

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 414**

51 Int. Cl.:

**F02M 61/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2010 E 10425384 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2466115**

54 Título: **Sistema para fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, método para fijar el inyector, y método de fabricación del sistema**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.10.2015**

73 Titular/es:

**FPT INDUSTRIAL S.P.A. (100.0%)  
Via Puglia, 15  
10156 Torino (TO), IT**

72 Inventor/es:

**BALZANO, ANTONIO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 547 414 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**

Sistema para fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, método para fijar el inyector, y método de fabricación del sistema

5

**Campo de aplicación de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema para fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, a un método para fijar el inyector, y a un método de fabricación del sistema (DE-U-8814249).

10

**Descripción de la técnica anterior**

El uso de inyectores en motores con configuraciones diferentes de los sistemas de propulsión es conocido en la técnica. Los inyectores son dispositivos críticos para el correcto funcionamiento del sistema, y su uso e instalación correctos exige gran atención: normalmente se colocan en la culata de motor, cerca de la admisión y las válvulas de escape y las aberturas de la cámara de combustión.

15

El inyector debe estar correctamente centrado y apretado sobre la culata de motor, fijándose y apretándose firmemente, dado que la presión interna de la cámara de combustión es muy alta (por ejemplo, con picos de 220 bar).

20

Es muy importante que el apriete sea lineal y axial, sobre todo porque la arandela de sellado, hecha generalmente de cobre y en forma de cono truncado, que está presente en la boquilla en el extremo del inyector directamente sobre la culata, deberá ser empujada uniformemente para evitar escapes. La arandela se hace de material blando, por ejemplo de cobre, cuya superficie deberá deformarse uniformemente con el fin de asegurar el sellado, adaptándose a las posibles irregularidades de la superficie de la culata.

25

Se conocen en la técnica algunas soluciones para fijar el inyector a la culata con el fin de contrarrestar las diferencias de calado en los dos lados.

30

Por ejemplo, el inyector se puede fijar por medio de una pestaña que rodea el inyector, que, en este caso, es del tipo con cuerpo cilíndrico y con el conector de suministro de combustible dentro de la culata. La pestaña se inserta en el cuerpo de inyector por arriba, y se fija a la culata por medio de dos tornillos en los extremos opuestos de la pestaña propiamente dicha. La presión de apriete en el inyector la ejercen las dos extensiones laterales de la pestaña que conectan los extremos de la pestaña propiamente dicha que alojan los tornillos. Las dos extensiones laterales están enganchadas en rebajes apropiados en los dos lados del inyector.

35

Esta solución tiene inconvenientes debidos a la generación de empujes laterales en el cuerpo del inyector, debido a la conexión lateral del suministro de combustible, que impone un aumento de las dimensiones del cuerpo de inyector, y por lo tanto también de la pestaña, que no se puede usar con diferentes inyectores que tienen por ejemplo un conector de suministro de combustible externo, dado que la introducción por arriba no sería posible.

40

Según otra solución conocida, con referencia a las figuras 1.1 ... 1.4, un soporte 1 está fijado en correspondencia con su centro a la culata de motor 2 por medio de un tornillo 3. El soporte descansa en una unión de rótula colocada en el extremo más alejado con respecto al inyector 4, y descansa en el inyector en un arco de círculo con un soporte en forma de U con dos extensiones laterales en forma de cuna 5, con el fin de asegurar una presión uniforme en ambos lados del inyector. Éste último tiene dos rebajes 6 en sus lados laterales opuestos, cuyo borde inferior es la superficie de contacto para las dos extensiones laterales del soporte. Las líneas de contacto del soporte con la culata y el inyector están redondeadas (7) con el fin de garantizar una colocación más segura de los puntos de contacto realizados en un solo punto, en correspondencia con el centro de las líneas redondeadas.

45

La fuerza F generada por el par de apriete del tornillo 3 es distribuida en las reacciones de restricción R1 en la culata y R2 en el inyector.

50

Este tipo de soporte es muy caro, por hacerse de un material especial (acero sinterizado), y ocupa un espacio considerable en la culata.

55

**Resumen de la invención**

Por lo tanto, la finalidad de la presente invención es proporcionar un sistema para fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, un método para fijar el inyector, y un método de fabricación del sistema adecuado para superar los inconvenientes expuestos anteriormente.

60

Un objeto de la presente invención, según la reivindicación 1, es un sistema de fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, incluyendo dicho inyector dos rebajes en sus lados opuestos, incluyendo dicha culata un primer agujero para insertar el inyector y dos agujeros roscados laterales con respecto a dicho primer agujero,

65

caracterizado porque incluye dos chapas equipadas con un agujero central, configurado de modo que uno de sus bordes sobresalga directamente en un borde inferior de dichos rebajes colocados delante de ellos, y de modo que su agujero central corresponda a un agujero respectivo de dichos agujeros roscados laterales (24) a enroscar en dicha culata.

5 También es un objeto de la presente invención un método para fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, según la reivindicación 5, adecuado para usar el sistema de fijación expuesto anteriormente.

10 Otros objetos de la presente invención son métodos para realizar chapas, inyector, y culata de motor, según las reivindicaciones 7, 8 y 12 respectivamente, adecuados para uso en el sistema de fijación expuesto anteriormente.

Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la presente invención, y son una parte integral de la presente descripción.

### 15 **Breve descripción de las figuras**

Otros fines y ventajas de la presente invención serán claros a partir de la descripción detallada siguiente de una realización preferida (y sus realizaciones alternativas) y los dibujos que se adjuntan, que son simplemente

20 Las figuras 1.1 ... 1.4 muestran un sistema de fijación del tipo conocido en la técnica.

Las figuras 2.1 ... 2.2 muestran una primera realización alternativa del sistema de fijación que es objeto de la presente invención.

25 Las figuras 3.1 ... 3.2 muestran un ejemplo del sistema de fijación que no es objeto de la presente invención.

Las figuras 4 y 5 muestran vistas en sección transversal de la culata de motor donde las partes que forman el sistema de fijación que es objeto de la invención se representan, respectivamente, en una vista despiezada y en una

30 Las figuras 5.1 y 5.2 muestran detalles ampliados de la figura 5.

35 Las figuras 6.1 y 6.2 muestran dos realizaciones alternativas de un inyector adecuado para uso con el sistema que es objeto de la invención.

En las figuras los mismos números y letras de referencia identifican los mismos elementos o componentes.

### 40 **Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención**

En una primera realización alternativa del sistema de fijación objeto de la invención, con referencia a las figuras 2.1, 2.2, dos chapas o soportes 21, 22, con un agujero central 23, corresponden a sus respectivos agujeros roscados 24 en la culata de motor, en una posición que está cerca del agujero 43 para insertar el inyector y es simétrica con respecto a éste último, de manera que se enrosquen por medio de tornillos 25.

45 Las chapas son preferiblemente paralelepípedas, rectangulares o cuadradas, con un grosor sustancialmente constante, por ejemplo de entre 5 y 7 mm, hechas preferiblemente de hoja metálica en bruto.

50 Pueden ser simétricas, de manera que se usen indiferentemente en ambos lados del inyector, sin precisar una orientación concreta durante el montaje.

El agujero central 23 tiene un borde avellanado esférico 23' con una parte superior cóncava, con el fin de alojar una arandela 41, 42 cuyo borde es recíprocamente esférico, con el fin de facilitar el centrado del tornillo 25, y de quitar los posibles errores de verticalidad de los agujeros, con el fin de asegurar el correcto soporte del tornillo, tanto

55 Un borde de la chapa, por ejemplo el borde 51 de la chapa 21 (figura 5.1), está conformado preferiblemente para enganchar con el borde inferior 52 de un rebaje 53 del inyector 4. Así, la distancia entre el borde 51 y el agujero 23 debe ser de dimensiones apropiadas. En la figura, la deformación del borde de la chapa 51 es simplemente ilustrativa, con el fin de mostrar el tipo de esfuerzo que se le aplica durante el apriete.

60 El borde inferior 52 del rebaje 53 del inyector donde actúa la chapa, una vez que el inyector está insertado en el agujero 43 de la culata, tiene una posición tal que su nivel sea sustancialmente igual al nivel 54 de la culata donde se enrosca la chapa. Preferiblemente, el borde 52 del inyector tiene una diferencia positiva de nivel  $\Delta$  de 0 a 0,7 mm con respecto al nivel 54 de la culata, con el fin de asegurar que las deformaciones del sistema que tengan tales

65 dimensiones permanezcan en el ámbito elástico.

## ES 2 547 414 T3

Así, el inyector incluye dos rebajes 53 en posición simétrica en su cuerpo, cuyo dimensionamiento debe ser tal que el borde inferior 52 esté a un nivel igual o ligeramente más alto que el nivel 54 de la culata.

5 En la culata de motor, hay que disponer dos agujeros roscados 24 en los dos lados del agujero 43 donde se inserta el inyector, estando apropiadamente distanciados de éste último, con el fin de alojar los tornillos de apriete 25 de las chapas.

10 Con respecto al método para fijar el inyector a la culata, hay que asegurar que la carga que actúa en el cuerpo del inyector cuando se aprieta en la culata, y durante el funcionamiento del motor, sea perfectamente vertical, con el fin de asegurar la integridad del inyector propiamente dicho, que es crucial para resistir las presiones en la cámara de combustión.

15 Esto es necesario sobre todo porque, como se ha indicado anteriormente, la arandela de sellado 56 (figura 5.2), colocada alrededor de la boquilla 57 del inyector, entre el punto 58 de éste último y el agujero 59 de la culata del que la boquilla sobresale hacia la cámara de combustión, deberá ser empujada uniformemente en toda su superficie.

20 Así, la elasticidad de la arandela, hecha generalmente de cobre, si se explota completamente con el fin de que se adapte perfectamente al cuerpo del inyector, por una parte, y al borde del agujero de la culata, por la otra.

Para esta finalidad, los dispositivos de apriete incluyen preferiblemente un motor de par de apriete doble del tipo conocido, que asegura que las dos acciones de apriete de las dos chapas sean iguales y simultáneas, con control automático y continuo, y medición instantánea y simultánea del par de apriete aplicado.

25 El par de apriete a aplicar es similar al aplicado en las soluciones conocidas (13-15 Nm) distribuido entre los dos tornillos, de modo que cada tornillo pueda estar infradimensionado con respecto a la solución conocida con un solo tornillo.

30 Según el método de fijación, se insertan primero la arandela 56 y luego el inyector 4 en el agujero 43 en la culata de motor, orientándose de tal manera que los dos rebajes 53 miren a los agujeros 24 de la culata para fijar las chapas.

35 A continuación, se colocan las chapas 21, 22 en correspondencia con los agujeros 24 en la culata, de modo que su borde 51 sobresalga en el rebaje 53 del inyector, y los tornillos 25 con su respectiva arandela 42 se colocan en los agujeros 23 de las chapas.

Así, los tornillos 25 se enroscan y aprietan con un par apropiado, como se ha descrito anteriormente.

40 En una primera realización alternativa (figura 6.1) el borde inferior 52' del rebaje 53 del inyector tiene una forma plana, con el fin de proporcionar una superficie de contacto continua con la chapa 21.

45 En una segunda realización alternativa (figura 6.2) el borde inferior 52" tiene una forma curvada o convexa, con el fin de proporcionar un solo punto de contacto con la chapa, en lugar de una superficie continua.

La primera realización alternativa permite una ejecución más fácil del proceso de fabricación de los lados del inyector con respecto a la segunda realización alternativa; sin embargo, la primera realización alternativa requiere tolerancias de verticalidad más estrictas en la culata, mientras que dichas tolerancias se compensan al menos parcialmente usando la segunda realización alternativa.

50 En un ejemplo (figuras 3.1, 3.2) las dos chapas se juntan en un solo componente 31 con un conector lateral o puente 32, con el fin de facilitar la colocación de las dos chapas durante el montaje.

El conector conecta esquinas opuestas de las chapas y tiene una forma tal que, cuando se inserte el componente 31 en la culata, se coloque lateralmente con respecto al inyector.

55 En caso de un montaje automático, por ejemplo por medio del motor de par descrito anteriormente, esta segunda solución con el puente es totalmente equivalente con respecto a la de dos chapas separadas: el conector no opera y no tiene una función primaria, a excepción de la de facilitar la colocación.

60 En caso de un montaje al menos parcialmente manual, la solución con el puente también puede tener la función de liberar las posibles diferencias de presión en las dos chapas durante el apriete.

Preferiblemente, la posición de los dos agujeros 24 en la culata no se cambia, de modo que cada una de las dos realizaciones alternativas, con o sin el puente, se pueda usar indiferentemente durante el montaje.

65 La colocación del inyector en la culata con respecto a la cámara de combustión depende del tipo de motor propiamente dicho.

## ES 2 547 414 T3

Un uso correcto del sistema de fijación objeto de la invención solamente requiere una forma apropiada de la culata alrededor del agujero que aloja el inyector, con el fin de alojar correctamente las chapas de anclaje.

- 5 En particular, la superficie de la culata alrededor del punto donde se inserta el inyector debe ser perpendicular con respecto a éste último, y plana.

También es objeto de la invención un método para fabricar las chapas de modo que estén conformadas según alguna de las dos variantes descritas anteriormente.

- 10 Según la invención, se adopta un método para fabricar el inyector con el fin de realizar los rebajes 53 como se ha descrito anteriormente, de modo que su borde inferior (52', 52'') esté a un nivel apropiado una vez que el inyector se haya insertado en la culata. El borde 52 del inyector tiene preferiblemente una diferencia positiva de nivel  $\Delta$  de 0 a 0,7 mm con respecto al nivel 54 de la culata.

- 15 Según la invención, se adopta un método para fabricar la culata de motor, adecuado para proporcionar los dos agujeros roscados 24 en los dos lados opuestos del agujero 43 donde se inserta el inyector, estando apropiadamente distanciados de éste último, con el fin de alojar los tornillos de apriete 25 de las chapas.

- 20 Será evidente a los expertos en la técnica que se puede idear y llevar a la práctica otras realizaciones alternativas y equivalentes de la invención sin apartarse del alcance de la invención.

Las ventajas que derivan de la aplicación de esta invención son evidentes.

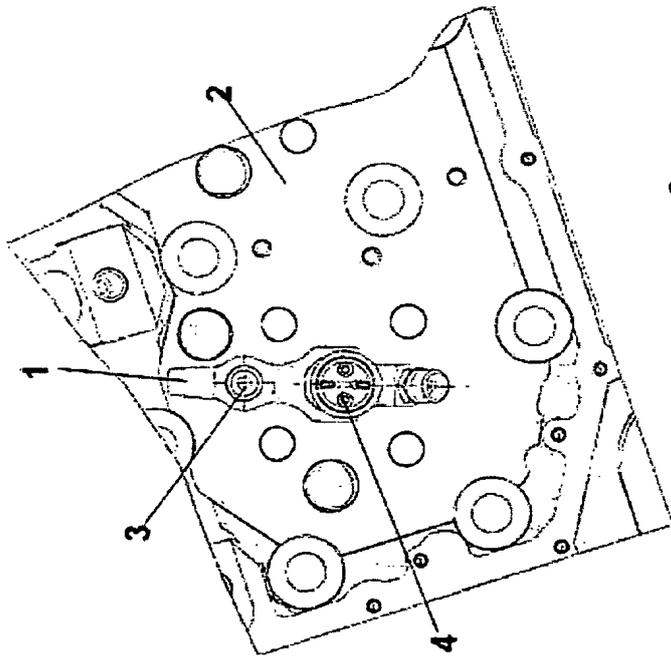
- 25 En particular, el costo de fabricación de las chapas es considerablemente más bajo, además de una reducción del espacio ocupado en la culata de motor con respecto a las soluciones conocidas en la técnica.

El sistema de fijación puede ser usado indiferentemente con cualquier tipo de inyectores, en particular tanto con los equipados con un conector de suministro de combustible interno como con los que tienen un conector externo.

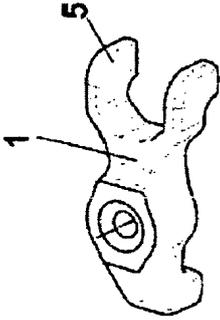
- 30 A partir de la descripción expuesta anteriormente será posible que los expertos en la técnica lleven a la práctica la invención sin necesidad de describir más detalles de construcción.

**REIVINDICACIONES**

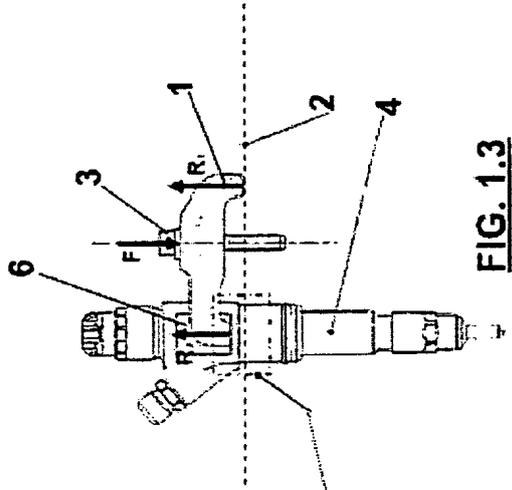
- 5 1. Sistema para fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, incluyendo dicho inyector (4) dos rebajes (53) en sus lados opuestos, incluyendo dicha culata un primer agujero (43) para insertar el inyector, y dos agujeros roscados (24) que son laterales con respecto a dicho primer agujero,
- 10 **caracterizado porque** incluye dos chapas (21, 22) equipadas con un agujero central (23), configuradas de modo que uno de sus bordes (51) sobresalga directamente en un borde inferior (52) de dichos rebajes colocados delante de ellos, y de modo que su agujero central (23) corresponda a un agujero respectivo de dichos dos agujeros roscados laterales (24) con el fin de enroscarse en dicha culata y porque dichos dos rebajes (53) en sus lados opuestos se hacen de modo que un borde inferior (52', 52'') de dichos rebajes esté a un nivel sustancialmente igual a un nivel (54) de la culata en la zona de aplicación de dichas chapas, cuando dicho inyector está insertado en la culata.
- 15 2. Sistema de fijación según la reivindicación 1, donde dichas chapas (21, 22) son paralelepípedas, rectangulares o cuadradas con un grosor sustancialmente constante, hechas preferiblemente de hoja metálica en bruto.
- 20 3. Sistema de fijación según la reivindicación 1, donde dicho agujero central (23) tiene un borde avellanado superior (23'), configurado con el fin de alojar una arandela (41, 42) que tiene un borde recíprocamente avellanado, y de facilitar el centrado de un tornillo (25) para dicho enroscado.
- 25 4. Método para fijar un inyector a la culata de motor de un vehículo, usando el sistema de fijación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, incluyendo los pasos siguientes:
- 30 - insertar el inyector (4) en dicho primer agujero (43), orientándolo de modo que dichos dos rebajes (53) miren a dichos dos agujeros roscados laterales (24);
- colocar dichas chapas (21, 22) de modo que el agujero central (23) corresponda con dichos dos agujeros (24), y de modo que su borde (51) sobresalga en el rebaje respectivo (53) del inyector;
- 35 - colocar los tornillos (25) con sus respectivas arandelas (41, 42) en los agujeros de las chapas (23) y de la culata (24);
- enroscar y apretar simultáneamente dicho tornillo (25).
- 40 5. Método de fijación según la reivindicación 4, donde dicho enroscado y apriete de los tornillos (25) se realizan con un motor de par de apriete doble, con control automático y continuo, y medición instantánea y simultánea del par de apriete aplicado.
- 45 6. Método para fabricar un inyector usando un sistema de fijación a la culata de motor de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, incluyendo un paso para realizar dichos dos rebajes (53) en sus lados opuestos, de modo que un borde inferior (52', 52'') de dichos rebajes esté a un nivel sustancialmente igual a un nivel (54) de la culata en la zona de aplicación de dichas chapas, cuando dicho inyector esté insertado en la culata.
- 50 7. Método para fabricar un inyector según la reivindicación 6, donde dicho nivel del borde inferior (52', 52'') tiene una diferencia de nivel positiva ( $\Delta$ ) incluida entre 0 y 0,7 mm con respecto a dicho nivel (54) de la culata, cuando está insertado en ésta última.
8. Método para fabricar un inyector según la reivindicación 7, donde dicho borde inferior (52') tiene una forma plana.
9. Método para fabricar un inyector según la reivindicación 7, donde dicho borde inferior (52') tiene una forma curvada o convexa.



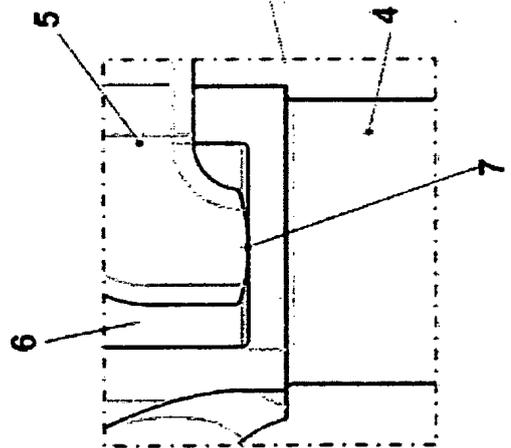
**FIG. 1.1**



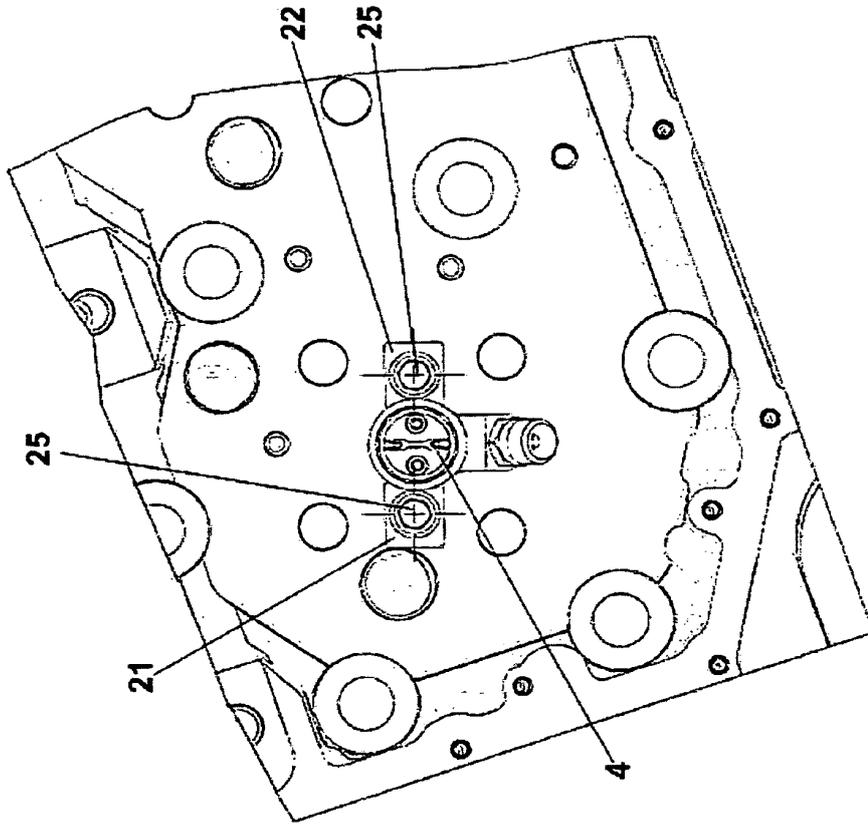
**FIG. 1.2**



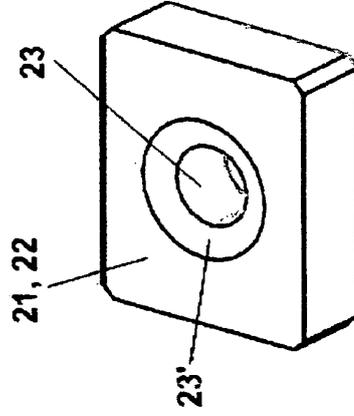
**FIG. 1.3**



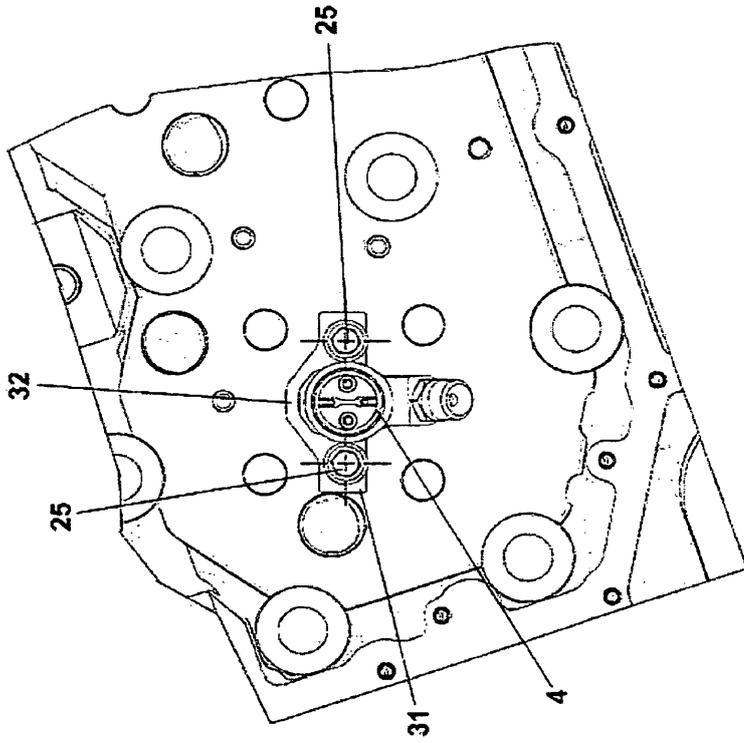
**FIG. 1.4**



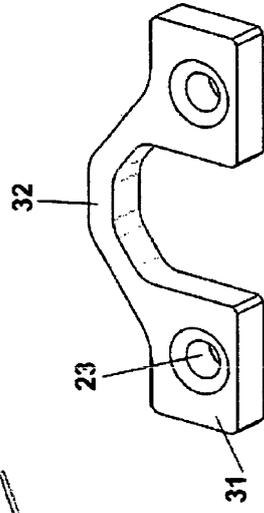
**FIG. 2.1**



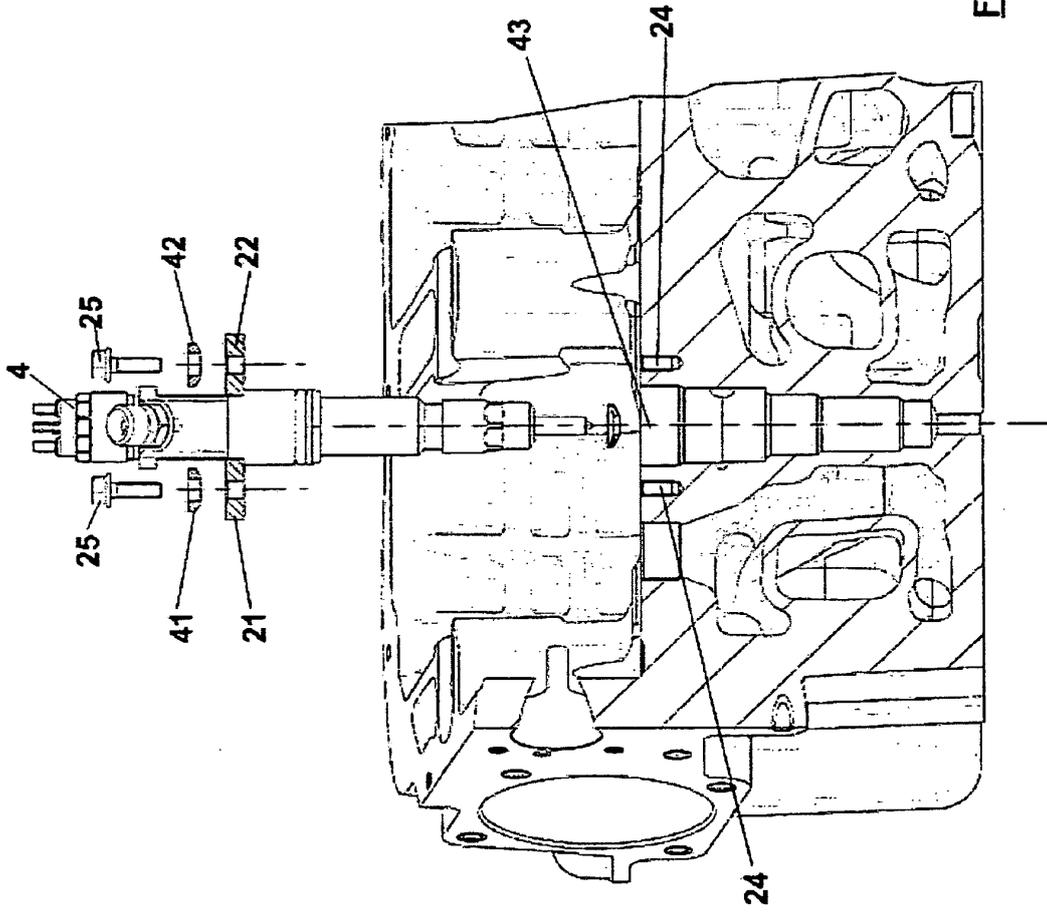
**FIG. 2.2**



**FIG. 3.1**



**FIG. 3.2**



**FIG. 4**

