de admisión. Además, se puede reducir la zona de la parte de la superficie de pared del paso de admisión donde se une el combustible.
- 65 En la invención según la reivindicación 11, los conectores de los inyectores de tubo de admisión se pueden disponer al lado de los segundos tubos de distribución de manera que no sobresalgan en gran parte hacia arriba. Por lo tanto,

según la presente invención, la parte situada hacia arriba del colector de admisión se puede disponer en una posición baja encima de los segundos tubos de distribución.

5 Según la presente invención, los pernos de montaje para montar los segundos tubos de distribución en el colector de admisión y los pernos de montaje para montar la admisión en la culata de cilindro se pueden disponer en el espacio muerto formado entre los segundos tubos de distribución y la superficie de pared lateral de la culata de cilindro. Así, según la presente invención, en comparación con el caso donde estos pernos están situados fuera de los segundos tubos de distribución, el motor puede ser de tamaño reducido en la dirección a lo ancho.

10 Por lo tanto, según la presente invención, un motor de inyección de combustible de inyector doble que tiene una altura relativamente pequeña y una pequeña anchura en conjunto se puede hacer compacto.

15 En la invención según la reivindicación 12, los amortiguadores de pulsación pueden montarse en las partes inferiores de los segundos tubos de distribución de manera compacta. Así, según la presente invención, cuando la parte situada hacia arriba del colector de admisión se ha de disponer encima de los segundos tubos de distribución, la posición en la dirección de altura de la parte situada hacia arriba no la limitan los amortiguadores de pulsación.

20 En la invención según la reivindicación 13, los asientos de montaje que sirven para montar los inyectores de tubo de admisión en el colector de admisión se pueden hacer compactos, con el fin de evitar que el paso de admisión sea estrechado por los asientos de montaje. Por lo tanto, según la presente invención, el colector de admisión se puede formar de tal manera que la resistencia que tiene lugar cuando el aire de admisión fluye a través del paso de admisión del colector de admisión se reduzca todo lo posible.

#### **Breve descripción de los dibujos**

25 La figura 1 es una vista frontal del motor de inyección de combustible de inyector doble según la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección ampliada de la parte principal.

30 La figura 3 es una vista en planta del motor de inyección de combustible de inyector doble según la presente invención.

La figura 4 es una vista en planta del motor de inyección de combustible de inyector doble según la presente invención.

35 La figura 5 es una vista en planta del colector de admisión secundaria.

La figura 6 es una vista lateral del colector de admisión secundaria.

40 La figura 7 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VII-VII de la figura 5.

La figura 8 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 5.

La figura 9 es una vista que representa otra realización.

45 La figura 10 es una vista que representa otra realización.

Y la figura 11 es un ejemplo, no la invención.

#### **50 Mejor modo de llevar a la práctica la invención**

##### **[Primera realización]**

55 Un motor de inyección de combustible de inyector doble según una realización de la presente invención se describirá con referencia a las figuras 1 a 8.

60 Las figuras 1 y 2 muestran la parte principal de un motor de inyección de combustible de inyector doble según la presente invención. La figura 3 representa un estado en el que un colector de admisión está montado, y la figura 4 representa un estado en el que el colector de admisión se ha desmontado. Las figuras 5 a 8 muestran un colector de admisión secundaria.

65 Un motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización es un motor de 6 cilindros de tipo en V a montar en un automóvil, e incluye una primera fila de cilindros 2 situada en el lado izquierdo en la figura 1 y una segunda fila de cilindros 3 situada en el lado derecho en la figura 1. Las filas de cilindros 2 y 3 tienen la misma disposición, y, consiguientemente, la primera fila de cilindros 2 se describirá en detalle. Los elementos respectivos

de la segunda fila de cilindros 3 se indican con los mismos números de referencia que en la primera fila de cilindros 2, y se omitirá su descripción.

5 Cada una de las filas de cilindros 2 y 3 incluye una parte de cilindro 5, culata de cilindro 6, alojamiento de excéntrica 6a, cubierta de culata 8, y análogos. La parte de cilindro 5 sobresale de un bloque de cilindros 4 compartido por las dos filas de cilindros 2 y 3 y tiene una pluralidad de agujeros de cilindro 32. La culata de cilindro 6 está montada en la parte de cilindro 5. El alojamiento de excéntrica 6a está montado en la culata de cilindro 6. El alojamiento de excéntrica 6a forma parte de la culata de cilindro 6.

10 La culata de cilindro 6 tiene un orificio de admisión 11 que sirve como un paso de admisión en su parte lateral (este lado se denominará dentro de un banco en V a continuación) cerca de la otra fila de cilindros, y un orificio de escape 12 que sirve como un paso de escape en su otra parte lateral, y está provista de válvulas de admisión 13, válvulas de escape 14 e inyectores en cilindro 15. Esto se describirá en detalle. Como se representa en la figura 1, el orificio de admisión 11 está situado dentro de las dos filas de cilindros 2 y 3 que están alineadas formando una forma en V según se ve desde la dirección axial de un cigüeñal 27. El orificio de admisión 11 se bifurca formando una forma de Y en la culata de cilindro 6. En el orificio de admisión 11, cada cilindro está provisto de las dos válvulas de admisión 13.

20 El orificio de admisión 11 según esta realización se extiende recto desde su extremo situado hacia abajo, formado en la parte de la culata de cilindro 6 que forma la pared superior de una cámara de combustión 16, oblicuamente hacia arriba con respecto a un eje CL (véase la figura 1) del cilindro correspondiente. El extremo situado hacia arriba del orificio de admisión 11 forma una parte de conexión de tubo de admisión 17 que está formada en el extremo del lado interior del banco en V de la culata de cilindro 6 sobresaliendo hacia la otra fila de cilindros. La superficie inferior de la parte de conexión de tubo de admisión 17 está lateral y oblicuamente hacia arriba, y el extremo superior de la parte de conexión de tubo de admisión 17 forma una superficie sustancialmente plana horizontal, como se representa en la figura 2, donde está montado un colector de admisión 21 (a describir más adelante). La parte de conexión de tubo de admisión 17 incluye una pared de orificio de admisión según la presente invención.

30 El orificio de escape 12 forma una forma en Y, de la misma manera que el orificio de admisión 11. En el orificio de escape 12, cada cilindro está provisto de las dos válvulas de escape 14.

35 Las válvulas de admisión 13 y las válvulas de escape 14 son movidas por un accionador de válvula 22 dispuesto en la parte superior de la culata de cilindro 6. En el accionador de válvula 22, un eje de excéntrica de admisión 23 y un eje de excéntrica de escape 24 empujan hacia abajo las válvulas de admisión 13 y las válvulas de escape 14 a través de sus respectivos brazos basculantes 25. El eje de excéntrica de admisión 23 y el eje de excéntrica de escape 24 son soportados rotativamente por el alojamiento de excéntrica 6a y un tapón de excéntrica 26 montado en el alojamiento de excéntrica 6a, y giran cuando se les transmite potencia desde el cigüeñal 27.

40 Como se representa en las figuras 1 y 2, el inyector en cilindro 15 está montado en el extremo inferior del lado interior del banco en V que está en el extremo inferior de la culata de cilindro 6. En esta realización, el inyector en cilindro 15 está situado debajo de la parte de conexión de tubo de admisión (pared de orificio de admisión) 17 que sobresale lateralmente (representado en las figuras 1 y 2) según se ve desde la dirección axial del cigüeñal 27, y montado en la culata de cilindro 6 extendiéndose oblicuamente hacia arriba sustancialmente paralelo a la superficie inferior de la parte de conexión de tubo de admisión 17. En otros términos, el inyector en cilindro 15 está dispuesto en un espacio interior S1 intercalado por el paso de admisión de la primera fila de cilindros 2 y el paso de admisión de la segunda fila de cilindros 3. En las figuras 1 y 2, el número de referencia 32 indica el agujero de cilindro; y 34, pistones.

50 El inyector en cilindro 15 suministra combustible principalmente cuando el motor 1 está en el rango de operación de alta carga y alta velocidad. El tiempo de inyección del inyector en cilindro 15 se pone de modo que inyecte el combustible durante una carrera de admisión.

55 Un tubo de distribución de presión alta 36, que constituye el primer tubo de distribución en la presente invención, está montado en el extremo superior del inyector en cilindro 15. El tubo de distribución de presión alta 36 se ha dispuesto para cada fila de cilindros, como se representa en la figura 4, y se extiende paralela al eje del cigüeñal 27. Cada tubo de distribución de presión alta 36 está fijado puesto que está montado de forma no removible en el extremo superior del inyector en cilindro 15, y es soportado por la culata de cilindro 6.

60 Un extremo (lado superior en la figura 4) del tubo de distribución de presión alta 36 en el lado de la primera fila de cilindros 2 está conectado a una bomba de combustible a presión alta 38 a través de un tubo de suministro de combustible 37, como se representa en la figura 4. El otro extremo del tubo de distribución de presión alta 36 en el lado de la primera fila de cilindros 2 está conectado al otro extremo del tubo de distribución de presión alta 36 en el lado de la segunda fila de cilindros 3 a través de un tubo de comunicación 39. Un extremo de un tubo de combustible de retorno 41 está conectado a un extremo situado en el lado superior en la figura 4 del tubo de distribución de presión alta 36 en el lado de la segunda fila de cilindros 3 a través de una válvula de alivio 40. El otro extremo del tubo de combustible de retorno 41 está conectado a un depósito de combustible (no representado).

5 La bomba de combustible a presión alta 38 toma el combustible de un tubo de entrada de combustible 42, lo presuriza a tal presión que puede ser suministrado al inyector en cilindro 15, y lo suministra a los tubos de distribución de presión alta 36. El combustible descargado de una bomba de alimentación (no representada) en el depósito de combustible fluye al tubo de entrada de combustible 42. La bomba de combustible a presión alta 38 según esta realización está montada en la cubierta de culata 8 de la primera fila de cilindros 2, como se representa en la figura 4, y es movida por el eje de excéntrica de escape 24 de la primera fila de cilindros 2.

10 El colector de admisión 21 montado en la parte de conexión de tubo de admisión 17 de la culata de cilindro 6 incluye un colector de admisión secundaria 51 colocado y fijado en la parte de conexión de tubo de admisión 17, y un colector de admisión principal 52 montado soltamente en el extremo superior del colector de admisión secundaria 51, como se representa en las figuras 1 y 3. Las bifurcaciones del paso de admisión para los cilindros respectivos del colector de admisión 21 están situadas dentro de las dos filas de cilindros 2 y 3 que están alineadas formando la forma en V según se ve desde la dirección axial del cigüeñal 27, como se representa en la figura 1.

15 El colector de admisión secundaria 51 se moldea por vaciado a partir de una aleación de aluminio en una forma predeterminada. Como se representa en las figuras 2, 5, y 6, el colector de admisión secundaria 51 tiene una pluralidad de pasos de admisión 53, en un lado, para conectar con el orificio de admisión 11 de la primera fila de cilindros 2, y una pluralidad de pasos de admisión 54, en su otro lado, para conectar con el orificio de admisión 11 de la segunda fila de cilindros 3.

20 Los pasos de admisión 53 o 54 se han previsto para los respectivos orificios de admisión 11 y se han formado extendiéndose oblicuamente hacia arriba sin cambiar sustancialmente los ángulos de inclinación de los orificios de admisión correspondientes 11. Los diámetros interiores de los pasos de admisión 53 y 54 aumentan gradualmente hacia arriba (hacia el lado situado hacia arriba del aire de admisión). Uno y otro lado del colector de admisión secundaria 51 que tiene los pasos de admisión 53 y 54 constituyen la parte situada hacia abajo del colector de admisión según la reivindicación 2 de la presente invención. El colector de admisión principal 52 constituye la parte situada hacia arriba del colector de admisión según la reivindicación 2 de la presente invención.

25 El extremo inferior del colector de admisión secundaria 51 tiene integralmente una pestaña de conexión 55, como se representa en las figuras 2, 5 y 6. La pestaña 55 tiene la función de fijar el colector de admisión secundaria 51 a la parte de conexión de tubo de admisión 17 de la culata de cilindro 6 y la función de soportar un inyector de tubo de admisión 56 y tubo de distribución de presión baja 57 (a describir más adelante).

30 Como se representa en la figura 2, el inyector de tubo de admisión 56 está provisto de una parte de inyección de combustible 58 en su extremo inferior y está conectado al tubo de distribución de presión baja 57 (a describir más adelante) en su extremo superior. El inyector de tubo de admisión 56 tiene, en su parte central en la dirección axial, una parte en forma de eje 56a para encajar en un agujero de montaje 59a formado en un asiento de montaje 59 de la pestaña 55, y una parte de pestaña 56b sobresaliendo hacia fuera en la dirección radial encima de la parte en forma de eje 56a, como se representa en la figura 8. Una junta tórica 56c está montada en la parte inferior de la parte en forma de eje 56a para sellar el intervalo entre la parte en forma de eje 56a y el agujero de montaje 59a. Aunque no se representa, el inyector de tubo de admisión 56 y el tubo de distribución de presión baja 57 están provistos de un medio de alineación que alinea el inyector de tubo de admisión 56 en la dirección rotacional (a describir más adelante) al montar el inyector de tubo de admisión 56 en la pestaña 55. La dirección rotacional se refiere a la dirección en la que el inyector de tubo de admisión 56 gira alrededor de la línea central que se extiende en la dirección longitudinal del inyector de tubo de admisión 56 como el centro. El medio de alineación alinea el inyector de tubo de admisión 56 en la dirección rotacional con respecto al tubo de distribución de presión baja 57.

35 El inyector de tubo de admisión 56, sin estar montado con el tubo de distribución de presión baja 57, se monta en la pestaña 55. Al montar el inyector de tubo de admisión 56 en la pestaña 55, en primer lugar, la parte de inyección de combustible 58 del inyector de tubo de admisión 56 se inserta en el agujero de montaje 59a desde arriba, y la parte en forma de eje 56a se encaja en el agujero de montaje 59a. La parte de pestaña 56b del inyector de tubo de admisión 56 apoya contra la superficie superior del asiento de montaje 59. En este estado, el tubo de distribución de presión baja 57 está montado en el extremo superior del inyector de tubo de admisión 56. Entonces, el inyector de tubo de admisión 56 es alineado en la dirección rotacional por el elemento de alineación (descrito anteriormente). Después de montar de esta manera el tubo de distribución de presión baja 57 en el inyector de tubo de admisión 56, se monta el tubo de distribución de presión baja 57 en el colector de admisión secundaria 51. Cuando el tubo de distribución de presión baja 57 está montado en el colector de admisión secundaria 51 como se ha descrito anteriormente, el inyector de tubo de admisión 56 se fija empujado contra el asiento de montaje 59 de la pestaña 55 desde arriba.

40 El inyector de tubo de admisión 56 según esta realización suministra el combustible principalmente cuando el motor está en el rango de operación de velocidad baja o media.

45 Como se representa en la figura 2, el asiento de montaje 59 está situado en una posición cerca de una superficie de acoplamiento 60 del colector de admisión secundaria 51 y la culata de cilindro 6, en el lado más próximo al

alojamiento de excéntrica 6a de la culata de cilindro 6 que los pasos de admisión 53 y 54. Cuando el inyector de tubo de admisión 56 está montado en el asiento de montaje 59, el inyector de tubo de admisión 56 es soportado encima del orificio de admisión 11, según se ve desde la dirección axial del cigüeñal 27, por el colector de admisión secundaria 51 de manera que esté cerca del orificio de admisión 11, como se representa en la figura 1. En otros términos, el inyector de tubo de admisión 56 está situado en una posición cerca del orificio de admisión 11 de la culata de cilindro 6, en un espacio S2 definido por el colector de admisión secundaria 51 (las bifurcaciones del paso de admisión del colector de admisión 21), el alojamiento de excéntrica 6a, y las cubiertas de culata 8 (en la culata de cilindro 6). El inyector de tubo de admisión 56 también está situado encima del inyector en cilindro 15, en una posición donde solapa el inyector en cilindro 15 según se ve desde arriba, aunque no se representa.

La parte de inyección de combustible 58 del inyector de tubo de admisión 56 tiene una longitud tal que sobresale hacia abajo de la superficie de acoplamiento 60 del colector de admisión secundaria 51 y la culata de cilindro 6, y está enfrente del interior del extremo situado hacia arriba del orificio de admisión 11 por arriba. La longitud de la parte de inyección de combustible 58 se pone de tal manera que la distancia entre un orificio de inyección de combustible (no representado) formado en el extremo distal de la parte de inyección de combustible 58 y un centro de cara de válvula C de un cuerpo de válvula 13a (campana) de las válvulas de admisión 13 sea de 80 mm a 120 mm.

El orificio de inyección de combustible de la parte de inyección de combustible 58 inyecta combustible F (véase la figura 2) sustancialmente en forma de cono. La dirección de inyección de combustible del inyector de tubo de admisión 56 se pone de tal manera que la línea central del cono se dirija hacia el centro de cara de válvula C o su entorno próximo de la válvula de admisión 13 en un estado abierto, como se representa en la figura 2.

El tubo de distribución de presión baja 57 montado en los extremos superiores de los inyectores de tubo de admisión 56 se ha dispuesto en cada fila de cilindros, como se representa en las figuras 4 y 5, y se extiende en la dirección axial (una dirección perpendicular a las direcciones axiales de los inyectores de tubo de admisión 56) del cigüeñal 27. El combustible es suministrado a cada tubo de distribución de presión baja 57 desde la bomba de alimentación (no representada) situada en el depósito de combustible a través de un tubo de suministro de combustible 61 conectado a un extremo en el lado superior, en la figura 5, del tubo de distribución de presión baja 57.

Como se representa en las figuras 2 y 8, cada tubo de distribución de presión baja 57 incluye un elemento superior 62 que tiene una sección en forma de U hacia abajo, un elemento inferior 63 que cierra la abertura en el extremo inferior del elemento superior 62, y elementos 64 que sobresalen hacia abajo de posiciones correspondientes a los respectivos inyectores de tubo de admisión 56. Cada tubo de distribución de presión baja 57 es soportado por la pestaña 55 del colector de admisión secundaria 51 con dos aisladores 65 (véase la figura 7) (a describir más adelante). Los tubos de distribución de presión baja 57 constituyen el segundo tubo de distribución de la presente invención.

Como se representa en la figura 6, el elemento superior 62 y el elemento inferior 63 no sobresalen en gran parte o están rebajados en la dirección vertical, sino que se extienden sustancialmente planos en una dirección horizontal (la dirección vertical en la figura 6) que es perpendicular a las direcciones axiales de los inyectores de tubo de admisión 56. Como se representa en la figura 5, el elemento superior 62 y el elemento inferior 63 se flexionan de tal manera que partes cerca de una superficie de pared lateral 51a del colector de admisión secundaria 51 y partes lejos de la superficie de pared lateral 51a alternen según se ve desde las direcciones axiales (la dirección representada en la figura 5) de los inyectores de tubo de admisión 56.

Cada elemento de conexión 64 está soldado a la superficie inferior de la parte, que está cerca de la superficie de pared lateral 51a del colector de admisión secundaria 51, del tubo de distribución de presión baja 57 que se flexiona sustancialmente a modo de onda según se ve desde arriba, como se ha descrito anteriormente. El interior del elemento de conexión 64 comunica con un paso principal de combustible formado en el elemento superior 62 y el elemento inferior 63, de modo que el combustible es guiado al interior del elemento de conexión 64. El tubo de distribución de presión baja 57 está conectado al inyector de tubo de admisión 56 a través del elemento de conexión 64.

Como se representa en la figura 8, el elemento de conexión 64 forma un cilindro que se abre hacia abajo. El extremo superior del inyector de tubo de admisión 56 está montado en el elemento de conexión 64. Una junta tórica 66 para sellar el intervalo entre el elemento de conexión 64 y el inyector de tubo de admisión 56 está montado en el extremo superior del inyector de tubo de admisión 56. El tubo de distribución de presión baja 57 según esta realización, cuando está conectado al inyector de tubo de admisión 56 a través del elemento de conexión 64 (cuando está montado en el motor 1), está situado en una posición más baja que una superficie de acoplamiento 67 del colector de admisión secundaria 51 y el colector de admisión principal 52, como se representa en las figuras 1, 2 y 6.

En las partes del tubo de distribución de presión baja 57 que están cerca de la superficie de pared lateral 51a del colector de admisión secundaria 51, se han formado rebajes 71 en un lado opuesto a la superficie de pared lateral 51a en la vista en planta representada en la figura 5. Conectores 72 de los inyectores de tubo de admisión 56 están dispuestos en los rebajes 71 situados sustancialmente a las mismas alturas (véase la figura 6).



En las partes del tubo de distribución de presión baja 57 que están lejos de la superficie de pared lateral 51a, se han formado rebajes 73 enfrente de la superficie de pared lateral 51a en la vista en planta representada en la figura 5. Un perno de montaje 65a (a describir más adelante) y un agujero de perno 75 para insertar un perno de montaje 74 (véase la figura 4) están situados entre cada rebaje 73 y la superficie de pared lateral 51a. Como se representa en la figura 7, el perno de montaje 65a sirve para montar el tubo de distribución de presión baja 57 en el colector de admisión secundaria 51 a través del aislante 65. El perno de montaje 74 sirve para montar el colector de admisión secundaria 51 en la culata de cilindro 6.

El aislante 65 constituye un elemento termoaislante según la reivindicación 5 de la presente invención, tiene una forma cilíndrica, como se representa en la figura 7, y está montado en un asiento de montaje 76 formado en la pestaña 55 del colector de admisión secundaria 51 con el perno de montaje 65a. El aislante 65 sujeta una ménsula del tipo de chapa 77, que tiene un extremo soldado al tubo de distribución de presión baja 57, por encaje en un extremo superior 78 del aislante 65. En esta realización, el aislante 65 se hace de un material de resina sintética del tipo de resina fenólica. La ménsula del tipo de chapa 77 es sujeta de forma no extraíble por la cabeza del perno de montaje 65a.

En esta realización, el tubo de distribución de presión baja 57 está lejos de la superficie de pared lateral 51a en dos partes, en una de las cuales va montado por abajo un amortiguador de pulsación 81 que atenúa la pulsación del combustible en el tubo de distribución de presión baja 57 (véanse las figuras 5 y 6). El amortiguador de pulsación 81 está montado en el elemento inferior 63 por debajo. La parte del elemento superior 62 que está enfrente del amortiguador de pulsación 81 tiene una parte abombada 82 que sobresale hacia arriba siendo más alta que las partes restantes. La parte abombada 82 evita que el extremo superior del amortiguador de pulsación 81 entren en contacto con el elemento superior 62. El amortiguador de pulsación 81 va montado así en un lado superior.

Como se representa en las figuras 1 y 3, el colector de admisión principal 52 incluye una parte en forma de tubo 83 que forma las bifurcaciones de paso de admisión para cilindros respectivos conjuntamente con los pasos de admisión 53 y 54 del colector de admisión secundaria 51, y un depósito de compensación 84 dispuesto en el extremo situado hacia arriba de la parte en forma de tubo 83. El colector de admisión principal 52 según esta realización se monta en una forma predeterminada soldando tres cuerpos divisionales de plástico por soldadura vibracional. Como se representa en la figura 1, la parte en forma de tubo 83 del colector de admisión 21 está situada dentro de las dos filas de cilindros 2 y 3 que están alineadas formando la forma en V según se ve desde la dirección axial del cigüeñal 27.

Una pestaña 85 (véase las figuras 2 y 3) que tiene la misma forma que la de la superficie superior del colector de admisión secundaria 51 está formada en el extremo situado hacia abajo de la parte en forma de tubo 83. La parte en forma de tubo 83 está montada en el colector de admisión secundaria 51 a través de la pestaña 85.

Como se representa en la figura 1, la parte en forma de tubo 83 se extiende desde el colector de admisión secundaria 51 a encima de la segunda fila de cilindros 3. Así, la parte superior del espacio S2 donde están situados los inyectores de tubo de admisión 56 en el lado de la segunda fila de cilindros 3, está cubierta con la parte en forma de tubo 83.

Como se representa en las figuras 1 y 3, el depósito de compensación 84 está dispuesto encima de la cubierta de culata 8 de la segunda fila de cilindros 3. Un tubo de entrada de aire 86 que se extiende hacia la otra fila de cilindros está dispuesto en un extremo situado en el lado superior en la figura 3 del depósito de compensación 84. El extremo distal del tubo de entrada de aire 86 está situado encima de la primera fila de cilindros 2, y provisto de una válvula de mariposa 87.

El aire de admisión que pasa a través de la válvula de mariposa 87, pasa a través del paso de admisión incluyendo el interior del tubo de entrada de aire 86, el interior del depósito de compensación 84, el interior de la parte en forma de tubo 83, los pasos de admisión 53 y 54 y el orificio de admisión 11, y fluye a la cámara de combustión 16. El orificio de admisión 11 no está provisto de una válvula de control de remolino para generar un remolino en la cámara de combustión, una válvula de control de vuelco para generar un vuelco en la cámara de combustión, o un elemento correspondiente a cualquier válvula de ese tipo. A saber, el orificio de admisión 11 constituye un orificio de admisión denominado de caudal alto. El remolino descrito anteriormente se refiere al flujo circulante de aire de admisión alrededor del eje del cilindro como el centro. El vuelco descrito anteriormente se refiere al flujo circulante de aire de admisión que circula alrededor de la línea central en una dirección que interseca el eje del cilindro.

En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 que tiene la disposición descrita anteriormente, los inyectores de tubo de admisión 56 de los cilindros respectivos y los tubos de distribución de presión baja 57 a conectar a los inyectores de tubo de admisión 56 son soportados por un colector de admisión secundaria 51. Así, los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 pueden montarse en el colector de admisión secundaria 51 con el fin de formar un conjunto.

Por lo tanto, la operación de montar los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 puede realizarse antes de montar el colector de admisión 21 en el motor 1. Los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 pueden quitarse del motor 1 desmontando el colector de admisión 21 del motor 1. Así, el mantenimiento de los inyectores de tubo de admisión 56 puede efectuarse fácilmente.

Los inyectores en cilindro 15 y los inyectores de tubo de admisión 56 según esta realización están situados divididos al lado situado hacia abajo y el lado situado hacia arriba del aire de admisión y distribuidos al lado inferior y al lado superior a través del paso de admisión. Por lo tanto, en este motor 1, los dos tipos de inyectores 15 y 56, o los tubos de distribución 36 y 57 no interfieren uno con otro.

En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 son soportados por el colector de admisión 21. Consiguientemente, la inspección del escape de combustible por los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 puede realizarse antes de montar el colector de admisión 21 en el motor de inyección de combustible de inyector doble 1. Por lo tanto, ningún otro elemento interfiere con la inspección anterior.

En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 son soportados por el colector de admisión 21, como se ha descrito anteriormente. Consiguientemente, los tubos de distribución de presión baja 57 pueden estar alineados con los inyectores de tubo de admisión 56 de forma muy exacta. Por lo tanto, las partes de encaje de los inyectores de tubo de admisión 56 y los elementos de conexión 64 de los tubos de distribución de presión baja 57 pueden estar alineadas de forma muy exacta.

En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, el colector de admisión 21 está dividido en el colector de admisión secundaria 51 y el colector de admisión principal 52, y los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 están montados en el colector de admisión secundaria relativamente pequeño 51. Por lo tanto, las operaciones de manejo, tales como el transporte del conjunto constituido por el colector de admisión secundaria 51, los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57, y de montaje y desmontaje del conjunto en y del motor 1 se pueden realizar fácilmente.

En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, los asientos de montaje 59 de los inyectores de tubo de admisión 56 están dispuestos en posiciones cerca de la superficie de acoplamiento 60 de la culata de cilindro 6 y el colector de admisión secundaria 51. Consiguientemente, los inyectores de tubo de admisión 56 pueden estar montados en el colector de admisión secundaria 51 tan bajos como sea posible. A pesar de que la parte en forma de tubo 83 del colector de admisión principal 52 está dispuesta encima de los inyectores de tubo de admisión 56, la parte en forma de tubo 83 se puede disponer en una posición baja. Como resultado, al montar el motor 1 en el espacio delantero del motor de un automóvil, se puede reservar un intervalo suficientemente grande entre un capó de motor (no representado) y el motor 1.

En este motor 1, los inyectores de tubo de admisión 56 están dispuestos en el espacio S2, rodeado por la parte en forma de tubo 83 del colector de admisión principal 52, el colector de admisión secundaria 51 y los elementos de la culata de cilindro 6, de modo que estén lejos de estos elementos. Al establecer los ángulos de montaje de los inyectores de tubo de admisión 56, dado que los inyectores de tubo de admisión 56 no interferirán con los respectivos elementos circundantes, los grados de libertad de diseño de los ángulos de montaje aumentan. Como resultado, las direcciones de inyección de combustible de los inyectores de tubo de admisión 56 pueden ponerse hacia los cuerpos de válvula 13a de las válvulas de admisión 13, como se representa en esta realización.

En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, los tubos de distribución de presión baja 57, en un estado de montaje en los extremos superiores de los inyectores de tubo de admisión 56, están situados más bajos que la superficie de acoplamiento 67 del colector de admisión secundaria 51 y el colector de admisión principal 52. Por lo tanto, con este motor 1, la parte en forma de tubo 83 se puede disponer en una posición baja evitando al mismo tiempo la interferencia entre la parte en forma de tubo 83 del colector de admisión principal 52 y los tubos de distribución de presión baja 57.

Los tubos de distribución de presión baja 57 según esta realización son soportados por los asientos de montaje 76 dispuestos en la pestaña 55 en el extremo inferior del colector de admisión secundaria 51 a través de los aisladores 65. Por lo tanto, los aisladores suficientemente largos 65 pueden montarse usando el espacio entre la pestaña 55 y los tubos de distribución de presión baja 57 que están hacia arriba lejos de la pestaña de conexión 55 una cantidad correspondiente a la longitud de cada inyector de tubo de admisión 56.

En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, las partes de inyección de combustible 58 de los inyectores de tubo de admisión 56 sobresalen más próximas hacia la culata de cilindro 6 que la superficie de acoplamiento 60 del colector de admisión secundaria 51 y la culata de cilindro 6. Por lo tanto, los inyectores de tubo de admisión 56 pueden colocarse en posiciones bajas, y la distancia entre los inyectores de tubo de admisión 56 y los cuerpos de válvula 13a de las válvulas de admisión 13 puede ser corta. En el motor 1, dado que las partes de inyección de combustible 58 sobresalen hacia abajo siendo más bajas que la superficie de

acoplamiento 60, en comparación con el caso donde las partes de inyección de combustible 58 están situadas encima de la superficie de acoplamiento 60, los asientos de montaje 59 del colector de admisión secundaria 51 se pueden hacer más finos.

5 El lado del colector de admisión secundaria 51 del motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización que tiene los pasos de admisión 53 en el lado de la primera fila de cilindros 2 y su otro lado que tiene los pasos de admisión 54 en el lado de la segunda fila de cilindros 3 están formados integralmente. Por lo tanto, el colector de admisión secundaria 51 puede soportar todos los inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 del motor multicilindro del tipo en V 1. Por lo tanto, con el motor 1 según esta  
10 realización, los múltiples inyectores de tubo de admisión 56 y los tubos de distribución de presión baja 57 pueden montarse fácilmente. Además, los múltiples inyectores de tubo de admisión 56 pueden desmontarse para facilitar el mantenimiento.

15 En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, el orificio de admisión 11 y la bifurcación de paso de admisión de cada cilindro del colector de admisión 21 están situados dentro de las dos filas de cilindros que están alineadas formando la forma en V según se ve desde la dirección axial del cigüeñal 27. Los inyectores en cilindro 15 están dispuestos en el espacio interior intercalado por los orificios de admisión 11 de las filas de cilindros respectivas. Por lo tanto, los inyectores en cilindro 15 pueden montarse usando el espacio formado entre las dos filas de cilindros evitando al mismo tiempo la interferencia con otros elementos.

20 Además, en este motor 1, los inyectores de tubo de admisión 56 están dispuestos en el espacio S2 intercalado por las bifurcaciones de paso de admisión de los cilindros respectivos del colector de admisión 21 y las partes superiores de las culatas de cilindro 6. Además, la parte situada hacia arriba (colector de admisión principal 52) del colector de admisión 21 del motor 1 está dispuesta de manera que se extienda a través por encima de los inyectores de tubo de admisión 56 de la segunda fila de cilindros 3. Por lo tanto, con este motor 1, los inyectores de tubo de admisión 56 pueden montarse usando efectivamente el espacio muerto S2 que está rodeado y formado por las partes superiores de las culatas de cilindro 6, las bifurcaciones de paso de admisión de los cilindros respectivos del colector de admisión 21 que se extienden hacia arriba de las culatas de cilindro 6, y la parte situada hacia arriba del  
25 colector de admisión 21.

30 Por lo tanto, con el motor 1 según esta realización, los dos tipos de inyectores 15 y 56, los tubos de distribución de presión alta 36 y los tubos de distribución de presión baja 57 se pueden disponer de manera compacta entre las filas de cilindros primera y segunda 2 y 3. Dado que el colector de admisión principal 52 puede ponerse cerca de los inyectores de tubo de admisión 56, todo el motor 1 se puede formar de manera que tenga una altura relativamente pequeña. El efecto de hacer compacto el motor 1 reduciendo al mismo tiempo su altura se obtiene como resultado de usar efectivamente el espacio formado en el motor del tipo en V. Este efecto se puede lograr de forma similar si los inyectores de tubo de admisión 56 se montan directamente en las culatas de cilindro 6 en el espacio S2 o si el depósito de compensación 84 del eje de excéntrica de admisión 23 cubre los inyectores de tubo de admisión 56 por  
35 arriba.

40 En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, los inyectores de tubo de admisión 56 están conectados a las partes de los tubos de distribución de presión baja 57 que están cerca del colector de admisión secundaria 51. Según este motor de inyección de combustible de inyector doble 1, los inyectores de tubo de admisión 56 se pueden disponer cerca del colector de admisión 21 de manera que se extiendan a lo largo del paso de admisión. Por lo tanto, las direcciones de inyección de combustible de los inyectores de tubo de admisión 56 pueden ponerse hacia los cuerpos de válvula de las válvulas de admisión 13. Además, se puede disminuir la zona de la parte del paso de admisión donde se une el combustible.  
45

50 En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, dado que los conectores 72 de los inyectores de tubo de admisión 56 están enfrente de los rebajes 71 de los tubos de distribución de presión baja 57, los conectores 72 se pueden disponer al lado de los tubos de distribución de presión baja 57 de modo que no sobresalgan en gran parte hacia arriba.

55 En el motor 1, los pernos de montaje 65a para los tubos de distribución de presión baja 57 y los pernos de montaje 74 para el colector de admisión secundaria 51 están dispuestos entre los rebajes 73 de los tubos de distribución de presión baja 57 y la superficie de pared lateral 51a del colector de admisión secundaria 51. Por lo tanto, en el motor 1, los pernos 65a y 74 se pueden disponer en un espacio muerto formado entre los tubos de distribución de presión baja 57 y el colector de admisión secundaria 51.

60 En el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, los amortiguadores de pulsación 81 están montados en las partes inferiores de los tubos de distribución de presión baja 57 por debajo, y las partes abombadas 82 están formadas en las partes superiores de los tubos de distribución de presión baja 57 que están enfrente de los amortiguadores de pulsación 81. Por lo tanto, con el motor de inyección de combustible de inyector doble 1 según esta realización, los amortiguadores de pulsación 81 pueden montarse debajo de los tubos de  
65 distribución de presión baja 57 de manera compacta.

**[Segunda realización]**

Un colector de admisión se puede formar como se representa en las figuras 9 o 10.

5 Las figuras 9 y 10 muestran otras realizaciones. En las figuras 9 y 10, los mismos elementos o equivalentes a los descritos con referencia a las figuras 1 a 8 se indican con los mismos números de referencia, y se omitirá su descripción detallada cuando sea necesario.

10 Un colector de admisión 21 representado en cada una de las figuras 9 y 10 incluye un colector de admisión principal 91 que tiene una estructura diferente de la de la primera realización, y está provisto de depósitos de compensación 92 y 93 para las filas de cilindros respectivas. Esto se describirá en detalle. Del colector de admisión principal 91 representado en la figura 9, el depósito de compensación 92 que comunica con el paso de admisión de una primera fila de cilindros 2 está situado encima de una segunda fila de cilindros 3, y el depósito de compensación 93 que  
15 2.

En el colector de admisión principal 91 representado en la figura 10, el depósito de compensación 92 que comunica con el paso de admisión de una primera fila de cilindros 2 está situado encima de la primera fila de cilindros 2, y el depósito de compensación 93 que comunica con el paso de admisión de una segunda fila de cilindros 3 está situado  
20 encima de la segunda fila de cilindros 3.

Los dos depósitos de compensación 92 y 93 proporcionados para las filas de cilindros respectivas comunican uno con otro en un extremo en la dirección axial de un cigüeñal 27 con el fin de introducir aire desde una válvula de mariposa (no representada) dispuesta en la parte de comunicación. Los dos depósitos de compensación 92 y 93 no  
25 siempre tienen que comunicar uno con otro, a diferencia de lo que sucede en la descripción anterior, y se pueden conectar válvulas de mariposa a los respectivos depósitos de compensación.

La estructura de proporcionar los depósitos de compensación 92 y 93 en las filas de cilindros respectivas de esta manera también puede proporcionar el mismo efecto que el obtenido en la primera realización.  
30

Ejemplo que no es la invención. La figura 11 representa un ejemplo, que no es la invención. En la figura 11, los mismos elementos o equivalentes a los descritos con referencia a las figuras 1 a 10 se designan con los mismos números de referencia, y se omitirá su descripción detallada cuando sea necesario.

35 Un motor de inyección de combustible de inyector doble 95 representado en la figura 11 es un motor multicilindro en línea que solamente tiene una fila de cilindros. Este motor 95 tiene casi la misma estructura que el motor multicilindro del tipo en V 1 representado en las figuras 1 a 8 a excepción de que el número de filas de cilindros es diferente. Así, un colector de admisión secundaria 51 de un colector de admisión 21 empleado en el motor de inyección de combustible de inyector doble 95 de esta realización está formado por solamente un lado del colector de admisión secundaria 51 representado en la primera realización de manera que esté conectado a los orificios de  
40 admisión 11 de una fila de cilindros. Un colector de admisión principal 52 tiene una parte en forma de tubo 83 para conexión al colector de admisión secundaria 51, y está provisto de un depósito de compensación 84 a colocar encima de una fila de cilindros.

45 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención puede ser usada como un motor para un vehículo tal como un automóvil.

**REIVINDICACIONES**

1. Un motor de inyección de combustible de inyector doble (1) incluyendo:

5 un bloque de cilindros (4) formado con una pluralidad de agujeros de cilindro (32) cada uno de los cuales forma un cilindro con una dirección axial que es perpendicular a un cigüeñal (27);

una culata de cilindro (6) montada en dicho bloque de cilindros (4), formando dicha culata de cilindro (6) una pared superior de una cámara de combustión (16) en cada cilindro;

10 un orificio de admisión (11) formado en dicha culata de cilindro (6) para cada cilindro, extendiéndose dicho orificio de admisión (11) desde dicha cámara de combustión (16) en el cilindro y sirviendo como un paso de admisión para cada cilindro;

15 un colector de admisión (21) montado en dicha culata de cilindro (6), incluyendo dicho colector de admisión (21) una pluralidad de pasos de admisión (53, 54), cada uno de los cuales comunica con dicho orificio de admisión correspondiente (11);

20 un depósito de compensación (84) dispuesto hacia arriba de dicho colector de admisión (21) y compartido por dicha pluralidad de cilindros;

un inyector en cilindro (15) dispuesto en cada cilindro para inyectar combustible directamente a dicha cámara de combustión (16);

25 un inyector de tubo de admisión (56) dispuesto en cada cilindro para inyectar el combustible a dicho orificio de admisión (11);

un primer tubo de distribución (36) conectado a todos los inyectores en cilindro (15) para suministrarles el combustible; y

30 un segundo tubo de distribución (57) conectado a todos los inyectores de tubo de admisión (56) para suministrarles el combustible,

**caracterizado porque**

35 dicho orificio de admisión (11) incluye una parte de conexión de tubo de admisión (17) que se extiende desde su extremo situado hacia abajo oblicuamente hacia arriba con respecto a un eje de dicho cilindro correspondiente, donde dicha parte de conexión de tubo de admisión (17) forma una superficie plana horizontal en su extremo superior,

40 los extremos situados hacia abajo de dicho colector de admisión (21) están conectados a dicha superficie plana horizontal de dicha parte de conexión de tubo de admisión correspondiente (17),

45 dicho inyector en cilindro (15) y dicho primer tubo de distribución (36) están montados en dicha culata de cilindro (6), donde dicho inyector en cilindro (15) y dicho primer tubo de distribución (36) están colocados debajo de dicha parte de conexión de tubo de admisión (17) según se ve desde la dirección axial de dicho cigüeñal (27),

dicho inyector de tubo de admisión (56) y dicho segundo tubo de distribución (57) son soportados encima de dicho orificio de admisión (11) y están colocados en un lado opuesto a dicho inyector en cilindro (15) a través de dicho orificio de admisión (11), según se ve desde la dirección axial de dicho cigüeñal (27), y cerca de una superficie de acoplamiento (60) donde dicha parte de conexión de tubo de admisión (17) y cada uno de los extremos situados hacia abajo de dicho colector de admisión (21) acoplan, y

50 un asiento de montaje (57), en el que está montado dicho inyector de tubo de admisión (56), está formado en dicho colector de admisión (21) cerca de dicha superficie de acoplamiento (60).

2. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho primer tubo de distribución (36) está montado en el extremo superior de dicho inyector en cilindro (15), y colocado más bajo que dicha superficie de acoplamiento (60).

60 3. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho colector de admisión (21) está formado divisionalmente en una parte situada hacia abajo en la que dicho inyector de tubo de admisión (56) y dicho segundo tubo de distribución (57) están montados, y una parte situada hacia arriba que incluye dicho depósito de compensación (84).

65

4. Un motor (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicho segundo tubo de distribución (57) está montado en el extremo superior de dicho inyector de tubo de admisión (56) y, cuando se monta, se coloca más bajo que dicha superficie de acoplamiento (60).
5. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho segundo tubo de distribución (57) está montado, a través de un elemento termoaislante, en un asiento de montaje formado cerca de dicha superficie de acoplamiento (60).
6. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** una parte de inyección de combustible de dicho inyector de tubo de admisión (56) está formada sobresaliendo más próxima a dicha culata de cilindro (6) que dicha superficie de acoplamiento (60).
7. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la distancia entre el orificio de inyección de combustible de dicho inyector de tubo de admisión (56) y un centro de cara de válvula de una válvula de admisión es de 80 mm a 120 mm.
8. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque**  
 dicho motor (1) incluye un motor multicilindro del tipo en V, y una parte situada hacia abajo de dicho colector de admisión (21) que está dispuesta en una fila de cilindros y una parte situada hacia abajo de dicho colector de admisión (21) que está dispuesta en la otra fila de cilindros están formadas integralmente.
9. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque**  
 dicho motor (1) incluye un motor multicilindro de tipo en V, y  
 dicho orificio de admisión (11) y dicha bifurcación de paso de admisión para cada cilindro de dicho colector de admisión (21) están situados dentro de dos filas de cilindros que se alinean formando una forma en V según se ve desde la dirección axial de dicho cigüeñal,  
 dicho inyector en cilindro (15) está dispuesto en un espacio interior intercalado por orificios de admisión de dichas filas de cilindros respectivas,  
 dicho inyector de tubo de admisión (56) está dispuesto en un espacio intercalado por dicha bifurcación de paso de admisión y una parte superior de cada culata de cilindro (6), y  
 una parte situada hacia arriba de dicho colector de admisión (21) está formada extendiéndose a través de dicho inyector de tubo de admisión (56) de al menos una fila de cilindros.
10. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque**  
 dicho segundo tubo de distribución (57) se extiende sustancialmente plano en una dirección perpendicular a la dirección axial de dicho inyector de tubo de admisión (56) y se flexiona de tal manera que una parte cerca de una superficie de pared lateral de dicho colector de admisión (21) y una parte lejos de dicha superficie de pared lateral alternen según se ve desde la dirección axial de dicho inyector de tubo de admisión (56), y los extremos superiores de todos los inyectores de tubo de admisión (56) están provistos de una superficie inferior de una parte de dicho segundo tubo de distribución (57) que está cerca de dicha superficie de pared lateral.
11. Un motor (1) según la reivindicación 10, **caracterizado porque**  
 los conectores de dichos inyectores de tubo de admisión (56) están dispuestos en rebajes formados en partes de dicho segundo tubo de distribución (57) que están cerca de dicha superficie de pared lateral de dicho colector de admisión (21) colocándose en un lado opuesto a dicha superficie de pared lateral, de manera que se coloquen sustancialmente a la misma altura, y un perno de montaje que monta dicho segundo tubo de distribución (57) en dicho colector de admisión (21) y un perno de montaje que monta dicho colector de admisión (21) en dicha culata de cilindro (6) están dispuestos en un rebaje que está formado en una parte de dicho segundo tubo de distribución (57) lejos de dicha superficie de pared lateral y que está enfrente de dicha superficie de pared lateral.
12. Un motor (1) según la reivindicación 10, **caracterizado porque**  
 un amortiguador de pulsación está montado en una parte inferior de dicho segundo tubo de distribución (57) por debajo, y una parte superior de dicho segundo tubo de distribución (57) que está enfrente de dicho amortiguador de pulsación sobresale hacia arriba.
13. Un motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque**

dicho inyector de tubo de admisión (56) está montado en un agujero de montaje formado en dicho colector de admisión (21), y una parte de encaje donde dicho inyector de tubo de admisión (56) encaja con dicho colector de admisión (21) está sellada con una junta tórica.

- 5 14. El motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho inyector de tubo de admisión (56) y dicho segundo tubo de distribución (57) están situados encima de dicho inyector en cilindro (15) en la dirección axial de dicho cilindro.
- 10 15. El motor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho inyector en cilindro (15) y dicho primer tubo de distribución (36) están situados en un espacio inferior de dicho tubo de dicha parte de conexión de tubo de admisión (17) según se ve desde la dirección axial del cigüeñal.

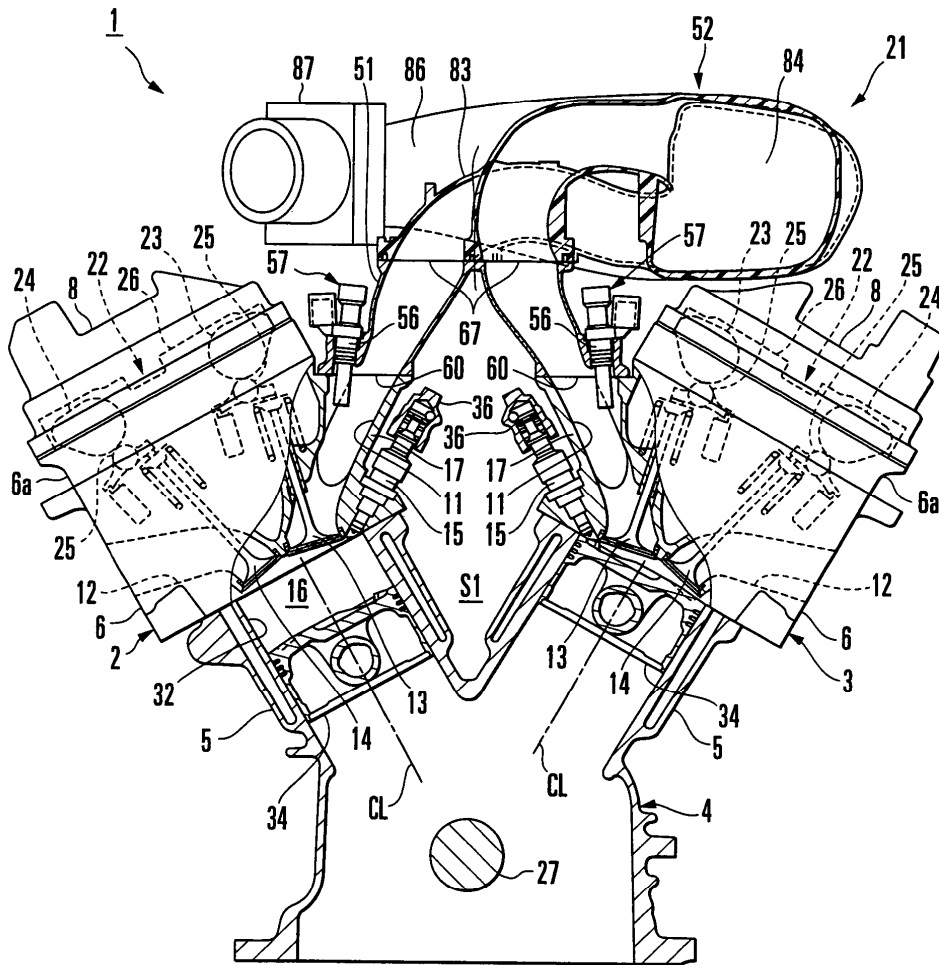


FIG. 1



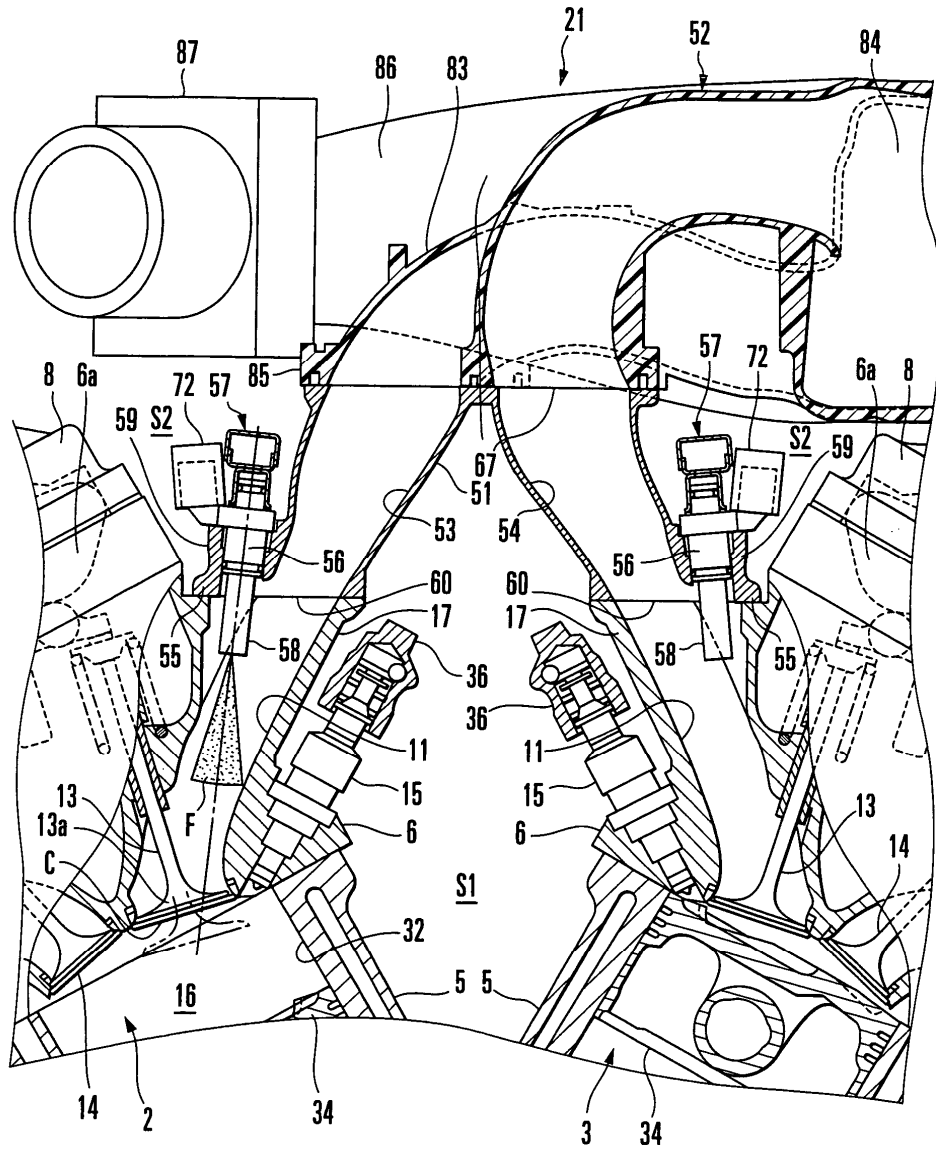


FIG. 2

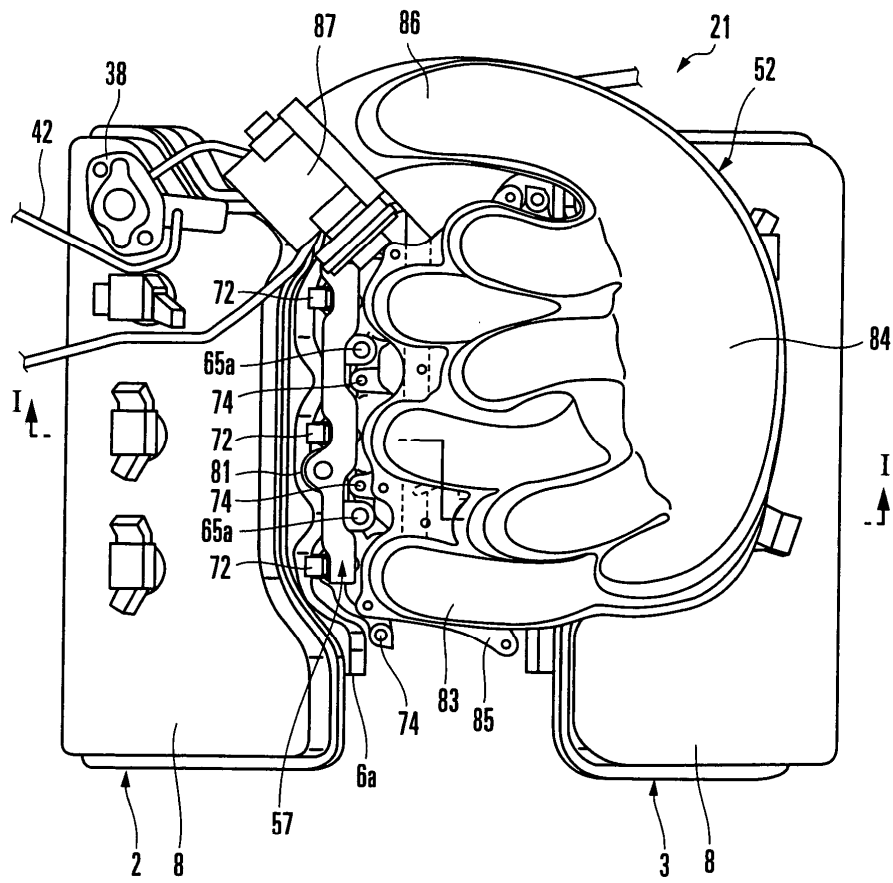


FIG. 3

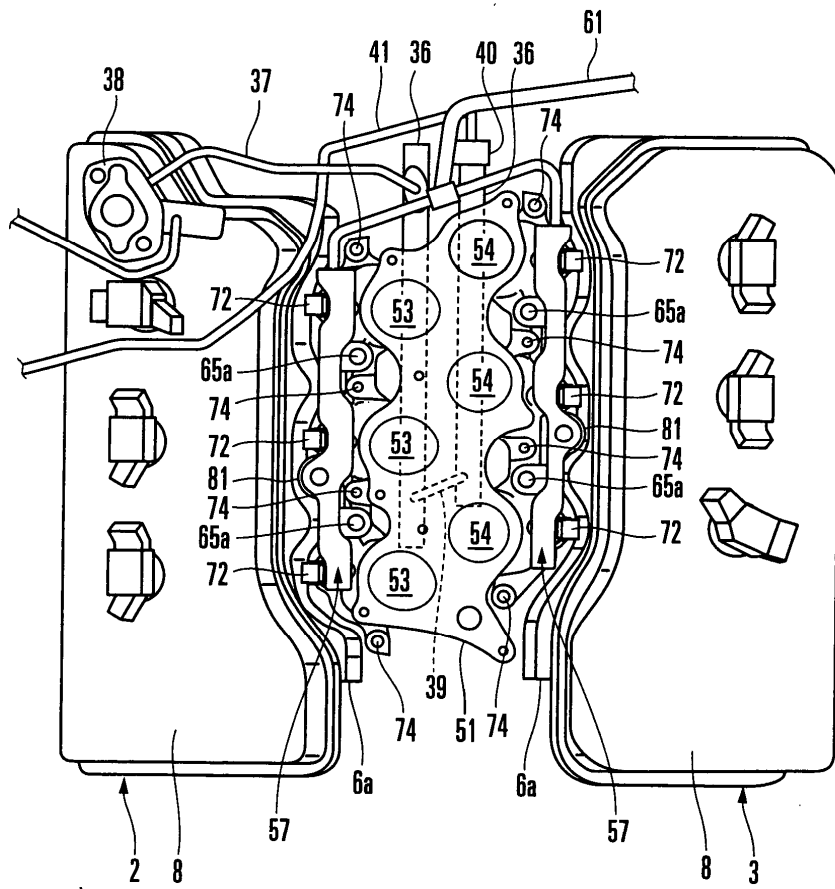


FIG. 4

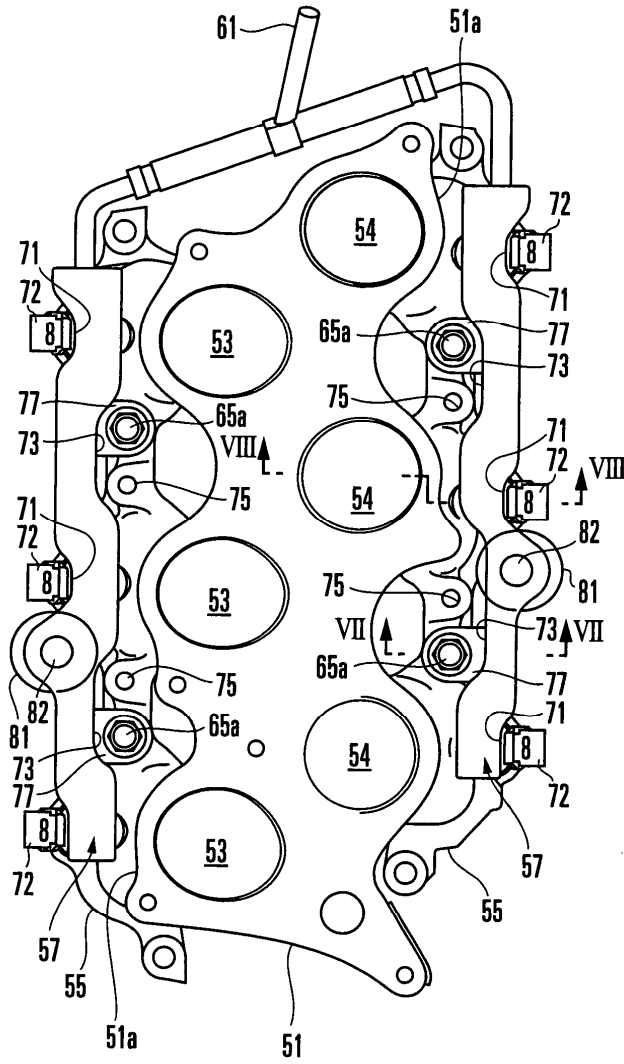


FIG. 5

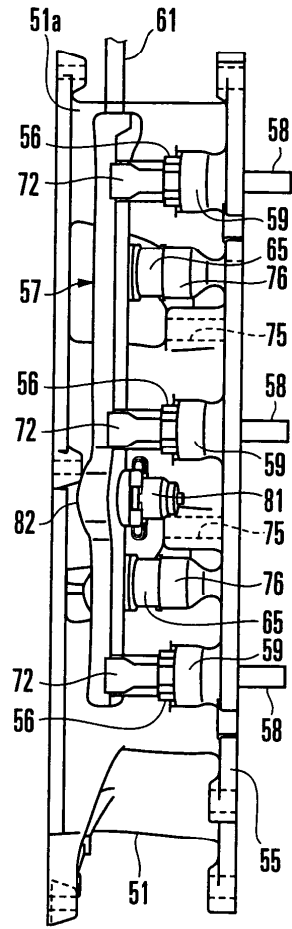


FIG. 6

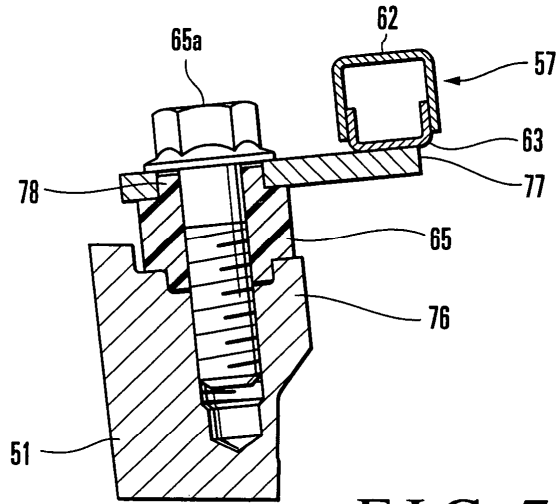


FIG. 7

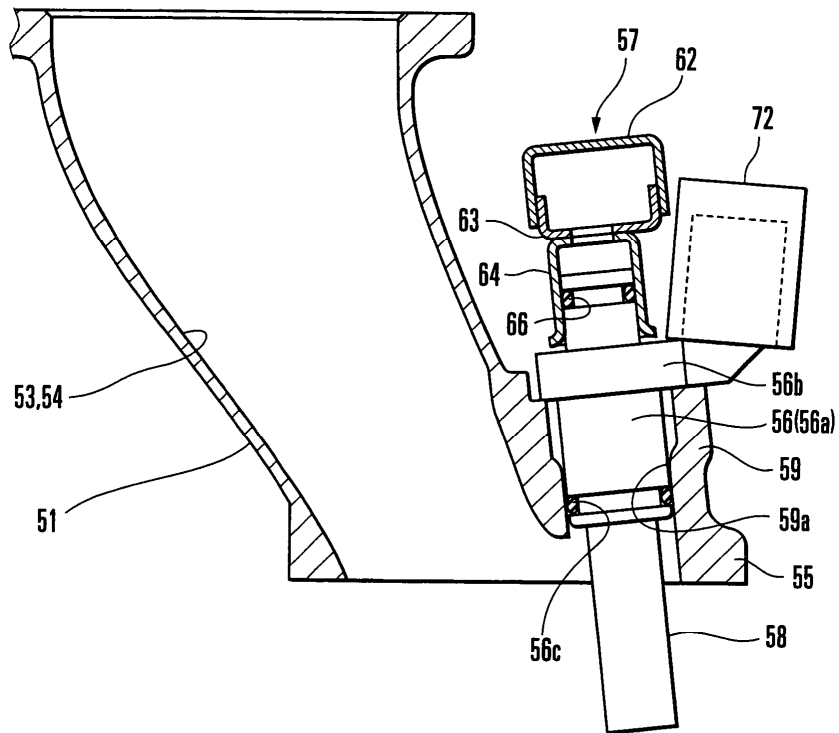


FIG. 8

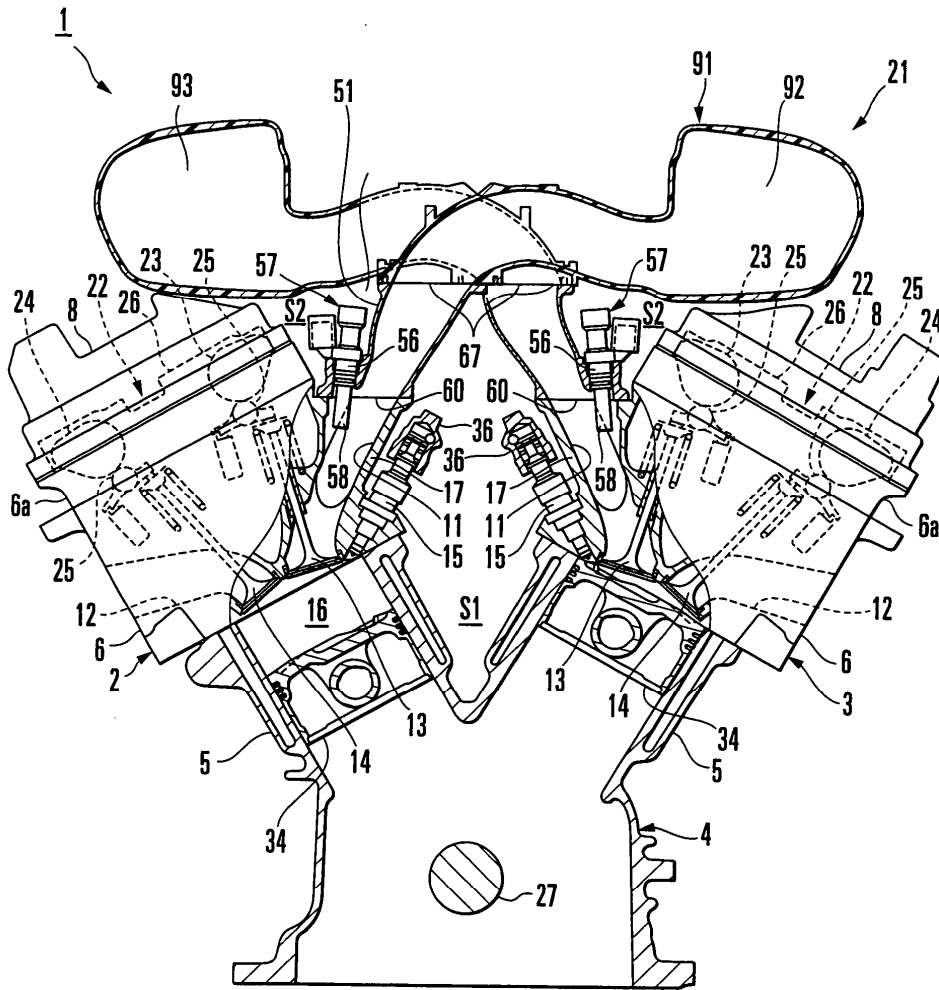


FIG. 9

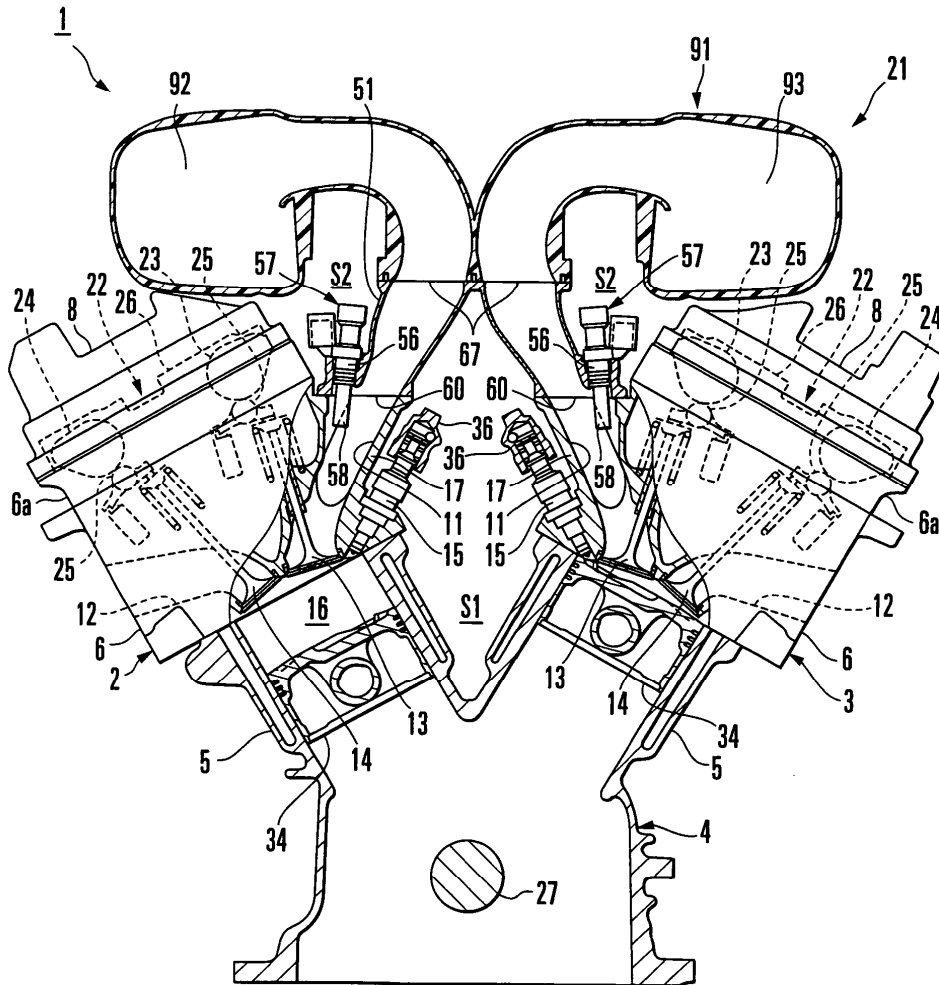


FIG. 10

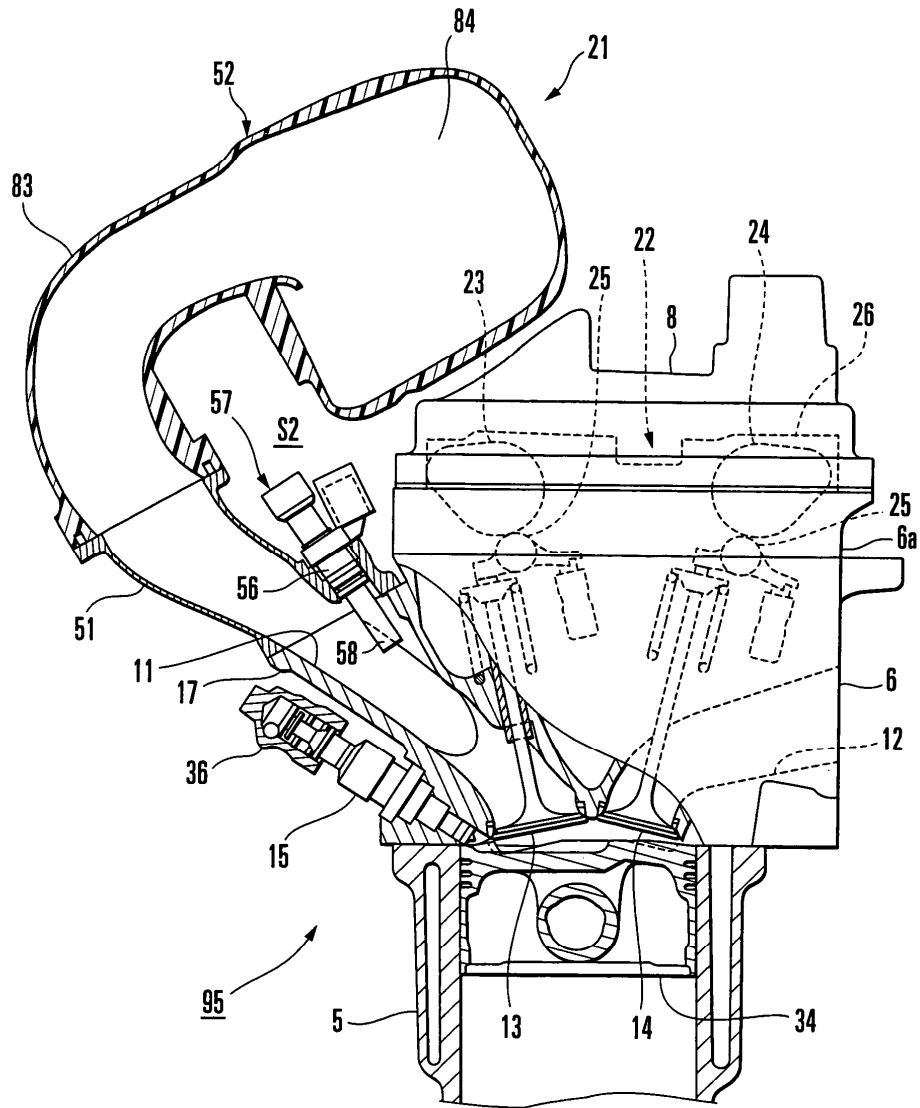


FIG. 11