



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 412**

51 Int. Cl.:
F02M 51/06 (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03104649 .3**
86 Fecha de presentación : **11.12.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1429019**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2004**

54 Título: **inyector electromagnético de combustible con un miembro tubular monolítico para un motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **12.12.2002 IT BO02A0778**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73 Titular/es:
MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.p.A.
Viale Aldo Borletti, 61/63
20011 Corbetta, IT

72 Inventor/es: **Cristiani, Marcello y**
Vignoli, Mirco

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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 electromagnético de combustible con un miembro tubular monolítico para un motor de combustión interna.

La presente invención se refiere a un inyector electromagnético de combustible para un motor de combustión interna.

Un inyector electromagnético de combustible comprende un cuerpo principal que tiene una cavidad cilíndrica central que actúa como un conducto para el combustible y termina en una válvula adaptada para regular el flujo de combustible y provista con un regulador móvil controlado por un actuador electromagnético. El cuerpo principal está fabricado de material ferromagnético y aloja una bobina del actuador electromagnético. Una armadura fija y una armadura móvil del actuador ferromagnético están dispuestas en la cavidad central y están fabricadas de material ferromagnético. En funcionamiento, la armadura fija está adaptada magnéticamente para atraer a la armadura móvil contra la acción de un muelle con el fin de provocar un desplazamiento del regulador que está mecánicamente rígido con esta armadura móvil. Se apreciará que debido a que se genera una fuerza de atracción magnética entre la armadura fija y la armadura móvil, es necesario que la armadura fija y la armadura móvil sean atravesadas por el flujo magnético generado por la bobina.

Con el fin de tratar de reducir el flujo magnético disperso, es decir, de tratar de reducir el flujo magnético generado por la bobina que no incide sobre la armadura fija o la armadura móvil, está previsto al menos un inserto de material no-ferromagnético (metal o plástico) en el cuerpo principal y está adaptado para crear una barrera al paso del flujo magnético para forzar a este flujo magnético a pasar a través de la armadura fija y la armadura móvil. Sin embargo, la producción del inserto a partir del material no-ferromagnético requiere un procesamiento especial que incrementa substancialmente el coste del inyector; además, en las uniones entre el inserto de material no-ferromagnético y el cuerpo principal pueden existir fugas de combustible.

Como una alternativa al uso descrito anteriormente de un inserto de material no-ferromagnético, es posible configurar adecuadamente el cuerpo principal con el fin de crear zonas de intersticio de aire adaptadas para realizar la misma función de creación de una barrera al paso del flujo magnético con el fin de forzar este flujo magnético a pasar a través de la armadura fija y la armadura móvil. No obstante, la producción de estas zonas de intersticios de aire en el cuerpo principal es laboriosa y compleja.

El documento US2992130206 describe un inyector de combustible que incluye una carcasa tubular que tiene un paso de combustible axial; dentro del paso de combustible están dispuestos un elemento de asiento de la válvula, un cilindro de núcleo y un elemento de válvula que está dispuesto móvil axialmente en medio y opuesto al cilindro del núcleo con un intersticio de aire axial. Un actuador electromagnético coopera con la carcasa, el elemento de válvula y el cilindro de núcleo para formar un campo magnético que fuerza al elemento de válvula a la posición abierta contra un muelle entre el elemento de válvula y el cilindro de núcleo después de su activación. La carcasa incluye una porción reticente, que produce una

reticencia magnética incrementada y que permite extender el campo magnético al elemento de válvula y el cilindro de núcleo a través del intersticio de aire; la porción de reticencia tiene un espesor radial reducido y una longitud axial que se extiende sobre el intersticio de aire.

El documento JP2002206468 describe un orificio de inyección, que se abre y se cierra por un elemento de válvula y una armadura conectada al extremo trasero de un cuerpo móvil, al que está fijado el elemento de válvula; un núcleo fijo está dispuesto dentro del tubo magnético, en una posición opuesta a una superficie extrema trasera de la armadura. El elemento de válvula es activado en la dirección cerrada por un muelle helicoidal, y una bobina de solenoide está dispuesta fuera del tubo magnético; el tubo magnético está formado, en conjunto, de un material magnético.

El documento WO9419599 describe un inyector de combustible que tiene una combinación de válvula y armadura fabricada mediante soldadura por láser de un elemento de armadura relativamente más permeable magnéticamente a un elemento de válvula relativamente menos permeable magnéticamente. El elemento de válvula contiene un anillo de sellado y un anillo de rellano, siendo este último circunferencialmente discontinuo debido a los taladros de paso de combustible a través del elemento de válvula, siendo el primero no simétrico, de manera que la fuerza de apertura magnética provoca que la combinación de válvula y armadura se abra a través de articulación alrededor de una localización circunferencial consistente sobre el elemento de válvula.

El documento US6464153 describe un inyector de combustible para un motor de combustión interna, en el que los componentes externos al cuerpo tubular están colocados, unidos y retenidos sobre el cuerpo, y en el que el cuerpo tubular está reforzado estructuralmente, siendo encapsulado junto en una carcasa moldeada formada de un polímero adhesivo estructural.

El objeto de la presente invención es proporcionar un inyector de combustible electromagnético para un motor de combustión interna, que está libre de los inconvenientes descritos anteriormente y, en particular, es simple y económico de producir.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a un inyector de combustible electromagnético para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1.

La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos que se acompañan, que muestran una forma de realización no limitativa de la misma, y en los que:

La figura 1 muestra una vista esquemática, en alzado lateral y en la sección transversal a lo largo de un primer plano de sección de un inyector de combustible de la presente invención; y

La figura 2 es una vista en una escala ampliada, en la sección transversal a lo largo de un segundo plano de sección (perpendicular al primer plano de sección), con algunas partes eliminadas por claridad, de un actuador electromagnético del inyector de la figura 1, en la que se muestran las trayectorias del flujo magnético generado por una bobina de un actuador electromagnético.

En la figura 1, se muestra un inyector de combustible, en general, por 1 y es substancialmente cilíndrica simétrica alrededor de un eje longitudinal 2 y está adaptado para ser controlado para inyectar com-

bustible desde su tobera de inyección 3. El inyector 1 comprende un cuerpo principal 4, fabricado substancialmente a partir de material ferromagnético, que comprende, a lo largo de toda su longitud, una cavidad cilíndrica central 5, que está adaptada para actuar como un conducto para el combustible y termina en la tobera de inyección 3; el extremo terminal de la cavidad cilíndrica 5 está cerrado por una válvula 6 que comprende un asiento de válvula 7 que tiene un taladro de inyección central 8 que define la tobera de inyección 3 y un registro 9 que se puede mover entre una posición de apertura y de cierre del taladro central 8 con el fin de regular el flujo de combustible a través de la tobera de inyección 3. El registro 9 comprende una placa móvil 10 que tiene al menos un taladro de alimentación periférico 11 y un miembro de sellado 12 que es de forma circular, se proyecta desde la placa 10 y está adaptado para aislar el taladro de alimentación 11 desde el taladro de inyección 8 cuando el registro 9 está dispuesto en la posición cerrada que se apoya sobre el asiento de válvula 7.

El cuerpo principal 1 aloja, además, un actuador electromagnético 13 que está alimentado por una unidad de control (no se muestra) a través de un cable eléctrico 14 con el fin de desplazar el registro 9 de la válvula 6 entre las posiciones de apertura y de cierre de esta válvula 6. El actuador electromagnético 13 comprende una bobina 15 dispuesta coaxialmente alrededor de la cavidad cilíndrica central 5 y encerrada en una carcasa toroidal 16 de material plástico, una armadura fija 17 que está acoplada magnéticamente a la bobina 15 y que está fabricada de un material ferromagnético, y una armadura móvil 18 que está fabricada de un material ferromagnético, está conectada de forma móvil al registro 9 y está adaptada para ser atraída magnéticamente por la armadura fija contra la acción de un muelle 19; el muelle 19 está comprimido, en particular, entre un cuerpo de tope 20 rígido con la armadura fija 17 y la placa 10 del registro 9 y tiende a empujar la placa 10 del registro 9 contra el asiento de válvula 7 con el fin de mantener la válvula 6 en la posición cerrada.

La armadura fija 17 y la armadura móvil 18 del actuador electromagnético tienen taladros centrales 21 y 22 respectivos, que son coaxiales entre sí, tienen la misma dimensión y están adaptados para alojar el muelle 19 con el cuerpo de tope 20 relativo, y para permitir que el combustible fluya hasta la válvula 6; para esta finalidad, el cuerpo de tope 20 tiene un taladro pasante central 23. La placa 10 del registro 9 está soldada a una pared de la armadura móvil 18, con el fin de disponer su taladro de alimentación 11 propio en comunicación con el taladro central 22 de esta armadura móvil 18.

Finalmente, el inyector 1 comprende un miembro tubular monolítico 24 que está fabricado a partir de un material ferromagnético, que tiene una longitud axial

substancialmente igual a la longitud axial de la cavidad cilíndrica central 5, y está dispuesto coaxialmente dentro de esta cavidad cilíndrica central 5 con el fin de alojar internamente la armadura fija 17, la armadura móvil 18, el muelle 19 y la válvula 6.

En funcionamiento, cuando la bobina 15 del actuador electromagnético 13 no está excitada, la armadura fija 17 y la armadura móvil 18 no están substancialmente afectadas por un campo magnético y, por lo tanto, la armadura fija 17 no ejerce una fuerza de atracción sobre la armadura móvil 18, que es empujada por el muelle 19 contra la válvula 6; en esta situación, la placa 10 del registro 9 es empujada en contacto contra el asiento de la válvula 7 y el combustible no puede fluir, por lo tanto, a través del taladro de inyección 8 (posición cerrada de la válvula 6). Cuando la bobina 15 del actuador electromagnético 13 es excitada, se genera un campo magnético e incide sobre la armadura fija 17 y la armadura móvil 18, que es atraída magnéticamente por la armadura fija 17 junto con el registro 9, permitiendo de esta manera que el combustible fluya a través del taladro de inyección 8 (posición abierta de la válvula 6).

En la figura 2, la letra A muestra una línea de campo relativa a un flujo magnético disperso, es decir, un flujo magnético generado por la bobina 16, que no incide sobre la armadura fija 17 o la armadura móvil 18, y la letra B muestra una línea de campo relativa a un flujo magnético de trabajo, es decir, a un flujo magnético generado por la bobina 16 que incide sobre la armadura fija 17 y la armadura móvil 18. Dimensionando de una manera adecuada la sección del miembro tubular 24 con respecto a la sección de la armadura fija 17 y la armadura móvil 18 y la posición de la armadura fija 17 y la armadura móvil 18 con respecto a la bobina 15, es posible reducir la cantidad de flujo magnético disperso hasta un valor muy bajo en beneficio de la cantidad de flujo magnético de trabajo. Los ensayos experimentales han mostrado, en particular, que utilizando una relación de 1 : 4 entre la sección del miembro tubular 24 y la sección de la armadura fija 17 y la armadura móvil 18, la cantidad de flujo magnético disperso no excede el 20% de la cantidad total del flujo generado por la bobina 15.

Además, con el fin de reducir la cantidad de flujo magnético disperso de acuerdo con la presente invención, se producen la armadura fija 17 y la armadura móvil 18 a partir de un primer material ferromagnético y el miembro tubular 24 es producido a partir de un segundo material ferromagnético que tiene una permeabilidad magnética menor que el primer material ferromagnético.

Como resultado de la presencia del cuerpo tubular 24, el inyector 1 es sencillo y económico de producir y, al mismo tiempo, se cancelan las fugas de combustible, manteniendo al mismo tiempo la cantidad de flujo magnético en un nivel bajo.

REIVINDICACIONES

1. Un inyector de campo magnético (1) para un motor de combustión interna; comprendiendo el inyector (1) un cuerpo principal (4) que tiene una cavidad cilíndrica central (5) adaptada para actuar como un conducto para el combustible, una válvula (6) que está dispuesta para cerrar un extremo de la cavidad cilíndrica central (5) con el fin de regular el flujo de combustible y que está provista con un registro móvil (9), y un actuador electromagnético (13) que está provisto con una bobina (15) dispuesta coaxialmente alrededor de la cavidad cilíndrica central (5), una armadura fija (17) de material ferromagnético, y una armadura móvil (18) de material ferromagnético conectada mecánicamente al registro (9) y adaptada para ser atraída magnéticamente por la armadura fija (17) contra la acción de un muelle (19); un inyector (1) que comprende, además, un miembro tubular monolítico (24), que está fabricado de material ferromagnético, está dispuesto coaxialmente dentro de la cavidad cilíndrica central (5) del cuerpo principal (4) y aloja la armadura fija (17) y la armadura móvil (18) del actuador electromagnético (13); la armadura fija (17) y la armadura móvil (18) están fabricadas de un primer material ferromagnético, **caracterizado** porque el miembro tubular (24) está fabricado de un segundo material ferromagnético que tiene una permeabilidad magnética menor que el primer material ferromagnético.

2. Un inyector (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro tubular monolítico (24) tiene una longitud axial substancialmente igual a la longitud axial de la cavidad cilíndrica central (5).

3. Un inyector (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el miembro tubular monolítico (24) aloja el muelle (19) del actuador electromagnético (13).

4. Un inyector (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la armadura fija (17) y la armadura móvil (18) del actuador electromagnético (13) tienen taladros centrales (21, 22) respectivas, que son coaxiales, tienen la misma dimensión y alojan el muelle (19) del actuador electromagnético (13).

5. Un inyector (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el muelle (19) del actuador electromagnético (13) está comprimido entre el registro (9) y un cuerpo de tope taladrado (20) que está dispuesto en una posición fija dentro del taladro central (21) de la armadura fija (17).

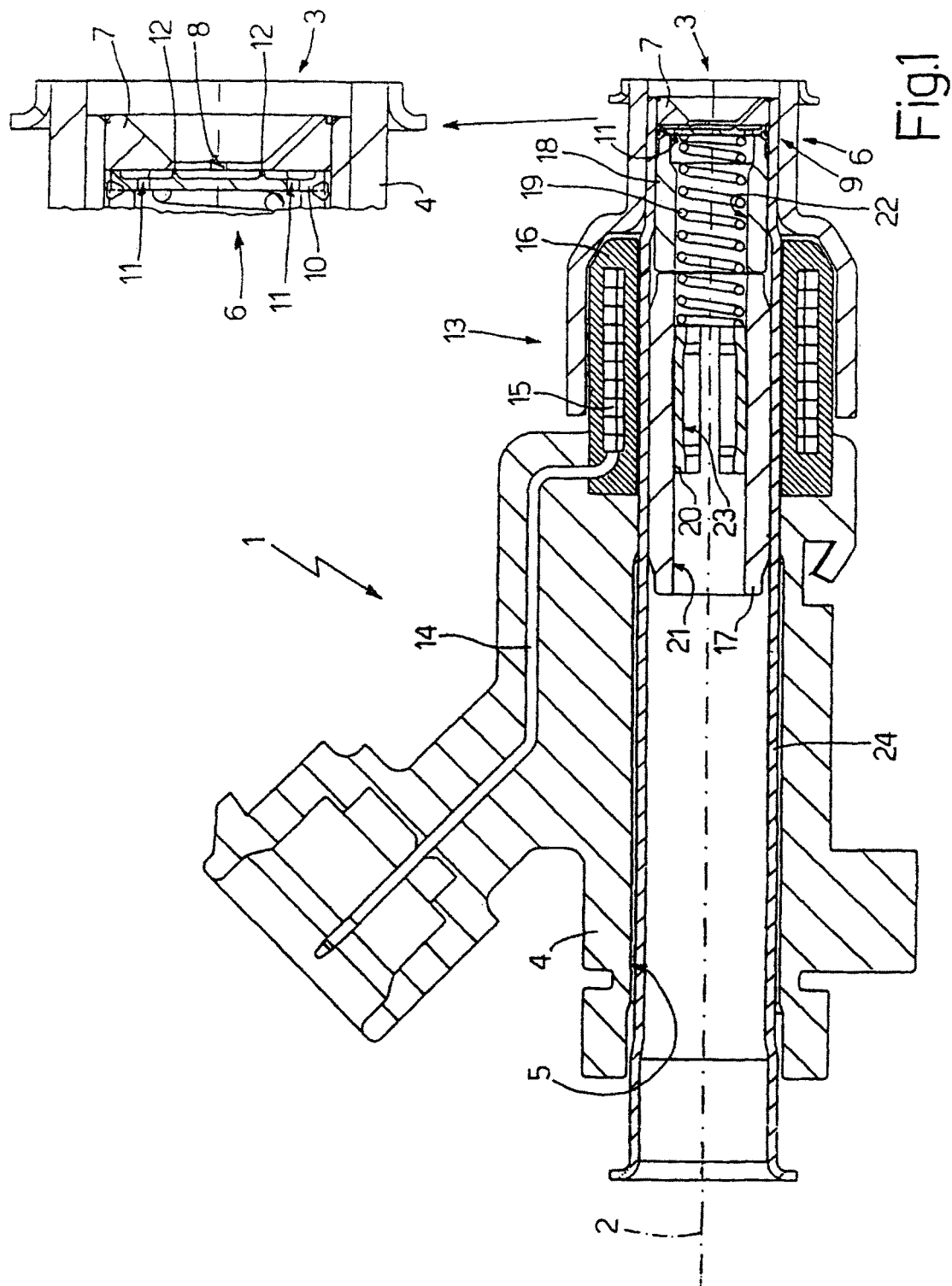
6. Un inyector (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el miembro tubular monolítico (24) aloja la válvula (6).

7. Un inyector (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el registro (9) de la válvula (6) está soldado a una pared de la armadura móvil (18) del actuador electromagnético (13).

8. Un inyector (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la válvula (6) comprende un asiento de válvula (7) que tiene un taladro de inyección central (8), comprendiendo el registro (9) una placa (10), que tiene al menos un taladro de alimentación periférico (11) y un miembro de sellado (12) que es de forma circular, se proyecta desde la placa (10) y está adaptado para aislar el taladro de alimentación (11) desde el taladro de inyección (8) cuando el registro (9) es impulsado para apoyarse a tope contra el asiento de la válvula (7).

9. Un inyector (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende un atomizador acoplado a la válvula (6).

10. Un inyector (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que entre la sección del miembro tubular (24) y la sección de la armadura fija (17) y la armadura móvil (18) existe una relación de 1 : 4.



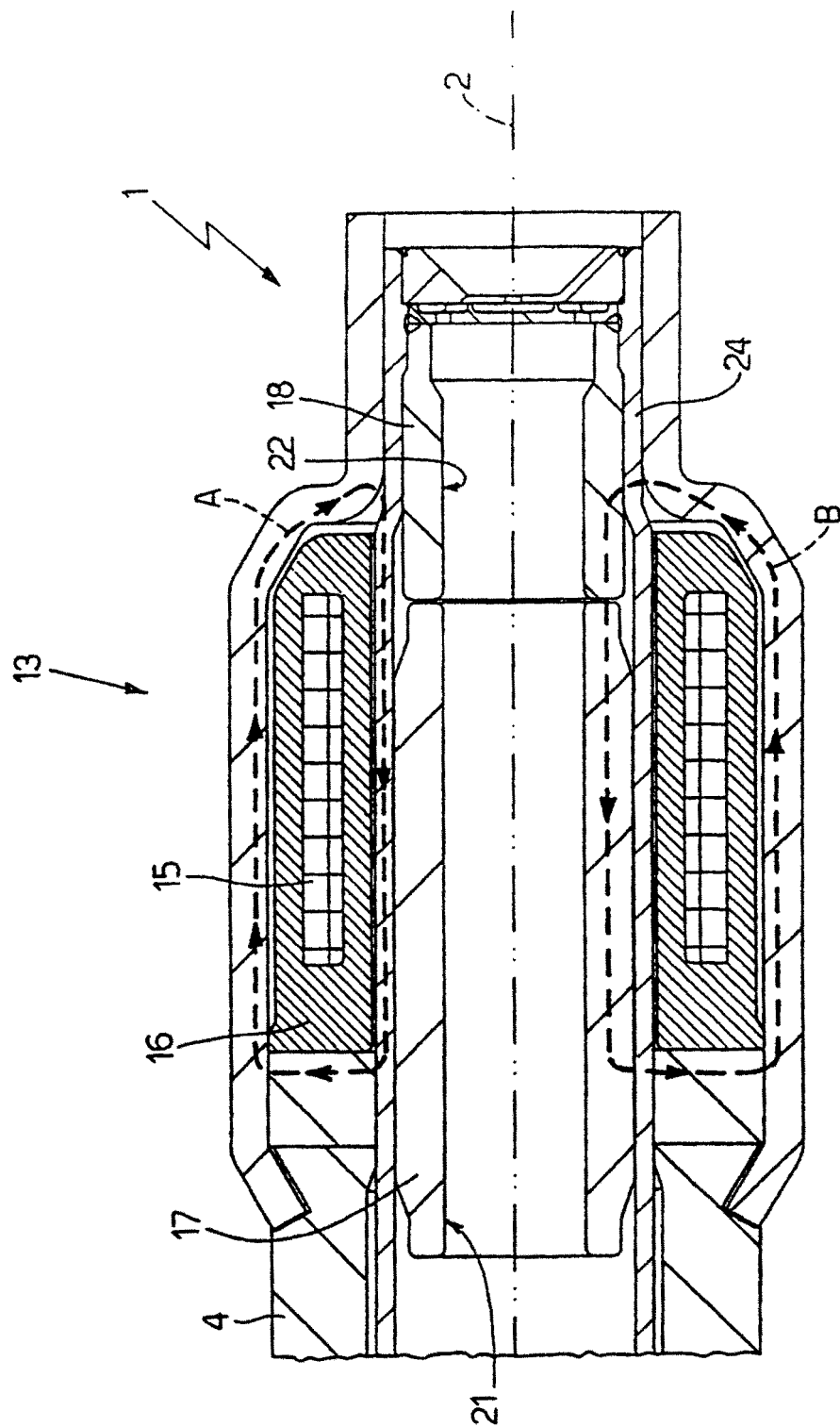


Fig.2