



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 069 015**

⑫ Número de solicitud: U 200850009

⑮ Int. Cl.:  
**F02P 15/02** (2006.01)  
**F02F 1/24** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **05.01.2007**

⑮ Prioridad: **10.01.2006 IN 33/MUM/2006**

⑮ Fecha de publicación de la solicitud: **01.01.2009**

⑮ Solicitante/s: **BAJAJ AUTO LIMITED**  
**Akurdi, Pune 411 035**  
**Maharashtra, IN**

⑮ Inventor/es: **Abraham, Joseph y**  
**Ramnathan, Hariharan Mysore**

⑮ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

⑮ Título: **Motor de combustión interna mejorado.**

ES 1 069 015 U

## DESCRIPCIÓN

Motor de combustión interna mejorado.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un motor de combustión interna conveniente para la operación del motor de agujero pequeño utilizando mezclas pobres de aire/combustible.

10 **Antecedentes de la invención**

Se conocen los motores de combustión interna en donde cada cilindro es provisto con dos válvulas, concretamente, una válvula de entrada y una válvula de salida. Estas válvulas se abren en una cavidad en la cabeza del cilindro convencionalmente conocida como una cámara de combustión. Estas válvulas por lo regular están dimensionadas y acomodadas “en línea” para optimizar la salida de potencia. La figura 1 muestra una cabeza de cilindro 1000 con 15 válvulas de entrada y salida 1001 y 1002 acomodadas en línea para un motor encendido por chispa sencilla. La figura 2 muestra una cabeza de cilindro 1010 con válvulas de entrada y salida 1011 y 1012 acomodadas para un motor encendido por chispa doble. Las válvulas 1011 y 1012 necesariamente son más pequeñas que las válvulas 1001 y 1002 de manera que el motor encendido por chispa doble potencialmente puede suministrar menos potencia para el 20 motor de igual dimensionamiento. Esto generalmente se considera indeseable.

Estas válvulas son accionadas por un ensamble de balancines que tiene balancines respectivos accionados por una leva que es impulsada por un árbol de levas que rota en secuencia con el cigüeñal a través de una cadena de temporización y piñones de impulso e impulsados.

25 Por lo regular, dichos motores son provistos únicamente con una bujía por cilindro. Una de las desventajas de dicho arreglo es que el proceso de combustión a partir de la iniciación de chispa hasta la finalización toma un tiempo relativamente prolongado. A velocidades de motor más elevadas, la duración de la combustión disponible puede ser insuficiente, resultando en una combustión incompleta y pérdida consecuente de potencia, desperdicio de combustible e incremento de emisiones. Desventajas adicionales se acumulan a partir de la necesidad de mezclas más ricas de 30 combustible/aire para lograr una mejor facilidad de conducción y propagación de flama inadecuada en la cámara de combustión y potencia inadecuada si la mezcla de combustible/aire es pobre.

Estos problemas se pueden tratar empleando un motor que tenga dos bujías de encendido. Esto es contra intuitivo 35 para uso en un motor de agujero pequeño, en donde las distancias de propagación de flama son relativamente cortas y, por lo regular, suficientes para permitir la combustión eficiente. Además, también surgen problemas debido al pequeño espacio disponible para acomodar dos bujías de encendido. Por ejemplo, es necesario ubicar una bujía de encendido en el lado de la cadena de temporización del motor y afecta la función de la bujía. Este problema se ha superado a través de un pequeño agujero o motor de combustión interna de poca capacidad que opera en el ciclo de cuatro golpes, 40 tal como se analiza en la Patente de la India del Solicitante 195904, con fecha del 5, 16 de julio de 2002 (solicitud de patente internacional correspondiente WO 2005/042954 A1) la cual describe una configuración de bujía gemela que tiene una bujía que se extiende a través de la cavidad de la cadena de temporización aunque se requiere una manga protectora para lograr esto.

45 **Descripción de la invención**

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es evitar los problemas del tipo antes mencionado y proveer un rendimiento mejorado de un motor de combustión interna, en particular un motor de agujero pequeño, conveniente 50 para combustión de mezclas pobres de gas de combustión/combustible. De esta forma se puede mejorar la economía del combustible y el desempeño de las emisiones.

Con este objetivo en mente, la presente invención provee un motor de combustión interna que comprende:

55 a) una cámara de combustión que tiene una válvula de entrada y una válvula de salida, cada válvula tiene un elemento de válvula asociado,

b) por lo menos dos medios de encendido; y

60 c) un medio de accionamiento para accionar las válvulas, en donde cada medio de encendido está ubicado distal del medio de accionamiento, el motor es un motor de agujero pequeño y el motor es operado en modo de combustión de quemado pobre.

De manera conveniente, las válvulas de entrada y salida están acomodadas en desfase en lugar de “en línea”; aunque se reduce la salida de potencia, se mejora la economía de combustible. En una modalidad, la cámara de combustión, 65 de preferencia de construcción de cubierta a una pendiente, se puede considerar como dividida en cuadrantes. Dos cuadrantes diagonalmente opuestos de manera sustancial contienen las válvulas de entrada y salida aunque puede haber cierto traslape de las válvulas con otros cuadrantes. El resto de los dos cuadrantes diagonalmente opuestos contiene las bujías de encendido, permitiendo una operación de doble bujía y combustión de mezclas pobres en un

modo de combustión de quemado pobre, mejorando la economía del combustible. Las bujías de encendido pueden ser de construcción convencional. Un motor preferido de este tipo es un motor de agujero pequeño que opera en el ciclo de cuatro golpes.

5 De preferencia, el motor es un motor de agujero pequeño. Las características típicas del motor de agujero pequeño, poca capacidad o pequeño desplazado para. uso en la práctica de la invención, incluyen un volumen de cilindro de barrido que oscila de 75 cc a 225 cc, de preferencia en el rango de 100 cc a 200 cc, y un diámetro de agujero de cilindro de 45 mm a 70 mm, empleado como máquinas motrices para la operación de dos o tres vehículos con ruedas u otros vehículos motorizados, por ejemplo, motocicletas. Dicho motor es convenientemente un motor de cilindro sencillo el  
10 cual puede ser un motor de cuatro golpes de leva aérea de dos válvulas.

Los medios de accionamiento pueden ser una cadena de temporización. Dicha cadena de temporización se puede ubicar en una cavidad provista con un suministro de lubricante. En este caso, la ubicación del medio de encendido distal de la cavidad de la cadena de temporización permite que los beneficios de un encendido de bujía de encendido  
15 múltiple, probablemente doble o gemelo, se logren sin el compromiso de la selección, diseño o ubicación de la bujía de encendido por la cavidad de la cadena de temporización. Por ejemplo, debido a que la bujía de encendido no necesita extenderse a través de la cavidad de la cadena de temporización, no se necesita una manga protectora para evitar el lubricante que afecta la función de la bujía de encendido. Se podrían utilizar otros medios de accionamiento.

20 El motor de combustión interna puede incorporar un ensamble de balancín para accionar las válvulas de entrada y salida. Un ensamble de balancín preferido es uno en el cual el momento o fuerza de basculamiento que actúa sobre los balancines se reduce al mínimo al acomodar el primer y segundo extremos de cada elemento de balancín sustancialmente en una relación co-plana, es decir, con los planos pasando a través de las líneas centrales de ambos extremos de cada balancín que está en el mismo plano transversal al eje del balancín. De esta forma, los elementos de balancín, que son rectos y, en consecuencia, los trenes de válvula quedan sujetos a fricción reducida. En  
25 un motor que emplea dicho ensamble de balancín, se pueden lograr economías en combustible más grandes de lo que es posible con un ensamble de balancín de masa mayor. Dicho ensamble de balancín y motor de combustión interna que lo emplea se describe en la Solicitud de Patente Provisional de la India copendiente del Solicitante Número 34/MUM/2006 presentada el 10 de enero de 2006, cuyo contenido se incorpora en la presente invención por  
30 referencia.

El uso del ensamble de balancín antes mencionado permite el empaque conveniente de bujías de encendido o medios de encendido gemelos incluso en un motor de agujero pequeño, en donde las bujías de encendido dobles o gemelas normalmente no serían utilizadas y además permite que mejoras en la economía de combustible se obtengan  
35 en la combustión de mezclas pobres.

### Descripción de los dibujos

El motor de combustión interna de la invención se puede entender de manera más completa a partir de la siguiente descripción de una modalidad preferida de la misma hecha con referencia a las figuras anexas en donde:  
40

La figura 3 es una vista inferior de la cabeza de cilindro de un motor de combustión interna de acuerdo con una modalidad de la invención.

45 La figura 4 es una vista en sección lateral de la cabeza de cilindro de la figura 3.

La figura 5 es una vista en sección superior de la cabeza de cilindro de las figuras 3 y 4 que muestran el árbol de levas para accionar las válvulas del motor.

### 50 Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia ahora a la figura 3, se muestra la parte inferior de una cabeza de cilindro 14 de un motor de combustión interna de agujero pequeño 100 del tipo antes descrito. La cabeza de cilindro 14 incluye una cámara de combustión 110 que tiene una válvula de entrada 23 y una válvula de salida 24 seleccionadas para que sean de un tamaño más pequeño que las convencionales y para suministrar menos potencia pero para beneficio de una economía de combustible sustancialmente mejorada, probablemente por lo menos 5% sobre vehículos comparables ajustados con una bujía sencilla. La cámara de combustión 110 tiene una construcción de cubierta a una pendiente. Una cámara de combustión de cubierta a una pendiente es una cámara de combustión que tiene una superficie superior en la forma de un techo inclinado o sesgado. Dicha superficie puede tener únicamente una inclinación. El motor 100 funciona sobre  
55 el principio de cuatro golpes, con la temporización de la válvula de entrada 23 y la válvula de salida 24 controlada por una cadena de temporización (que no se muestra)  
60

Las bujías de encendido dobles 40 y 42, cada bujía de encendido es de manufactura convencional, son ajustadas en la cabeza de cilindro 14, que está ubicada en la cámara de combustión 110 permitiendo que el motor sea operado en un modo de combustión pobre para mejorar la economía del combustible. Tal como se observa en la figura 3, la cámara de combustión 110 se puede considerar como dividida en cuadrantes. Las válvulas de entrada y salida 23 y 24 se pueden considerar como residiendo en cuadrantes diagonalmente opuestos, no obstante cierto traslape de las válvulas 23 y 24 con otros cuadrantes. Dicha configuración de válvula es una configuración de “desfase”, normalmente asociada con  
65

menor salida de potencia que para las configuraciones de válvulas “en línea”. Las bujías de encendido 40 y 42 residen en los cuadrantes diagonalmente opuestos restantes de la cámara de combustión 110 y no se extienden a través de la cavidad de la cadena de temporización y no requieren ser diseñadas o protegidas para evitar el contacto con lubricante en esa cavidad.

Las válvulas de entrada y salida 23 y 24 del motor 100 son accionadas por un ensamble de balancín 18, en la figuras 4 y 5 aparecen más detalles del mismo. Este ensamble de balancín 18 está configurado para proveer un mayor espacio para la ubicación de las bujías de encendido gemelas 40 y 42 y facilita la ubicación de las bujías de encendido 40 y 42 distales de la cavidad de la cadena de temporización (que no se muestra) del motor 100. Cada válvula 23 y 24 tiene un balancín respectivo 16, accionado por una leva 61 impulsada por el árbol de levas 6 a través de la cadena de temporización y los piñones impulsados y de impulso 15. El árbol de levas 6 es provisto con cojinetes de árbol de levas 7 y 8.

Los balancines 16 están acomodados en los lados opuestos del eje longitudinal 6a del árbol de levas 6, las válvulas 23 y 24 están ubicadas de manera similar en lados opuestos del eje longitudinal del árbol de levas 6a.

Los balancines 16 tienen, cada uno, balancines de rodillos asociados 28 y cojinetes de apoyo fijo 30 giratoriamente montados en los ejes 29 encerrando los cilindros de agujas 32 y, de manera más convencional, están acomodados en este sentido. Los cojinetes 30 están diseñados para evitar el derrape a través del lóbulo del árbol de levas 50 reduciendo así la fricción. Los balancines de rodillo 28 también están diseñados para reducir la fricción.

Los balancines 16 están conectados en sus primeros extremos 20a y 22a a los elementos de válvula 23a y 24a respectivamente. Las tuercas 25 y 26 conectadas a las bielas respectivas 23b y 24b permiten el ajuste de la longitud de desplazamiento de los elementos de válvula 23a y 24a. Los entrechoques de los elementos 23a y 24a, durante la operación, se evitan de manera deseable. Los segundos extremos 20b y 22b de los balancines 16 están conectados a los balancines de rodillo 28. Los primeros y segundos extremos 20a, 20b, 22a y 22b de cada balancín 16 son sustancialmente coplanos con las líneas centrales que pasan a través de los primeros y segundos extremos 20a, 20b, 22a y 22b de cada balancín que está en alineación, formando así balancines “rectos” 16. Este diseño de balancín, con los primeros y segundos extremos 20a, 20b, 22a y 22b acomodados en relación coplana reduce o evita cargas de basculamiento que actúan sobre los balancines 16 y es útil para reducir la fricción del tren de válvulas en el motor 100, y mejora la economía del combustible.

Al proveer las dos bujías de encendido 40 y 42, la iniciación de las bujías se origina en ubicaciones diametralmente opuestas en la cámara de combustión 110. Por consiguiente, la combustión se puede completar en una duración de tiempo comparativamente más corta conduciendo a la reducción en emisiones y consumo de combustible mejorado mientras se mantiene el nivel deseado de rendimiento. La duración de combustión reducida permite el uso de una menor cantidad de mezcla de combustible/aire o una mezcla pobre sin afectar el desempeño del motor, especialmente en una condición de válvula de gases.

Los beneficios por el uso de un motor de acuerdo con la invención y el empleo del ensamble de balancín tal como se describió anteriormente se pueden ilustrar por referencia al Cuadro 1 que muestra una comparación para un motor de bujía de encendido sencilla (SSP) con un ensamble de balancín de la técnica anterior, sujeto a cargas de basculamiento tal como se describió anteriormente, y un motor de bujía de encendido doble (DSP-R) con válvulas de desfase y un ensamble de balancín tal como se describió con referencia a las figuras 3 a 5 anteriores.

(Tabla pasa a página siguiente)

# ES 1 069 015 U

CUADRO 1

Parámetro	SSP	DSP-R
Diámetro de válvula de entrada (mm)	27.5	25
Peso de válvula de entrada (gm)	25.8	20.3
Diámetro de válvula de salida (mm)	24	21.5
Peso de válvula de salida (gm)	22.8	17.6
Peso de balancín (gm)	50	36.3
Rigidez del muelle de válvula (kg/mm)	2.6/3.78	1.25/1.72
Máxima Potencia (Ps)	10.62	9.8
Velocidad de motor a máxima potencia (rpm)	8,500	8,000
Máxima torsión (Nm)	9.88	10.5
Velocidad de motor a máxima torsión (rpm)	7,000	5,500

En lo que respecta a la economía del combustible, el Cuadro 2 muestra beneficios adicionales para el motor DSP-R de la siguiente forma:

	Velocidad (km/h)	SSP	DSP-R
Economía de combustible (km/litro)	40	82	95
Economía de combustible (km/litro)	IDC	65	72

IDC= Ciclo de activación de la India

Se puede observar que DSP-R tiene una economía de combustible significativamente superior en comparación con SSP.

Modificaciones y variaciones del motor de combustión interna de la presente invención serán aparentes para los lectores expertos de esta descripción. Dichas modificaciones y variaciones se consideran dentro del alcance de la invención.

# REIVINDICACIONES

1. Motor de combustión interna que comprende:

- a) una cámara de combustión que tiene una válvula de entrada y una válvula de salida;
- b) al menos dos medios de encendido; y
- c) un medio de activación para activar las válvulas,

en el que cada medio de encendido está ubicado distal de los medios de activación de válvula, el motor es un motor de agujero pequeño y el motor es operado en modo de combustión de quemado pobre.

2. Motor según la reivindicación 1, en el que las válvulas de entrada y salida tienen una configuración de desfase.

3. Motor según la reivindicación 1 ó 2, que tiene una capacidad entre 75 cc y 225 cc.

4. Motor según la reivindicación 3, en el que dicha capacidad está entre 100 cc y 200 cc.

5. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es un motor de cilindro sencillo.

6. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de activación de válvula son una cadena de temporización.

7. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cámara de combustión está dividida en cuadrantes, dos cuadrantes diagonalmente opuestos que contienen una válvula de entrada y una válvula de salida, respectivamente; y los dos cuadrantes diagonalmente opuestos restantes contienen cada uno un medio de encendido.

8. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cámara de combustión es de construcción de cubierta a una pendiente.

9. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de encendido son bujías de encendido.

10. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es un motor de cuatro golpes.

11. Motor según la reivindicación 10, que es un motor de leva área sencilla.

12. Motor según la reivindicación 11, en el que la leva está ubicada entre las válvulas de entrada y salida.

13. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene un ensamble de balancín que comprende:

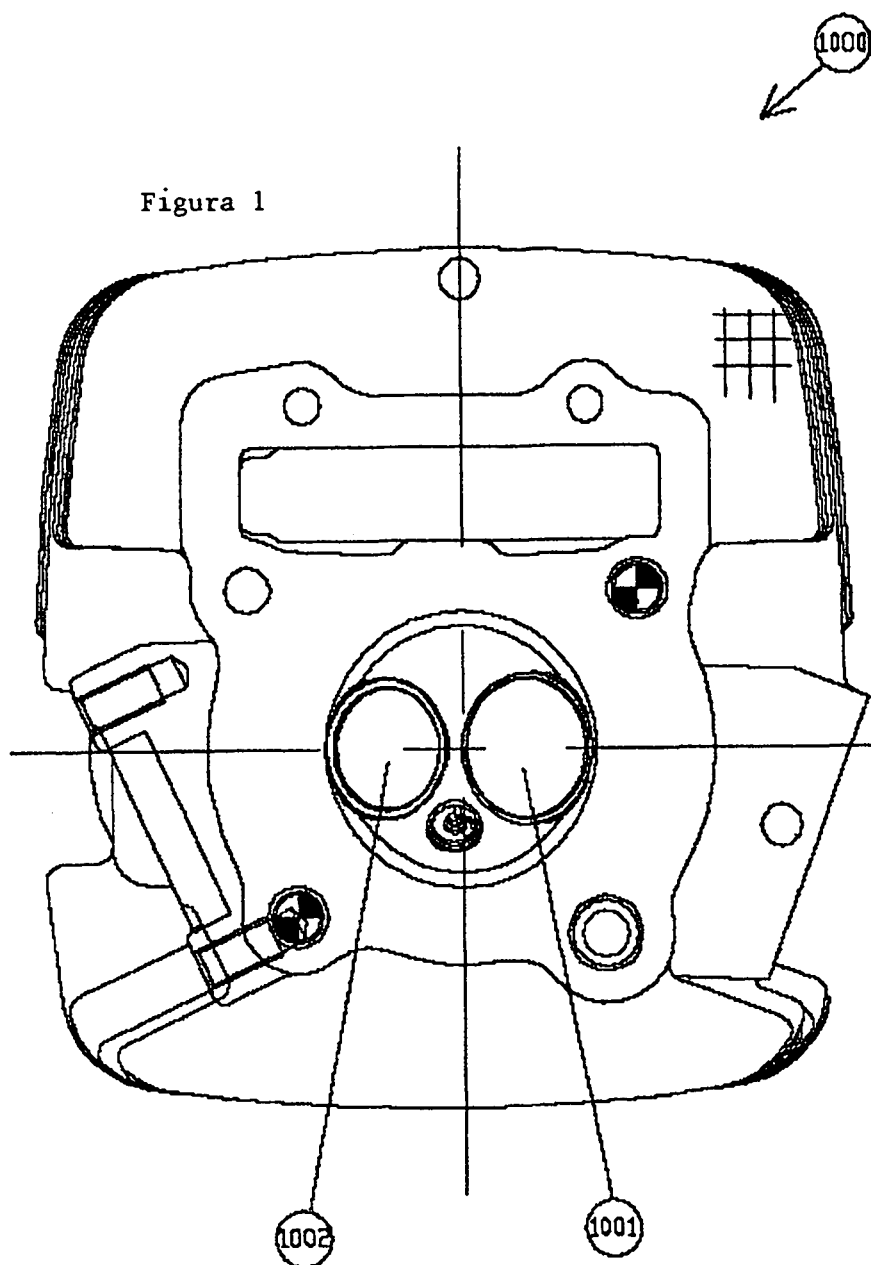
- a) dos elementos de balancín que tienen cada uno extremos primero y segundo; y
- b) medios de transmisión para activar dicho elemento de balancín para activar las válvulas del motor, en el que cada elemento de balancín activa sólo una válvula, los extremos primero y segundo de uno o de cada elemento de balancín están dispuestos para minimizar el momento de basculamiento de cada elemento de balancín, dichos extremos primero y segundo y un punto de pivote alrededor de un eje de pivote para cada elemento de balancín están dispuestos en relación sustancialmente coplanar estando los planos que pasan a través de las líneas centrales de ambos extremos de cada balancín en el mismo plano transversal al eje de pivote.

14. Motor según la reivindicación 13, en el que cada elemento de balancín respectivo activa una de las válvulas de entrada y salida del motor.

15. Motor según la reivindicación 13 ó 14, en el que cada elemento de balancín está dispuesto en un lado opuesto de un eje longitudinal de los medios de transmisión.

16. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que los medios de transmisión son un árbol de levas.

17. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasos en los cuales residen las válvulas de entrada y salida no están conectados.



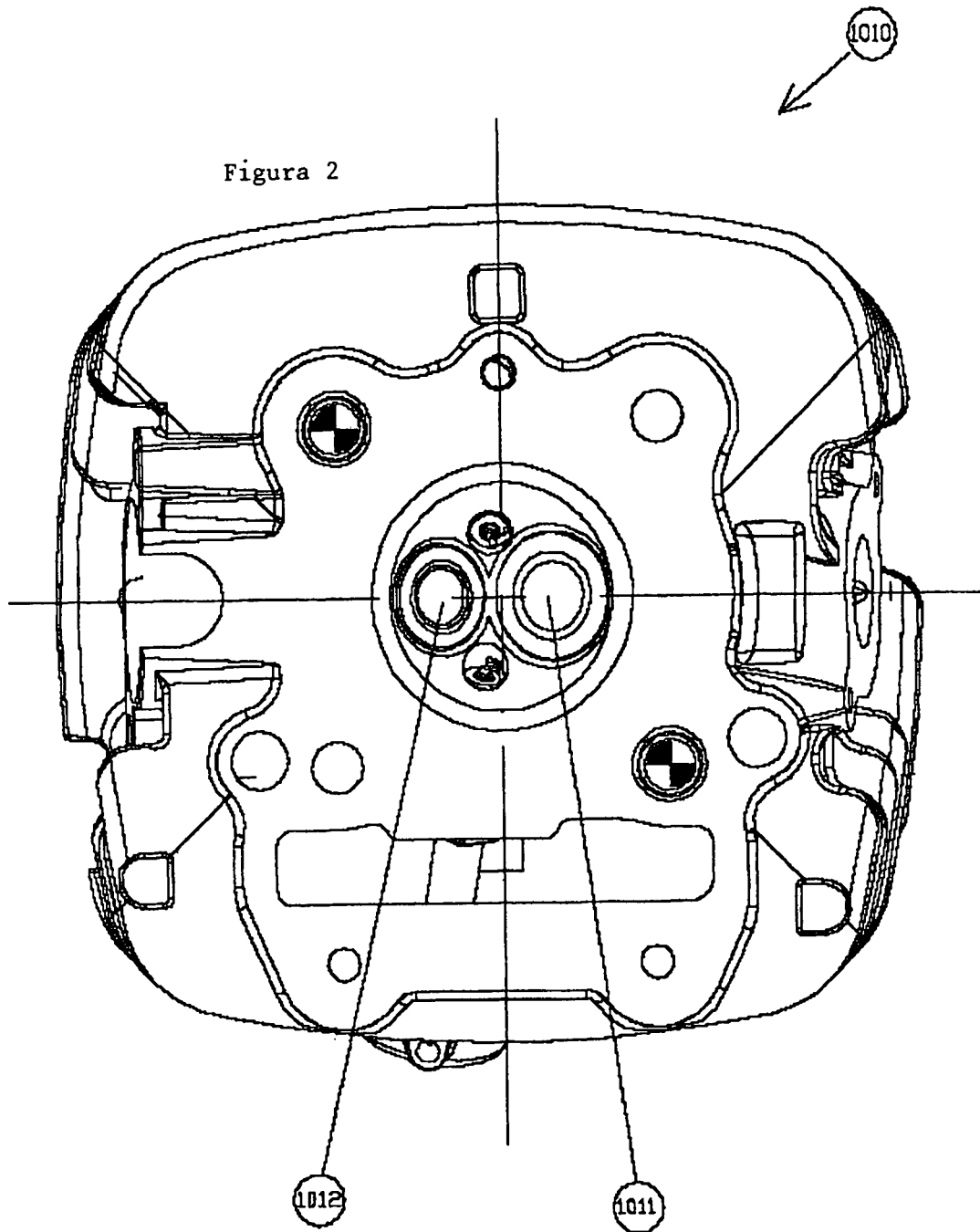




Figura 3

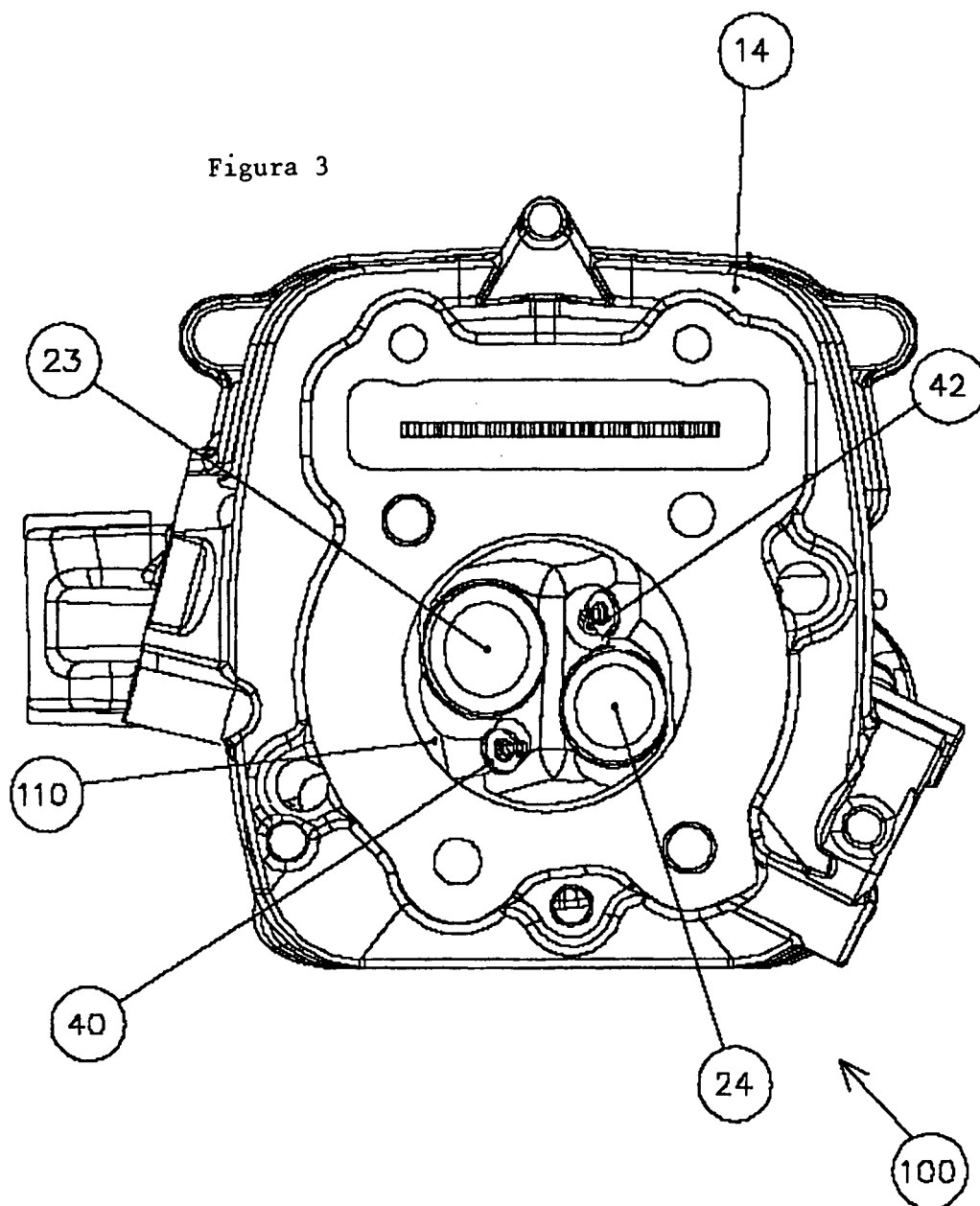


Figura 4

