(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 383 733**

(51) Int. Cl.:
H01F 7/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09780754 .9**
(96) Fecha de presentación: **17.07.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2313896**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2011**

(54) Título: **Componente compuesto metálico, particularmente para una válvula electromagnética**

(30) Prioridad:
18.07.2008 DE 102008040545

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.06.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.06.2012

(73) Titular/es:
Robert Bosch GmbH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es:
MIZOBE, Takuya y
OETINGER, Stefan

(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).

ES 2 383 733 T3

DESCRIPCIÓN

Componente compuesto metálico, particularmente para una válvula electromagnética.

Estado actual de la técnica

La presente invención se basa en un componente compuesto metálico, particularmente para una válvula electromagnética según el tipo de la reivindicación principal.

En la Figura 1 se representa una válvula de inyección de combustible conocida gracias al estado actual de la técnica, que posee una estructura clásica en tres partes en una pieza interna metálica de conducción del flujo y simultáneamente componentes de carcasa. Este tubo de válvula interno esta constituido por una pipa de admisión formando un polo interno, una pieza no magnética intermedia y un soporte del asiento de la válvula que aloja un asiento de válvula y se describe más a fondo en la descripción de la Figura 1.

Gracias a la DE 35 02 287 A1 se conoce ya un procedimiento para la fabricación de una carcasa metálica cilíndrica hueca con dos partes de la carcasa magnetizables y una zona de la carcasa no magnética situada en medio separando magnéticamente las piezas de la carcasa. Esta carcasa metálica se fabrica previamente además a partir de un material bruto magnetizable (pieza de trabajo) en una sola pieza hasta una sobremedida en el diámetro externo, entallándose una ranura anular en la pared interna de la carcasa, en el ancho de la zona media deseada de la carcasa. En el caso de carcasas rotatorias, se rellena con un material no magnetizable en la ranura anular con calentamiento de la zona de la ranura anular y mantenimiento de la rotación de la carcasa hasta la solidificación del material de relleno. A continuación se fuerza la carcasa por fuera hasta la medida del diámetro externo, de forma que deje de existir unión alguna entre las partes magnetizables de la carcasa. Una carcasa de válvula así fabricada puede emplearse, por ejemplo, en las válvulas magnéticas para los sistemas antibloqueo (ABS) de los vehículos.

Gracias a la DE 42 37 405 C2 se conocen, además, procedimientos para la fabricación de un núcleo sólido para válvulas de inyección para motores de combustión interna (Figura 5 del documento). Los procedimientos se caracterizan porque directamente o por medio de procesos previos de transformación se prepara una pieza de trabajo martensítica magnética de una pieza en forma de manguito, que experimenta un tratamiento en caliente localizado en una sección media de la pieza de trabajo martensítica magnética, para la transformación de esta sección media en una sección media austenítica no magnética. Alternativamente, se adicionan, en el tratamiento en caliente localizado, elementos formadores de austenita fundida por láser y/o ferrita fundida, en lugar del tratamiento en caliente, para la formación de una sección media austenítica no magnética del núcleo sólido.

La EP 0 629 711 describe además un componente compuesto metálico, particularmente para una válvula electromagnética según el tipo de la reivindicación principal.

Ventajas de la Invención

El componente compuesto metálico conforme a la invención con las propiedades características de la reivindicación principal ofrece la ventaja de que, de una manera especialmente simple y económica, se realiza una separación magnética en un componente compuesto de una sola pieza, por ejemplo, en forma de manguito, que pueda producirse eficazmente a escala industrial. El componente compuesto se caracteriza porque hay al menos dos secciones adyacentes de diferente magnetización, siendo el diafragma magnético formado por la segunda sección, con polarización de saturación J_s, menor que la de la primera sección, en el componente compuesto, más favorablemente que no sea no magnético, sino parcialmente magnético en un orden de magnitud, que permita idealmente el empleo de uno de estos componentes compuestos en una válvula electromagnética.

Resulta además ventajoso una alta flexibilidad en la ejecución de la geometría del propio componente compuesto, como se pueda posibilitar, por ejemplo, en el caso de la longitud, diámetro externo y gradaciones.

Con las medidas especificadas en las subreivindicaciones son posibles perfeccionamientos y mejoras favorables del componente compuesto metálico indicado en la reivindicación principal.

Conforme a la presente invención se utiliza un acero inoxidable semi-austenítio, como 17-7PH o 15-8PH, como material de partida para el componente compuesto. El material se vuelve magnético con un tratamiento en caliente simple o múltiple y un enfriamiento profundo durante o después del conformado. En una zona parcial se efectúa posteriormente un tratamiento en caliente localizado por haz de láser, calentamiento por inducción o radiación de electrones u otro método, que conlleva que, tras el enfriamiento, la segunda sección se forme con una polarización de saturación reducida.

Diseño

Los ejemplos de ejecución de la invención se representan de manera simplificada en el diseño y se describen más a fondo en la siguiente descripción. Muestran

Figura 1 una válvula de inyección de combustible conforme al estado actual de la técnica con un tubo de válvula metálico interno en tres piezas como carcasa,

Figura 2 un primer componente compuesto conforme a la invención constituído por tres secciones,

Figura 3 un segundo componente compuesto conforme a la invención constituido por tres secciones y

Figura 4 un detalle esquemático de una válvula de inyección con un componente compuesto conforme a la invención para aclarar una posible aplicación.

Descripción de los ejemplos de ejecución

Antes de describir, en base a las Figuras 2 y 3, la característica del componente compuesto metálico conforme a la invención 60, 60', debería describirse más a fondo con la Figura 1 una válvula de inyección de combustible del estado de la técnica como un posible producto de aplicación para uno de estos componentes compuestos 60, 60'

La válvula electromagnéticamente accionable representada en la Figura 1, por ejemplo, en forma de válvula de inyección para instalaciones de inyección de combustible de motores de combustión interna de compresión de mezcla, encendidos desde fuera por chispa, tiene un núcleo tubular 2 rodeado por una bobina magnética 1, sirviendo de pipa de admisión de combustible y polo interno, que presenta por ejemplo, un diámetro externo constante a lo largo de toda su longitud. Un cuerpo de la bobina 3 radialmente escalonado aloja un bobinado de la bobina magnética 1 y posibilita, de forma solidaria con el núcleo 2, una estructura compacta de la válvula de

El núcleo 2 s encuentra unido de forma estanca con un extremo inferior 9 de manera concéntricame respecto a un eje longitudinal de la válvula 10, a una pieza intermedia metálica tubular no magnética 12 y rodea parcialmente el extremo del núcleo 9 axialmente. Aguas arriba del cuerpo de la bobina 3 y de la pieza intermedia 12 se extiende un soporte tubular del asiento de la válvula 16, firmemente unido con la pieza intermedia 12. En el soporte del asiento de la válvula 16 se dispone una aguja de la válvula 18 axialmente desplazable. En el extremo aguas abajo 23 de la aguja de la válvula 18 se prevé un cuerpo cilíndrico de cierre de la válvula 24, en cuyo perímetro se han contemplado, por ejemplo, cinco aplanamientos 25 para el deslizamiento del combustible.

El accionamiento de la válvula de inyección se lleva a cabo electromagnéticamente de manera conocida. Para el desplazamiento axial de la aguja de la válvula 18 y por tanto, para la apertura en contra de la fuerza del resorte de un resorte recuperador 26 y/o para el cierre de la válvula de inyección es útil el circuito electromagnético con la bobina magnética 1, el núcleo 2 y un inducido 27. El inducido tubular 27 está firmemente unido con un extremo distal del cuerpo de cierre de la válvula 24 de la aguja de la válvula 18, por ejemplo, por un cordón de soldadura y apunta al núcleo 2. En el extremo del soporte del asiento de la válvula 16 situado aguas abajo 23 de la aguja de la válvula, distal del núcleo 2, se monta de forma estanca por soldadura un cuerpo cilíndrico del asiento de la válvula 29, que tiene un asiento firme de la válvula 30.

El cuerpo cilíndrico de cierre de la válvula 24 de la aguja de la válvula 18 es solidario con el asiento de la válvula 30, que se estrecha cónicamente en la dirección de flujo del cuerpo del asiento de la válvula 29. El cuerpo del asiento de la válvula 29 está unido por su cara frontal inferior de manera firme y estanca con una arandela inyectora 34 configurada, por ejemplo, en forma de copa por un cordón de soldadura conformado, por ejemplo, mediante láser. En la arandela inyectora 34 se han previsto al menos, por ejemplo, cuatro orificios inyectores 39 configurados por erosión o troquelado.

Para conducir el flujo magnético para el accionamiento óptimo del inducido 27 en caso de inundación de la bobina magnética 1 y, por tanto, para una apertura y cierre más seguros y precisos de la válvula respecto al inducido 27, la bobina magnética 1 está rodeada por, al menos, un elemento conductor 45, configurado, por ejemplo, como aro y sirviendo de elemento ferromagnético, que rodea a la bobina magnética 1 al menos parcialmente en dirección perimetral, así como descansando uno de sus extremos en el núcleo 2 y el otro extremo en el soporte del asiento de la válvula 16 y puede unirse a estos, por ejemplo, mediante soldadura, soldadura autógena y/o adhesión. Un tubo metálico de válvula interno como esqueleto básico y, por tanto, también la carcasa de la válvula de inyección de combustible forman el núcleo 2, la pieza intermedia 12 no magnética y el soporte del asiento de la válvula 16, que están firmemente unidos y se extienden en conjunto a lo largo de toda la longitud de la válvula de inyección de combustible. Todos los demás grupos funcionales de la válvula están dispuestos dentro de o alrededor del tubo de válvula. Esta distribución del tubo de válvula es la estructura clásica en tres partes de una carcasa para un agregado electromagnéticamente accionable, como una válvula, con dos zonas de carcasa ferromagnéticas y/o magnetizables, que, para la transmisión efectiva de las líneas del circuito magnético en la zona del inducido 27, se separan magnéticamente mediante una pieza intermedia no magnética 12 o están unidas al menos por un estrangulamiento magnético.

La válvula de inyección está bien recubierta por una funda plástica de moldeo 51, que se extiende partiendo del núcleo 2 en dirección axial a lo largo de la bobina magnética 1 y el, al menos un, elemento conductor 45 hasta el soporte del asiento de la válvula 16, estando el, al menos un, elemento conductor 45 totalmente cubierto en dirección axial y perimetral. A este tipo de funda plástica de moldeo 51 pertenece, por ejemplo, una toma moldeada para electricidad.

La Figura 2 muestra un componente compuesto conforme a la invención 60 constituido por tres secciones 61, 62, 61. En este componente compuesto 60 resulta, no obstante, esencial, que se haya previsto por lo menos una

sección 61 muy magnetizable, a la que se conecta directamente, en una sola pieza, una segunda sección 62 con polarización de saturación J_s parcialmente más reducida. La, al menos una, sección 62 con polarización de saturación J_s más reducida posee además una polarización de saturación mínima J_s de 0,1 T a 1,3 T y/o una permeabilidad relativa máxima μ_r de 2 a 150.

Como material de partida para el componente compuesto 60 se utiliza un acero inoxidable semi-austenítico (por ejemplo, 17-7PH, 15-8PH). El material se vuelve magnético mediante un tratamiento en caliente simple o múltiple, dado el caso con un enfriamiento profundo o mediante el conformado por ejemplo, en forma de cubierta, opcionamente con un enfriamiento profundo. En una zona parcial se efectúa posteriormente un tratamiento en caliente localizado por medio de un haz láser, calentamiento por inducción o radiación de electrones u otro método que conlleve que, tras el enfriamiento, se forme la sección parcialmente magnética 62.

El material de la sección magnética 61 y/o de ambas secciones magnéticas 61 se caracteriza además porque posee una polarización de saturación J_s de 0,8 T a 1,5 T para un contenido residual de austenita de 0 al 50%. Por contraste, el material de la sección 62 con polarización de saturación J_s parcialmente más reducida tiene una polarización de saturación J_s de por lo menos 0,1 T para un contenido en ferrita o martensita > 0.

En una segunda variante de ejecución conforme a la invención (Figura 3), el componente compuesto 60' se encuentra ligeramente modificado. en este componente compuesto 60' resulta fundamental que se haya previsto al menos una sección 61' con polarización de saturación J_s parcialmente más reducida, a la que se conecta directamente, en una sola pieza, una segunda sección 62' con polarización de saturación J_s aún mucho más reducida. La, al menos una, sección 61' con polarización de saturación J_s más reducida posee además una polarización de saturación J_s de 0,1 T a 1,7 T, aunque una inducción magnética de B4000 ≤ 0,3 T (H = 4000 A/m). La segunda sección 62' con polarización de saturación J_s aún mucho más reducida tiene una polarización de saturación J_s de 0,1 T a 1,3 T y/o una permeabilidad relativa máxima μ_r de 2 a 150.

Como material de partida para el componente compuesto 60 se utiliza también aquí, conforme a la invención, un acero inoxidable semi-austenítico (por ejemplo, 17-7PH, 15-8PH). El material se vuelve magnético mediante un tratamiento en caliente simple o múltiple, dado el caso con un enfriamiento profundo o mediante el conformado por ejemplo, en forma de cubierta, opcionamente con un enfriamiento profundo. En una zona parcial se efectúa posteriormente un tratamiento en caliente localizado por medio de haz de láser, calentamiento por inducción o radiación de electrones u otro método. que conlleve, que tras el enfriamiento se origine la sección 62'.

El material de ambas secciones 61´se caracteriza además por poseer una polarización de saturación J_s de 0,8 T a 1,5 T para un contenido residual de austenita > 0. En cambio, el material de la sección 62 con polarización de saturación J_s aún mucho más reducida tiene una polarización de saturación J_s de al menos 0,1 T para un contenido en ferrita o martensita > 0.

El diafragma magnético formado por las secciones 62, 62', con polarización de saturación J_s más reducidas frente a las secciones 61, 61', es, en el componente compuesto 60, 60', favorable que no sea no magnético, sino parcialmente magnético en un orden de magnitud que permita idealmente el empleo de uno de estos componentes compuestos 60, 60' en una válvula electromagnética.

La Figura 4 muestra un detalle esquemático de una válvula de inyección de combustible con un componente compuesto conforme a la invención 60, 60', construido en la válvula como una cubierta de pared delgada y que rodea además radial y perimetralmente al núcleo 2 y al inducido 27 y se encuentra además rodeada por la bobina magnética 1. Es evidente que la sección media 62 del componente compuesto 60 se encuentra en la zona de estrangulamiento axial del espacio de funcionamiento 70 entre el núcleo 2 y el inducido 27, para conducir las líneas del circuito magnético de forma óptima y efectiva en el circuito magnético. En vez del elemento conductor en forma de estribo 45 mostrado en la Figura 1, el componente externo del circuito magnético se ejecuta, por ejemplo, como un copa magnética 46, cerrándose el circuito magnético entre la copa magnética 46 y la carcasa 66 con un elemento de tapa 47. El componente compuesto metálico 60 se puede emplear no sólo como cubierta de válvula en una válvula electromagnética, sino por ejemplo, también como núcleo 2.

La invención no está limitada en ningún caso al empleo en válvulas de inyección de combustible o válvulas magnéticas para sistemas antibloqueo, sino que está relacionada con todos los diferentes ámbitos de aplicación de las válvulas accionable electromagnéticamente y, en general, todas las carcasas fijas en agregados, en los que se precisen zonas consecutivas de dferente magnetismo. El componente compuesto conforme a la invención 60, 60' no sólo puede producirse con tres secciones consecutivas, sino también con más de tres secciones.

REIVINDICACIONES

1. Componente compuesto, particularmente para una válvula electromagnética, con al menos dos secciones (61, 62, 61', 62') de diferente magnetización, donde al menos dos secciones (61, 62, 61', 62') se encuentran en forma directamente consecutiva en el componente integral (60, 60'), **caracterizado porque** el material de partida del componente compuesto (60, 60') es un acero semiaustenítico y que presenta una primera sección (61, 61') con una mayor polarización de saturación J_s que una segunda sección adyacente (62, 62'), formando la segunda sección (62, 62') un diafragma magnético en el componente compuesto (60, 60'), que es parcialmente magnético y posee además una polarización de saturación mínima J_s de 0,1 T a 1,3 T y/o una permeabilidad relativa máxima μ_r de 2 a 150 y el material en la segunda sección (62, 62') tiene un contenido en ferrita o martensita > 0.

2. Componente compuesto acorde a la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material en la, por lo menos una, primera sección (61) tiene una polarización de saturación J_s de 0,8 T a 1,5 T para un contenido residual de austenita del 0 al 50%.

3. Componente compuesto acorde a la reivindicación 1, **caracterizado porque** la, al menos una, primera sección (61') posee una polarización de saturación J_s de 0,1 T a 1,7 T, pero una inducción magnética de B4000 <= 0,3 T.

4. Componente compuesto acorde a la reivindicación 3, **caracterizado porque** el material en la primera sección (61') presenta una polarización de saturación J_s de 0,8 T a 1,5 T, para un contenido residual de austenita > 0.

5. Componente compuesto acorde a una de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** el componente compuesto (60, 60') tiene forma de manguito cilíndrico hueco.

6. Componente compuesto acorde a una de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** el componente compuesto (60, 60') se puede insertar en una válvula electromagnética como una cubierta de válvula o núcleo (2).

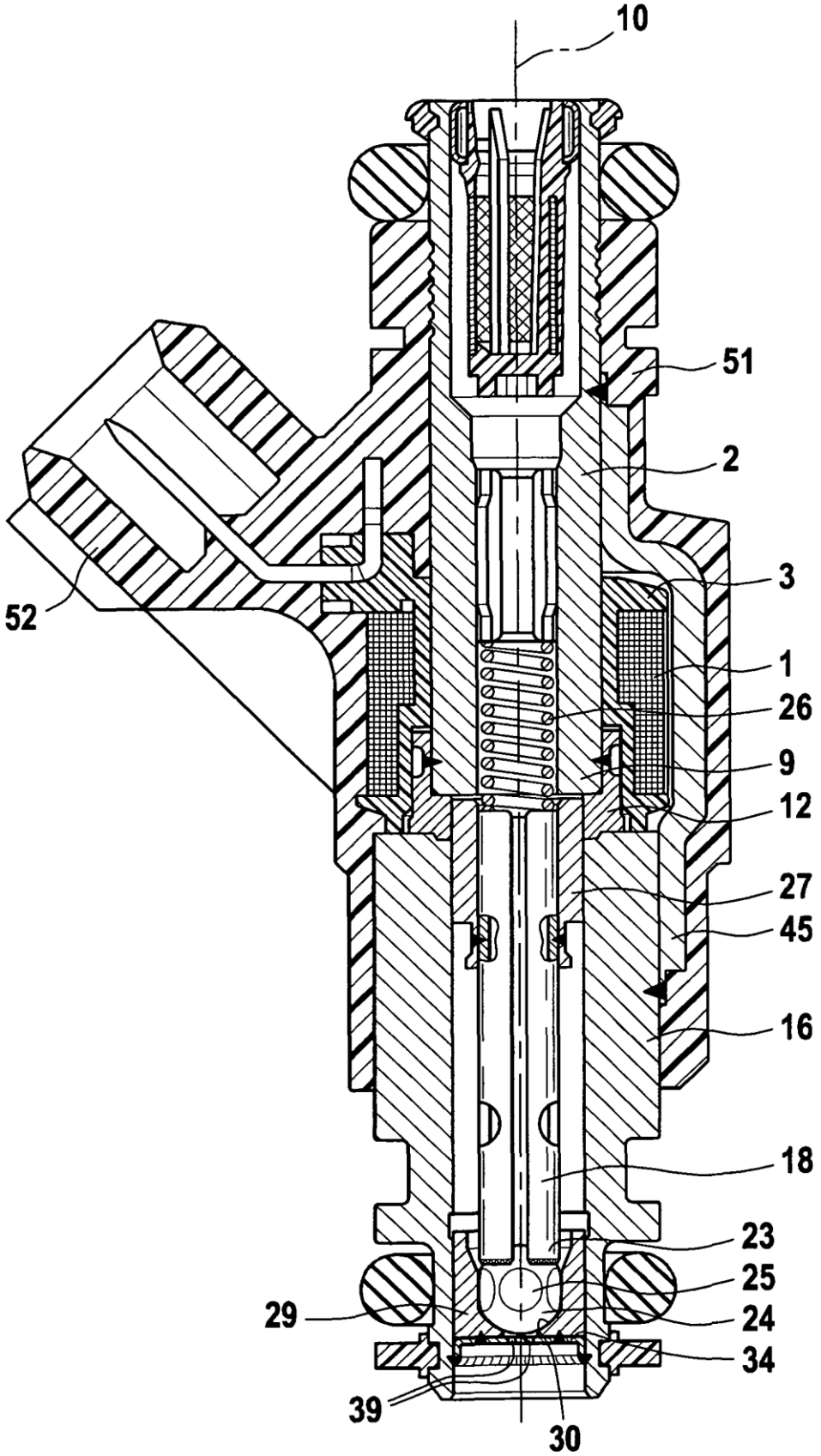

Fig. 1

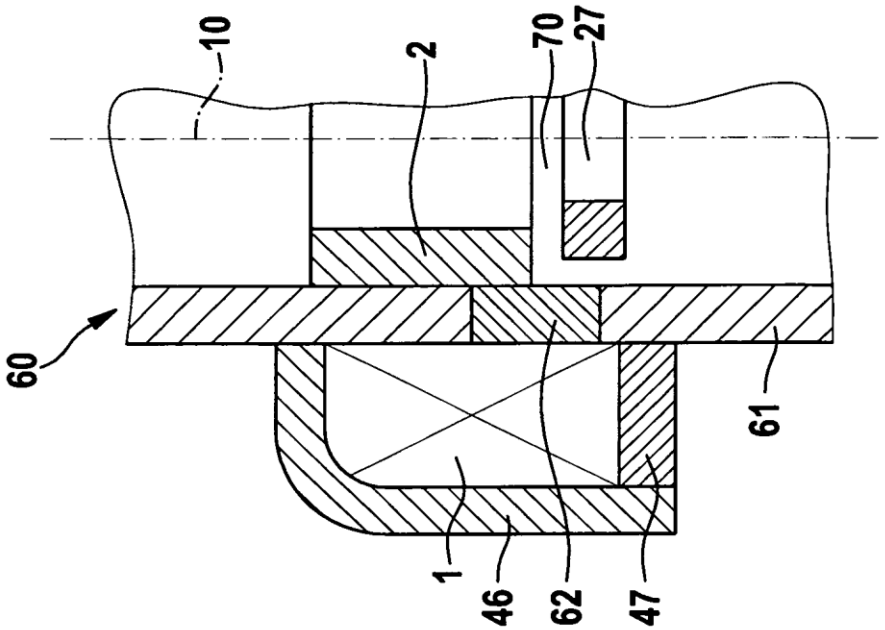

Fig. 4

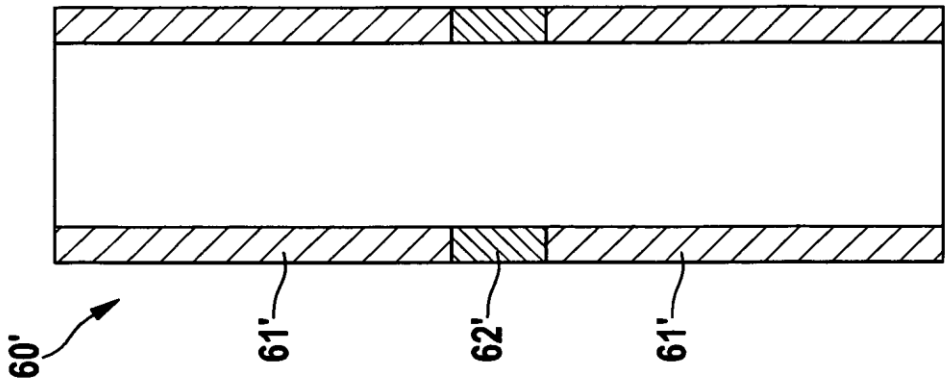

Fig. 3

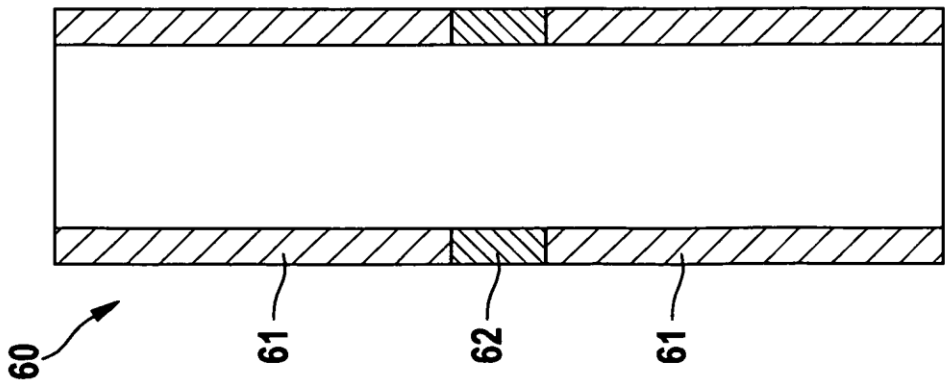

Fig. 2