

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 751**

51 Int. Cl.:

H01T 13/36

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2018** **PCT/EP2018/059262**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2018** **WO18233890**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2018** **E 18717344 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.09.2021** **EP 3642917**

54 Título: **Bujía de encendido con asiento del aislador de varios niveles**

30 Prioridad:

20.06.2017 DE 102017210235

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

08.03.2022

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

HERZBERG, MATTHIAS y
SCHIMMEL, CHRIS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 898 751 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

Bujía de encendido con asiento del aislador de varios niveles

Estado del arte

5 La presente invención se basa en una bujía de encendido según el preámbulo de la reivindicación 1. Una bujía de encendido de esa clase se conoce por ejemplo por la solicitud DE 103 44 186 A1. Otras bujías de encendido se conocen por las solicitudes DE 10 2015 200 407 A1, US 2 250 355 A y WO 2017/121524 A1.

10 Desde siempre, una bujía de encendido que funcione correctamente y sus componentes deben cumplir con una serie de requisitos, como por ejemplo durabilidad, propiedades de ignición fiables, resistencia a la perforación y estanqueidad al gas. De este modo, las condiciones, como por ejemplo la temperatura y la presión en la cámara de combustión, bajo las cuales la bujía de encendido debe funcionar de modo fiable y el mayor tiempo posible, siempre fueron y son cada vez más extremas. Las condiciones de temperatura y presión predominantes en la cámara de combustión durante el funcionamiento en particular ponen a prueba la estanqueidad al gas de la bujía de encendido montada.

15 Las bujías de encendido actuales presentan una serie de elementos de estanqueidad y de materiales de estanqueidad para alcanzar y garantizar la estanqueidad al gas necesaria. En la figura 2 se representa una solución para estanqueizar el espacio intermedio entre el aislador y la carcasa. La carcasa, sobre su lado interno, tiene una disminución del diámetro interno, en dirección del extremo de la carcasa del lado del espacio de combustión. Esa disminución se denomina también como asiento de la carcasa. La superficie del asiento de la carcasa, con respecto al eje longitudinal de la carcasa, así como al eje longitudinal de la bujía de encendido, que habitualmente coincide con el eje longitudinal de la carcasa, está inclinada en un ángulo α . Habitualmente, α se encuentra en el rango de 55°-65°. El aislador presenta igualmente una disminución de su diámetro externo, en la dirección de su extremo del lado del espacio de combustión, así como de su pie del aislador. Esa disminución se denomina como asiento del aislador o también como estrechamiento del pie. La superficie del asiento del aislador está inclinada con respecto al eje longitudinal del aislador, así como con respecto al eje longitudinal de la carcasa de encendido, que habitualmente coincide con el eje longitudinal del aislador. A menudo, el asiento de la carcasa y el asiento del aislador tienen una inclinación diferente con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido. El asiento del aislador se apoya sobre el asiento de la carcasa, donde entre las dos superficies de asiento está dispuesta una junta interna, a menudo en forma de un disco de estanqueidad o de un anillo de estanqueidad. Debido a la compresión de la carcasa y del aislador uno con otro la junta interna se deforma y, con el asiento de la carcasa y el asiento del aislador, respectivamente se conforma una superficie de estanqueidad axial. La superficie de estanqueidad axial habitualmente tiene un tamaño de aproximadamente 10mm² en el caso de una bujía de encendido M12. Ese concepto de estanqueidad ha dado buenos resultados para temperaturas de hasta 220°C y presiones de hasta 22 bar en la cámara de combustión.

35 Sin embargo, aumentan las exigencias en cuanto a la eficiencia de los motores y, con ello, también en cuanto a la bujía de encendido. En particular en el área de los motores miniaturizados (downsizing) se trabaja con presiones y temperaturas cada vez más elevadas, debido a lo cual nuevas cargas actúan sobre la bujía de encendido. Cada vez más son habituales temperaturas de hasta 300°C y presiones de hasta 30 bar y ya no son la excepción durante el funcionamiento de un motor de combustión interna.

40 Para la junta externa, mediante el par de apriete con el cual la bujía de encendido se atornilla en la cabeza del cilindro, se dispone de un cierto margen para conseguir la transición entre la bujía de encendido y la cabeza del cilindro, de forma estanca al gas. De este modo, por ejemplo, una bujía de encendido M12 se aprieta hoy con un par de apriete de hasta 60 Nm, mientras que antes era suficiente un par de apriete de 40 Nm.

Ventaja de la invención / Descripción de la invención

45 No obstante, se ha comprobado que el concepto de estanqueidad anterior para la estanqueidad interna, el espacio intermedio entre la carcasa y el aislador, cada vez más llega a sus límites con las exigencias y fuerzas en aumento que actúan sobre la bujía de encendido. En particular, el par de apriete elevado se encarga de que la carcasa se alargue durante el montaje en el área del roscado. En el área del roscado, el asiento de la carcasa se encuentra sobre el lado interno de la carcasa. Mediante el alargamiento de la carcasa se reduce la fuerza de pretensión con la cual la carcasa y el aislador se comprimen uno con otro, debido a lo cual la junta interna ya no está presionada con la fuerza suficiente entre la carcasa y el aislador, debido a lo cual se reduce la presión de las superficies entre la junta interna y el aislador, así como la carcasa y, con ello, también la superficie de estanqueidad, y la superficie de estanqueidad ya no puede resistir de modo suficiente las presiones elevadas que predominan en la cámara de combustión, para que la bujía de encendido sea estanca al gas de modo suficiente.

Conforme a ello, el objeto de la presente invención consiste en mejorar una bujía de encendido de la clase mencionada en la introducción, de manera que la bujía de encendido, y en particular el espacio intermedio entre el aislador y la carcasa, sean estancos al gas de modo fiable también en el caso de temperaturas y presiones en aumento en la cámara de combustión. Para ello se necesita un nuevo concepto de estanqueidad interna, así como un nuevo sistema de estanqueidad interno.

Dicho objeto, en la bujía de encendido de la clase mencionada en la introducción, se soluciona de manera que el asiento del aislador presenta al menos un nivel que tiene una primera sección y al menos una segunda sección, donde la primera sección y las segundas secciones tienen un ángulo γ mayor que 0° unas con respecto a otras y la primera sección es paralela con respecto al eje longitudinal del aislador, donde la junta interna se apoya contra esa primera sección, de manera que en el aislador se conforma una superficie de estanqueidad radial.

La bujía de encendido según la invención presenta una carcasa, un aislador dispuesto dentro de la carcasa, un electrodo central dispuesto dentro del aislador, un electrodo de masa dispuesto en el lado frontal de la carcasa orientado hacia una cámara de combustión, donde el electrodo de masa y el electrodo central están dispuestos de manera que los dos electrodos conforman un espacio de ignición.

El aislador tiene un eje longitudinal X a lo largo de su extensión longitudinal. Ese eje longitudinal también puede ser un eje de simetría o un eje de rotación para el aislador, por ejemplo cuando el aislador se observa en una sección a lo largo del eje longitudinal. El eje longitudinal X del aislador, al estar montada la bujía de encendido, habitualmente coincide con el eje longitudinal de la bujía de encendido y con un eje longitudinal de la carcasa. El aislador, a lo largo de su eje longitudinal, puede dividirse en tres áreas: pie del aislador, cuerpo del aislador y cabeza del aislador. El área que forma el extremo del lado de la cámara de combustión del aislador se denomina como pie del aislador. La cabeza del aislador forma el extremo del aislador aparatado de la cámara de combustión. Entre la cabeza del aislador y el pie del aislador está dispuesto el cuerpo del aislador. Esas tres áreas a menudo tienen diámetros externos diferentes, donde el diámetro externo también puede variar dentro de un área. Las transiciones entre las áreas están conformadas como salientes o estrechamientos. La transición entre el cuerpo del aislador y el pie del aislador se denomina también como estrechamiento del pie o asiento del aislador.

Además, la carcasa, sobre su lado interno, presenta un asiento de la carcasa, sobre el cual se apoya el aislador con su asiento del aislador, donde entre el asiento de la carcasa y el asiento del aislador está dispuesta una junta interna, de modo que la junta interna, el asiento de la carcasa y el asiento del aislador forman un sistema de estanqueidad.

Según la invención se prevé que el asiento del aislador presente al menos un nivel que tiene una primera sección y al menos una segunda sección, donde la primera sección y las segundas secciones tienen un ángulo γ mayor que 0° unas con respecto a otras y la primera sección es paralela con respecto al eje longitudinal del aislador X, donde la junta interna se apoya contra esa primera sección, de manera que en el aislador se conforma una superficie de estanqueidad radial. Expresado con mayor precisión, la superficie de estanqueidad radial se conforma entre la primera sección del nivel en el asiento del aislador y la junta interna.

Mediante la conformación de una superficie de estanqueidad radial resulta la ventaja de que la bujía de encendido, a pesar de la reducción de la fuerza de pretensión entre la carcasa y el aislador, mantiene una buena estanqueidad al gas debido al alargamiento de la carcasa durante el atornillado de la bujía de encendido en una cabeza del cilindro. La fuerza de pretensión es una fuerza que presenta un componente de fuerza axial elevado y un componente de fuerza radial más reducido. Con ello resulta que la superficie de estanqueidad radial, que principalmente es causada por fuerzas que actúan de forma radial entre la junta interna y el aislador, apenas resulta influenciada por el alargamiento de la carcasa y por la reducción, vinculada a ello, en particular del componente axial, de la fuerza de pretensión. Otra ventaja se observa durante el funcionamiento de la bujía de encendido. Debido a las temperaturas más elevadas durante el funcionamiento de la bujía de encendido, se estira el material de la junta interna, como también los otros componentes de la bujía de encendido. Las pruebas del solicitante han mostrado que la junta interna, en dirección axial, tiene una dilatación térmica mayor que en la dirección radial, es decir, que al aumentar la temperatura durante el funcionamiento de la bujía de encendido, así como del motor, se reduce la relación de fuerzas que actúa en dirección axial, debido a lo cual la estanqueidad se reduce en la superficie de estanqueidad axial. En cambio, la relación de fuerzas que actúa en dirección radial, relativamente es poco influenciada por la dilatación térmica de la junta interna y, con ello, también la estanqueidad en las superficies de estanqueidad radiales.

En el sentido de esta solicitud, por fuerza axial, o bien componente de fuerza axial, se entienden las fuerzas que actúan paralelamente con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido. De manera correspondiente, por fuerza radial, o bien componente de fuerza radial, se entienden las fuerzas que actúan perpendicularmente con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido. De este modo, las fuerzas actuantes pueden dividirse respectivamente en un componente de fuerza axial y uno radial.

En el marco de esta solicitud, el término "paralelo" no se utiliza en el sentido geométrico estricto. Como "paralelo", en particular con relación a la orientación de superficies, se consideran también pequeñas desviaciones de un paralelismo geométrico estricto, como orientación paralela, que por ejemplo pueden producirse debido a inestabilidades condicionadas por la fabricación. Por ejemplo, una superficie o una sección se considera como paralela o esencialmente paralela con respecto al eje longitudinal del aislador, cuando la misma presenta un ángulo de 10° con respecto al eje longitudinal del aislador.

En esta solicitud, como superficie de estanqueidad radial se considera cualquier superficie de estanqueidad que se apoye contra una superficie o sección que esencialmente sea paralela con respecto al eje longitudinal del aislador, al eje longitudinal de la carcasa o al eje longitudinal de la bujía de encendido. De manera correspondiente, son superficies de estanqueidad axiales todas las otras superficies de estanqueidad que se apoyen contra una superficie o una sección que esté orientada perpendicularmente o en un ángulo con respecto al eje longitudinal del aislador, al eje longitudinal de la carcasa o al eje longitudinal de la bujía de encendido.

En las reivindicaciones dependientes se indican otras configuraciones ventajosas de la invención.

En un perfeccionamiento ventajoso de la bujía de encendido se prevé que el nivel en el asiento del aislador, junto con la superficie de estanqueidad radial, presente además al menos una superficie de estanqueidad axial, que en particular está conformada en al menos una segunda sección del nivel. De este modo se aumenta la superficie de estanqueidad total, gracias a lo cual resulta una estanqueidad total mejorada del sistema de estanqueidad interna. Adicionalmente, resulta además el efecto de que la superficie de estanqueidad axial, que principalmente es influenciada por las fuerzas axiales que actúan sobre el aislador, la junta interna y la carcasa, y la superficie de estanqueidad radial, que principalmente es influenciada por las fuerzas que actúan radialmente sobre el aislador, la junta interna y la carcasa, son influenciadas por diferentes componentes de la fuerza de pretensión, debido a lo cual una superficie de estanqueidad puede mantener su funcionalidad cuando en la otra superficie de estanqueidad la funcionalidad se reduce por ejemplo debido a una disminución del componente de fuerza correspondiente.

En conjunto, ha resultado ventajoso que el nivel tenga una primera sección y dos segundas secciones, donde la primera sección está dispuesta entre las dos segundas secciones. Junto con la junta interna se produce una superficie de estanqueidad radial que está dispuesta entre dos superficies de estanqueidad axiales. Gracias a esto resulta la ventaja de que la junta interna se apoya contra la superficie completa de la primera sección del nivel en el asiento del aislador y, con ello, forma la superficie de estanqueidad radial más grande posible en esa primera sección. Además, mediante la combinación de superficies de estanqueidad axiales y radiales se agranda la superficie de estanqueidad total, y mediante la disposición acodada de la primera y de las segundas secciones del nivel en el asiento del aislador se prolonga el trayecto que el gas debe recorrer para una fuga, por lo cual se mejora la estanqueidad al gas en general en el sistema de junta interna.

En una forma de ejecución ventajosa se prevé que el asiento del aislador presente varios niveles que respectivamente tienen una primera sección que, junto con la junta interna, conforman una pluralidad de superficies de estanqueidad radiales. Gracias a esto son especialmente efectivos los efectos técnicos y las ventajas antes descritos. En particular esto sucede también cuando la pluralidad de superficies radiales están conectadas respectivamente mediante una superficie de estanqueidad axial, como en un perfeccionamiento de esta forma de ejecución.

En el caso de formas de ejecución con una pluralidad de superficies de estanqueidad radiales en el asiento del aislador se encuentra presente una superficie de estanqueidad principal radial con al menos una superficie de estanqueidad secundaria radial. De manera adicional o alternativa, en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad axiales se encuentra presente una superficie de estanqueidad principal axial con al menos una superficie de estanqueidad secundaria axial en el asiento del aislador. En este caso, la superficie de estanqueidad principal y la superficie de estanqueidad secundaria se diferencian en el tamaño de su superficie de estanqueidad. Habitualmente se encuentra presente una superficie de estanqueidad principal radial, así como una axial, y una pluralidad de superficies de estanqueidad secundarias, donde la superficie de estanqueidad principal tiene la superficie de estanqueidad más grande entre el aislador y la junta interna. Medido a lo largo del eje longitudinal del aislador, una superficie de estanqueidad principal radial tiene la mayor longitud en comparación con las otras superficies de estanqueidad radiales. Lo correspondiente aplica para las superficies de estanqueidad axiales, donde aquí se mide la longitud de forma perpendicular, así como en un ángulo, con respecto al eje longitudinal del aislador.

De manera ventajosa, una superficie de estanqueidad principal radial está rodeada por superficies de estanqueidad secundarias radiales a lo largo del eje longitudinal del aislador, donde las superficies de estanqueidad radiales están conectadas mediante superficies de estanqueidad axiales. En la superficie de estanqueidad principal radial puede estar dispuesta directamente una superficie de estanqueidad principal axial.

Una superficie de estanqueidad secundaria radial, según la invención, también está conformada en el pie del aislador, es decir, que la junta interna se proyecta más allá del asiento del aislador después de la deformación.

Una superficie de estanqueidad secundaria radial, por ejemplo, también puede estar conformada en el cuerpo del aislador, es decir, que la junta interna, también en este sentido, se proyecta más allá del asiento del aislador después de la deformación. Gracias a esto resulta la ventaja de que toda la superficie del asiento del aislador se aprovecha como superficie de estanqueidad, donde la superficie de estanqueidad se compone de secciones de superficies de estanqueidad radiales y axiales. Mediante la disposición en niveles de la superficie de estanqueidad, el recorrido de fuga para el gas es particularmente grande, debido a lo cual la bujía de encendido mantiene su estanqueidad al gas también en el caso de presiones del gas elevadas.

La forma precisa de la junta interna después del montaje de la bujía de encendido y de la deformación elástica-plástica de la junta interna y, relacionado con ello, el diseño concreto, como por ejemplo el número y la disposición de superficies de estanqueidad axiales y radiales (número, disposición), depende de distintos factores, como por ejemplo de la separación entre el aislador y la carcasa por encima y por debajo del asiento del aislador, del número de niveles en el asiento del aislador, de la fuerza de pretensión con la cual el aislador se presiona en la carcasa o de la superficie del contorno de estanqueidad. Gracias a esto también resulta la posibilidad de adaptar el sistema de junta interna, mediante una configuración correspondiente de esos factores, a cargas y exigencias particulares, para optimizar de ese modo la bujía de encendido para la respectiva utilización.

Las pruebas del solicitante han demostrado que es ventajoso que las segundas secciones de un nivel en el asiento del aislador, con respecto al eje longitudinal del aislador (X), tengan un ángulo γ de al menos 90° . Otras pruebas han demostrado que los efectos técnicos descritos se presentan de forma reproducible hasta un ángulo γ de 175° . Las pruebas también revelaron que en el caso de una pluralidad de segundas secciones de un nivel o en el caso de una pluralidad de niveles, las segundas secciones pueden tener todas el mismo ángulo γ o diferentes ángulos γ con respecto al eje longitudinal del aislador X. Si todas las segundas secciones están inclinadas en el mismo ángulo γ con respecto al eje longitudinal del aislador, esto simplifica la fabricación, reduciendo también los costes de fabricación. Las segundas secciones con ángulos γ diferentes con respecto al eje longitudinal del aislador, en una configuración precisa de la bujía de encendido, brindan la posibilidad de reaccionar frente a eventuales particularidades en el asiento de la carcasa o similares, y de adaptar los niveles en el asiento del aislador de modo correspondiente para el caso en especial, para alcanzar una estanqueidad al gas óptima de la bujía de encendido.

De manera adicional, pruebas posteriores han demostrado que el asiento de la carcasa, con respecto al eje longitudinal del aislador X, puede abarcar un ángulo β que puede adoptar un ángulo de un rango de valores esencialmente más grande que en el caso de los conceptos de estanqueidad interna según el estado del arte, en donde habitualmente $\alpha = 55^\circ - 65^\circ$. El ángulo β es el ángulo dentro de la pared de la carcasa. Para el ángulo α del estado del arte, de modo correspondiente, resulta un ángulo β_{Std} de 115° a 125° . En la bujía de encendido según la invención, el sistema de estanqueidad interna según la invención ya funciona cuando β tiene un valor de al menos 80° , y funciona también para valores de β de hasta como máximo 170° . Preferentemente, el valor para β se encuentra en al menos 90° , y como máximo es de 160° . Expresado de otro modo, el rango de valores, desde el cual β puede ser seleccionado en el sistema de estanqueidad interna según la invención, tiene una extensión de al menos 70° , comenzando en un ángulo $\beta = 90^\circ$, preferentemente de al menos 90° , comenzando en un ángulo $\beta = 80^\circ$, mientras que en el caso de un asiento de estanqueidad según el estado del arte el rango de valores para β_{Std} habitualmente sólo tiene una extensión de 10° .

En otra configuración ventajosa de la invención la junta interna, antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador, y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador. Ha resultado ventajoso que la relación de la anchura d con respecto a la altura h sea de al menos 0,5, en particular de al menos 0,75. La junta interna preferentemente es un cuerpo sólido, como por ejemplo un anillo de estanqueidad o un disco de estanqueidad, es decir que la junta interna no es un relleno de polvo moldeado en un molde.

De manera ventajosa, la anchura de la junta interna es más grande que la profundidad del asiento de la carcasa. La profundidad a_g del asiento de la carcasa resulta como la mitad de la diferencia entre el diámetro interno c_g de la carcasa, por encima del asiento de la carcasa, así como en dirección del lado de la carcasa apartado de la cámara de combustión, y el diámetro interno b_g de la carcasa por debajo del asiento de la carcasa, es decir, en dirección del extremo de la carcasa del lado de la cámara de combustión. La profundidad a_i del asiento del aislador está definida de forma análoga a la mitad de la diferencia entre el diámetro externo c_i del aislador, por encima del asiento del aislador, es decir, en el cuerpo del aislador, y el diámetro externo b_i del aislador, por debajo del asiento del aislador, es decir, en el pie del aislador. Por ejemplo, la profundidad del asiento del aislador a_i es menor o igual que la profundidad del asiento de la carcasa a_g .

Adicionalmente, se considera ventajoso que la superficie de estanqueidad radial en el asiento del aislador tenga una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador X, de al menos 30%, en particular de al menos 36% de la altura h de la junta interna.

De manera alternativa, en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad radiales, la superficie de estanqueidad principal radial en el asiento del aislador tiene una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador X, de al menos 30%, en particular de al menos 36% de la altura h de la junta interna. Adicionalmente es posible que las superficies de estanqueidad secundarias radiales en el asiento del aislador

5 tengan una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador X, de al menos 1%, en particular de al menos 5% de la altura h de la junta interna.

Para la superficie de estanqueidad axial ha resultado ventajoso que la misma, en el asiento del aislador, tenga una anchura, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador X, de al menos 15%, en particular de al menos 20% de la anchura d de la junta interna. En el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad

10 axiales, la superficie de estanqueidad principal axial, en el asiento del aislador, puede tener una anchura, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador X, de al menos 15%, en particular de al menos 20% de la anchura d de la junta interna. De manera adicional o alternativa, las superficies de estanqueidad secundarias axiales, en el asiento del aislador, pueden tener una anchura, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador X, de al menos 1 %, en particular de al menos 5%, de la anchura d de la junta interna.

En principio es posible que la junta interna y la carcasa en el asiento de la carcasa conformen una superficie de estanqueidad axial y en el lado interno de la carcasa, una superficie de estanqueidad radial. En este caso, ha resultado ventajoso que la superficie de estanqueidad radial en la carcasa tenga una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador X, de al menos 30%, en particular de al menos 36% de la altura h de la

15 junta interna.

La superficie de estanqueidad (secundaria) axial, directamente contigua al pie del aislador, en el asiento del aislador, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención, tiene al menos una anchura que corresponde a la anchura de separación, en particular más estrecha, entre el pie del aislador y el lado interno de la carcasa opuesto al pie del aislador, directamente en el asiento del aislador. Adicionalmente, es ventajoso que la anchura de la superficie de estanqueidad (secundaria) axial, contigua al pie del aislador, corresponda también al menos a la anchura de separación entre el cuerpo del aislador y el lado interno de la carcasa opuesto, cuando ese espacio tiene una anchura más grande que el espacio entre el pie del aislador y el lado interno de la carcasa.

20 25

Dibujo

La figura 1 muestra un ejemplo de una bujía de encendido.

La figura 2 muestra en detalle la disposición del asiento de la carcasa, del asiento del aislador y de la junta interna de una bujía de encendido según el estado del arte.

30

La figura 3 muestra en detalle el asiento del aislador con nivel, la junta interna y el asiento de la carcasa de la bujía de encendido según la invención, antes del montaje.

La figura 4 muestra en detalle el asiento del aislador con nivel, la junta interna y el asiento de la carcasa de la bujía de encendido según la invención, después del montaje.

La figura 5 muestra el asiento del aislador con nivel para una bujía de encendido según la invención.

35

La figura 6 muestra un ejemplo de un asiento de la carcasa para una bujía de encendido según la invención.

Descripción del ejemplo de ejecución

La figura 1 muestra una bujía de encendido 1 en una vista semi-seccionada. La bujía de encendido 1 comprende una carcasa 2. En la carcasa 2 está insertado un aislador 3. La carcasa 2 y el aislador 3 presentan una perforación, respectivamente a lo largo de su eje longitudinal. El eje longitudinal de la carcasa 2, el eje longitudinal X del aislador 3 y el eje longitudinal de la bujía de encendido 1 son coincidentes. En el aislador 3 está insertado un electrodo central 4. Además, en el aislador 3 se extiende un perno de conexión 8. En el perno de conexión 8 está dispuesta una tuerca de conexión 9, mediante la cual la bujía de encendido 1 puede ponerse en contacto de forma eléctrica con una fuente de tensión. La tuerca de conexión 9 forma el extremo de la bujía de encendido 1 apartado de la cámara de combustión.

40 45

Entre el electrodo central 4 y el perno de conexión 8 se encuentra un elemento de resistencia 7 en el aislador 3, también llamado vidrio conductor. El elemento de resistencia 7 conecta el electrodo central 4, de forma eléctricamente conductora, con el perno de conexión 8. El elemento de resistencia 7, a modo de ejemplo, está estructurado como un sistema de capas de un primer vidrio conductor de contacto, un vidrio conductor de resistencia y un segundo vidrio conductor de contacto. Las capas del elemento de resistencia se diferencian por su composición

50

del material y por la resistencia eléctrica resultante. El primer vidrio conductor de contacto y el segundo vidrio conductor de contacto pueden presentar una resistencia eléctrica diferente o idéntica.

En la carcasa 2, sobre su lado frontal orientado hacia la cámara de combustión, un electrodo de masa 5 está dispuesto de forma eléctricamente conductora. Entre el electrodo de masa 5 y el electrodo central 4 se genera una chispa de encendido.

La carcasa 2 presenta un vástago. En ese vástago están conformados un polígono 21, una muesca de contracción y un roscado 22. El roscado 22 se utiliza para el atornillado de la bujía de encendido 1 en un motor de combustión interna. Un elemento de estanqueidad externo 6 está dispuesto entre el roscado 22 y el polígono 21. El elemento de estanqueidad externo 6, en este ejemplo de ejecución, está diseñado como una junta plegada.

El aislador 3 habitualmente se divide en tres áreas: pie del aislador 31, cuerpo del aislador 31 y cabeza del aislador 33. Las tres áreas, por ejemplo, se diferencian mediante diámetros diferentes. El pie del aislador 31 es el extremo del aislador 3 orientado hacia la cámara de combustión. El electrodo central 4 está dispuesto dentro del pie del aislador 31. El pie del aislador 31 en general está dispuesto por completo, o al menos con la mayor parte de su longitud, dentro de la carcasa 2, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido o al eje longitudinal del aislador X. En general, el pie del aislador 31 tiene el diámetro externo más reducido en el aislador 3.

El cuerpo del aislador 32, que en general está comprendido por la carcasa 2, está dispuesto de forma contigua al pie del aislador 31. El cuerpo del aislador 32 tiene un diámetro externo más grande que el pie del aislador 31. La transición entre el pie del aislador 31 y el cuerpo del aislador 32 está diseñada como saliente o como estrechamiento. Esa transición se denomina también como estrechamiento del pie o asiento del aislador 35.

La cabeza del aislador 33, en el extremo del cuerpo del aislador 32 apartado de la cámara de combustión, se apoya contra el mismo y forma el extremo del aislador 3 apartado de la cámara de combustión. La cabeza del aislador 33 se proyecta desde la carcasa 2. El diámetro externo de la cabeza del aislador 33 se sitúa entre los diámetros externos del pie del aislador 31 y el cuerpo del aislador 32, donde las áreas habitualmente no tienen un diámetro externo constante sobre su longitud, sino que el diámetro externo puede variar.

La carcasa 2, en su lado interno, presenta un asiento 25. El aislador, con su saliente o asiento del aislador 35, se apoya sobre el asiento de la carcasa 25. Una junta interna 10 está dispuesta entre el asiento del aislador 35 y el asiento de la carcasa 25. El área 30 del asiento de la carcasa 25 y del asiento del aislador 35, en la figura 1, está marcada mediante un círculo y se describe con mayor detalle en las siguientes figuras 2 a 6.

La figura 2 muestra en detalle el área 30 con el asiento de la carcasa 25, el asiento del aislador 35 y la junta interna 10 según el estado del arte. El asiento de la carcasa 25 tiene una inclinación de $\alpha=55^\circ-65^\circ$ con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido. La superficie del asiento del aislador 35 pasa por la transición desde el pie del aislador 31 hacia el cuerpo del aislador 32, en donde el diámetro externo se agranda de forma continua. En esta disposición resulta una superficie de estanqueidad axial entre el asiento de la carcasa 25, el asiento del aislador 35 y la junta interna de aproximadamente 10 mm², donde la fuerza de pretensión con la cual la carcasa 2 y el aislador 3 están comprimidos uno con otro, es de 1,5 kN hasta 10 kN.

La figura 3 muestra en detalle el área 30 con el asiento de la carcasa 25, el asiento del aislador 35 y la junta interna 10 antes del montaje del aislador 3 en la carcasa 2, según la invención. La junta interna 10 se apoya sobre el asiento de la carcasa 25. Antes del montaje del aislador 3, la junta interna tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido, así como del eje longitudinal del aislador X, y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido, así como del eje longitudinal del aislador X.

El asiento del aislador 35 que forma la transición entre el pie del aislador 31 y el cuerpo del aislador 32, en este ejemplo presenta un nivel. El nivel puede dividirse en tres secciones. Una primera sección 3510 tiene una superficie que es paralela con respecto al eje longitudinal del aislador X; de este modo, esa primera sección 3510 también es paralela con respecto al eje longitudinal del aislador X. Las otras dos secciones 3520, también llamada segunda sección, están inclinadas en un ángulo γ con respecto a la primera sección 3510. De este modo, por ejemplo aquí cada segunda sección 3520, con respecto a la primera sección 3510, así como con respecto al eje longitudinal del aislador X, tiene otro ángulo γ . De manera alternativa, diferentes segundas secciones 3520 pueden tener el mismo ángulo γ con respecto a una primera sección 3510, así como con respecto al eje longitudinal del aislador X.

La figura 4 muestra en detalle el área 30 con el asiento de la carcasa 25, el asiento del aislador 35 y la junta interna 10 después del montaje del aislador 3 en la carcasa 2, según la invención. Debido al montaje del aislador 3 en la carcasa 2, sobre la junta interna 10 actúa una fuerza, por lo cual la junta interna 10 se deforma y se conforman superficies de estanqueidad radiales 251, 351a, 351b, 351c y superficies de estanqueidad axiales 252, 352a, 352b,

352c en el aislador 3 y en el asiento del aislador 35, así como en la carcasa 2 y en el asiento de la carcasa 25. Las superficies de estanqueidad radiales 351a, 351b se forman siempre entre la junta interna 10 y superficies del aislador 3 o de la carcasa 2, paralelas con respecto al eje longitudinal del aislador X. Como paralelo, en el sentido de esta solicitud, se consideran también superficies que, debido a procesos de fabricación, presentan una leve inclinación, es decir, un ángulo menor que 10° , con respecto al eje longitudinal de la bujía de encendido o al eje longitudinal del aislador X.

En la carcasa 2 se conforma una superficie de estanqueidad radial 251, y en el asiento de la carcasa 25 una superficie de estanqueidad axial 252.

El asiento del aislador 35, en este ejemplo de ejecución, presenta dos niveles y, con ello, dos primeras secciones 3510a, 3510b y una pluralidad de segundas secciones 3520a, 3520b, 3520c. En las primeras secciones 3510a, 3510b se conforman superficies de estanqueidad radiales 351a, 351b. De este modo, en la primera sección 3510a se conforma una superficie de estanqueidad principal radial 351a, y en la otra primera sección 3510b se conforma una superficie de estanqueidad secundaria radial 351b. Habitualmente se conforman una superficie de estanqueidad principal y una pluralidad de superficies de estanqueidad secundarias, donde la superficie de estanqueidad principal está rodeada por superficies de estanqueidad secundarias contiguas. La superficie de estanqueidad principal habitualmente es la superficie más grande. Junto con las superficies de estanqueidad radiales, en el asiento del aislador se conforman también superficies de estanqueidad axiales 352a, 352b en las segundas secciones 3520a, 3520b. En el caso de las superficies de estanqueidad axiales 352a, 352b nuevamente puede diferenciarse también entre superficies de estanqueidad principales y secundarias.

Debido a la forma de nivel del asiento del aislador se alternan las superficies de estanqueidad radiales y axiales.

No se excluye que también en el pie del aislador 31 o en el cuerpo del aislador 32 se conformen superficies de estanqueidad radiales, como por ejemplo la superficie de estanqueidad radial 351c en el pie del aislador 31.

No es necesario que una superficie de estanqueidad se conforme en todas las secciones de un nivel en el asiento del aislador 35. Como se muestra en este ejemplo, no es un problema que en una sección 3520c, que está dispuesta en el borde del asiento del aislador 35, no se conforme ninguna superficie de estanqueidad.

La superficie de estanqueidad secundaria axial 352b, que es contigua al pie del aislador 31, debería ser más ancha que la anchura de separación e entre el pie del aislador 31 y la carcasa 2, por tanto, por debajo del asiento del asiento del aislador 35 y/o debería ser más ancha que la anchura de separación f entre el cuerpo del aislador 32 y la carcasa 2, por tanto, por encima del asiento del aislador 35.

La figura 5 muestra nuevamente en detalle el asiento del aislador 35 con dos niveles. Puede apreciarse el eje longitudinal del aislador X; los dos niveles en el asiento del aislador 35, entre su primera y segunda sección 3510, 3520a, 3520b, respectivamente tienen un ángulo γ diferente. El ángulo γ tiene un valor de 90° a 175° . La profundidad a_i del asiento del aislador 35 resulta de la mitad de la diferencia del diámetro b_i en el pie del aislador 31 y del diámetro c_i en el cuerpo del aislador 32.

En la figura 6 se muestra en detalle el asiento de la carcasa 25. La profundidad a_g del asiento de la carcasa 25 resulta de la mitad de la diferencia del diámetro interno de la carcasa a la altura del pie del aislador y del diámetro interno de la carcasa por encima del asiento de la carcasa c_g . Los diámetros se miden perpendicularmente con respecto al eje longitudinal de la carcasa. El asiento de la carcasa 25 está inclinado en un ángulo β con respecto al eje longitudinal de la carcasa. β tiene un valor de 90° a 160° . En principio β también puede tener valores inferiores a 90° , pero entonces el proceso de fabricación es más difícil y los costes de fabricación son más elevados.

REIVINDICACIONES

1. Bujía de encendido (1), que presenta

- una carcasa (2),
- un aislador (3) dispuesto dentro de la carcasa (2), donde el aislador (3) presenta un eje longitudinal (X), un pie del aislador (31), un cuerpo del aislador (32) y una cabeza del aislador (33), así como un asiento del aislador (35) que forma una transición desde el pie del aislador (31) hacia el cuerpo del aislador (32),
- un electrodo central (4) dispuesto dentro del aislador (3),
- un electrodo de masa (5) dispuesto en un lado frontal de la carcasa (2), orientado hacia la cámara de combustión donde el electrodo de masa (5) y el electrodo central (4) están dispuestos de manera que los dos electrodos conforman un espacio de ignición, donde la carcasa (2), sobre su lado interno, presenta un asiento de la carcasa (25), sobre el cual se apoya el aislador (3) con su asiento del aislador (35), donde entre el asiento de la carcasa (25) y el asiento del aislador (35) está dispuesta una junta interna (10), de manera que la junta interna (10), el asiento de la carcasa (25) y el asiento del aislador (35) forman un sistema de estanqueidad,
- donde el asiento del aislador (35) presenta al menos un nivel que tiene una primera sección (3510) y segundas secciones (3520), donde la primera sección (3510) y las segundas secciones (3520) tienen un ángulo γ mayor que 0° unas con respecto a otras y la primera sección (3510) es paralela con respecto al eje longitudinal del aislador (X), donde la junta interna (10) se apoya contra esa primera sección (3510), de modo que en el aislador (3) se conforma una superficie de estanqueidad radial (351), caracterizada porque la junta interna (10) se proyecta más allá del asiento del aislador (35), de modo que una superficie de estanqueidad secundaria está conformada en el pie del aislador (31).

2. Bujía de encendido (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque el nivel en el asiento del aislador (35), junto con la superficie de estanqueidad radial (351), presenta además al menos una superficie de estanqueidad axial (352), que en particular está conformada en al menos una segunda sección (3520) del nivel.

3. Bujía de encendido (1) según la reivindicación 2, caracterizada porque la superficie de estanqueidad radial (351) está dispuesta entre dos superficies de estanqueidad axiales (352a, 352b).

4. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el asiento del aislador (35) presenta varios niveles que respectivamente tienen una primera sección (3510) que, junto con la junta interna (10), conforman una pluralidad de superficies de estanqueidad radiales (351a, 351b, 351c).

5. Bujía de encendido (1) según la reivindicación 4, caracterizada porque la pluralidad de superficies de estanqueidad radiales (351a, 351b, 351c) están conectadas mediante superficies de estanqueidad (352a, 352b, 352c) respectivamente axiales.

6. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada porque en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad radiales se encuentra presente una superficie de estanqueidad principal radial (351a) con al menos una superficie de estanqueidad secundaria radial (351b, 351c), y/o en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad axiales se encuentra presente una superficie de estanqueidad principal axial (352a) con al menos una superficie de estanqueidad secundaria axial (352b, 352c) en el asiento del aislador.

7. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las segundas secciones (3520) de un nivel en el asiento del aislador (35), con respecto al eje longitudinal del aislador (X), tienen un ángulo γ de 90° a 175° .

8. Bujía de encendido (1) según la reivindicación 7, caracterizada porque todas las segundas secciones (3520) de un nivel tienen el mismo ángulo γ con respecto al eje longitudinal del aislador (X).

9. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el asiento de la carcasa (25), con respecto al eje longitudinal del aislador (X), abarca un ángulo β , donde β tiene un valor de al menos 80° y como máximo de 170° , en particular de entre 90° y 160° .

10. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h , medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d , medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque la junta

interna (10), antes del montaje, presenta una relación de la anchura d con respecto a la altura h de al menos 0,5, en particular de al menos 0,75.

- 5 11. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque la superficie de estanqueidad radial (351), en el asiento del aislador (35), tiene una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), de al menos 30%, en particular de al menos 36%, de la altura h de la junta interna (10).
- 10 12. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad radiales (351a, 351b, 351c) en el asiento del aislador (35), la superficie de estanqueidad principal radial (351a), en el asiento del aislador (35), tiene una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), de al menos 30%, en particular de al menos 36%, de la altura h de la junta interna (10).
- 15 13. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad radiales (351a, 351b, 351c) en el asiento del aislador (35), las superficies de estanqueidad secundarias radiales (351b, 351c), en el asiento del aislador (35), tienen una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), de al menos 1%, en particular de al menos 5%, de la altura h de la junta interna (10).
- 20 14. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque la junta interna (10) y la carcasa (2), en el asiento de la carcasa (25), conforman una superficie de estanqueidad axial (252), y en el lado interno de la carcasa una superficie de estanqueidad radial (251), donde la superficie de estanqueidad radial (251), en la carcasa (2), tiene una altura, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), de al menos 30%, en particular de al menos 36%, de la altura h de la junta interna (10).
- 25 15. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque la superficie de estanqueidad axial (352), en el asiento del aislador, tiene una anchura, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), de al menos 15%, en particular de al menos 20%, de la anchura d de la junta interna (10).
- 30 16. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad axiales, la superficie de estanqueidad principal axial (352a), en el asiento del aislador (35), tiene una anchura, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), de al menos 15%, en particular de al menos 20%, de la anchura d de la junta interna (10).
- 35 17. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la junta interna (10), antes del montaje, en sección, tiene una altura h, medido paralelamente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y una anchura d, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), y porque en el caso de una pluralidad de superficies de estanqueidad axiales, la superficie de estanqueidad secundaria axial (352b, 352c), en el asiento del aislador (35), tiene una anchura, medido perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del aislador (X), de al menos 1%, en particular de al menos 5%, de la anchura d de la junta interna (10).
- 40 18. Bujía de encendido (1) según una de las reivindicaciones 2 a 17 precedentes, caracterizada porque la superficie de estanqueidad axial (352b) directamente contigua al pie del aislador, en el asiento del aislador (35), tiene al menos una anchura que corresponde a la anchura de separación (e), en particular más estrecha, entre el pie del aislador (31) y el lado interno de la carcasa opuesto al pie del aislador (31).
- 45 50

Fig. 1

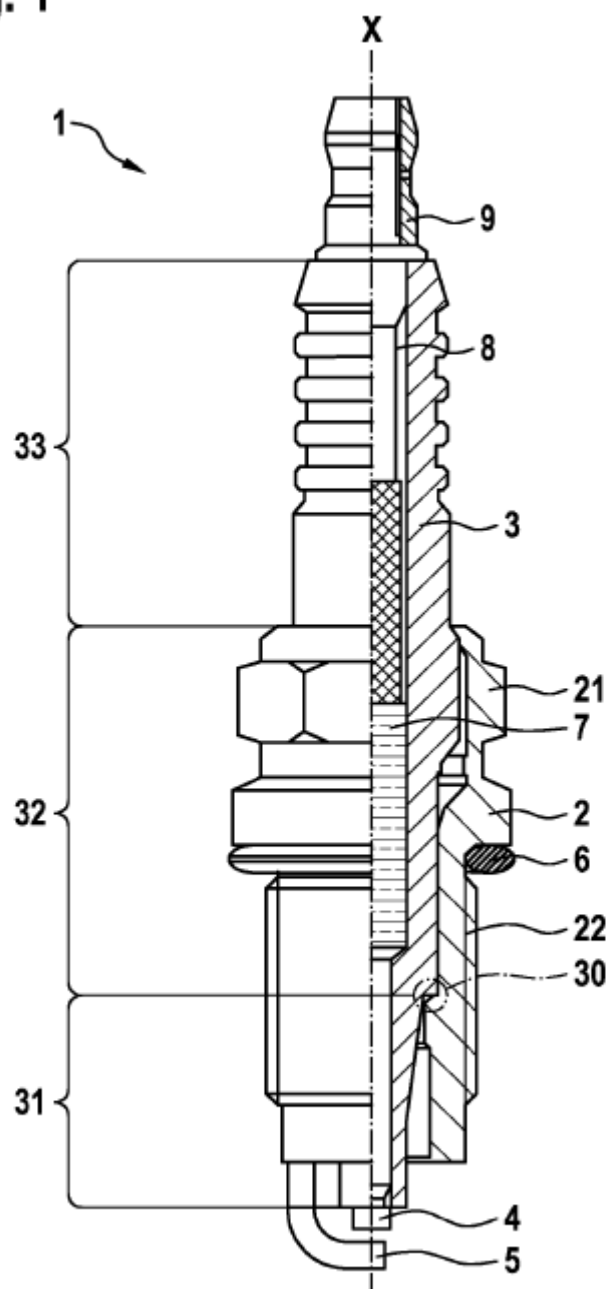


Fig. 2

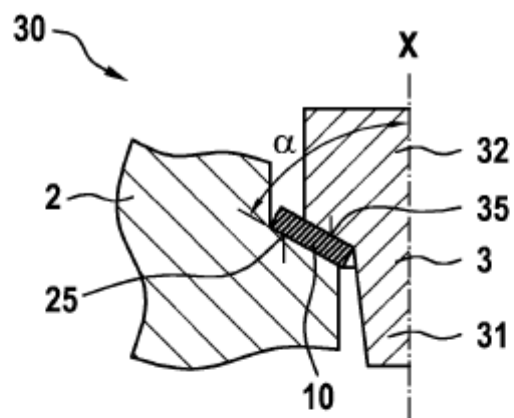


Fig. 3

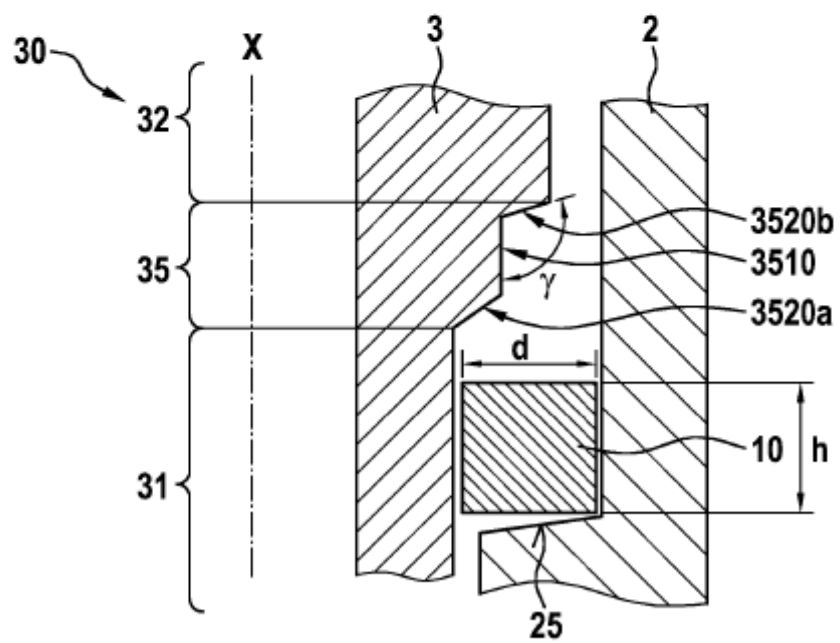


Fig. 4

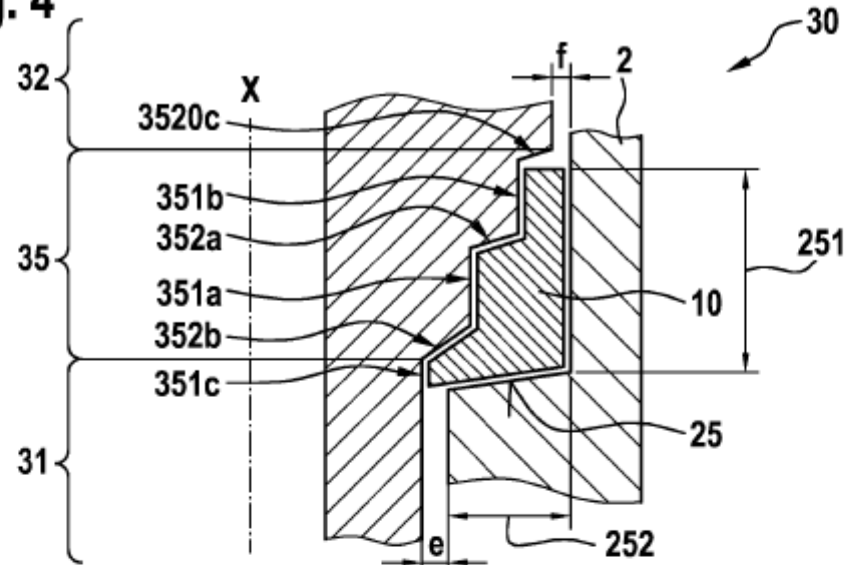


Fig. 5

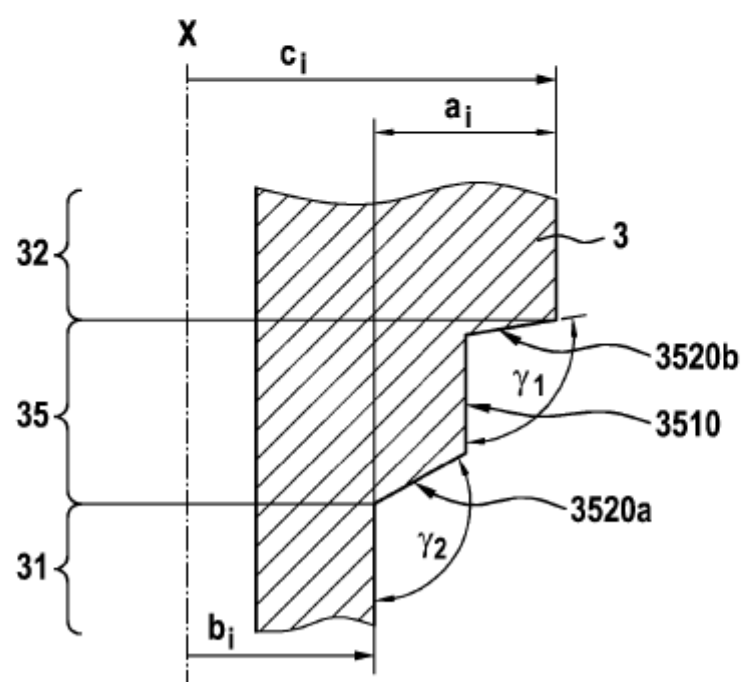


Fig. 6

