

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 093**

51 Int. Cl.:

F02M 51/00 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F02M 61/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05817307 .1**

96 Fecha de presentación: **14.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1846654**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2007**

54 Título: **Alineación de puentes eléctricos en inyectores**

30 Prioridad:
31.01.2005 DE 102005004320

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2012

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

72 Inventor/es:
**FRASCH, Juergen;
BUTSCHER, Christoph;
FLEIG, Michael y
WEHR, Stephan**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 382 093 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Alineación de puentes eléctricos en inyectores

Área técnica

5 En el caso de los sistemas de inyección de combustible para motores de combustión interna con inyección directa, se utilizan inyectores de combustible que contienen una o una pluralidad de válvulas que se pueden accionar eléctricamente. De esta manera, se puede proporcionar, por ejemplo, una electroválvula o una válvula piezoeléctrica que se puede accionar eléctricamente, para controlar una válvula de aguja y, de esta manera, para controlar el desarrollo de la inyección. Se pueden utilizar otras válvulas, por ejemplo, para una multiplicación de presión. Sin embargo, la conexión eléctrica de dichas válvulas representa generalmente un desafío.

10 Estado del arte

15 Dado que la válvula o bien, las válvulas que se pueden accionar eléctricamente, se encuentran montadas generalmente en el interior de un cuerpo del inyector, la conexión eléctrica de dichas válvulas que se pueden accionar eléctricamente presenta dificultades técnicas considerables. En muchos casos, en la parte superior del cuerpo del inyector se encuentra un contacto eléctrico que puede estar conectado con un sistema de control correspondiente dispuesto en el exterior del cuerpo del inyector, y con un sistema de suministro de energía. En el interior del cuerpo del inyector, dicho contacto eléctrico se puede conectar con contactos correspondientes de la válvula o de las válvulas que se pueden accionar eléctricamente, del sistema de inyección. Dicha conexión se logra generalmente mediante cables eléctricos flexibles y mediante un proceso de soldadura simple.

20 Sin embargo, dicho método para la conexión eléctrica de las válvulas que se pueden accionar eléctricamente, se encuentra ligado a diferentes desventajas. Por consiguiente, el método resulta técnicamente muy costoso, dado que generalmente se debe soldar el cable manualmente en los contactos eléctricos correspondientes. Dicha etapa del proceso genera en la práctica mucho trabajo y se requiere de tiempos prolongados. Además, la unión entre las válvulas que se pueden controlar eléctricamente y el contacto eléctrico en el cuerpo del inyector, sólo se pueden separar nuevamente con dificultad. Para un desmontaje o bien, un despiece del cuerpo del inyector, generalmente las uniones soldadas se deben desoldar nuevamente. Un proceso costoso de esta clase en muchos casos no resulta rentable para un mantenimiento de los inyectores o bien, un reemplazo de las piezas individuales del cuerpo del inyector.

La patente DE 10039 218/ describe un inyector de combustible de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

30 Revelación de la presente invención

35 Por lo tanto, conforme a la presente invención, se recomienda un inyector de combustible para inyectar combustible en una cámara de combustión de un motor de combustión interna, así como un casquillo de alineación para utilizar en un inyector de combustible conforme a la presente invención, y un método para fabricar un inyector de combustible conforme a la presente invención, en donde se evitan o bien, se reducen las desventajas descritas del estado del arte. El inyector de combustible presenta un cuerpo del inyector con un eje del inyector, al menos, una válvula que se puede accionar eléctricamente introducida en el cuerpo del inyector, así como, al menos, un contacto eléctrico del cuerpo del inyector, accesible desde un lado exterior del cuerpo del inyector. Al menos una de las válvulas que se pueden accionar eléctricamente, presenta, al menos, un contacto eléctrico del cuerpo de válvula.

40 Un concepto fundamental de la presente invención consiste en introducir un conductor macizo para la conexión eléctrica entre el, al menos un, contacto de válvula y el, al menos un, contacto del cuerpo del inyector, que no se deforma ante una incidencia de su propio peso, en comparación con un cable o hilo simple, y en lugar de una unión por soldadura se puede contactar, por ejemplo, también a través de contactos enchufables. Las deformaciones plásticas leves del conductor macizo ante la incidencia de su propio peso, así como ante una incidencia de fuerza adicional, se pueden asumir cuando la estructura del conductor macizo permanece esencialmente sin modificar. Por consiguiente el, al menos un, conductor macizo representa una clase de prolongación artificial de los contactos eléctricos de las válvulas.

45 Sin embargo, existe el problema de que en el montaje del inyector de combustible, el conductor macizo se debe conducir en general a través de un canal o una pluralidad de canales conductores, que en una pluralidad de zonas o de módulos del inyector de combustible puede presentar diferentes ángulos de inclinación en relación con el eje del inyector. De esta manera, se conduce desde un módulo hacia el exterior, por ejemplo, un conductor macizo con un ángulo restante, y en la conducción hacia el interior hacia un canal conductor de un segundo módulo, que presenta un ángulo de inclinación diferente al primer ángulo de inclinación en relación con el eje del inyector, se debe adaptar a dicho ángulo de inclinación. De esta manera, se dificulta el montaje de los módulos individuales del inyector de

combustible. Además, la adaptación del ángulo puede generar problemas, particularmente también en la introducción del conductor macizo en un contacto enchufable, que presenta sólo una determinada tolerancia angular. El concepto fundamental conforme a la presente invención para solucionar dicha problemática de la adaptación angular, consiste en la introducción de, al menos, un casquillo de alineación. Mediante dicho casquillo de alineación se fuerza completa o parcialmente el, al menos un, conductor macizo en, al menos, un módulo, a una inclinación predeterminada, por ejemplo, la inclinación 0° en relación con el eje del inyector. De esta manera, se puede forzar, por ejemplo, un conductor macizo en la conducción desde un canal conductor de un módulo hacia el exterior, al ángulo de inclinación del canal conductor en un módulo adyacente o en otro módulo, en el cual el conductor macizo se introduce a continuación.

10 Dibujos

A continuación, se explica en detalle la presente invención mediante los dibujos.

Muestran:

Figura 1 una representación en corte de un inyector de combustible con una electroválvula para el control de la aguja del inyector, y con un conductor macizo para la conexión eléctrica de la electroválvula con un contacto del cuerpo del inyector dispuesto en el exterior;

Figura 2 la electroválvula con ambos contactos eléctricos de la válvula, y los conductores macizos fijados en los contactos de la válvula;

Figura 3 una representación en corte de un recorte de un módulo de conexión de líneas para la explicación del problema de la adaptación del ángulo de inclinación del conductor macizo;

Figura 4 una vista superior de una adaptación angular de dos conductores macizos mediante un prisma;

Figura 5 una vista lateral de una alineación de un conductor macizo mediante un tope y un prisma;

Figura 6 una representación en corte de un recorte de un cuerpo del inyector para la explicación de la acción de un casquillo de alineación;

Figura 7 un ejemplo de ejecución de un casquillo de alineación;

Figura 8 una representación en corte de un recorte de un cuerpo del inyector, antes de la introducción de un conductor macizo en un contacto enchufable;

Figura 9 una representación en corte del recorte de acuerdo con la figura 8, después de la introducción del conductor macizo en el contacto enchufable;

Figura 10 un esquema de operaciones de un método conforme a la presente invención, para la fabricación de un inyector de combustible;

Figura 11 una representación en corte de un segundo ejemplo de ejecución de un cuerpo del inyector con un casquillo de alineación doble;

Figura 12 una representación en perspectiva del casquillo de alineación doble representado en el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 11; y

Figura 13 una representación en perspectiva de un proceso de introducción del casquillo de alineación doble representado en la figura 12, en un canal conductor conformado como un orificio longitudinal, en la placa de estanqueidad del ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 11.

Variantes de ejecución

En la figura 1 se representa una vista completa de un cuerpo del inyector 110, para un sistema de inyección de conducto común. El cuerpo del inyector 110 se puede separar en las líneas divisorias 124, 126, 128 y 130, esencialmente en cinco módulos funcionales 132, 134, 136, 138, 140: un módulo de control 132, una placa de estanqueidad 134, un módulo de conexión de líneas 136, un módulo multiplicador de presión 138, y un módulo inyector 140. El módulo multiplicador de presión 138 se utiliza esencialmente para multiplicar una presión de combustible que es proporcionada por una fuente de presión externa, por ejemplo, mediante una cámara de alta

presión (conducto común) en el inyector de combustible (por ejemplo, 1000 bares), para obtener una segunda presión (por ejemplo, 2200 bares), para proporcionar dos presiones de trabajo para el proceso de inyección.

Además, el cuerpo del inyector 110 presenta dos electroválvulas 111, 112: una primera electroválvula 111 dispuesta en el módulo de control 132, para controlar la multiplicación de la presión en el módulo multiplicador de presión 138, así como una segunda electroválvula 112 dispuesta en el módulo inyector 140, para controlar el propio proceso de inyección a través de una aguja de válvula (no representada).

La separación entre el módulo de control 132 del resto del cuerpo del inyector 110 a lo largo de la primera línea divisoria 124, resulta de una gran importancia práctica. Dicha capacidad de separación logra que el módulo de control 132 ("seco") y la pieza del cuerpo del inyector 110, por debajo de la primera línea divisoria 124 ("húmedo"), se puedan fabricar, construir y someter a pruebas de manera separada, para su posterior ensamblaje. Además, debido a dicha capacidad de separación, se pueden reemplazar fácilmente con fines de mantenimiento, por ejemplo, componentes individuales del cuerpo del inyector 110.

La electroválvula 112 en el módulo inyector 140 se puede accionar eléctricamente a través de dos contactos eléctricos de la válvula 114. El cuerpo del inyector 110 presenta en su extremo superior un contacto eléctrico del cuerpo del inyector 116 al que se puede acceder desde la parte superior. La obtención de una capacidad de desmontaje del cuerpo del inyector 110 ó de un montaje modular simple, en el caso del modo constructivo modular representado del cuerpo del inyector 110, consiste en la conexión eléctrica de los contactos de la válvula 114 con el contacto del cuerpo del inyector 116, de manera tal que además se garantiza un montaje simple y una capacidad de desmontaje del cuerpo del inyector.

Para la conexión de ambos contactos eléctricos de la válvula 114 con el contacto del cuerpo del inyector 116, en dicho ejemplo de ejecución se proporcionan dos canales conductores 120 que se extienden a través de los módulos 138, 136 y 134. Los canales conductores 120 se conforman mediante orificios en el módulo multiplicador de presión 138, en el módulo de conexión de líneas 136, y en la placa de estanqueidad 134. Cuando el cuerpo del inyector 110 se encuentra ensamblado, dichos orificios se encuentran a nivel respectivamente en las líneas divisorias 128 y 126, de manera tal que se logre un canal conductor 120 pasante individual.

Los orificios individuales del canal conductor 120 presentan en dicho ejemplo de ejecución en los módulos individuales 138, 136, 134 respectivamente un desarrollo rectilíneo. Con la solución conforme a la presente invención, también se puede realizar un desarrollo curvado de los orificios. Sin embargo, los orificios en los módulos individuales 138, 136, 134 presentan respectivamente una inclinación diferente en relación con un eje del inyector 142. Mientras que el canal conductor 120 en el módulo multiplicador de presión 138, presenta una inclinación de 1° en relación con el eje del inyector 142, en dicho ejemplo de ejecución en el módulo de conexión de líneas 136, la inclinación asciende a 2,2°. Dichos ángulos de inclinación diferentes en relación con el eje del inyector 142 están condicionados por el hecho de que el cuerpo del inyector 110 se estrecha en su sección transversal hacia la parte inferior, desde el módulo de control 132 hacia el módulo inyector 140.

La unión entre ambos contactos eléctricos de la válvula 114 de la electroválvula 112, y el contacto del cuerpo del inyector 116, en dicho ejemplo de ejecución se realiza parcialmente a través de dos conductores macizos 118. Los conductores macizos 118 se extienden a través de ambos canales conductores 120, y conectan los contactos de válvula 114 con contactos eléctricos enchufables 122, que por otra parte se encuentran conectados mediante una conexión eléctrica 144 (por ejemplo, dos cables soldados respectivamente en un extremo con un contacto eléctrico enchufable 122, y en otro extremo con el contacto del cuerpo del inyector 116) con el contacto del cuerpo del inyector 116. Además, los conductores macizos 118 se encuentran conectados eléctricamente de manera fija o desmontable con los contactos de la válvula 114, por ejemplo, mediante una unión soldada o una unión de enchufe.

La conexión de los conductores macizos 118 con los contactos enchufables 122 se realiza de manera reversible, de manera tal que dicha conexión se pueda realizar durante el montaje del cuerpo del inyector 110, mediante una introducción a presión simple de los conductores macizos 118 en los contactos enchufables 122. Por el contrario, en el caso de un mantenimiento, los conductores macizos 118 se pueden retirar nuevamente de los contactos enchufables 122 de manera simple y, de esta manera, se puede desmontar el cuerpo del inyector 110 sin desoldar las conexiones eléctricas. Además, los conductores macizos 118 se seleccionan lo suficientemente rígidos de manera que, por una parte, no se modifique esencialmente su forma ante la incidencia de su propio peso y, de esta manera, se pueden enhebrar sin problemas a través de los canales conductores 120 con sus diferentes inclinaciones en relación con el eje del inyector 142, y se pueden introducir en los contactos enchufables 122. Además, los conductores macizos presentan una plasticidad determinada, de manera que tampoco se presenten tensiones mecánicas en la transición entre secciones de los canales conductores 120 con diferentes ángulos de inclinación. El término "conductor macizo" no limita necesariamente la selección de los materiales sólo a los materiales macizos, sino que se pueden utilizar, por ejemplo, también conductores huecos (tubos) como conductores macizos 118, en tanto que dichos conductores presenten una rigidez mecánica suficiente.

En particular, en la introducción de los conductores macizos 118 en los contactos enchufables 122 o bien, en el ensamblado de los módulos individuales 132, 134, 136, 138, 140, sin embargo, genera problemas la inclinación variable del canal conductor 120, en los módulos individuales. Un acoplamiento de los módulos individuales 132, 134, 136, 138, 140 se logra convencionalmente mediante un desplazamiento y una incidencia de fuerza paralela al eje del inyector 142. De esta manera, la inclinación de 2,2° del conductor macizo 118 en el módulo de conexión de líneas 136 genera dificultades, por ejemplo, en la introducción de los conductores macizos 118 en los contactos enchufables 122, que se encuentran dispuestos en el módulo de control 132 en secciones de los canales conductores 120 que se extienden con 0° en relación con el eje del inyector 142. Para una introducción optimizada de los conductores macizos 118 en los contactos enchufables 122, los conductores macizos 118 se extienden paralelos al eje del inyector 142. Este problema se resuelve en dicho ejemplo de ejecución, conforme a la presente invención, mediante el hecho de que ambos conductores macizos 118 son forzados respectivamente mediante un casquillo de alineación 146 (descrito en detalle a continuación) a un recorrido paralelo al eje del inyector 142. En lugar de dos casquillos de alineación 146, también se puede utilizar un único casquillo de alineación 146 que alinea simultáneamente ambos conductores macizos 118.

Los casquillos de alineación 146 se introducen parcialmente en los canales conductores 120 en el módulo de conexión de líneas 136, de manera tal que los extremos de los conductores macizos 118 sean desplazados por los casquillos de alineación 146. Además, se fuerzan los extremos de los conductores macizos 118 que sin casquillos de alineación 146 saldrían de los canales conductores 120 con un ángulo de inclinación de 2,2° en relación con el eje del inyector 142, a un recorrido paralelo al eje del inyector 142. Después del ensamblaje de los módulos 134 y 136, los casquillos de alineación 146 sobresalen parcialmente hacia el interior de los canales conductores 120 (que se extienden paralelos al eje del inyector 142) en la placa de estanqueidad 134.

En el ejemplo de ejecución representado en la figura 1, los conductores macizos 118 presentan un diámetro de un milímetro, así como el material CuSn6 con una dureza Brinell de entre 80 y 90 HB que, por ejemplo, se utiliza como un material de adición de soldadura. Sin embargo, se pueden utilizar alternativamente también CuAl8, CuAl8Ni2, CuAl8Ni6, CuAl9Fe, CuMn13Al17, CuSi3, CuSn, cobre o alpaca. Dichos materiales cumplen con los requisitos mencionados anteriormente en relación con la dureza y la plasticidad, y además se pueden conectar fácilmente mediante una soldadura con los contactos de válvula 114. La dureza de los materiales debe ascender entre 50 y 100 HB, preferentemente entre 60 y 95 HB, y de manera particularmente ventajosa entre 75 y 90 HB.

En la figura 2 se representa la electroválvula 112, así como dos conductores macizos 118 de respectivamente 127 mm de longitud, que se encuentran conectados con los contactos de válvula 114. En este caso, la conexión entre los conductores macizos 118 y los contactos de válvula 114 se encuentra recubierta por extrusión con un material plástico termoplástico aislante eléctrico 210 y, por lo tanto, no se puede observar en dicha representación en perspectiva. Como un material plástico termoplástico, se pueden utilizar además otras alternativas, por ejemplo, PPS (polifenilsiloxano) o PA (poliamida), particularmente PPS o PA relleno de fibra de vidrio (por ejemplo, PPS GF 30, o PA 66 GF 30), en donde el relleno de fibra de vidrio refuerza adicionalmente la estabilidad mecánica de la conexión. El material plástico termoplástico aislante eléctrico 210 incrementa la estabilidad de la forma de las conexiones entre los contactos de válvulas 114 y los conductores macizos 118. De esta manera, se garantiza adicionalmente que los conductores macizos 118 conserven esencialmente su alineación, hecho que en el montaje del cuerpo del inyector 110 facilita el paso de los conductores macizos 118 a través de los canales conductores 120 de los módulos individuales 138, 136, 134, y a continuación facilita una introducción en los contactos enchufables 122. Además, el material plástico termoplástico 210 de los puntos de conexión aísla eléctricamente entre sí, de manera tal que no se puedan presentar cortocircuitos entre los contactos de válvula 114. En comparación con las conexiones por hilo o las conexiones por cable convencionales, se simplifica considerablemente el montaje del cuerpo del inyector 110.

Además, en dicho ejemplo de ejecución, los conductores macizos 118 se encuentran recubiertos en gran parte con tubos termorretráctiles 212. Los tubos termorretráctiles 212 aíslan eléctricamente los conductores macizos 118 frente a las paredes de los canales conductores 120 del cuerpo del inyector 110. Los tubos termorretráctiles 212, para economizar costes, no se encuentran completamente encogidos sobre los conductores macizos 118, sino sólo en algunas secciones. Los tubos termorretráctiles 212 se extienden desde el material plástico termoplástico aislante eléctrico 210 hacia arriba. Alternativamente a un tubo termorretráctil 212, se pueden utilizar también, por ejemplo, casquillos plásticos rígidos o elásticos, aislantes eléctricos, como aislamiento eléctrico de los conductores macizos 118. Sin embargo, el aislamiento eléctrico, particularmente el tubo termorretráctil 212, finaliza respectivamente por debajo de los extremos superiores 214 de los conductores macizos 118, de manera tal que los extremos superiores 214 de los conductores macizos 118 no se encuentren recubiertos de manera eléctricamente aislada, y que se puedan introducir en los contactos enchufables 122 conectando eléctricamente. De esta manera, se puede establecer una conexión conductora de electricidad entre los contactos de válvula 114 y el contacto del cuerpo del inyector 116, mediante una unión simple de los segmentos del cuerpo del inyector 110, sin la necesidad de un proceso costoso de soldadura directa o indirecta. Por otra parte, el cuerpo del inyector 110 se puede desmontar de manera simple para los trabajos de mantenimiento, en donde la conexión enchufable 122 se separa fácilmente de los conductores macizos 118 mediante la acción de una fuerza. No resulta necesario un desoldado o bien, otra clase de separación de la conexión, dado que la conexión es reversible.

En la figura 3 se muestra una representación en corte de un recorte del módulo de conexión de líneas 136, mediante el cual se explica la problemática descrita anteriormente de la adaptación de los ángulos de inclinación.

El módulo de conexión de líneas 136 presenta un canal conductor 120 esencialmente cilíndrico con un diámetro D de 2 mm. Dicho canal conductor 120 se encuentra inclinado con un ángulo α de $2,2^\circ$ en relación con el eje del inyector 142. El módulo de conexión de líneas 136 presenta una altura h de 40,8 mm, y en su extremo superior 310 orientado hacia la placa de estanqueidad 134, dispone de un resalte anular 312. El canal conductor 120 se encuentra ensanchado 314 a lo largo de una longitud de $x = 15$ mm desde el extremo superior 310 orientado hacia la placa de estanqueidad 134, en un diámetro d de 3 mm. En la zona de dicho ensanchamiento 314 con un diámetro de $d = 3$ mm, se modifica también el ángulo de inclinación del canal conductor 120 en relación con el eje del inyector 142, dado que en dicha zona ensanchada 314, el canal conductor 120 se extiende paralelo al eje del inyector 142.

A través del canal conductor 120 se extiende un conductor macizo 118. El conductor macizo 118 se encuentra aislado eléctricamente mediante un tubo termorretráctil 212 (no representado), frente al módulo de conexión de líneas 136. En dicho ejemplo de ejecución, el extremo superior 214 del conductor macizo 118 sobresale $h' = 10,5$ mm hacia el exterior desde el módulo de conexión de líneas 136. Condicionado por la geometría descrita del canal conductor 120, el extremo superior 214 del conductor macizo 118, en un caso desfavorable, presenta un ángulo de inclinación β de $2,8^\circ$ en relación con el eje del inyector 142. El extremo superior 214 del conductor macizo 118, que además se encuentra redondeado para lograr una capacidad de introducción más simple en los contactos enchufables 122, en dicha geometría presenta un círculo oscilante con un diámetro de 3,0 mm. Dicho círculo oscilante presenta un diámetro con un tamaño tal que dicho diámetro puede ser recibido de manera fiable por los contactos enchufables 122 (observar la figura 1).

En las figuras 4 y 5 se representa una posible medida, mediante la cual en la unión de los módulos individuales 136, 134 y 132, se puede superar el problema de la adaptación angular de los conductores macizos 118. Además, en la figura 4 se representa en una vista superior el módulo de conexión de líneas 136 con conductores macizos 118 que sobresalen hacia el exterior desde los canales conductores 120, en la figura 5 en una vista lateral. Antes de la unión de la placa de estanqueidad 134 (no representada en las figuras 4 y 5) y el módulo de conexión de líneas 136, los extremos 214 de los conductores macizos 118 se deforman plásticamente mediante un prisma 410 y un tope mecánico 412. Además, en primer lugar, los conductores macizos 118 se fijan en su posición, próxima a su salida de los canales conductores 120, mediante un tope 412, en donde se ejerce una fuerza contra los conductores macizos 118 en el sentido de la flecha 414. A continuación, los extremos superiores 214 de los conductores macizos 118 se insertan en dos ranuras 416 del prisma 410, y en el sentido de deformación 418 mediante el prisma 410 se ejerce una fuerza sobre los extremos 214 de los conductores macizos 118. Además, los extremos 214 de los conductores macizos 118 se deforman plásticamente, en donde el ángulo de inclinación en relación con el eje del inyector 142 anteriormente de $\gamma = 2,2^\circ$ se alinea en un recorrido paralelo al eje d el inyector 142.

El método representado en las figuras 4 y 5, presenta la desventaja de que los conductores macizos 118 deban ser plásticamente deformables. Además, un posicionamiento del prisma 410 y del tope 412 resulta costoso en relación con los equipos, y generalmente sólo se puede realizar manualmente. En la práctica, el método representado resulta generalmente insuficiente.

Por consiguiente, en las figuras 6 a 9 se representa un sistema preferido o bien, un método preferido, en el cual la adaptación de los ángulos de inclinación de los conductores macizos 118 se realiza mediante dos casquillos de alineación 146. Además, la figura 6 muestra una representación en corte del recorrido completo del canal conductor 120 desde los contactos de válvula 114 hasta los contactos enchufables 122. En la figura 7 se representa una representación en corte de un casquillo de alineación 146. En las figuras 8 y 9 se representa la unión del módulo de conexión de líneas 136, de la placa de estanqueidad 134 y del módulo de control 132 mediante el casquillo de alineación 146.

Como se ha explicado anteriormente mediante la figura 2, en dicho ejemplo de ejecución se conectan dos conductores macizos 118 con los contactos de válvula 114 de una electroválvula 112 (no representada en la figura 6). Dichos conductores macizos 118 se introducen en el sentido de introducción 610 uno detrás de otro, a través de los canales conductores 120 del módulo multiplicador de presión 138, del módulo de conexión de líneas 136, de la placa de estanqueidad 134 y del módulo de control 132. Además, los canales conductores 120 presentan en la zona del módulo multiplicador de presión 138 un ángulo de inclinación de $1,0^\circ$ en relación con el eje del inyector 142, en la zona del módulo de conexión de líneas 136 un ángulo de inclinación de $2,2^\circ$, y en la zona de la placa de estanqueidad 134 y del módulo de control 132, presentan un recorrido paralelo al eje del inyector 142. La alineación de los conductores macizos 118 entre el módulo de conexión de líneas 136, la placa de estanqueidad 134 y el módulo de control 132, en dicho ejemplo de ejecución se realiza mediante el casquillo de alineación 146 que se encuentra insertado en la zona ensanchada 314 de los canales conductores 120 en el extremo superior del módulo de conexión de líneas 136.

En la figura 7 se representa, a modo de ejemplo, un ejemplo de ejecución de un casquillo de alineación 146. El casquillo de alineación 146 presenta en el exterior una estructura cilíndrica, en donde los extremos 710 de los

casquillos de alineación 146 se encuentran biselados para facilitar una introducción del casquillo de alineación 146 en las zonas ensanchadas 314 de los canales conductores 120. En dicho ejemplo de ejecución, el casquillo de alineación 146 se fabrica de un material plástico aislante eléctrico, por ejemplo, PP o PA66 GF35, PA66 GF 30, PPS GF35 o PPS GF30 (por ejemplo, relleno de fibra de vidrio). Alternativamente, también se puede utilizar, por ejemplo, un material cerámico. Además, en dicho ejemplo de ejecución, el casquillo de orientación 146 presenta una simetría de espejo en relación con un plano espejo 712. Esto simplifica considerablemente el montaje del inyector de combustible, dado que se elimina el riesgo de una equivocación en ambos extremos del casquillo de alineación 146, que en el caso de un casquillo de alineación 146 asimétrico conduciría a un montaje incorrecto (montaje tipo "Poka Yoke" -del japonés "a prueba de errores"-).

En el interior del casquillo de alineación 146, se encuentra un orificio que presenta una simetría de rotación en relación con el eje del casquillo 714. El orificio se divide en dos zonas de recepción exteriores 716, y una zona de alineación 718 dispuesta en el interior. Además, el orificio presenta en la zona de recepción 718 un recorrido paralelo de forma cilíndrica, en relación con el eje del casquillo 714. Las zonas de recepción 716 presentan, en primer lugar, una primera zona cónica 720, con un ángulo de abertura de 30° en dicho ejemplo de ejecución (es decir, una inclinación de la pared de 15° en relación con el eje del casquillo 714). A dicho punto se conecta una zona cilíndrica 722 con un diámetro mayor que el orificio de la zona de alineación 718. En el caso de un conductor macizo 118 insertado, por ejemplo, el extremo del tubo termorretráctil 212 se puede encontrar alojado, de manera que el conductor macizo 118 se pueda aislar eléctricamente de manera continua frente al inyector de combustible. A la zona cilíndrica 722 se conecta finalmente una segunda zona cónica 724, que desemboca directamente en la zona de alineación 718. En dicho ejemplo de ejecución, en la segunda zona cónica 724, la pared del tubo presenta nuevamente un ángulo de abertura de 30° (es decir, nuevamente un ángulo de 15° en relación con el eje del casquillo) 714. Como se ha descrito anteriormente, el casquillo de alineación 146 se puede diseñar también como un casquillo de alineación doble 146, en donde, por ejemplo, dos casquillo de alineación del ejemplo de ejecución representado en la figura 7, se encuentran conectados paralelamente entre sí, en donde respectivamente los ejes del casquillo 714 se encuentran distanciados de manera tal que dicha distancia corresponda a la distancia de los canales conductores 120.

En las figuras 8 y 9 se representa el montaje del módulo de control 132, de la placa de estanqueidad 134 y del módulo de conexión de líneas 138. Además, en la figura 8 se representa el inyector de combustible antes del ensamblaje, en donde la placa de estanqueidad 134 ya se encuentra montada sobre el módulo de control 132, sin embargo, la placa de estanqueidad 134 aún se encuentra separada del módulo de conexión de líneas 136, a lo largo de la línea divisoria 126. En la figura 9 se representan todos los módulos reunidos. Para el montaje, en primer lugar se desplaza el conductor macizo 118 a través de los canales conductores del módulo multiplicador de presión 138 (observar la figura 6), y del módulo de conexión de líneas 136. El tubo termorretráctil 212, que aísla eléctricamente el conductor macizo 118 del cuerpo del inyector 110, finaliza en el punto 810. A continuación, se introduce el casquillo de alineación 146 en la zona ensanchada 314 del canal conductor 120 del módulo de conexión de líneas 136, de manera tal que el extremo superior 214 del conductor macizo 118 atraviese el casquillo de alineación 146, y se alinee paralelo al eje del inyector 142. El casquillo de alineación 146 sobresale hacia el exterior desde el módulo de conexión de líneas 136.

Los extremos superiores 214 de los conductores macizos 118, que ahora se encuentran alineados paralelos al eje del inyector 142, después de dicha alineación mediante el casquillo de alineación 146, se pueden introducir en los contactos enchufables 122 en el sentido de introducción 610, paralelo al eje del inyector, a través de la placa de estanqueidad 134. Por otra parte, dichos contactos enchufables se encuentran conectados con el contacto del inyector 116 en el lado superior del inyector de combustible, de manera que conduzcan electricidad a través de las conexiones eléctricas 144. En la unión del módulo de conexión de líneas 136, de la placa de estanqueidad 134 y del módulo de control 132, el extremo del casquillo de alineación 146 que sobresale hacia el exterior desde el módulo de conexión de líneas 136, se introduce a través del canal conductor 120 de la placa de estanqueidad 134, en el canal conductor 120 del módulo de control 132. Además, el extremo superior 214 del conductor macizo 118 se introduce en el contacto enchufable 122. Antes del montaje, se introduce adicionalmente respectivamente una junta tórica 812 antes de los contactos enchufables 122, en los canales conductores 120 del módulo de control 132. Dicha junta tórica 812 evita que el combustible, particularmente gasoil, penetre en el módulo de control 132. De esta manera, mediante la junta tórica 812 se separa la "zona húmeda" de los módulos 134, 136, 138 y 140, del módulo de control 132 "seco". Después del montaje de los módulos 132, 134 y 136, dichos módulos se atornillan unos contra otros mediante una tuerca de racor 814. Para los trabajos de mantenimiento, dicho atornillado y también la unión de enchufe eléctrica del conductor macizo 118 y del contacto enchufable 122 se pueden desmontar nuevamente de una manera simple, de manera tal que, por ejemplo, de esta manera y sin necesitar de un desoldado, se puedan comprobar o bien, reemplazar los módulos individualmente.

En la figura 10 se representa un esquema de operaciones de un método conforme a la presente invención, para fabricar un inyector de combustible conforme a la presente invención. Sin embargo, el método no se limita a las etapas representadas, y se pueden realizar adicionalmente etapas del método no representadas en la figura 10. Además, el método se puede realizar también en otro orden diferente al representado. El método se puede explicar, por ejemplo, mediante los sistemas representados en las figuras 8 y 9.

En primer lugar, en una primera etapa del método 1010 se fabrica un primer módulo, por ejemplo, el módulo de control 132 del inyector de combustible. El primer módulo 132 debe presentar, al menos, un contacto del cuerpo del inyector 116. A continuación, en la etapa del método 1012 se fabrica un segundo módulo, en donde se puede tratar, por ejemplo, del módulo inyector 140. Dicho segundo módulo 140 debe presentar, al menos, una válvula 112 que se pueda accionar eléctricamente con, al menos, un contacto de válvula eléctrico 114. A continuación, en la etapa del método 1014, el, al menos un, contacto eléctrico de válvula 114 se conecta con, al menos, un conductor macizo 118 eléctrico esencialmente estable de forma ante la incidencia de su propio peso. Después en la etapa del método 1016 el, al menos un, conductor macizo 118 se fuerza mediante, al menos, un casquillo de alineación 146 completa o parcialmente a una inclinación predeterminada en relación con el eje del inyector 142. A continuación, ambos módulos 132, 140 se conectan directa o indirectamente a un cuerpo del inyector 110 (observar el ejemplo de las figuras 8 y 9), en donde en la etapa del método 1018 el, al menos, un conductor macizo 118 se conecta de manera reversible, directa o indirectamente (por ejemplo, mediante una conexión eléctrica 144) con el, al menos un, contacto del cuerpo del inyector 116.

El sistema descrito en uno de sus acondicionamientos, y el método descrito conforme a la presente invención para fabricar los inyectores de combustible, representa una mejora considerable en relación con los métodos y sistemas convencionales, en los cuales se utilizan cables eléctricos para la conexión entre los contactos de la válvula 114 y los contactos del cuerpo del inyector 116. De esta manera, se suprimen los procesos de soldadura costosos y las introducciones de cables a través de los módulos individuales del cuerpo del inyector 110. De esta manera, se simplifican considerablemente los montajes de los inyectores de combustible y también un mantenimiento correspondiente de los inyectores de combustible.

En las figuras 11 a 13 se representa un segundo ejemplo de ejecución de un inyector de combustible conforme a la presente invención, en una representación en corte parcial. Por otra parte, el inyector de combustible presenta un cuerpo del inyector 110 que se conforma de manera modular, y que se puede desmontar a lo largo de las líneas divisorias 124, 126, 128 y 130, en un módulo de control 132, una placa de estanqueidad 134, un módulo de conexión de líneas 136, un módulo multiplicador de presión 138, y un módulo inyector 140. Por otra parte, como se ha mostrado en el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 1, el inyector de combustible presenta una electroválvula 112 dispuesta en el módulo inyector 140, que se puede contactar eléctricamente a través de dos contactos de válvula 114 (en la figura 11 dispuestas en serie). Dichos contactos de válvula 114 se encuentran conectados con contactos enchufables eléctricos 122 a través de conductores macizos 118, que se extienden a través de los canales conductores correspondientes 120. En comparación con el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 1, en dicho ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 11 no se utiliza ningún casquillo de alineación individual 146, sino que se utiliza un casquillo de alineación doble 146. Dicho casquillo de alineación doble 146 representado en la figura 12 en perspectiva, puede alinear simultáneamente ambos conductores macizos 118. Desde el punto de vista de la conformación, el casquillo de alineación doble 146 representado en las figuras 11 y 12, se conforman de manera similar que en el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 7, en donde, sin embargo, sólo se utiliza una mitad del casquillo de alineación 146 de acuerdo con la figura 7 (por ejemplo, las mitades a la izquierda del plano espejo 712). En lugar de ello, se añaden dos de dichos "medios" casquillos de alineación 146 paralelos entre sí, de manera que se alineen simultáneamente ambos conductores macizos 118. Por otra parte, el casquillo de alineación 146 dispone esencialmente de dos zonas, una zona de recepción 716 y una zona de alineación 718. La zona de recepción 716, como se ha mencionado en el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 7, se utiliza para incrementar la "tolerancia de captura", es decir, la tolerancia del ángulo con el cual el casquillo de alineación 146 puede alojar un conductor macizo 118 que ingresa en el casquillo de alineación de manera curvada en relación con el eje del inyector 142. Para dicho fin, la zona de recepción 716, presenta un diámetro mayor que el conductor macizo 118. Además, el diámetro en la zona de recepción 716 presenta un tamaño tal que el tubo termorretráctil 212 de los conductores macizos 118 se puede alojar en dicha zona de recepción 716. El tubo termorretráctil 212 finaliza en dicha zona de recepción 716 del casquillo de alineación 146. De esta manera, se garantiza un aislamiento continuo del conductor macizo 118 frente al cuerpo del inyector 110. La zona de alineación 718 comprende una zona esencialmente cilíndrica, en la que el conductor macizo 118 se fuerza en un sentido paralelo al eje del inyector 142.

Sin embargo, en comparación con el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 1, en el ejemplo de ejecución de acuerdo con la figura 11, el casquillo de alineación 146 no se introduce en el módulo de conexión de líneas 136, sino que se introduce en un canal conductor 120 en la placa de estanqueidad 134. Dicho canal conductor 120, como se representa en la figura 13, en este caso para ambos conductores macizos, se conforma como un canal conductor 120 común, es decir, en forma de un orificio longitudinal 120. Sin embargo, en la zona restante del cuerpo del inyector 110 se realizan ambos canales conductores 120 de ambos conductores macizos 118, como orificios separados. Los canales conductores 120 presentan en dicho ejemplo de ejecución, en la zona del módulo multiplicador de presión 138 una inclinación de 1° en relación con el eje del inyector 142, en la zona del módulo de conexión de líneas 136 una inclinación respectiva de 1,795° en relación con el eje del inyector, y finalmente en la placa de estanqueidad 134 una inclinación de 0°.

Para el montaje del inyector de combustible de acuerdo con la figura 11, se conectan en primer lugar los conductores macizos 118 con los contactos de la válvula 114. A continuación, se conectan entre sí el módulo de

conexión de líneas 136 y el módulo multiplicador de presión 138 (por ejemplo, mediante una tuerca de racor). Después se montan juntos el módulo de conexión de líneas 136 y el módulo multiplicador de presión 138 sobre el módulo inyector 140, en donde los conductores macizos 118 se desplazan a través de los canales conductores 120 del módulo multiplicador de presión 138 y del módulo de conexión de líneas 136. A continuación, el módulo multiplicador de presión 138 se conecta con el módulo inyector 140, por ejemplo, nuevamente mediante una tuerca de racor.

Independientemente de ello, el módulo de control 132 se prepara para una conexión con el módulo de conexión de líneas 136. Para dicho fin, como se observa particularmente en las figuras 13 y 11, las juntas tóricas 812 se introducen en los canales conductores 120 del módulo de control 132, de manera que las juntas tóricas 812 se dispongan directamente antes de los contactos enchufables 122, y que obturen dichos contactos contra una penetración de combustible. A continuación, la placa de estanqueidad 134 se monta sobre el módulo de control 132, y se une con dicho módulo mediante una tuerca de racor 1110. A continuación, el casquillo de alineación doble 146, como se representa en la figura 13, se introduce en el canal conductor 120 (orificio longitudinal) de la placa de estanqueidad 134. El casquillo de alineación doble 146 cierra preferentemente a nivel con la superficie de la placa de estanqueidad 134 orientada hacia la segunda línea divisoria 126, o también puede sobresalir levemente sobre dicha superficie. También resulta concebible una leve depresión del casquillo de alineación doble 146 hacia la placa de estanqueidad 134.

A continuación, el módulo de control 132 con la placa de estanqueidad 134 montada y el casquillo de alineación 146 introducido, se monta sobre el módulo de conexión de líneas 136. Además, como se ha descrito anteriormente, los conductores macizos 118 que salen del módulo de conexión de líneas 136 con un ángulo de 1,795° (naturalmente se pueden utilizar también otras posiciones angulares), son recibidos por las zonas de recepción 716 de los casquillos de alineación dobles 146, y son alineados por las zonas de alineación 718 del casquillo de alineación doble 146 a un ángulo de 0° en relación con el eje del inyector 142, de manera tal que los conductores macizos 118 puedan ingresar en los contactos enchufables 122 a través de la junta tórica 812, y allí se pueda introducir una conexión eléctrica con los contactos enchufables 122, por ejemplo, por arrastre de fuerza, por lo que se logra una conexión eléctrica entre los contactos de válvula 114 y el contacto del cuerpo del inyector 116. La superposición de la unidad compuesta por el módulo de control 132 y el multiplicador de presión 134, sobre la unidad compuesta por el módulo de conexión de líneas 136, el módulo multiplicador de presión 138 y el módulo inyector 140, se realiza mediante un ensamblaje a ciegas, dado que debido a la utilización del casquillo de alineación doble 146, ya no se requiere de un ajuste de los conductores macizos 118.

Lista de símbolos de referencia

110 Cuerpo del inyector

111 Electroválvula en el módulo de control

112 Electroválvula en el módulo inyector

114 Contacto de la válvula

116 Contacto del cuerpo del inyector

118 Conductor macizo

120 Canal conductor

122 Contactos enchufables

124 Primera línea divisoria

126 Segunda línea divisoria

128 Tercera línea divisoria

130 Cuarta línea divisoria

132 Módulo de control

134 Placa de estanqueidad

- 136 Módulo de conexión de líneas
- 138 Módulo multiplicador de presión
- 140 Módulo inyector
- 142 Eje del inyector
- 5 144 Conexión eléctrica
- 146 Casquillo de alineación
- 210 Material plástico termoplástico aislante eléctrico
- 212 Tubo termorretráctil
- 214 Extremo superior de los conductores macizos
- 10 310 Extremo del módulo de conexión de líneas, orientado hacia la placa de estanqueidad
- 312 Resalte anular
- 314 Zona ensanchada del canal conductor 120
- 410 Prisma
- 412 Tope
- 15 414 Fuerza de tope
- 416 Ranuras
- 418 Sentido de deformación
- 610 Sentido de introducción de los conductores macizos
- 710 Extremo biselado del casquillo de alineación
- 20 712 Plano espejo
- 714 Eje del casquillo
- 716 Zonas de recepción
- 718 Zona de alineación
- 720 Primera zona cónica
- 25 722 Zona cilíndrica
- 724 Segunda zona cónica
- 810 Extremo del tubo termorretráctil
- 812 Junta tórica
- 1010 Fabricación de un primer módulo 132 con un contacto del cuerpo del inyector 116
- 30 1012 Fabricación de un segundo módulo 140 con una válvula que se puede accionar eléctricamente 112
- 1014 Conexión de un contacto de válvula 114 con un conductor macizo 118

1016 Alineación del conductor macizo 118 con, al menos, un casquillo de alineación 146

1018 Conexión del primer módulo 132 y del segundo módulo 140

1110 Tuerca de racor

REIVINDICACIONES

1. Inyector de combustible para la inyección de combustible en una cámara de combustión de un motor de combustión de combustión interna, en donde el inyector de combustible presenta:

a) un cuerpo del inyector (110) con un eje del inyector (142);

5 b) al menos, una válvula (111, 112) que se puede accionar eléctricamente introducida en el cuerpo del inyector (110), en donde, al menos, una válvula (112) que se puede accionar eléctricamente presenta, al menos, un contacto de válvula eléctrico (114);

c) al menos, un contacto del cuerpo del inyector (116) eléctrico, accesible desde un lado exterior del cuerpo del inyector (110); y

10 d) al menos, un canal conductor (120) que presenta en, al menos, una primera zona o módulo (132, 134, 136, 138) del cuerpo del inyector (110), una inclinación diferente a, al menos, una segunda zona o módulo (134, 136, 138) en relación con el eje del inyector (142); y

caracterizado porque,

15 - el, al menos un, contacto eléctrico de válvula (114) y el, al menos un, contacto eléctrico del cuerpo del inyector (116), se encuentran conectados, al menos parcialmente, mediante, al menos, un conductor macizo (118) eléctrico esencialmente estable de forma bajo su propio peso, en donde el, al menos un, conductor macizo (118) se extiende a través de, al menos, un canal conductor (120);

20 - el, al menos, un conductor macizo (118) en, al menos, un módulo (132, 134, 136, 138) se fuerza completa o parcialmente a una inclinación predeterminada en relación con el eje del inyector (142) mediante, al menos, un casquillo de alineación (146) y, de esta manera, se orienta.

25 2. Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado porque**, al menos, un casquillo de alineación (146) en el canal conductor (120) se encuentra dispuesto en un primer módulo (136, 134), en donde el casquillo de alineación (146) fuerza, al menos, un conductor macizo (118) esencialmente a una inclinación de un canal conductor (120) en un segundo módulo (132) diferente al primer módulo (136) y, de esta manera, se alinea dicho conductor macizo.

3. Inyector de combustible de acuerdo con una de ambas reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque**, al menos, un casquillo de alineación (146) fuerza, al menos, un conductor macizo (118) a un recorrido esencialmente paralelo en relación con el eje del inyector (142).

30 4. Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque**, al menos, un casquillo de alineación (146) presenta, al menos, una zona de recepción (716) y, al menos, una zona de alineación (718).

5. Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado porque**, al menos, una zona de recepción (716) presenta, al menos, una zona de tubo (720, 724) que se extiende de manera cónica, con un ángulo diferente a cero, en relación con un eje del casquillo (714).

35 6. Inyector de combustible de acuerdo con una de ambas reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la, al menos, una zona de alineación (718) presenta, al menos, una zona de tubo (718) que se extiende de manera cilíndrica.

40 7. Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el casquillo de alineación (146) está diseñado como un casquillo de alineación doble (146) para la alineación simultánea de dos conductores macizos (118).

8. Método para la fabricación de un inyector de combustible que presenta un eje del inyector (142), para inyectar combustible en una cámara de combustión de un motor de combustión interna, con las siguientes etapas:

a) se fabrica un primer módulo (132) del inyector de combustible, en donde el primer módulo (132) presenta, al menos, un contacto del cuerpo del inyector (116);

45 b) se fabrica un segundo módulo (140), en donde el segundo módulo (140) presenta, al menos, una válvula (112) que se puede accionar eléctricamente con, al menos, un contacto de válvula eléctrico (114);

c) el, al menos un, contacto eléctrico de válvula (114) se conecta con, al menos, un conductor macizo (118) eléctrico esencialmente estable de forma ante la incidencia de su propio peso;

d) al menos, un conductor macizo (118) se fuerza completa o parcialmente a una inclinación predeterminada en relación con el eje del inyector (142), mediante, al menos, un casquillo de alineación (146); y

- 5 e) ambos módulos (132, 140) se conectan directa o indirectamente a un cuerpo del inyector (110), en donde el, al menos, un conductor macizo (118) se conecta de manera reversible, directa o indirectamente con el, al menos un, contacto del cuerpo del inyector (116).

Fig. 1

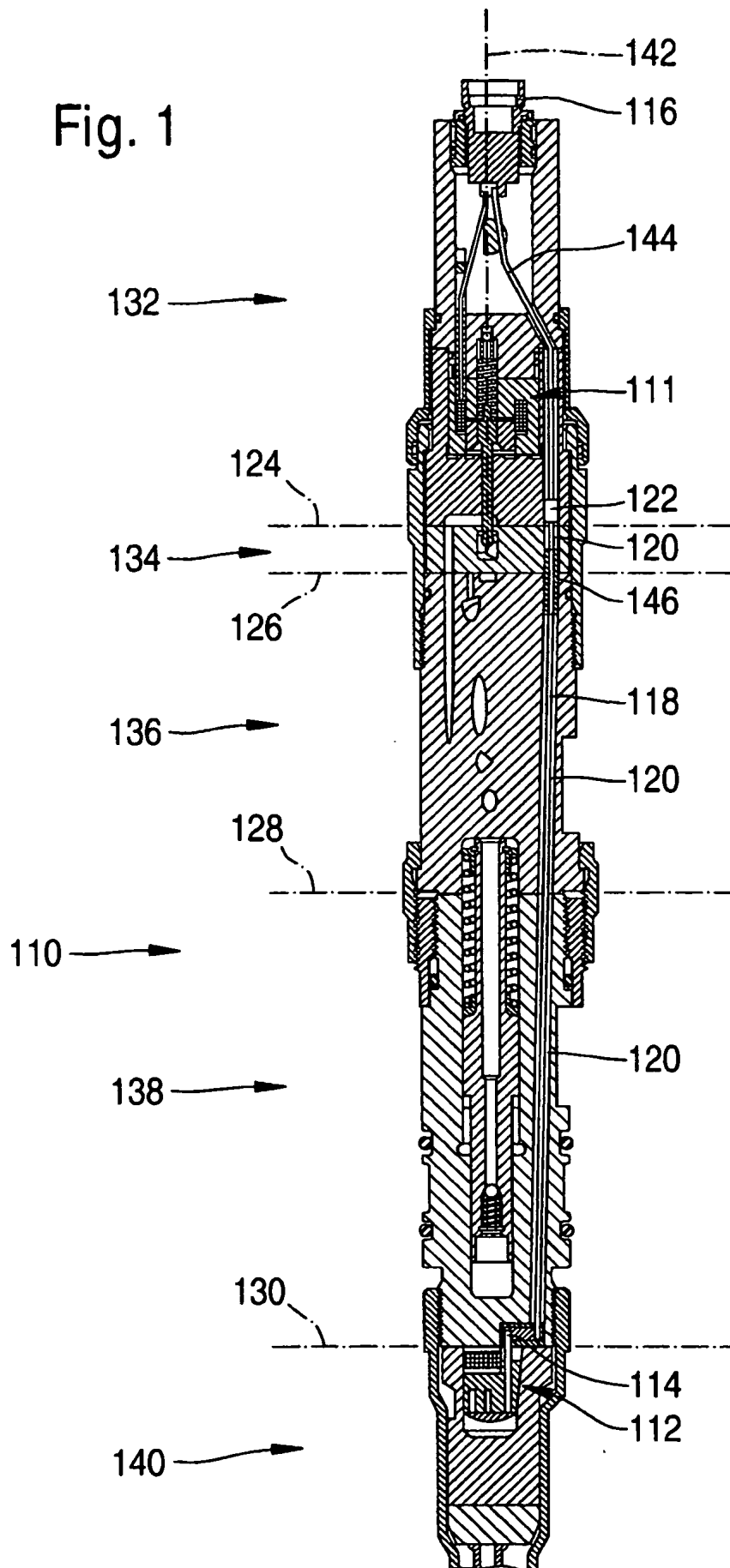
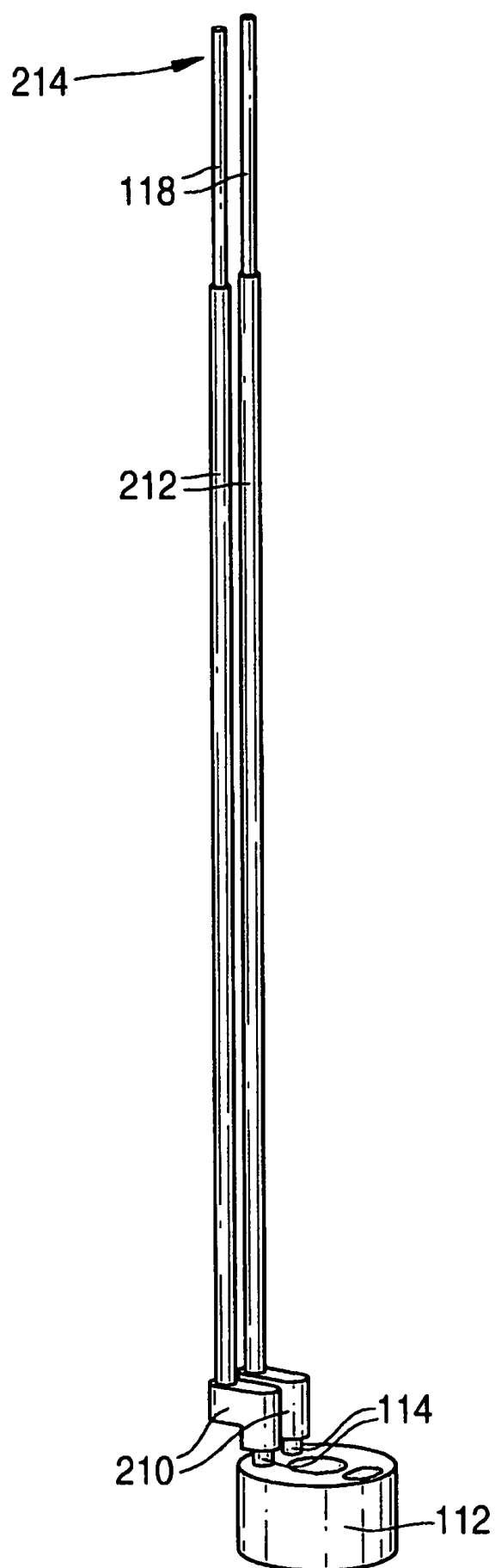


Fig. 2



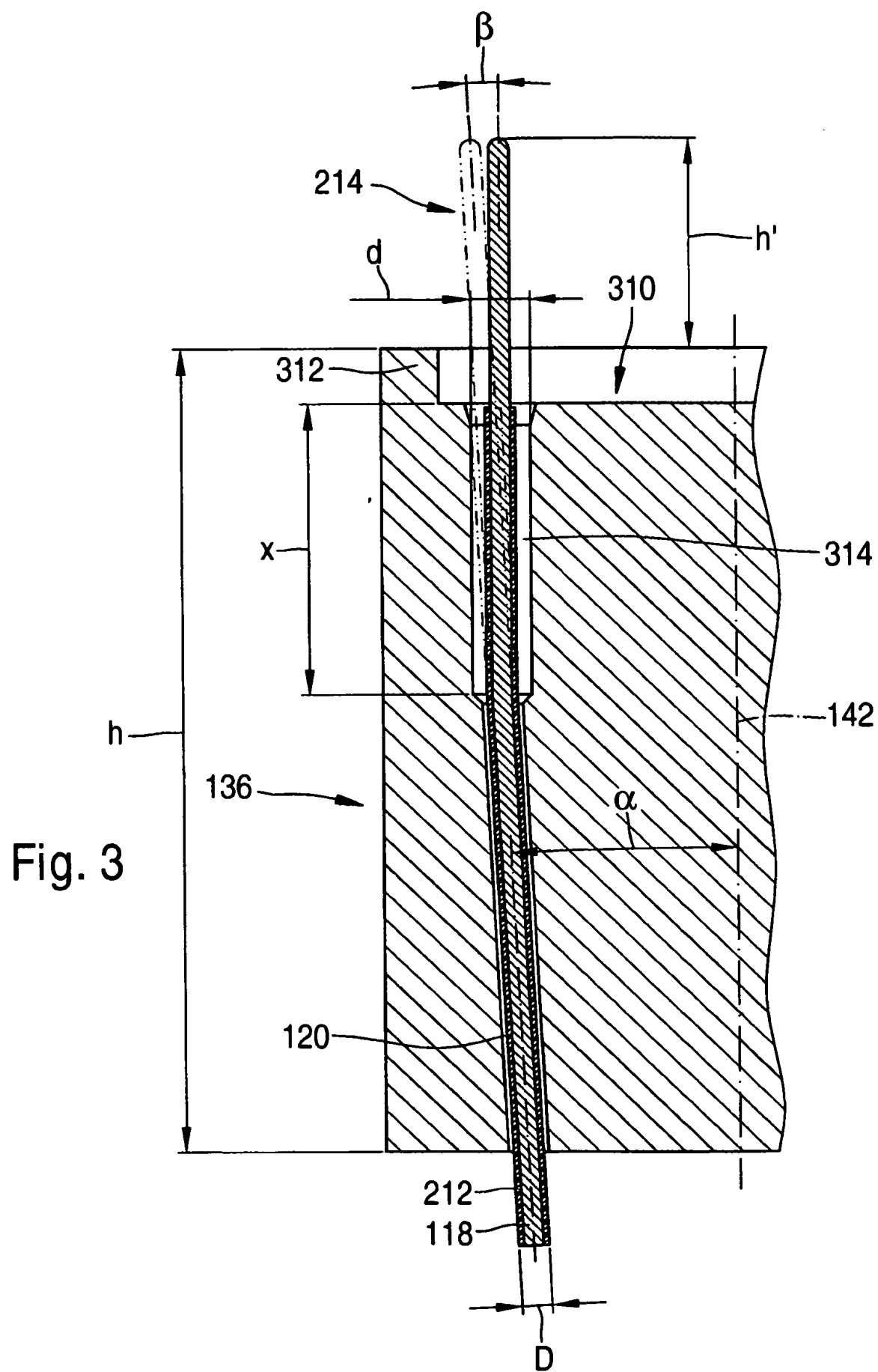


Fig. 4

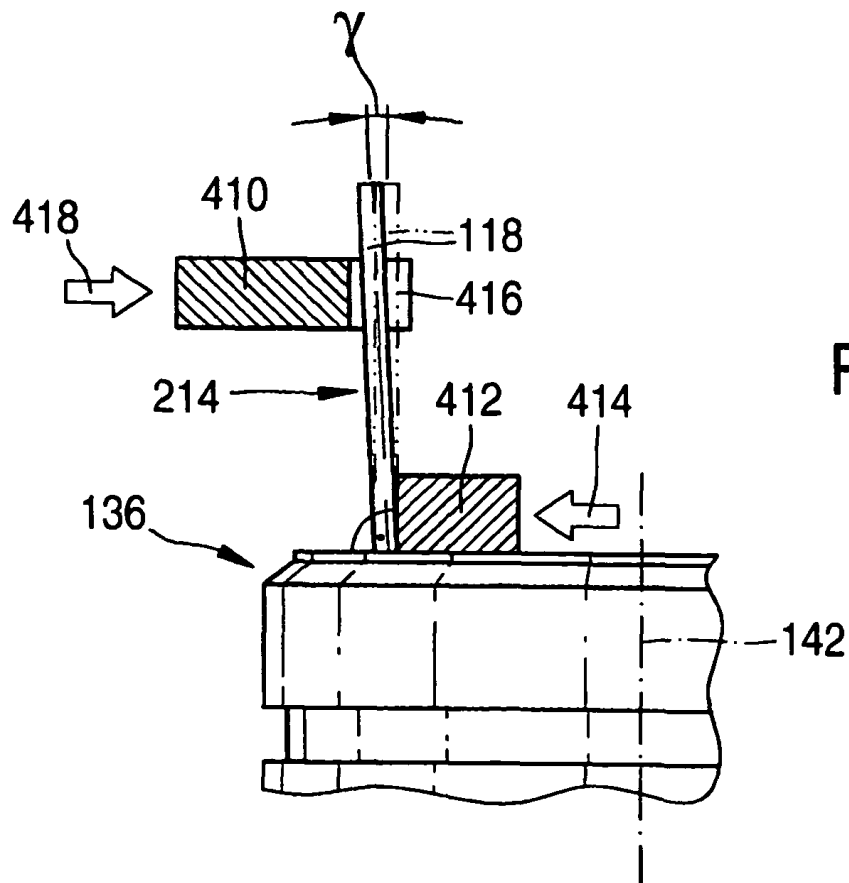
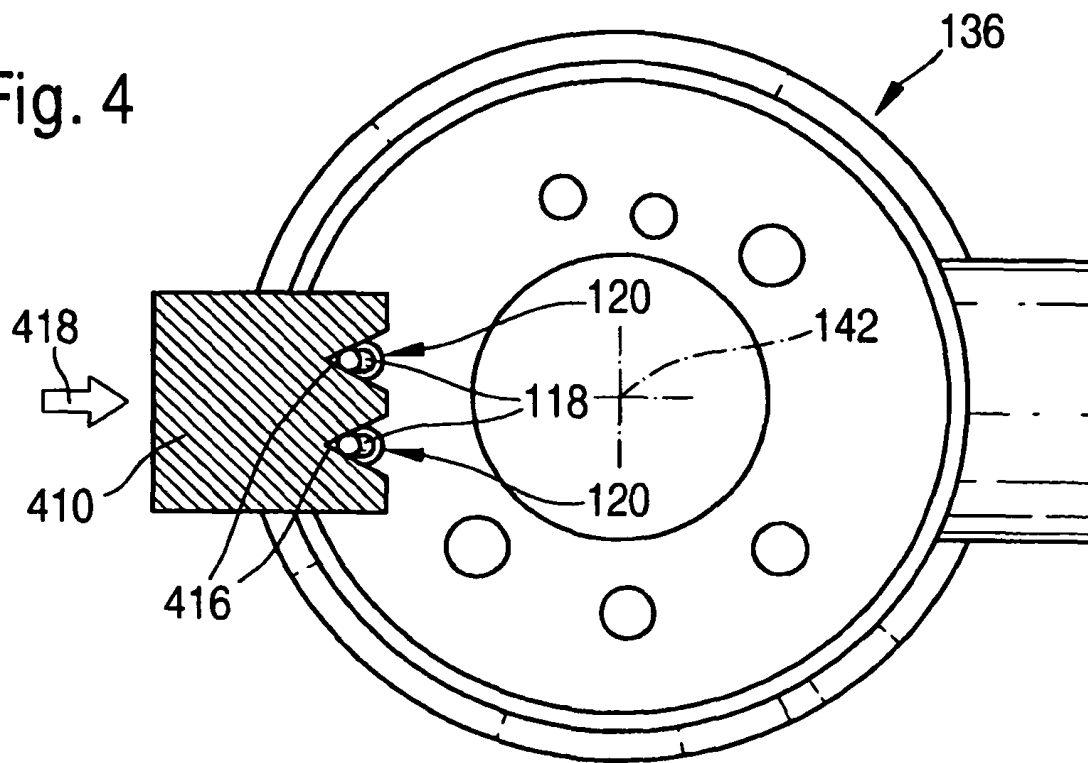
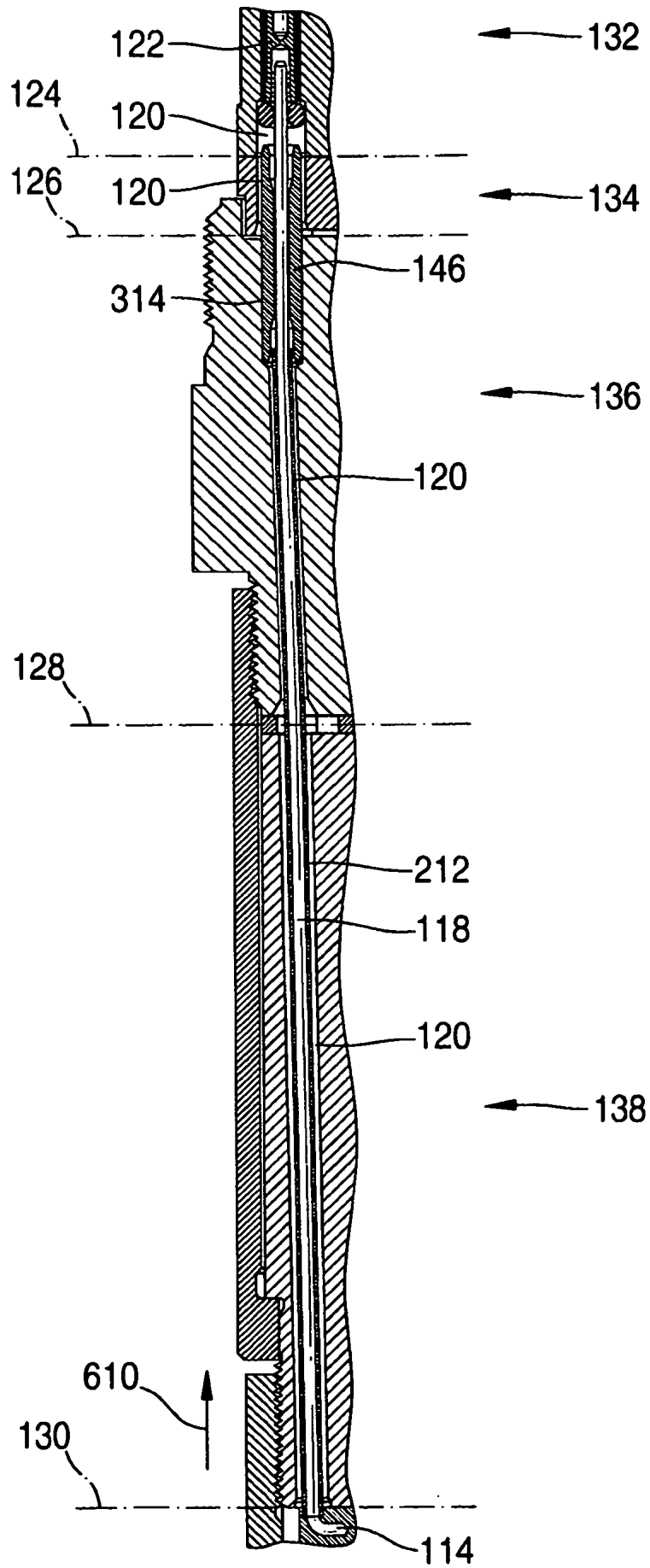


Fig. 5

Fig. 6



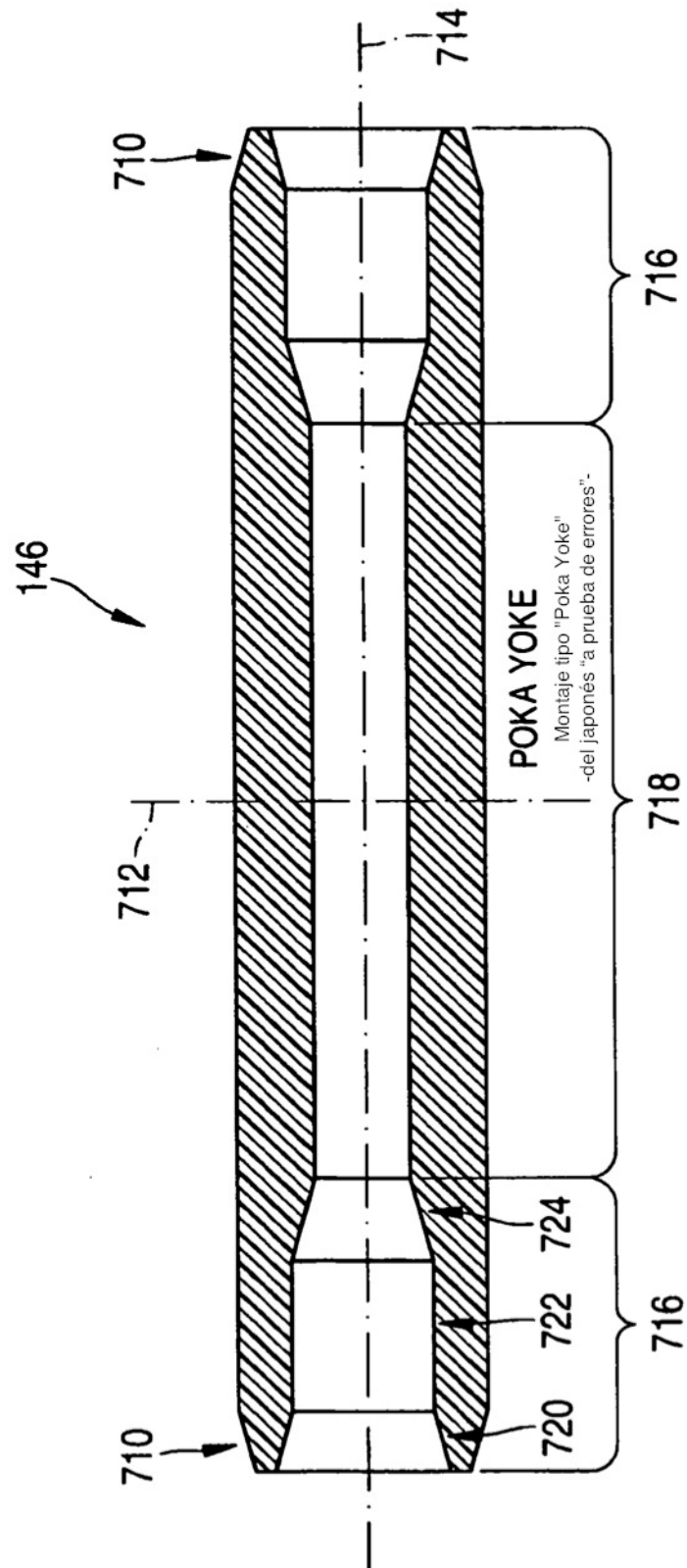


Fig. 7

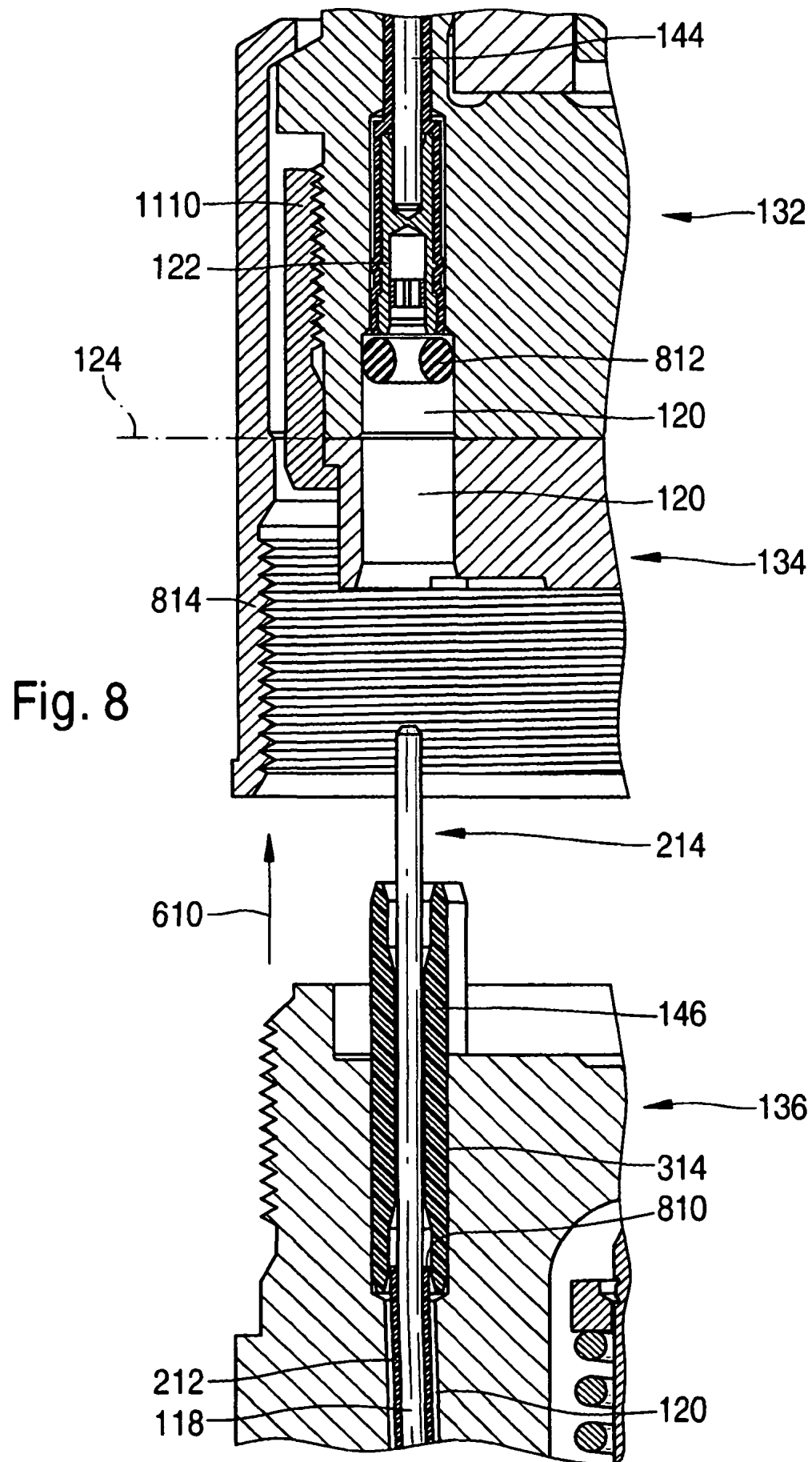


Fig. 9

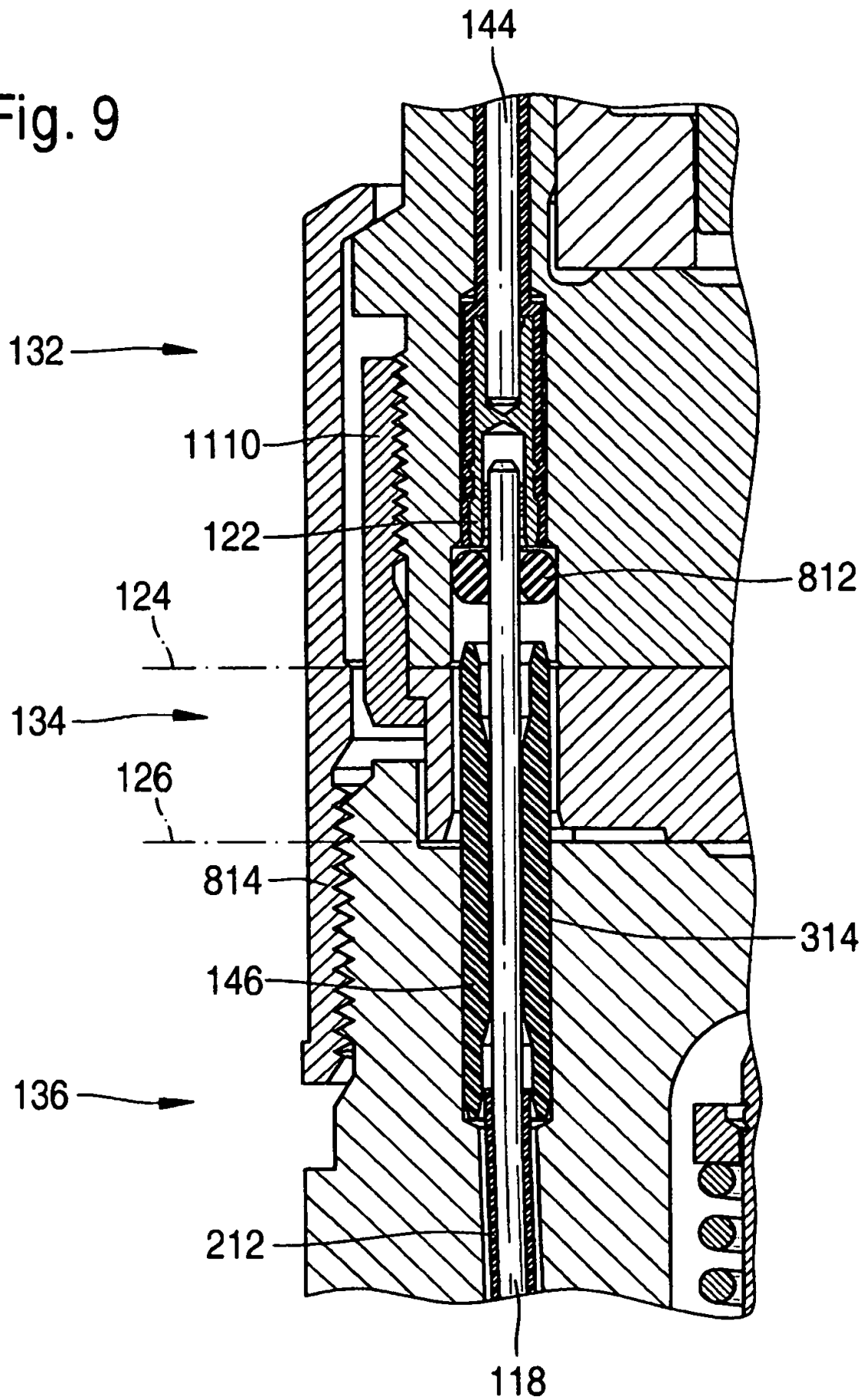
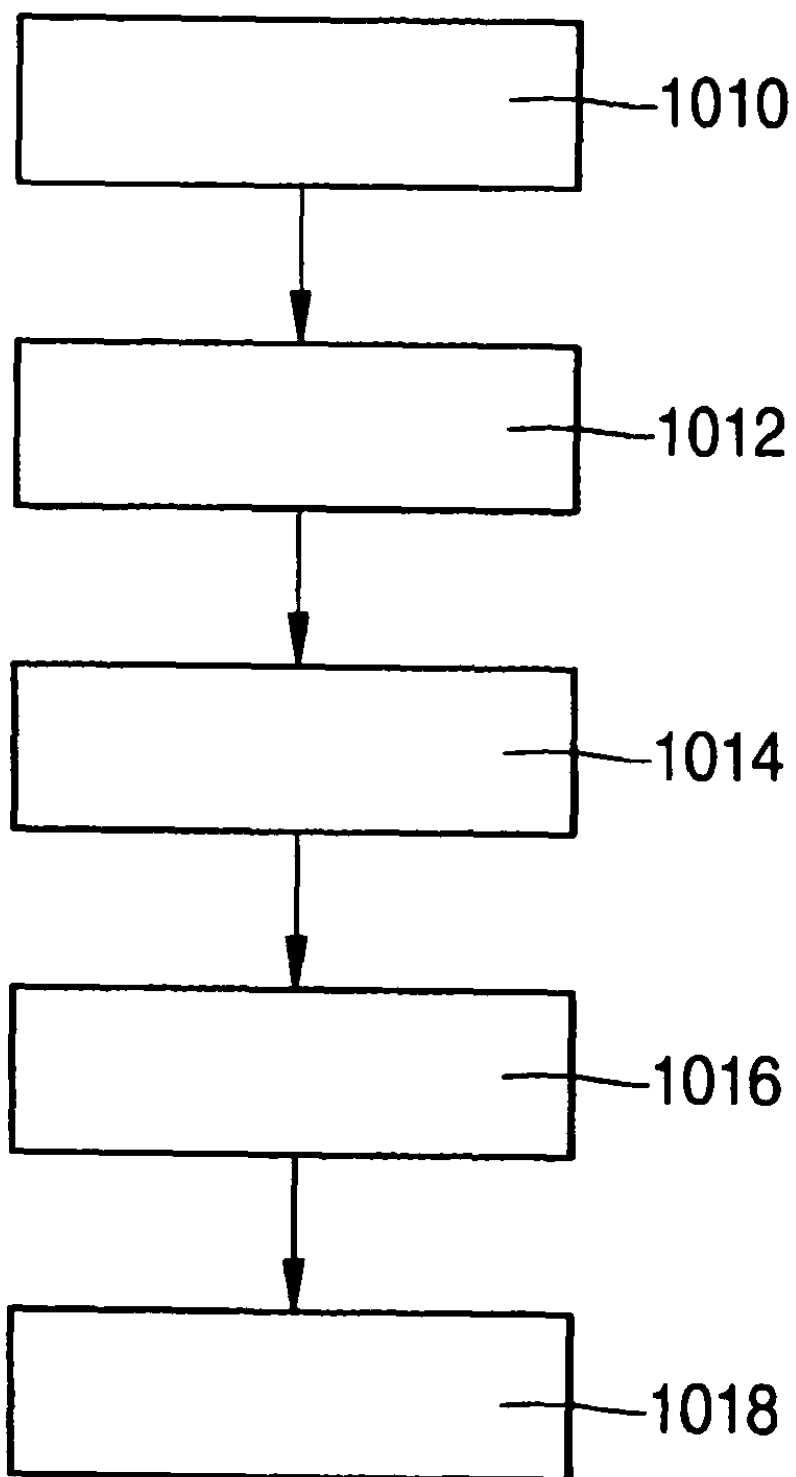


Fig. 10



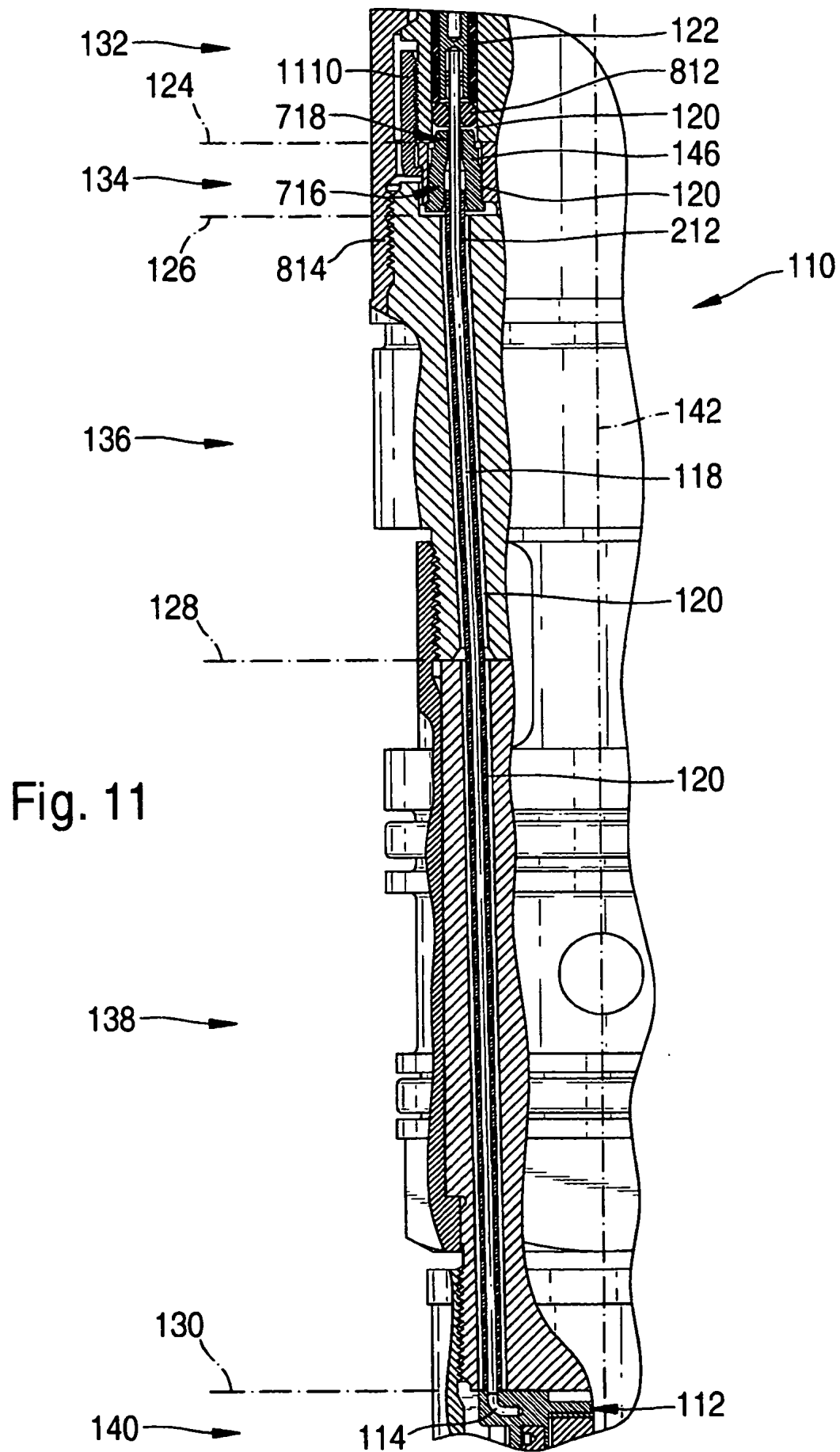


Fig. 12

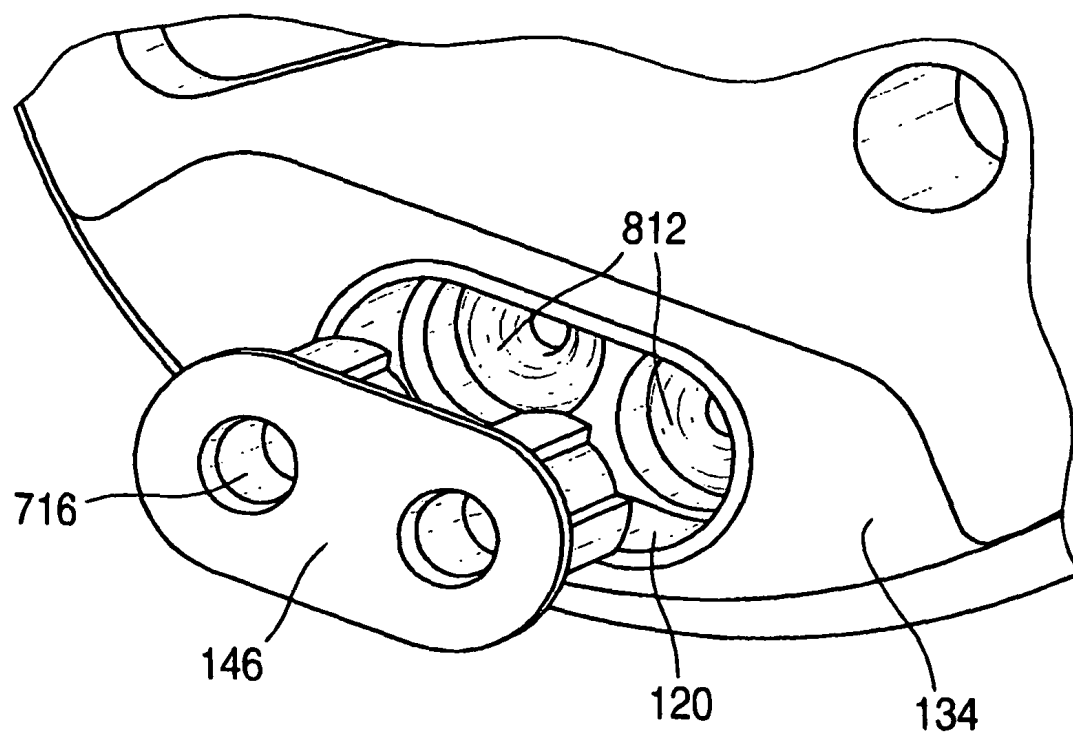
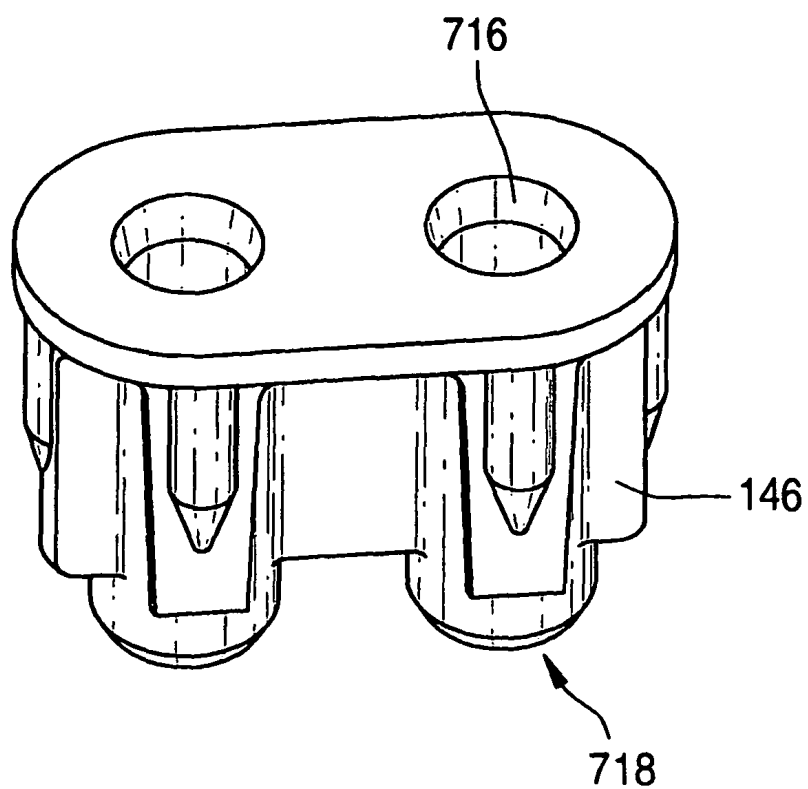


Fig. 13