



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 453**

51 Int. Cl.:

F02M 51/06 (2006.01)

F02M 61/08 (2006.01)

F02M 61/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04742676 .2**

96 Fecha de presentación : **07.05.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1623107**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54 Título: **Dispositivo de inyección de fluido.**

30 Prioridad: **09.05.2003 FR 03 05622**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.05.2009

73 Titular/es: **RENAULT S.A.S.**
13-15 quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es: **Agneray, André y**
Levin, Laurent

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 320 453 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).

ES 2 320 453 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de inyección de fluido.

5 El presente invento se refiere a un dispositivo de inyección de fluido.

El invento encuentra una aplicación particularmente ventajosa en el dominio del automóvil, particularmente en lo que se refiere a la inyección de carburante en una cámara de combustión.

10 Se conoce del estado de la técnica un primer tipo de dispositivos de inyección, llamados de agujas entrantes. En esta configuración clásica, cada inyector está dotado particularmente de una aguja de válvula que es susceptible de ser desplazada axialmente. Esta movilidad se ejerce entre una posición de cierre en la cual la extremidad distal de la aguja de válvula obtura una abertura destinada a la eyección del fluido, y una posición de apertura en la cual dicha extremidad distal está posicionada a distancia de esta misma abertura.

15 Se ha de observar por otra parte que la abertura puede estar constituida de manera indiferente por un orificio único o por una pluralidad de agujeros previstos aguas abajo del asiento destinado a cooperar por contacto estanco con la extremidad distal de la aguja de válvula. Esta última configuración se revela particularmente adaptada a la inyección de líquido, ya que la presencia de orificios en gran número es de tal naturaleza que perturba la eyección del líquido, y por consiguiente multiplica las gotas.

20 Cualquiera que sea, este tipo de inyector de aguja entrante presenta el inconveniente de funcionar casi según el principio de todo o nada. En otros términos, o bien la válvula deja pasar una cantidad máxima de fluido a presión, o bien le impide escapar por la abertura. Así, los parámetros de regulación de tal sistema están esencialmente limitados a la presión del fluido y a la sección del caudal de la abertura.

30 Ahora bien en la práctica, y particularmente en el caso en que el fluido es un líquido, un inyector de aguja entrante funciona casi siempre a presión constante. También, es el diámetro de los agujeros el que va a condicionar el tamaño de las gotas. Pero como las dimensiones de los agujeros en cuestión son fijas por construcción, parece particularmente difícil modificar aunque sea poco el tamaño de las gotas. Incluso si se abre y cierra muy rápidamente la aguja entrante, la perturbación entonces creada será muy ampliamente insuficiente para generar verdaderamente una nube de pequeñas gotas difusas.

35 Así pues, con un dispositivo de inyección de aguja entrante, es ciertamente posible gobernar la cantidad de fluido inyectado, pero evidentemente no puede considerarse controlar precisamente el tamaño y la difusión de las gotas. De manera bien conocida, esto constituye un inconveniente mayor en términos de rendimiento.

40 Otro parámetro importante a gobernar se refiere a la cantidad mínima que es posible inyectar. Ahora bien, en una gran parte de los inyectores de agujas entrantes, la sobrepresión de fluido sirve para mover la aguja de válvula de su posición de cierre a su posición de apertura. El tiempo de respuesta del sistema depende entonces de la importancia de la presión en cuestión. En la práctica, si se quiere reducir el tiempo de apertura de la aguja entrante, es necesario elevar la presión del fluido, pero se aumentan entonces las cantidades mínimas inyectadas. Ello constituye una nueva desventaja para este tipo de sistema.

45 Un segundo tipo de dispositivos de inyección del estado de la técnica, llamados de agujas salientes, es presentado por los documentos FR2 816 008 y EP 1 172 552 permite remediar estas dificultades. Cada inyector está aquí dotado de una especie de válvula constituida por un vástago cuya extremidad, que forma válvula, es apta para cooperar por contacto estanco con el asiento que delimita una abertura de eyección del fluido. Como en el caso precedente, el vástago válvula constituido así está montado móvil en desplazamiento axial entre una posición de cierre en la cual la válvula obtura la abertura, y una posición de apertura en la cual dicha válvula está posicionada a distancia de dicha abertura.

50 La movilidad de tal vástago válvula es generalmente realizada utilizando, bien un accionador piezoeléctrico, o bien un accionador magnetostrictivo. Concretamente, esto consiste en acoplar el vástago válvula del inyector con un elemento anexo ventajosamente constituido de un material llamado activo, es decir susceptible de deformarse, y particularmente de alargarse, cuando es recorrido respectivamente, bien por una corriente eléctrica, o bien por un campo magnético. Siendo perfectamente conocidos los principios físicos correspondientes y los modos de puesta en práctica de tales accionadores, no serán descritos más aquí. Se recordará simplemente que el conjunto está generalmente dispuesto de manera que una excitación del material activo, respectivamente eléctrica o magnética, engendra una elongación del elemento anexo, y consiguientemente un desplazamiento del vástago válvula en su conjunto. La extremidad distal del vástago válvula no está entonces ya en contacto con su asiento, de manera que el fluido a presión puede entonces escapar por la abertura.

65 Con relación a sus homólogos de agujas entrantes, los inyectores de agujas salientes presentan la ventaja de poder disponer de una elevación variable al nivel de la válvula. Así, a presión constante, es posible tener una sección de caudal variable en el tiempo. En el caso por ejemplo de un accionador piezoeléctrico, en función de la tensión aplicada al elemento anexo, se tiene una elongación dada del material activo. El alargamiento correspondiente del elemento anexo engendra entonces un desplazamiento proporcional del vástago válvula, y consecuentemente una elevación total también proporcional de la válvula.

ES 2 320 453 T3

Los dispositivos de inyección de agujas salientes presentan sin embargo inconvenientes que les son propios.

5 Con un elemento anexo de material piezoeléctrico, se pueden alcanzar deformaciones del orden de la milésima, es decir aproximadamente $10\ \mu\text{m}$ de desplazamiento para $10\ \text{mm}$ de apilamiento piezoeléctrico. Esto significa que el elemento anexo debe ser extremadamente largo si se quiere obtener un desplazamiento de la válvula de clásicamente $50\ \mu\text{m}$. Esto implica entonces la necesidad de pilotar capacidades muy importantes, del orden de 3 a $3,5\ \mu\text{F}$ para un apilamiento de $30\ \text{mm}$ por ejemplo. Es preciso por consiguiente una electrónica de una potencia considerable si se quiere reducir el tiempo de conmutación.

10 Por otra parte, durante la puesta en práctica del inyector de aguja saliente, la gran longitud del elemento anexo constituye entonces un inconveniente en términos de peso. El conjunto constituido del vástago válvula, del elemento anexo y otros medios antagonistas elásticos, constituyen entonces una masa móvil relativamente importante. La inercia significativa que resulta de ello va a retardar aún más la reactividad del material piezoeléctrico.

15 Así pues, en razón esencialmente de las fuertes capacidades a pilotar y de la masa importante a desplazar, los dispositivos de inyección de agujas salientes y de accionadores piezoeléctricos se revelan intrínsecamente los limitados en términos de tiempo de reacción.

20 Con un elemento anexo de material magnetoestrictivo, es esencialmente el problema de la inercia del sistema la que constituye el principal handicap. Pues no es preciso olvidarlo, la masa móvil arrastrada en desplazamiento es muy importante con los dispositivos de inyección del estado de la técnica, puesto que corresponde a las masas combinadas del vástago a menudo largo y de la válvula asociada.

25 También el problema técnico a resolver, por el objeto del presente invento, es proponer un dispositivo de inyección de fluido que comprende una aguja saliente cuya extremidad, que forma válvula, es apta para ser desplazada de manera controlada en cada instante entre una posición de cierre en la cual la válvula obtura una abertura destinada a la eyección del fluido, y una posición de apertura en la cual dicha válvula está posicionada a una distancia elegida de dicha abertura, dispositivo de inyección que permitiría evitar los problemas del estado de la técnica ofreciendo particularmente tiempos de reacción sensiblemente mejorados, es decir tiempos de apertura y de cierre de válvula sensiblemente disminuidos, así como una capacidad de apertura variable.

30 La solución al problema técnico planteado consiste, según el presente invento, en que el desplazamiento de la válvula entre su posición de cierre y su posición de apertura es engendrada por un alargamiento intrínseco de la aguja saliente, comprendiendo la aguja saliente un vástago hueco dotado de una extremidad maciza que forma la válvula, así como una barra interna compuesta de un elemento activo, teniendo dicho elemento activo una longitud apta para ser aumentada bajo el efecto de un campo eléctrico o magnético, y siendo apto el alargamiento del elemento activo para deformar longitudinalmente la aguja saliente (40) que comprende dicho elemento activo.

40 Contrariamente a los dispositivos de inyección de la técnica anterior, no se trata aquí de desplazar la aguja saliente en su globalidad, sino de deformarla longitudinalmente de manera que engendrar consiguientemente un desplazamiento de su extremidad libre, es decir la que lleva la válvula. El conjunto está dispuesto de manera que la movilidad de la válvula se ejerce entre la posición de cierre y la posición de apertura precedentemente definidas, siendo la movilidad controlada en cada instante.

45 El invento tal como es así definido presenta la ventaja de permitir una reducción considerable de la masa móvil, y por tanto una disminución proporcional de la inercia del sistema. Los tiempos de reacción de este tipo de dispositivos de inyección se encuentran por consiguiente significativamente mejorados.

50 El presente invento se refiere igualmente a las características que resaltarán en el curso de la descripción que sigue, y que deberán ser consideradas de manera aislada o según todas sus combinaciones técnicas posibles.

Esta descripción dada a título de ejemplo no limitativo, hará comprender mejor cómo puede ser realizado el invento, en referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

55 La fig. 1 ilustra un dispositivo de inyección de fluido según un primer modo de realización del invento.

La fig. 2 constituye una variante del primer modo de realización de la fig. 1.

60 La fig. 3 representa un dispositivo de inyección de fluido según un segundo modo de realización del invento.

Por razones de claridad, los mismos elementos han sido designados por referencias idénticas. Igualmente, sólo los elementos esenciales para la comprensión del invento han sido representados, y esto sin respecto de la escala y de manera esquemática.

65 La fig. 1 ilustra un dispositivo de inyección 1 que está destinado a distribuir un carburante líquido en una cámara de combustión de un motor de vehículo de automóvil.

ES 2 320 453 T3

En este modo particular de realización, elegido únicamente a título de ejemplo, el dispositivo de inyección 1 se compone principalmente de tres partes. Se distingue en primer lugar una primera caja 10 en la que hay previsto axialmente un primer alojamiento 11. Se resalta a continuación la existencia de una segunda caja 20 que está en cuanto a ella provista de un segundo alojamiento 21. Estas dos cajas 10,20 son solidarizadas juntas de manera estanca por medio de una conexión de tuerca 30 cuya puesta en práctica es reversible. El conjunto está dispuesto de manera que el primer alojamiento 11 y el segundo alojamiento 21 sean comunicantes. El ensamblaje de las dos cajas 10, 20 forma entonces el cuerpo del dispositivo de inyección 1. Se observa finalmente la presencia de una aguja saliente 40 que tiene lugar en el espacio continuo definido por los alojamientos 11, 21.

Conforme a esta fig. 1, la extremidad distal de la aguja saliente 40 está conformada de manera que pueda cooperar con un agujero pasante 12 que está dispuesto en la parte inferior de la primera caja 10 y que define una abertura 13 destinada a la eyección del líquido. La extremidad distal de la aguja saliente 40, que forma la válvula 41, está más precisamente en condiciones de cooperar, por una parte, por contacto deslizante con una superficie de guiado 14 prevista en la extremidad interna del agujero pasante 12, y por otra parte, por contacto estanco con un asiento 15 previsto en cuanto a él en la extremidad externa de dicho agujero pasante 12. Como quiera que sea, la válvula 41 está en condiciones de ser desplazada entre una posición de cierre en la cual obtura la abertura 13, y una posición de apertura en la cual está posicionada a distancia de dicha abertura 13.

Se resalta igualmente en la fig. 1 que la parte superior del segundo alojamiento 21 coopera por encaje unido con una tapa de cierre 50 que está provista de un canal de recirculación 51 del líquido a presión.

Además, se observa la presencia de un sistema de conducción 60 del líquido a alta presión. Este comprende un canal principal 61 que está previsto longitudinalmente en el espesor de la segunda caja 20 y que comunica con un canal intermedio 62 que se extiende ortogonalmente al eje del dispositivo de inyección 1, en el enlace de dicha segunda caja 20 y de la primera caja 10. La forma anular y el posicionamiento del canal intermedio 62 permite repartir el líquido a presión en una pluralidad de canales secundarios 63a, 63b que están regularmente repartidos en el espesor de la primera caja 10 y que desembocan en una cavidad anular 64. Esta cavidad anular 64, prevista clásicamente entre la válvula 41 y el agujero pasante 12, presenta una forma, una disposición y una función perfectamente conocidas que no serán por consiguiente descritos más aquí. Se precisará simplemente que el conjunto está conformado de manera que pueda generar y regular, de manera clásica, una circulación continua de líquido en dirección de los alojamientos internos 11, 21 del dispositivo de inyección 1.

Conforme al objeto del presente invento, el desplazamiento de la válvula 41 entre su posición de cierre y su posición de apertura es engendrado aquí ventajosamente por un alargamiento intrínseco de la aguja saliente 40.

Según una particularidad del invento, el alargamiento intrínseco de la aguja saliente 40 se realiza hasta la proximidad directa de la válvula 41, es decir particularmente al nivel de la parte de dicha aguja saliente 40 que está situada directamente en proximidad de dicha válvula 41.

Es en efecto particularmente ventajoso que la deformación tenga lugar lo más cerca posible de la válvula, con el fin de minimizar al máximo la masa móvil a desplazar, que idealmente debe limitarse a la de la válvula 41. Con tal configuración, los tiempos de apertura y de cierre son por consiguiente reducidos en proporciones considerables.

Según otra particularidad del invento la aguja saliente 40 comprende un vástago hueco 42 dotado de una extremidad maciza 43 que forma válvula 41, así como una barra interna 44 compuesta de un elemento activo 45 solidario de un elemento trasero 46, que forma la masa de inercia. Esta barra interna 44 está por otra parte montada móvil axialmente en el interior del vástago hueco 42, en el sentido que no es solidarizada más que al nivel de la extremidad maciza 43, mediante el elemento activo 45. Así pues, el elemento activo 45 es móvil en elongación axial, mientras que el elemento trasero es en cuanto a él móvil en desplazamiento axial. La zona de unión entre el elemento activo 45 y el elemento trasero 46 está materializada por un enlace 47.

Hay que señalar que en el conjunto de este texto, la noción de elemento activo 45 designa esencialmente un elemento piezoeléctrico, o un elemento magnetostrictivo. Pero cualquier otro material, cuyas dimensiones pudieran ser moduladas bajo el efecto de una variación de una magnitud física, podría evidentemente ser adoptado.

De manera particularmente ventajosa, el vástago hueco 42 presenta una elasticidad mecánica apta para permitir, de manera reversible, su deformación longitudinal.

La elasticidad mecánica puesta en juego puede provenir de la naturaleza intrínsecamente elástica del material que constituye el vástago hueco 42, y/o de una estructura particular, por ejemplo perforada, de dicho vástago hueco 42. Esta característica permite al vástago hueco 42 ofrecer un mínimo de resistencia a la deformación durante la fase de apertura de la válvula 41, favoreciendo el retorno al estado inicial durante la fase de cierre, desde el momento en que el elemento activo 45 ya no es solicitado más. El hecho de que la energía elástica transmitida durante la deformación sea restituida al retorno, permite dispensarse ventajosamente de medios antagonistas específicos, como es el caso con los dispositivos de inyección del estado de la técnica.

Según otra particularidad del invento, el elemento trasero 46 presenta una densidad y una rigidez sensiblemente superiores a las de los otros elementos que componen la aguja saliente 40.

ES 2 320 453 T3

Esto significa que el elemento trasero 46 está realizado de un material particularmente denso y duro con el fin respectivamente de poder constituir una verdadera masa de inercia por una parte, y de no deformarse bajo la acción de alargamiento del elemento activo 45 por otra parte.

5 Así como se puede ver igualmente en la fig. 1, el dispositivo de inyección 1 está además dotado de medios de pretensado 70 que se hallan en situación de comprimir de manera permanente la barra interna 44 contra la extremidad maciza 43 del vástago hueco 42.

10 El propósito es evidentemente poner el elemento activo 45 indirectamente en compresión, esto con el fin de optimizar sus capacidades, particularmente en términos de elongación y de reactividad. Ya esté compuesto de un material piezoeléctrico o magnetostrictivo, es conocido que tal elemento activo 45 debe imperativamente ser pretensado para poder ser puesto en práctica eficazmente. En efecto, este tipo de materiales soporta más difícilmente las elongaciones que las compresiones, y por tanto para evitar que estén en este estado en cualquier momento, es indispensable prever medios susceptibles de ejercer permanentemente una fuerza de compresión sobre el elemento activo 45, incluso
15 cuando éste último está en fase de alargamiento. Esta característica permite igualmente preservar el material cuya resistencia al estiramiento es relativamente débil, sensiblemente de un factor de diez con relación a su resistencia a compresión.

20 En el ejemplo de la fig. 1, los medios de pretensado 70 comprenden un resorte de compresión 71 que actúa axialmente sobre la sección aparente 48 de la barra interna 44.

Según otra particularidad del invento, el dispositivo de inyección 1 está dotado de medios de solidarización 80 que tienen una doble misión. La primera consiste en permitir la inmovilización de la aguja saliente 40 con relación al cuerpo del dispositivo de inyección 1 cuando dicha aguja saliente 40 sufre una fuerza cuya intensidad es inferior a un umbral dado. Esta primera característica permite ventajosamente hacer inoperantes las fuerzas poco intensas y/o puntuales, tales como las vibraciones por ejemplo.

30 La segunda función de los medios de solidarización 80 es permitir sin embargo el traslado de la aguja saliente 40 con relación al cuerpo del dispositivo de inyección 1, desde el momento en que la intensidad de una fuerza aplicada sobrepasa el umbral evocado precedentemente. Esta segunda característica permite absorber fuerzas más intensas y/o continuas, tales como las que resultan por ejemplo de las dilataciones térmicas de los componentes internos del dispositivo de inyección 1, y principalmente de la aguja saliente 41.

35 En el ejemplo particular de realización de la fig. 1, los medios de solidarización 80 comprenden en primer lugar tres gargantas externas 82 que están previstas paralelamente las unas a las otras en la superficie de un elemento tubular 81 que forma escalón. Este elemento tubular 81 está a su vez solidarizado rígidamente alrededor de la aguja saliente 40, pero de manera móvil, mediante un medio de ensamblaje reversible constituido en el caso presente por una cooperación clásica entre dos fileteados complementarios. Cada garganta externa 82 se extiende por otra parte en un plano ortogonal al eje de la aguja saliente 40. Los medios de solidarización 80 están dotados además de una garganta helicoidal 83 que está prevista en el interior del cuerpo del dispositivo de inyección 1. Los medios de solidarización 80 disponen finalmente de una bola 84 para cada garganta externa 82. El conjunto está por otra parte dispuesto de forma que cada bola 84 se halle en situación de cooperar por encaje parcial, sensiblemente en la mitad con la garganta helicoidal 80 por otra parte. Concretamente, las bolas 84 están posicionadas en los puntos de intersección entre la garganta helicoidal 83 y las gargantas externas 82.

45 De manera particularmente ventajosa, las tres bolas 84 están repartidas de manera equidistante, a 120° una de la otra en el caso presente. Pueden así desempeñar plenamente el papel de medios de centrado para el elemento tubular 81, y consiguientemente para el vástago saliente 40.

50 Según una característica de este modo particular de realización, la profundidad de cada garganta externa 82 es sensiblemente superior al radio de la bola 84 correspondiente, mientras que la de la garganta helicoidal 83 corresponde sensiblemente al radio de cada bola 84. Por otra parte, cada garganta externa 82 está provista de un medio de compresión 85 apto para empujar la bola 84 correspondiente al fondo de la garganta helicoidal 83.

55 Así, cada bola 84 está posicionada en la mitad en la garganta helicoidal 83 por un lado, y en la mitad en la garganta externa 82 correspondiente por otro lado. Esta característica permite repartir equitativamente las tensiones mecánicas al nivel de cada punto de unión materializado por cada conjunto de bola 84 - garganta externa 82 - garganta helicoidal 83.

60 Como quiera que sea, cuando una fuerza exterior de intensidad suficiente es aplicada sobre la aguja saliente 40, el desplazamiento que resulta de ello permanece relativamente limitado. En efecto, como por una parte la única movilidad permitida es la combinación de una rotación y de una traslación axial, y como por otra parte el paso de la garganta helicoidal 83 es relativamente débil, el sistema no puede más que reaccionar con amplitudes débiles y una constante de tiempo muy larga. Esta característica ventajosa permite en particular a los medios de puesta en tensión 90, que serán
65 descritos más adelante, desempeñar plenamente su papel, e igualmente recuperar las variaciones de longitud debidas a las dilataciones térmicas.

ES 2 320 453 T3

Como muestra la fig. 1, hay que observar que en este ejemplo de realización, la parte superior del elemento tubular 81 es solidaria de un disco 87 que constituye ventajosamente un tope para el resorte de compresión 71 de los medios de pretensado 70.

5 Según otra particularidad del invento, el dispositivo de inyección 1 comprende medios de puesta en tensión 90 que se hallan en situación de mantener la válvula 41 de la aguja saliente 40 en apoyo contra su asiento 15.

10 En este ejemplo de realización, los medios de puesta en tensión 90 están provistos de un resorte de compresión 91 que está dispuesto axialmente alrededor de la aguja saliente 40. Así posicionado, el resorte de compresión 91 se halla en situación de cooperar por contacto con una parte 86, formando escalón, del elemento tubular 81 por un lado, y con una parte 22, que forma tope, del cuerpo del dispositivo de inyección por otro lado.

15 La fig. 2 representa una variante del primer modo de realización descrito previamente, que difiere únicamente por la naturaleza de los medios de pretensado 70 empleados. Estos últimos utilizan aquí líquido a presión 72 que actúa axialmente sobre la sección aparente 48 de la barra interna 44, así como una válvula de regulación 73 que se halla en situación de limitar a un valor determinado la presión interna del líquido 72.

20 En este ejemplo particular de realización, la válvula de regulación 73 está compuesta clásicamente por una bola 74 que es apoyada, bajo la acción de un resorte de compresión 75 y a través de una arandela intermedia 76, sobre un asiento 77 que delimita un canal de escape 78. Sin embargo, hay que observar la presencia de un anillo elástico en el enlace entre la arandela intermedia 76 y el cuerpo de la válvula de regulación 73.

25 Siendo perfectamente conocido el funcionamiento de tal sistema, no será descrito más aquí. Se precisará simplemente que la válvula de regulación 73 tiene por vocación controlar la sobrepresión del líquido presente en el interior del dispositivo de inyección 1, y más precisamente fijar dicha presión a un valor definido correspondiente al nivel de pretensado que se desea aplicar al material activo 45.

30 Se especificará igualmente que la presencia de líquido a presión 72 en el interior del dispositivo de inyección 1 deriva aquí directamente del fenómeno de recirculación establecido para enfriar los componentes internos. Pero, bien entendido, un sistema de líquido de alta presión independiente podría ser adoptado muy bien de manera alternativa.

35 En el primer modo de realización de las figs. 1 y 2, la aguja saliente 40 cierra un elemento activo piezoeléctrico 45 cuya longitud es susceptible de ser aumentada bajo el efecto de un campo eléctrico. Por otra parte, el alargamiento del elemento activo piezoeléctrico 45 es apto para deformar longitudinalmente la parte externa de la aguja saliente 40, que rodea dicho elemento activo piezoeléctrico 43.

40 Sin embargo, y conforme al segundo modo de realización representado en la fig. 3, un dispositivo de inyección 100 puede estar dotado de una aguja saliente 140 que encierra un elemento activo magnetoestrictivo 145 cuya longitud es susceptible de ser aumentada bajo el efecto esta vez del campo magnético. El conjunto está aún dispuesto de manera que el alargamiento del elemento activo magnetoestrictivo 145 sea de naturaleza tal que deforme longitudinalmente la parte externa de la aguja saliente 140, que rodea dicho elemento activo magnetoestrictivo 145.

45 En la práctica, y así como se puede ver en la fig. 3, conviene entonces prever clásicamente la presencia de un solenoide 200 y de un tubo de material magnético 201 dispuestos axialmente en el interior del dispositivo de inyección 100. Concretamente, el tubo magnético 201 está posicionado concéntricamente alrededor del solenoide 200, que está así mismo posicionado concéntricamente alrededor del elemento magnetoestrictivo 145.

50 Según una particularidad de este segundo modo de realización, cuando el elemento activo 145 es magnetoestrictivo, el elemento trasero 146 puede ser elegido ventajosamente no magnético. La aguja saliente 140 comprende además dos elementos intercalados 147, 148 que están posicionados respectivamente, entre el elemento trasero 146 y el elemento activo 145 por un lado, y entre dicho elemento activo 145 y la extremidad maciza 143 del vástago hueco 142 por otro lado. Cada elemento intercalado 147, 148 está por otro lado realizado de un material magnético capaz de formar bucle con las líneas del campo magnético utilizado para excitar el elemento activo 145.

55 Hay que observar que a la imagen de estos elementos intercalados 147, 148, la función del tubo magnético 201 es igualmente formar un bucle con las líneas de campo magnético generadas para mandar la elongación del elemento activo 145.

60 Los medios de pretensado 170 de este segundo modo de realización son idénticos a los descritos en el marco de la fig. 1, del primer modo de realización. Sin embargo la variante del primer modo realización, es decir la que utiliza fluido a presión, podría evidentemente ser fácilmente adaptada al dispositivo de inyección 100 de este segundo modo realización.

65 Bien entendido el invento se refiere igualmente a cualquier vehículo automóvil dotado de al menos un dispositivo de inyección tal como el que se ha descrito precedentemente.

ES 2 320 453 T3

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de inyección (1, 100) que comprende una aguja saliente (40, 140) de la que una extremidad, que forma válvula (41, 141), es apta para ser desplazada entre una posición de cierre en la cual la válvula (41, 141) obtura una abertura (13, 113) destinada a la eyección del fluido, y una posición de apertura dada en la cual dicha válvula (41, 141) está posicionada a una distancia controlada de dicha abertura (13, 113), **caracterizada** porque el desplazamiento de la válvula (41, 141) entre su posición de cierre y su posición de apertura es engendrado por un alargamiento intrínseco controlado en cada instante de la aguja saliente (40, 140), comprendiendo un vástago hueco (42, 142) dotado de una extremidad maciza (43, 143) que forma válvula (41, 141), así como una barra interna (44, 144) compuesta de un elemento activo (45, 145), teniendo dicho elemento activo una longitud apta para ser aumentada bajo el efecto de un campo eléctrico o magnético, y siendo apto el alargamiento del elemento activo (45, 145) para deformar longitudinalmente la aguja saliente (40) que comprende dicho elemento activo (45, 145).
2. Un dispositivo de inyección (1, 100) según la reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el alargamiento intrínseco de la aguja saliente (40, 140) se realiza hasta la proximidad directa de la válvula (41, 141).
3. Un dispositivo de inyección (1) según una de las reivindicaciones 1ª o 2ª, **caracterizado** porque el elemento activo es piezoeléctrico (45).
4. Un dispositivo de inyección (100) según una de las reivindicaciones 1ª o 2ª, **caracterizado** porque el elemento activo es magnetostrictivo (145).
5. Un dispositivo de inyección (1, 100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, **caracterizado** porque el elemento activo (45, 145) es solidario de un elemento trasero (46, 146) que forma masa de inercia, y porque la barra interna (44, 144) está, por una parte, montada móvil axialmente en el interior del vástago hueco (42, 142), y por otra parte, solidarizada en la extremidad maciza (43, 143) del vástago hueco (42, 142) mediante el elemento activo (45, 145).
6. Un dispositivo de inyección (1, 100) según la reivindicación 5ª, **caracterizado** porque el vástago (42, 142) presenta una elasticidad mecánica apta para permitir su deformación longitudinal de manera reversible.
7. Un dispositivo de inyección (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 5ª o 6ª, **caracterizado** porque el elemento trasero (46, 146) presenta una densidad y una rigidez sensiblemente superiores a los de los otros elementos componentes de la aguja saliente (40, 140).
8. Un dispositivo de inyección (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 5ª a 7ª, **caracterizado** porque el elemento activo (145) es magnetostrictivo, porque el elemento trasero (146) es no magnético, y porque la aguja saliente (140) comprende además dos elementos intercalados (147, 148) posicionados respectivamente entre el elemento trasero (146) y el elemento activo (145) por una parte, y entre dicho elemento activo (145) y la extremidad maciza (143) del vástago (142) por otra parte, estando realizado cada elemento intercalado (147, 148) de un material magnético apto para formar bucle con las líneas del campo magnético utilizado para excitar el elemento activo (145).
9. Un dispositivo de inyección (1, 100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, **caracterizado** porque comprende medios de pretensado (70, 170) aptos para comprimir de manera permanente la barra interna (44, 144) contra la extremidad maciza (43, 143) del vástago hueco (42, 142).
10. Un dispositivo de inyección (1, 100) según la reivindicación 9ª, **caracterizado** porque los medios de pretensado (70, 170) comprenden un resorte de compresión (71, 171) que actúa parcialmente sobre la sección aparente (48, 148) de la barra interna (44, 144).
11. Un dispositivo de inyección (1) según la reivindicación 9ª, **caracterizado** porque los medios de pretensado (70) comprenden, por una parte, fluido a presión (72) que actúa parcialmente sobre la sección aparente (48) de la barra interna (44), y por otra parte, una válvula de regulación (73) apta para limitar la presión interna de dicho fluido a un valor determinado.
12. Un dispositivo de inyección (1, 100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 11ª, **caracterizado** porque comprende medios de solidarización (80, 180) aptos para permitir, por una parte, la inmovilización de la aguja saliente (40, 140) con relación al cuerpo del dispositivo de inyección (1, 100) cuando dicha aguja saliente (40, 140) sufre una fuerza cuya intensidad es inferior a un umbral dado, y por otra parte, la traslación de la aguja saliente (40, 140) con relación al cuerpo del dispositivo de inyección (1, 100) una vez que la intensidad de la fuerza aplicada rebasa dicho umbral.
13. Un dispositivo de inyección (1, 100) según la reivindicación 12ª, **caracterizado** porque los medios de solidarización (80, 180) comprenden: al menos tres gargantas externas (82, 182) previstas paralelamente entre sí en la superficie de un elemento tubular (81, 181), formando un escalón, solidarizado a su vez rígidamente pero de manera separable alrededor de la aguja saliente (40, 140), extendiéndose cada garganta externa (82, 182) en un plano ortogonal al eje de dicha aguja saliente (40, 140), una garganta helicoidal (83, 183) prevista en el interior del cuerpo del

ES 2 320 453 T3

dispositivo de inyección (1, 100), y una bola (84, 184) para cada garganta externa (82, 182), siendo apta cada bola (84, 184) para cooperar por encaje parcial sensiblemente en la mitad con la garganta externa (82, 182) correspondiente por una parte, y sensiblemente en la mitad con la garganta helicoidal (83, 183) por otra parte.

5 14. Un dispositivo de inyección (1, 100) según la reivindicación 13^a, **caracterizado** porque la profundidad de cada garganta externa (82, 182) es sensiblemente superior al radio de la bola (84, 184) correspondiente, porque la profundidad de la garganta helicoidal (83, 183) corresponde sensiblemente al radio de cada bola (84, 184), y porque cada garganta externa (82, 182) comprende un medio de compresión (85, 185) apto para empujar la bola (84, 184) correspondiente al fondo de la garganta helicoidal (83, 183).

10 15. Un dispositivo de inyección (1, 100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 14^a, **caracterizado** porque comprende medios de puesta en tensión (90, 190) aptos para mantener la válvula (41, 141) de la aguja saliente (40, 140) en apoyo contra su asiento (15, 115).

15 16. Un dispositivo de inyección (1, 100) según la reivindicación 15^a, **caracterizado** porque los medios de puesta en tensión (90, 190) comprenden un resorte de compresión (91, 191) que está dispuesto axialmente alrededor de la aguja saliente (40, 140) y que coopera por contacto, por un lado, con una parte (86, 186) que forma escalón del elementos tubular (81, 181), y por otro lado, con una parte (22, 122) que forma tope del cuerpo del dispositivo de inyección (1, 100).

20 17. Un vehículo automóvil, **caracterizado** porque comprende al menos un dispositivo de inyección (1, 100), según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

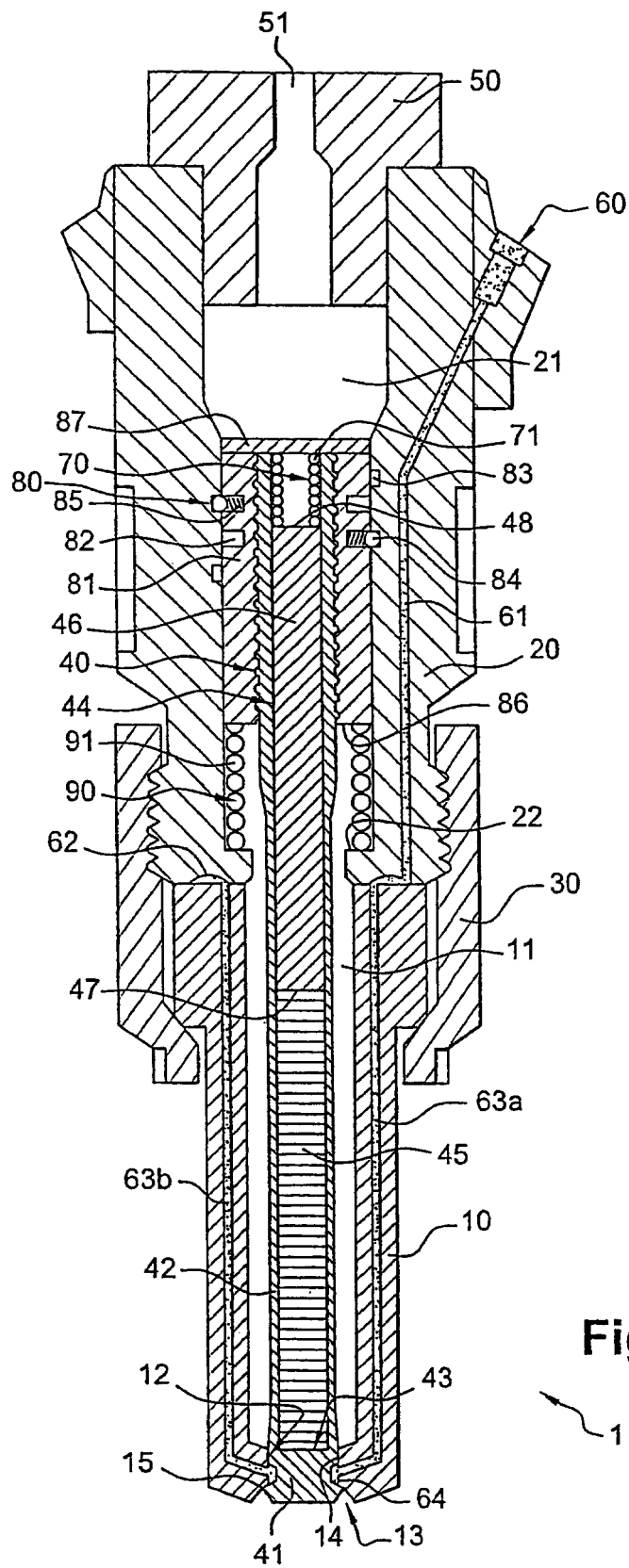


Fig. 1

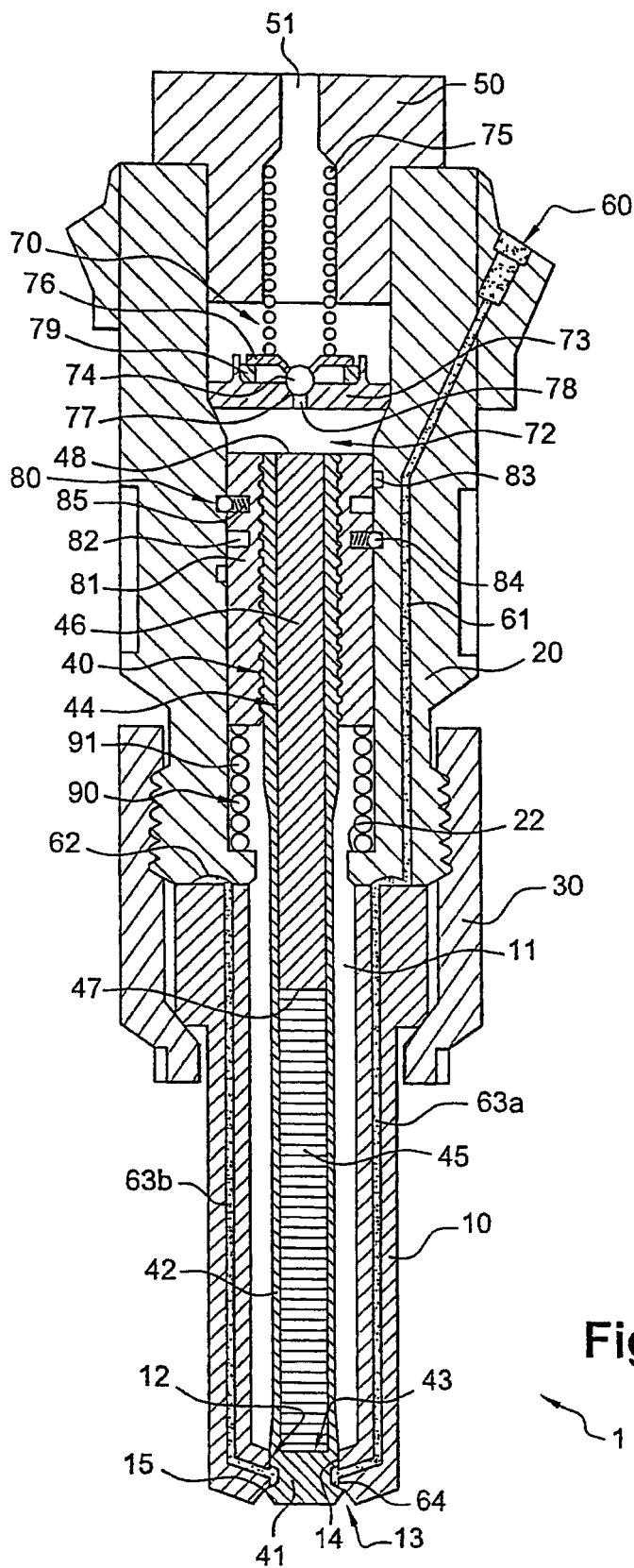


Fig. 2

1

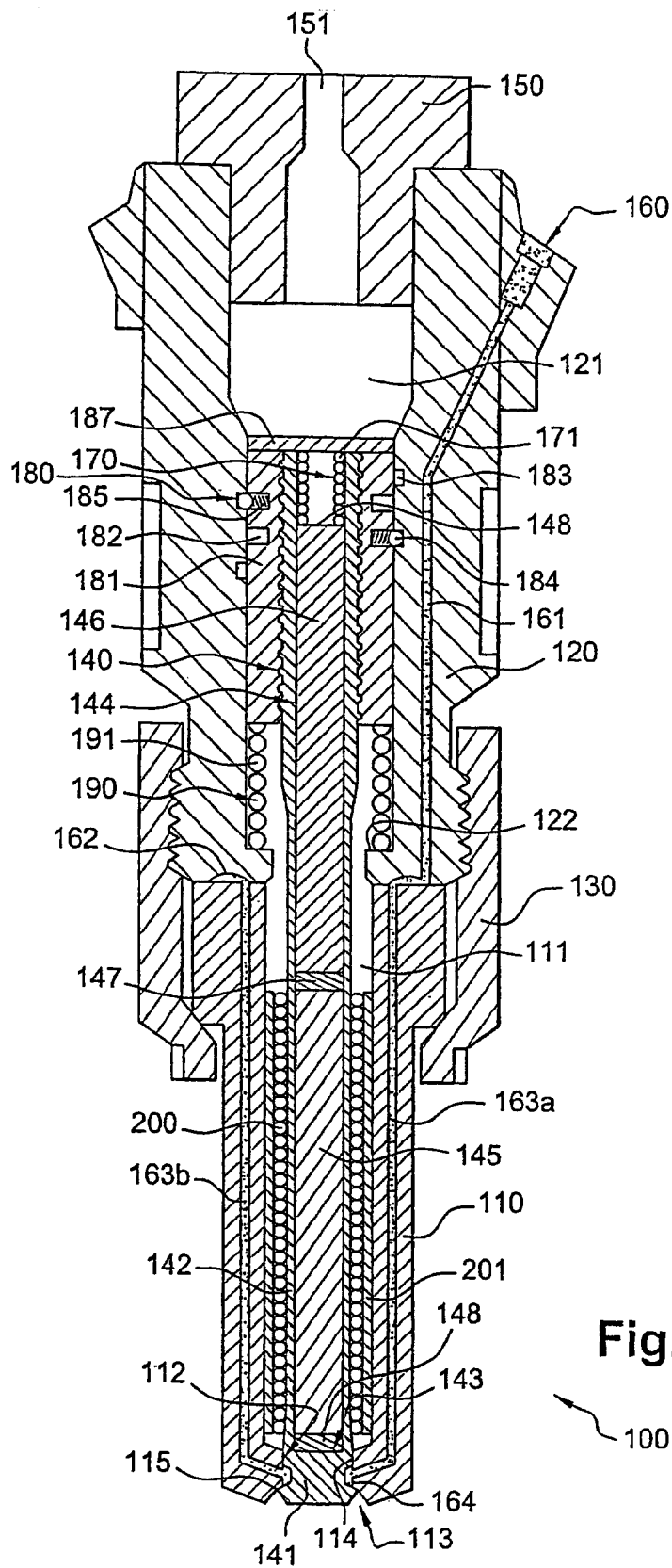


Fig. 3