(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 379 841**

(51) Int. CI.:

F02M 55/00 (2006.01)
F02M 47/02 (2006.01)
F02M 57/02 (2006.01)
F02M 61/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08701208 .4**
(96) Fecha de presentación: **03.01.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2111505**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

(54) Título: **Inyector de combustible con amplificador de presión integrado**

(30) Prioridad:
18.01.2007 DE 102007002760

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2012

(73) Titular/es:
ROBERT BOSCH GMBH
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE

(72) Inventor/es:
FRASCH, Juergen;
HAISER, Heinz-Bernd;
BUTSCHER, Christoph;
MAGEL, Hans-Christoph y
WEHR, Stephan

(74) Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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

Inyector de combustible con amplificador de presión integrado

Estado de la técnica

La invención parte de un inyector de combustible de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un inyector de combustible con un amplificador de presión integrado se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 103 35 340 A1. El amplificador de presión presenta un pistón multiplicador de la presión guiado en una carcasa del inyector de combustible, que actúa sobre una cámara de compresión, una cámara de presión diferencial y una cámara de alta presión. Con una primera válvula de control se activa una cámara de control trasera de una aguja de toberas y se compensa el volumen de control en un sistema de baja presión / retorno. Una segunda válvula de control conecta la cámara de presión diferencial del amplificador de presión de la misma manera con el sistema de baja presión / retorno. A través de la modificación de la presión en la cámara de presión diferencial, el pistón multiplicador de la presión presiona en la cámara de compresión y allí comprime el combustible, que experimenta de esta manera una elevación de la presión, que se transmite a un saliente de presión de la aguja de toberas, de manera que la alta presión multiplicada que actúa en el saliente de presión eleva la aguja de toberas desde el asiento de la aguja de toberas e inyecta el combustible con la presión del combustible elevada a través de la presión del sistema a la cámara de combustión de un motor de combustión interna.

Se conoce a partir del documento EP 1 584 813 A2 una válvula de inyección, en la que están previstas dos válvulas de control, cuya cantidad de fuga es descargada a través de conexiones de fuga separadas y, respectivamente, un conducto de fuga.

Se conoce igualmente a partir del documento DE 10 2004 053 421 A1 una válvula de inyección, que presenta dos válvulas de control y una conexión de fugas en el lado exterior, a través de la cual se deriva la cantidad de fuga.

Se conoce a partir del documento DE 10 2004 008 349 A1 un sistema de inyección de combustible, que presenta un inyector con conexión de fuga configuradas en el lateral para la cantidad de fuga.

En la solicitud de patente alemana DE 100 206 038 840.2 se muestra ya prever para la primera válvula de control, que activa la aguja de toberas, y para la segunda válvula de control que activa el amplificador de presión, respectivamente, una conexión de retorno para la conexión con el sistema de baja presión / retorno.

Puesto que los sistemas de retención para la primera válvula de control de la aguja de toberas y para la segunda válvula de control del amplificador de presión están expuestos a diferentes niveles de presión y, además, el sistema de retorno el amplificador de presión es impulsado con impulsos de presión fuertes, es necesario un desacoplamiento técnicamente conveniente de ambos circuitos de retorno dentro del inyector de combustible. Además, es necesaria una disposición adecuada de las dos conexiones de retorno en la carcasa del inyector.

Publicación de la invención

El cometido de la invención se soluciona con los rasgos característicos de la reivindicación 1. El inyector de combustible de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que se impide una influencia funcional recíproca de las válvulas de control. De esta manera, se garantiza un campo característico de cantidad estable del inyector de combustible, que es necesario para garantizar una curva óptima de la inyección en función de la demanda de potencia en el motor de combustión interna. A través de la disposición de las dos conexiones de retorno en diferentes partes de la carcasa, es posible una separación y realización sencillas de las dos conexiones de retorno.

Los desarrollos ventajosos de la invención son posibles a través de las medidas de las reivindicaciones dependientes.

Es especialmente ventajoso realizar la primera conexión de retorno para la cantidad de control o bien para el volumen de control de la cámara de control de la aguja de toberas a través de al menos un taladro, que está conducido a través de una primera parte de la carcasa hacia fuera, de manera que la parte de la carcasa es la tuerca de fijación de las toberas, y realizar la segunda conexión de retorno para la cantidad de control o bien para el volumen de control de la instalación de amplificación de la presión a través de al menos otro taladro, que está conducido a través de una segunda parte de la carcasa hacia fuera. En este caso, el seundo taladro desemboca en una cavidad de forma anular configurada en la pared exterior de la parte de la carcasa, de manera que la cavidad está delimitada por una primera sección de la carcasa y por una segunda sección de la carcasa, y de manera que en la primera sección de la carcasa y en la segunda sección de la carcasa está dispuesto, respectivamente, un anillo de

obturación.

La primera válvula de control presenta una primera cámara de baja presión, que está conectada a través de un conducto de unión hidráulico con una primera cámara, que está dispuesta entre la tuerca de fijación de las toberas y otra parte de la carcasa. La segunda válvula de control presenta una segunda cámara de control, que está conectada hidráulicamente con al menos un taladro de salida, que conduce a una segunda cámara, en la que desemboca el otro taladro de la segunda conexión de retorno. A la segunda válvula de control está asociada una cámara de fugas, que está conectada hidráulicamente a través de conductos de unión hidráulicos guiados a través de la carcasa con la primera cámara de baja presión de la primera válvula de control. La cámara de fugas está conectada hidráulicamente por medio de un canal de derivación, en el que está integrada una válvula de estrangulamiento, con la segunda cámara de baja presión de la segunda válvula de control.

En el estado montado en el motor de combustión interna, cada una de las dos conexiones de retorno está conectada, respectivamente, con un canal de retorno integrado en la culata del motor de combustión interna, de manera que cada canal de retorno está conectado, respectivamente, en un sistema de baja presión / retorno del motor de combustión interna. A tal fin, de manera más conveniente, en la culata está configurado un taladro escalonado, en el que penetra, al menos parcialmente, la carcasa del inyector de combustible, de manera que dentro del taladro escalonado están presentes dos seccione separadas hidráulicamente con cámaras anulares respectivas, y de manera que en una de las cámaras anulares desemboca la primera conexión de retorno y en la otra cámara anular desemboca la segunda sección de retorno y las cámaras anulares están conectadas hidráulicamente en cada caso con un canal de retorno.

Ejemplo de realización

Un ejemplo de realización de la invención se representa en el dibujo y se explica en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

La figura 1 muestra una representación en sección a través de un inyector de combustible de acuerdo con la invención, y

La figura 2 muestra una representación en sección a través del inyector de combustible de acuerdo con la invención en el estado integrado en una culata de un motor de combustión interna.

El inyector de combustible representado en la figura 1 presenta, por ejemplo, una carcasa 10 con una primera parte de la carcasa 11, una segunda parte de la carcasa 12, una tercera parte de la carcasa 13, una cuarta parte de la carcasa 14 y una pieza de conexión 15 así como con un cuerpo de toberas 16. El cuerpo de toberas 16, la parte de la carcasa 14 y la parte de la carcasa 13 están tensadas de forma hermética hidráulicamente por medio de una tuerca de fijación de las toberas 17. El cuerpo de toberas 16 contiene un miembro de válvula de inyección 20 con una aguja de toberas 21, que está guiada de forma desplazable axialmente en el cuerpo de toberas 16. La aguja de toberas 21 colabora con un asiento de aguja de toberas no representado en detalle y configurado en el cuerpo de toberas 16, cuyo asiento de aguja de toberas forma con la aguja de toberas 21 un asiento de obturación, que separa de nuevo una cámara de presión de la aguja de toberas 22 en el estado cerrado de la aguja de toberas 21 respecto de orificios de inyección 23. En la aguja de toberas 21 está guiado un casquillo de la cámara de control 24, que presiona por medio de un muelle de compresión 25 contra una junta de obturación y de esta manera rodea una cámara de control 26. A la cámara de control 26 está expuesta la aguja de toberas 21 con una superficie de control 27 que actúa en la dirección de cierre. En la parte de la carcasa 14 está dispuesto un taladro de alta presión 18, que conduce a la cámara de presión 22 de la aguja de toberas. La carcasa 10 presenta, por ejemplo, en la parte de la carcasa 12 una conexión de alta presión 19 con una alimentación de alta presión 29, con la que el inyector de combustible está conectado en un Common-Rail de una instalación de inyección Diesel.

En la carcasa 10 del inyector de combustible está dispuesta, además, para la amplificación de la presión del sistema del Common-Rail una instalación de amplificación de la presión 30 con un pistón de multiplicación de la presión 31 realizado como pistón escalonado. El pistón de multiplicación de la presión 31 está expuesto a una cámara de trabajo 32, a una cámara de presión diferencial 33 y a una cámara de compresión 34. La cámara de trabajo 32 y la cámara de compresión 34 están en conexión con una válvula de retención 36 a través de un canal de conexión 35. A la cámara de trabajo 32 conduce la alimentación de alta presión 29, de manera que en la cámara de trabajo existe permanentemente presión del sistema del Common-Rail. En la cámara de trabajo 32 penetra, además, una sección superior de pistón 37 del pistón de multiplicación de la presión 31, que está rodeada por un muelle de recuperación 38, que repone el pistón de multiplicación de la presión 31 a la posición de partida representada en la figura 1. La sección del pistón 37 sirve como tope durante la reposición del pistón de multiplicación de la presión 31 a la posición de partida. A partir de la cámara de compresión 34 se deriva otro taladro de alta presión 39, que está conectado hidráulicamente con el taladro de alta presión 18, de manera que la presión de la cámara de compresión 34 es

transmitida a la cámara de presión de la aguja de toberas 22.

El inyector de combustible comprende, además, una primera válvula de control 40 configurada como servo-válvula y una segunda válvula de control 50 configurada de la misma manera como servo-válvula. La primera válvula de control 40 es una válvula de 2/2 pasos y comprende un primer elemento de regulación electromagnético 41 con un inducido magnético 42, que está conectado con un primer pistón de válvula 43. El pistón de válvula 43 actúa sobre un asiento de obturación 44, que separa un taladro de control 45 conectado con la cámara de control 26 de una cámara de baja presión 46. Una primera conexión de baja presión 461 conducida desde la cámara de baja presión 46 de la primera válvula de control 40 conduce a una primera cámara anular 48 que rodea la parte de la carcasa 14, en cuya cámara anular está guiado un taladro 39 conducido a través de la tuerca de fijación de las toberas 17. El taladro 49 forma una primera conexión de retorno 71, que está en conexión hidráulica con un primer sistema de baja presión / retorno.

A través de la primera conexión de retorno 71 se descarga la cantidad de control, conectada por la primera válvula de control 40, de la cámara de control 26 de la aguja de toberas 21 en el primer sistema de baja presión / retorno, de manera que la cantidad de control circula con un nivel de presión esencialmente constante de sólo aproximadamente 1 bar de salida al sistema de baja presión / retorno.

La segunda válvula de control 50 comprende un segundo elemento de regulación electromagnética 52 con un segundo inducido magnético 53, que está conectado con un segundo pistón de válvula 54. El pistón de válvula 54 presenta, por ejemplo, un primer asiento de obturación 55 configurado como asiento de corredera y un segundo asiendo de obturación 56 realizado, por ejemplo, como asiento plano, de manera que la segunda válvula de control 50 trabaja como válvula de 3/2 pasos. El primer asiento de obturación 55 separa un conducto de alta presión 57 conectado con la cámara de trabajo 32 de una cámara de válvula 58. La cámara de válvula 58 está conectada a través de una conexión hidráulica 59 con la cámara de presión diferencial 33 y está separada hidráulicamente por medio del segundo asiento de obturación 56 de la otra cámara de baja presión 61. Desde la cámara de baja presión 61 conducen, por ejemplo, dos taladros de salida 62 hacia una cámara de derivación 63, que está en conexión con otra cámara anular 65 a través de otras conexiones hidráulica 64. Desde la cámara anular 65 se derivan, por ejemplo, dos taladros 66 guiados a través de la parte de la carcasa 13, que forman una segunda conexión de retorno 72. La segunda conexión de retorno 72 está en conexión con un segundo sistema de baja presión / retorno. Por encima del taladro 66 está dispuesta una sección superior de carcasa 75 en forma de anillo y por debajo del taladro 66 está dispuesta una sección inferior de carcasa 76 en forma de anillo con un anillo de obturación 77, respectivamente. Entre las secciones de la carcasa 75, 76 se configura de esta manera una cavidad 78 que se extiende alrededor de la carcasa 10, en la que desembocan los dos taladros 66. La función de las secciones de la carcasa 75, 76 y de los anillos de obturación 77 se describe en conexión con la figura 2. A través de la segunda conexión de retorno 72 se descarga la cantidad de control, conectada por la segunda válvula de control 50, de la instalación de amplificación de la presión en el segundo sistema de baja presión / retorno. La cantidad de control de la instalación de amplificación de la presión 30 es mayor que la cantidad de control de la cámara de control 26 y presenta impulsos de presión esencialmente más elevados.

La cámara de baja presión 46 de la primera válvula de control 40 está conectada hidráulicamente a través de la primera conexión de baja presión 461 configurada en la parte de la carcasa 14, a través de una segunda conexión de baja presión 462 conducida a través de la parte de la carcasa 13, a través de una tercera conexión de baja presión 463 conducida a través de la parte de la carcasa 12 y a través de una cuarta conexión de baja presión 464 configurada en la parte de la carcasa 11 con una cámara de fuga 51 de la segunda válvula de control 50. La cámara de fuga 51 se dilata en este caso en el segundo elemento de regulación 52 hasta el segundo pistón de válvula 53. Entre la cámara de fuga 51 y la segunda cámara de baja presión 61 está dispuesto un canal de derivación 67 con una válvula de estrangulamiento 68, de manera que las dos cámaras hidráulicas están conectadas estranguladas entre sí.

A través de la presencia de dos conexiones de retorno 71, 72 separadas para el retorno del volumen de control de la instalación de amplificación de la presión 30 y del volumen de control de la cámara de control 26 de la aguja de toberas 21 se garantiza que el volumen de control, cargado con impulsos de presión grandes, de la instalación de amplificación de la presión 30 no influya sobre la primera válvula de control 40 para la activación de la aguja de toberas.

La figura 2 muestra el inyector de combustible en el estado integrado en una culata 80 de un motor de combustión interna. En este caso, la culata 80 presenta un taladro escalonado 81 con una primera sección 82, una segunda sección 83 y una tercera sección 84 así como con una superficie de apoyo 85 en forma de anillo. Sobre la superficie de apoyo 85 en formas de anillo descansa un anillo de obturación 86, sobre el que se encuentra el inyector de combustible con la tuerca de fijación de las toberas 17. En la primera sección 82, el taladro escalonado 81 presenta una primera cámara anular 87, en la que desemboca la segunda conexión de retorno 72. La primera cámara anular 87 está cerrada hidráulicamente hermética hacia arriba hacia abajo, respectivamente, por medio de los anillos de

obturación 77. En la segunda sección 83 está configurada una segunda cámara anular 88, que está obturada hacia arriba a través del anillo de obturación 77 de la segunda sección de la carcasa 76 y hacia abajo a través del anillo de obturación 86. En la segunda cámara anular 88 desemboca la primera conexión de retorno 71. Desde la segunda cámara anular 88 parte un primer canal de retorno 91, que conecta primeras conexiones de retorno no representadas de otros inyectores de combustible entre sí. El primer canal de retorno 91 está conectado en el primer sistema de baja presión / retorno. Un segundo canal de retorno 92 conduce a la primera cámara anular 87, de manera que por medio del segundo canal de retorno 92 están acopladas hidráulicamente otras segundas conexiones de retorno no representadas de otros inyectores de combustible. El segundo canal de retorno 92 está conectado hidráulicamente con el segundo sistema de baja presión / retorno.

El inyector de combustible se fija por medio de una abrazadera de fijación 95, que incide en una superficie anular 96 en forma de pestaña en la carcasa 10 del inyector de combustible, por medio de un tornillo de fijación 97 en la culata 80, de tal manera que por medio de la abrazadera de fijación 95 y del anillo de obturación 86 se obtiene en la superficie de apoyo 85 un apoyo hermético al gas del inyector de combustible con respecto a la cámara de combustión del motor de combustión interna.

REIVINDICACIONES

1.- Inyector de combustible para la inyección de combustible a una cámara de combustión de un motor de combustión interna con una carcasa (10), en la que está dispuesta una válvula de inyección (20) con una aguja de toberas (21) para la apertura y cierre de al menos un orificio de inyección (23), una instalación de amplificación de la presión (30), con la que se comprime combustible que está bajo presión del sistema a la presión de inyección, así como una primera válvula de control (40) y una segunda válvula de control (50), en el que la primera válvula de control (40) activa una cámara de control (26) de la aguja de toberas (21) y la segunda válvula de control (50) activa una cámara de presión diferencial (33) de la instalación de amplificación de la presión (30), en el que para la alimentación del combustible está prevista una conexión de alta presión (19) y en el que está prevista una primera conexión de retorno (71) para la derivación de una cantidad de control de una cámara de control (26) de la aguja de toberas (21) y está prevista una segunda conexión de retorno (72) para la derivación de una cantidad de control de la instalación de multiplicación de la presión (30) y las dos conexiones de retorno (71, 72) están dispuestas en diferentes partes de la carcasa (10), caracterizado porque a la segunda válvula de control (50) está asociada una cámara de fuga (51), que está conectada hidráulicamente a través de conductos de unión hidráulicos (461, 462, 463, 464) conducidos a través de la carcasa (10) con la primera cámara de baja presión (46) de la primera válvula de control (40).

2.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera conexión de retorno (71) para la cantidad de control de la aguja de toberas (21) está realizada por medio de al menos un taladro (49), que está conducido a través de una parte de la carcasa, dispuesta cerca de la aguja de toberas (1), hacia el exterior.

3.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la parte de la carcasa que está dispuesta cerca de la aguja de toberas es una tuerca de fijación de las toberas (17).

4.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda conexión de retorno (72) para la cantidad de combustible de la instalación de amplificación de la presión (30) está realizada por al menos otro taladro (66), que está conducido a través de una segunda parte de la tobera (13) hacia el exterior.

5.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el otro taladro (66) desemboca en una cavidad (78) en forma de anillo configurada en la pared exterior de la parte de la carcasa (13), porque la cavidad (78) está delimitada por una primera sección de la carcasa (76), y porque en la primera sección de la carcasa (75) y en la segunda sección de la carcasa (76) está dispuesto, respectivamente, un anillo de obturación (77).

6.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera válvula de control (40) presenta una primera cámara de baja presión (46), que está conectada a través de un conducto de unión hidráulico (461) con una primera cámara (48), y porque en la primera cámara (48) desemboca el taladro (49) de la primera conexión de retorno (71).

7.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda válvula de control (50) presenta una segunda cámara de baja presión (61), que está conectada hidráulicamente con al menos un taladro de salida (62), que conduce a una segunda cámara (65), en la que desemboca el otro taladro (66) de la segunda conexión de retorno (72).

8.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de fuga (51) está conectada hidráulicamente por medio de un canal de derivación (67), en el que está integrada una válvula de estrangulamiento (68), con la segunda cámara de baja presión (61) de la segunda válvula de control (50).

9.- Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada una de las dos conexiones de retorno (71, 72) está conectada, respectivamente, con un canal de retorno (91, 92) integrado en una culata (80) del motor de combustión interna, y porque cada canal de retorno (91, 92) está conectado, respectivamente, en un sistema de baja presión / retorno del motor de combustión interna.

10.- Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 9 caracterizado porque en la culata (80) está configurado un taladro escalonado (81), en el que penetra, al menos parcialmente, la carcasa (10), porque dentro del taladro escalonado (81) están configuradas al menos dos secciones (82, 83) separadas hidráulicamente, porque en una de las secciones (83) desemboca la primera conexión de retorno (71) y en la otra sección (82) desemboca la segunda conexión de retorno (72), y porque las secciones (82, 83) están conectadas, respectivamente, con uno de los canales de retorno (91, 92).

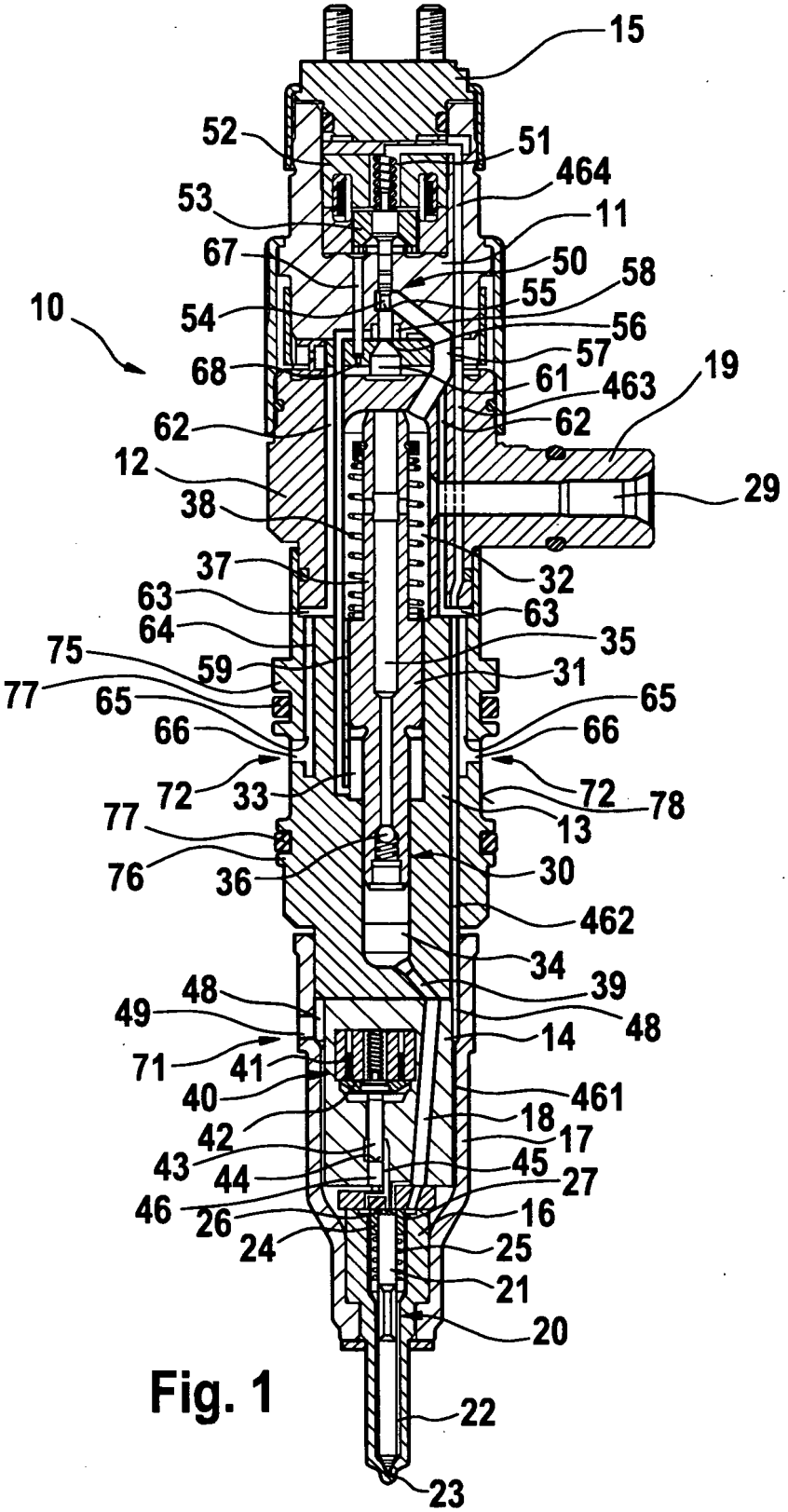
15
52
51
464
53
11
67
50
58
55
10
54
56
57
68
61
463
19
62
62
12
29
38
32
37
63
63
64
35
75
59
31
77
65
65
66
66
72
33
72
78
77
13
76
36
30
462
34
48
39
49
48
14
71
41
461
40
18
42
17
43
45
44
27
46
26
16
24
25
21
20
22
23

Fig. 1
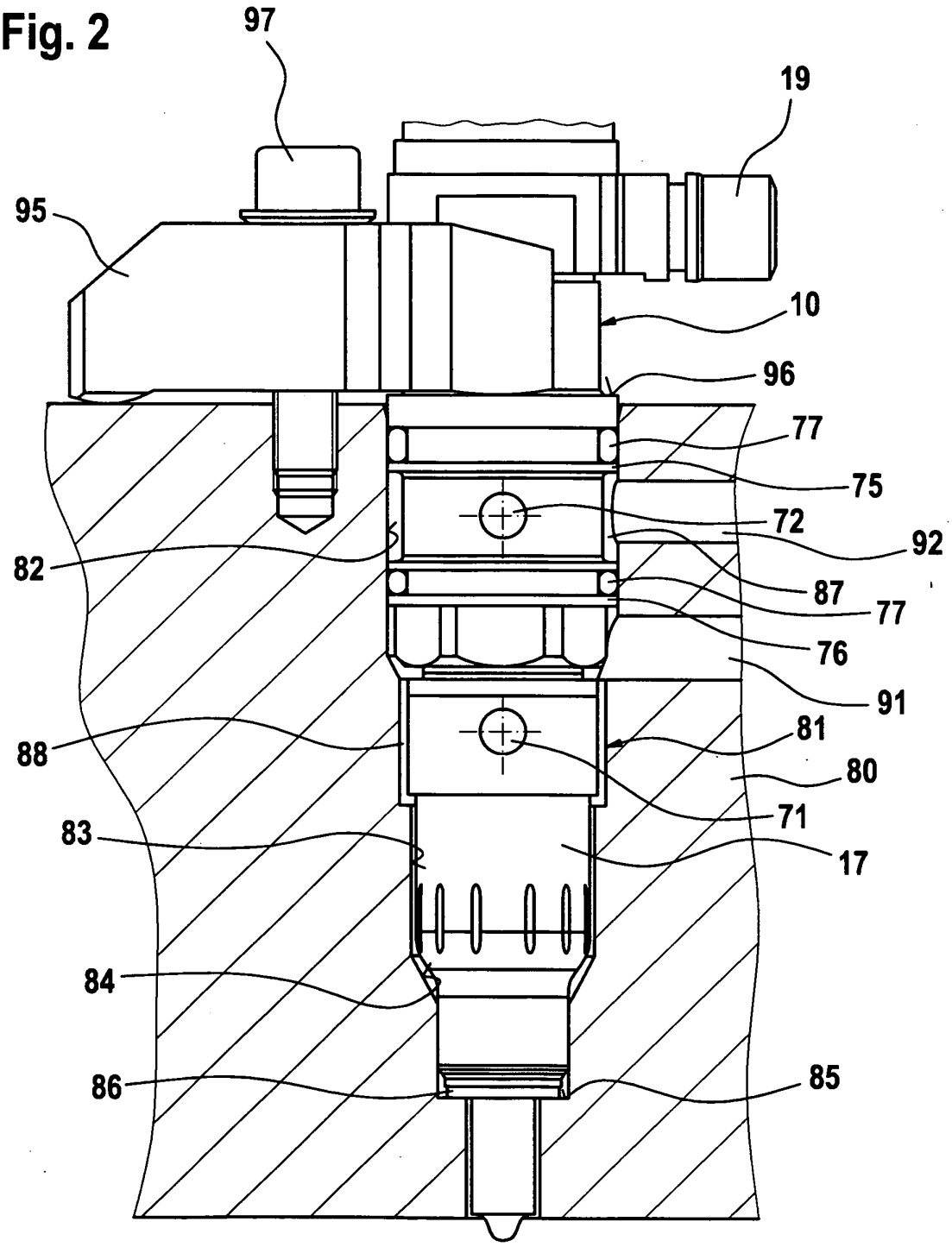
Fig. 2