(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 644 806**

(51) Int. CI.:

H01T 13/38 (2006.01)
H01T 13/41 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2012 PCT/EP2012/073654**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13102520**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2012 E 12791753 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2801133**

(54) Título: **Aislador para una bujía de encendido y bujía de encendido con un aislador de este tipo**

(30) Prioridad:

03.01.2012 DE 102012200041

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

MOC, ANDRE

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

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

DESCRIPCIÓN

Aislador para una bujía de encendido y bujía de encendido con un aislador de este tipo

La presente invención hace referencia a un aislador (aislador cerámico) para una bujía de encendido con una mejor resistencia electromagnética, así como a una bujía de encendido con un aislador conforme a la invención.

Los aisladores para bujías de encendido se conocen del estado de la técnica en diferentes conformaciones. En particular en vehículos se utilizan en los últimos tiempos cada vez más dispositivos eléctricos o electrónicos. A causa de las altas tensiones, aquí juega un papel decisivo en particular también la bujía de encendido para la resistencia electromagnética mutua de los dispositivos. Debido a que en los vehículos existe además una tendencia a los motores de combustión interna con mayores presiones, esta problemática se acrecentará toda más en el futuro, ya que esto puede conducir a unas mayores tensiones de encendido y de este modo a mayores posibles niveles de interferencias. A este respecto habitualmente se transfiere a la bujía de encendido la interferencia que se produce durante el proceso de encendido y, de este modo, puede irradiarse o transmitirse ulteriormente a cables, etc. Por ello sería deseable suprimir la interferencia que se produzca en lo posible ya durante su transmisión a la bujía de encendido.

El documento EP 0 349 183 describe un aislador conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

El aislador conforme a la invención con las características de la reivindicación 1 presenta frente a esto la ventaja de que el mismo, también con unas elevadas tensiones de encendido, presenta una excelente resistencia electromagnética. A este respecto el aislador conforme a la invención comprende al menos dos zonas de diferentes materiales cerámicos, las cuales están separadas una de la otra mediante al menos una primera capa protectora. A este respecto la primera capa protectora presenta una temperatura de sinterización que es inferior a la temperatura de sinterización tanto del primer material cerámico como del segundo material cerámico. De este modo la capa protectora forma al alcanzar su temperatura de sinterización una barrera de difusión inerte, de tal manera que se asegura una separación de ambos materiales cerámicos de la primera y segunda zona durante el ulterior proceso de sinterización. De este modo pueden impedirse en particular reacciones de los dos materiales cerámicos. De esta forma pueden sinterizarse después también los dos materiales cerámicos en el trascurso del ulterior proceso de sinterización, de tal manera que como resultado se obtiene un componente cerámico a partir de dos materiales cerámicos diferentes, los cuales presentan entre ellos una capa protectora. De este modo son también posibles en particular unas mayores temperaturas de sinterización, de tal manera que el primer y el segundo material cerámico puedan elegirse, con independencia de las respectivas temperaturas de sinterización individuales, en cuanto a su adecuación óptima para una mejor resistencia electromagnética y pueden formar un aislador enterizo.

Las reivindicaciones dependientes muestran unos perfeccionamientos preferidos de la invención.

El aislador comprende de forma preferida además una segunda capa protectora con una cuarta temperatura de sinterización, la cual es menor que la tercera temperatura de sinterización de la primera capa protectora y que es menor que las temperaturas de sinterización del primer y del segundo material cerámico. De este modo puede hacerse posible una redundancia en cuanto a la barrera de difusión inerte. Alternativamente la segunda capa protectora puede utilizarse también como separador, para evitar un contacto directo entre la primera capa protectora y uno de los materiales cerámicos.

A este respecto la primera y la segunda capa protectora son de forma particularmente preferida igual de gruesas. También de forma preferida las temperaturas de sinterización de las dos capas protectoras están dentro de una ventana de temperatura de 100 K.

También de forma preferida un grosor de la primera y/o segunda capa protectora está en un margen de 5 a 50 µm, de forma preferida en un margen de 10 a 40 µm y de forma particularmente preferida en un margen de 20 a 30 µm.

También de forma preferida una diferencia de la temperatura de sinterización de la primera y/o de la segunda capa protectora con respecto al primer y/o al segundo material cerámico está en un margen de 100 K.

Conforme a una conformación preferida de la presente invención, una diferencia de las temperaturas de sinterización entre el primer material cerámico y/o el segundo material cerámico y/o la primera y/o la segunda capa protectora está además en un margen de 100 K.

El primer material cerámico comprende de forma preferida Al_2O_3 y de forma particularmente preferida es completamente de Al_2O_3. De forma también preferida el primer material cerámico comprende al menos una sustancia accesoria, en particular CaO y/o SiO_2 y/o MgO. De forma particularmente preferida un porcentaje en peso

de la sustancia accesoria es, dentro del peso total del primer material cerámico en el aislador acabado, como máximo del 15% y de forma particularmente preferida como máximo del 10%.

Conforme a otra conformación preferida de la invención el segundo material cerámico comprende TiO_2.

De forma también preferida la primera capa protectora comprende nano Al_2O_3, MgO, ZrO_2 estabilizado con MgO o $MgAl_2O_4$. De forma particularmente preferida la primera y/o segunda capa protectora están producidas a este respecto solamente con un único material.

De forma también preferida la segunda capa protectora comprende MgO o $MgAl_2O_4$.

Para poner a disposición una resistencia electromagnética particularmente buena del aislador, el segundo material cerámico presenta una mayor constante dieléctrica que el primer material cerámico. Mediante esta medida puede aumentarse una capacidad del aislador, lo que conduce a una reducción significativa de interferencias electromagnéticas a causa de la bujía de encendido. A este respecto los dos materiales cerámicos están dispuestos de forma particularmente preferida en una zona del aislador, la cual en el estado de montaje en la bujía de encendido está situada en una posición de un elemento resistivo de la bujía de encendido. A este respecto los dos materiales cerámicos del aislador cubren de forma particularmente preferida por completo la zona del elemento resistivo en la bujía de encendido, en dirección longitudinal, y rodean la misma anularmente.

De forma también preferida, un grosor del primer material cerámico y/o del segundo material cerámico en dirección radial es 10 veces mayor que un grosor de la primera capa protectora y/o de la segunda capa protectora en dirección radial.

De forma también preferida una constante dieléctrica del segundo material cerámico es aproximadamente tres a cuatro veces mayor que la constante dieléctrica del primer material cerámico. Mediante el mantenimiento de esta relación entre las constantes dieléctricas de los dos materiales cerámicos puede influirse específicamente en la capacidad del aislador, lo que actúa favorablemente en una tensión de encendido y en la fiabilidad de encendido de la bujía de encendido.

Dibujo

A continuación se describen en detalle unos ejemplos de realización preferidos de la invención, haciendo referencia al dibujo adyacente. En el dibujo son:

la figura 1 una vista en corte esquemática de una bujía de encendido conforme a un primer ejemplo de realización de la invención,

la figura 2 una vista en corte parcial esquemática de una zona de doble capa de la bujía de encendido de la figura 1,

la figura 3 una vista en corte parcial esquemática de un aislador conforme a un segundo ejemplo de realización de la invención, y

la figura 4 una vista en corte esquemática de una bujía de encendido conforme a un tercer ejemplo de realización de la invención.

Formas de realización preferidas de la invención

A continuación se describen en detalle unos ejemplos de realización preferidos de la invención, en donde respectivamente las partes iguales o funcionalmente iguales poseen los mismos símbolos de referencia.

Como puede verse en la bujía de encendido 1 mostrada en la figura 1 del primer ejemplo de realización, la bujía de encendido 1 comprende un aislador 2, un electrodo central 3, un electrodo de masa 7, una carcasa 5 y un perno de conexión 8. El electrodo central 3 discurre a través de una abertura de paso 20 en el aislador 2, que discurre desde un extremo 21 en el lado de conexión hasta un extremo 22 en el lado del electrodo. El electrodo central 3 comprende un elemento resistivo 4, el cual está dispuesto aproximadamente en una zona central del aislador 2. A través del perno de conexión 8 se establece una conexión eléctrica a una bobina de encendido.

Como puede verse además en la figura 1, el aislador 2 comprende una primera zona de un primer material cerámico 23 y una segunda zona de un segundo material cerámico 24. Los dos materiales cerámicos se han elegido a este respecto de tal manera, que presentan diferentes constantes dieléctricas, en donde una primera constante dieléctrica de la primera cerámica es menor que una segunda constante dieléctrica de la segunda cerámica. El aislador 2 está configurado a este respecto como componente enterizo, en donde la segunda cerámica está aplicada

sobre la primera cerámica. De este modo se obtiene sobre el aislador 2 una zona de doble capa 6, en la que la primera y la segunda cerámica están dispuestas en dirección radial respecto a un eje longitudinal X-X de la bujía de encendido (véase la figura 1). La zona de doble capa 6 del aislador está dispuesta a este respecto en la bujía de encendido 1 en dirección longitudinal a la altura del elemento resistivo 4. Además de esto, como puede verse en la figura 2, entre los dos materiales cerámicos está dispuesta una capa protectora 30.

Como puede verse en la figura 1, la segunda cerámica está aplicada a este respecto al lado exterior de la primera cerámica. Asimismo la segunda cerámica está abrazada además por una zona de la carcasa 5.

La capa protectora 30 está producida a este respecto con un tercer material cerámico y presenta una tercera temperatura de sinterización, que es menor que una primera temperatura de sinterización del primer material cerámico 23 y una segunda temperatura de sinterización del segundo material cerámico 24. De este modo la capa protectora 30 presenta una actividad de sinterización claramente mayor, de tal manera que durante el proceso de sinterización tiene lugar en primer lugar una solidificación y compactación de la capa protectora 30 como consecuencia del tratamiento térmico, de tal manera que es posible una separación estricta entre el primer y el segundo material cerámico. Conforme aumenta la temperatura la capa protectora 30 está ya de este modo suficientemente compactada, de tal manera que antes del inicio de los procesos de sinterización en el primer y el segundo material cerámico ya se produce una separación de los dos materiales cerámicos. De este modo puede impedirse en particular una reacción entre componentes del primer y del segundo material cerámico, de tal manera que ni el primer ni el segundo material cerámico se empobrece de componentes, por ejemplo de componentes de tierras alcalinas

El primer material cerámico 23 de la primera zona comprende Al_2O_3 con un porcentaje aproximado del 10% de vidrio de CaO/SiO_2-/MgO y necesita una temperatura de sinterización de unos 1.600ºc para una compactación completa. El segundo material cerámico 24 de la segunda zona está producido por ejemplo con $CaTiO_3$ y presenta una temperatura de sinterización de unos 1.500ºC. De esta manera, unas temperaturas superiores a 1.500ºC llevarían en este ejemplo de realización a una reacción de los dos materiales cerámicos. El tercer material cerámico de la capa protectora 30 es por ello por ejemplo nano- Al_2O_3, el cual presenta en comparación con el Al_2O_3 habitual una temperatura de sinterización claramente inferior. Alternativamente la capa protectora 30 podría estar estructurada también con ZrO_2 completamente estabilizado con MgO, $MgAl_2O_4$ o una mezcla entre Al_2O_3 y ZrO_2.

Como puede verse en la figura 1, la zona de doble capa 6 presenta una longitud L1 en la dirección longitudinal X-X de la bujía de encendido, que es igual de larga que una longitud L2 del elemento resistivo 4 en la dirección longitudinal X-X. La zona de doble capa 6 rodea a este respecto el elemento resistivo 4 anularmente y cubre de este modo toda la longitud L1 del elemento resistivo 4 en la dirección longitudinal X-X y en dirección perimétrica. Asimismo un grosor máximo D1 de la primera cerámica 23 en la zona de doble capa 6 es igual a un grosor mínimo D2 de la segunda cerámica 24 en la zona de doble capa 6 del aislador. El grosor mínimo D2 se presenta a este respecto en este ejemplo de realización en el extremo de la segunda cerámica 24 dirigido hacia el electrodo, en el que la carcasa 5 y el aislador 2 sufren un estrechamiento.

Mediante la previsión de la cerámica de dos capas a la altura del elemento resistivo 4 aumenta una capacidad C de la bujía de encendido en esta zona, en donde una capacidad en la zona de la bujía de encendido próxima al electrodo permanece invariable, ya que aquí no se lleva a cabo ningún tipo de modificación en la cerámica del aislador 2. De este modo se modifica conforme a la invención la capacidad de la bujía de encendido en su dirección longitudinal X-X en la zona central, en donde mediante la mayor capacidad en la zona central de la bujía de encendido se mejora una resistencia electromagnética de la bujía de encendido. De este modo es en particular posible aumentar una tensión de la bobina de encendido para la bujía de encendido, sin que a causa de ello se produzcan unos efectos negativos sobre la resistencia electromagnética de la bujía de encendido. La bujía de encendido del primer ejemplo de realización presenta con ello en comparación con una bujía de encendido con un aislador 2, que esté producido por completo con la primera cerámica 23, una mejora de la resistencia electromagnética de 3 dB.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización alternativo para un aislador 2, en el que están previstas una primera capa protectora 30 y una segunda capa protectora. Un grosor D3 de la primera capa protectora 30 es con ello igual que un grosor D4 de la segunda capa protectora 31. La segunda capa protectora 31 puede estar estructurado por ejemplo con MgO o $MgAl_2O_4$ y no es imprescindible que sinterice de forma compacta, siempre que la primera capa protectora sinterice de forma compacta. Sin embargo, puede representar también simplemente una barrera de difusión adicional con respecto a la segunda zona 24 del segundo material cerámico. De este modo puede evitarse una pérdida de componentes del segundo material cerámico en la primera capa protectora 30.

La figura 4 muestra una bujía de encendido 1 conforme a un tercer ejemplo de realización de la invención. En este ejemplo de realización el aislador 2 está formado sin zona de doble capa. El aislador 2 es asimismo un componente enterizo, pero presenta una primera zona dirigida hacia el electrodo, que se forma exclusivamente a partir de la primera cerámica 23, y una segunda zona dirigida hacia el perno de conexión 8, que está formada exclusivamente a partir de la segunda cerámica 24. La segunda cerámica 24 cubre a este respecto por completo un elemento resistivo

4 en la dirección longitudinal X-X de la bujía de encendido. La capa protectora 30 entre la primera zona 23 y la segunda zona 24 está dispuesta con ello, como puede verse en la figura 4, perpendicularmente a una dirección longitudinal X-X del aislador 2. La capa protectora 30 puede comprender a este respecto solamente una capa o también dos o más capas. Como puede verse en la figura 4, la segunda cerámica 24 comienza a este respecto en un extremo 40 del elemento resistivo 4, dirigido hacia el electrodo, y discurre hasta el extremo 21 del aislador 2 en el lado de conexión. El cuarto ejemplo de realización proporciona a este respecto en particular una alta fiabilidad de encendido y un desgaste tan solo reducido en los electrodos. También puede conseguirse, mediante un aumento de capacidad en la zona de la bujía de encendido 1 en el lado de conexión, una resistencia electromagnética claramente mejorada.

Para todos los ejemplos de realización es necesario tener en cuenta que una constante dieléctrica relativa máxima no debe superar un valor de 100, para seguir teniendo una resistencia a descargas disruptivas suficiente, ya que se ha comprobado que la resistencia a descargas disruptivas de la cerámica es inversamente proporcional a su constante dieléctrica relativa.

Asimismo debe tenerse en cuenta para todos los ejemplos de realización descritos, que como material de la primera cerámica 23 se utiliza de forma preferida Al_2O_3 y como segunda cerámica 24 de forma preferida un material con una estructura de perovskita ABO_3. El mineral perovskita presenta en la posición A Ca y en la posición B Ti. Evidentemente diferentes cationes pueden sustituir parcial o totalmente la parte Ca o la Ti. Aquí pueden mostrar por ejemplo perovskitas $A^{2+}B^{4+}O_3$ en la posición A Sr, Ba, Mg y en la posición B Ti, Zr, Hf, Sn, Ce. En las perovskitas $A^{3+}B^{3+}O_3$ pueden estar en la posición lantánidos o en la posición B Al, Sc, V, Cr, Mn, Fe, Co. En las perovskitas $A^{1+}B^{5+}O_3$ pueden asumir la posición A Na, K, Rb y la posición B Nb, Ta, Sb. De este modo puede emplearse por ejemplo para la segunda cerámica 24 $CaTiO_3$, $SrTiO_3$, $MgTiO_3$, $SrSnO_3$ o $YalO_3$.

La producción de la capa protectora 30 o también de varias capas protectoras puede realizarse a este respecto de múltiples formas, por ejemplo mediante imprimación en pasta u recubrimiento por inmersión. El aislador puede producirse también mediante la utilización de varios núcleos en un procedimiento de moldeo por inyección de cerámica, en donde los materiales cerámicos se inyectan desde dentro (partiendo de un núcleo interno, el cual define en el posterior aislador 2 la abertura de paso 20) hacia fuera.

REIVINDICACIONES

1. Aislador para una bujía de encendido, que comprende:

- una primera zona de un primer material cerámico (23), que presenta una primera temperatura de sinterización,

- una segunda zona de un segundo material cerámico (24), que presenta una segunda temperatura de sinterización, y

- al menos una primera capa protectora (30) que está dispuesta entre el primer y el segundo material cerámico,

caracterizado porque la primera capa protectora (30) es de un tercer material cerámico, el cual presenta una tercera temperatura de sinterización, que es menor que la primera temperatura de sinterización y menor que la segunda temperatura de sinterización.

2. Aislador según la reivindicación 1, caracterizado por una segunda capa protectora (31), que presenta una cuarta temperatura de sinterización, en donde la cuarta temperatura de sinterización es menor que la tercera temperatura de sinterización de la primera capa protectora (30), y en donde la segunda capa protectora (31) está dispuesta en contacto directo con la primera capa protectora (30).

3. Aislador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un grosor (D3) de la primera capa protectora (30) es igual a un grosor (D4) de la segunda capa protectora (31).

4. Aislador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un grosor de la primera y/o segunda capa protectora está en un margen de 5 a 50 µm, de forma preferida de 10 a 40 µm y de forma particularmente preferida de 20 a 30 µm.

5. Aislador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una diferencia de temperatura entre las temperaturas de sinterización de la primera capa protectora (30) y de la segunda capa protectora (31) está en un margen inferior o igual a 100 K, y/o porque una diferencia de temperatura de las temperaturas de sinterización entre el primer material cerámico y/o el segundo material cerámico así como de la primera capa protectora y/o de la segunda capa protectora es al menos de 100 K.

6. Aislador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque

- el primer material cerámico comprende principalmente Al_2O_3 o,

- el primer material cerámico comprende como material básico Al_2O_3 y como sustancia accesoria CaO y/o SiO_2 y/o MgO, en donde en particular la sustancia accesoria presenta un porcentaje en peso en aislador acabado de como máximo del 15% en peso, de forma preferida como máximo del 10% en peso, y/o

- el segundo material cerámico comprende TiO_2.

7. Aislador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera capa protectora (30) comprende nano Al_2O_3, MgO, ZrO_2 estabilizado con MgO o $MgAl_2O_4$.

8. Aislador según una de las reivindicaciones 2 a7, caracterizado porque la segunda capa protectora (31) comprende MgO o $MgAl_2O_4$

9. Aislador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera zona (23) del primer material cerámico presenta una constante dieléctrica menor que la segunda zona (24) del segundo material cerámico.

10. Bujía de encendido, que comprende un aislador según una de las reivindicaciones anteriores.

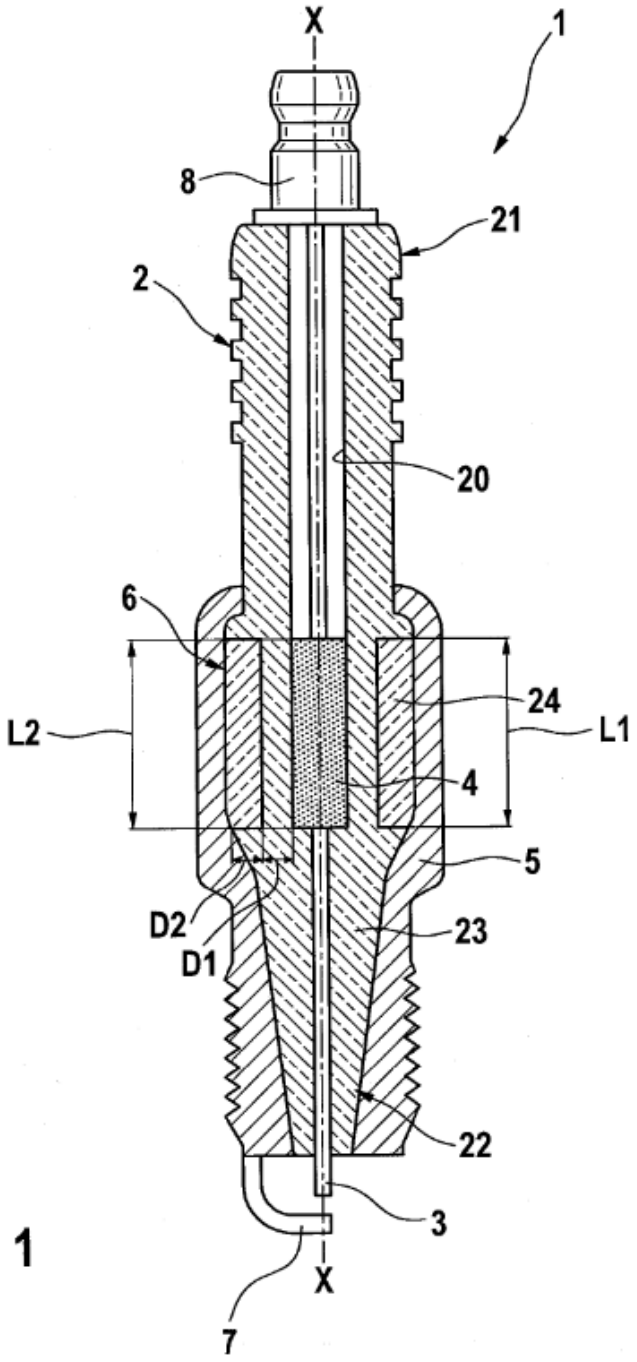

FIG. 1

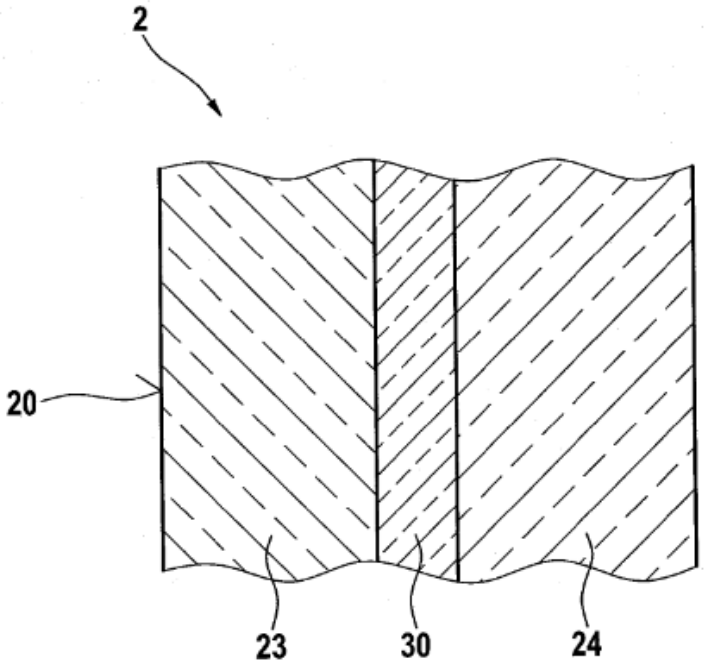

FIG. 2

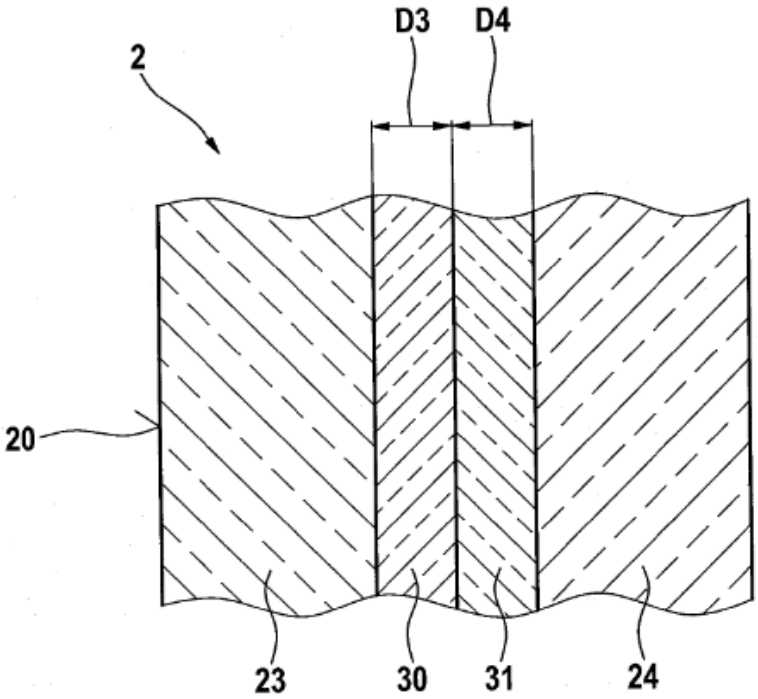

FIG. 3

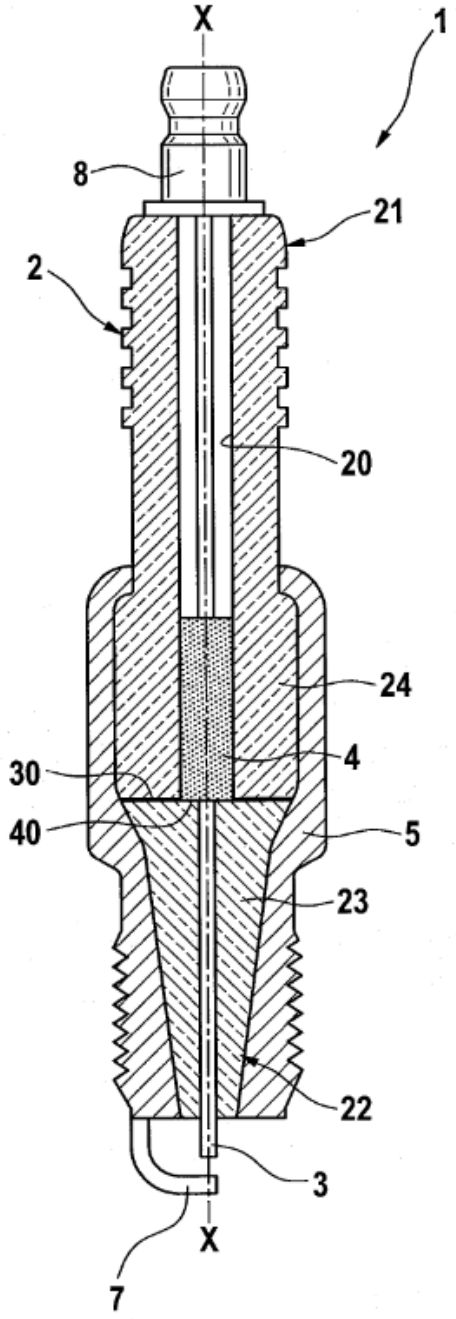

FIG. 4