

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 195**

51 Int. Cl.:

G01K 1/10 (2006.01)

G01K 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2014 PCT/EP2014/050692**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14114536**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2014 E 14700994 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2929311**

54 Título: **Termopar**

30 Prioridad:
24.01.2013 DE 102013201179

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2017

73 Titular/es:
**DEKEMA DENTAL-KERAMIKÖFEN GMBH
(100.0%)
Industriestrasse 22
83395 Freilassing, DE**

72 Inventor/es:
MILLER, STEPHAN

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 606 195 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

Termopar

5 La presente invención se refiere a un termopar para la medición de la temperatura.

10 El funcionamiento de los termopares de este tipo es en principio conocido. Para simplificar, se puede decir que los termopares comprenden dos conductores de diferentes materiales, que en una punta de medición tienen un contacto eléctricamente conductor el uno con el otro. En los extremos no orientados hacia la punta de medición del conductor puede tomarse una tensión, que es una medida para una diferencia de temperatura entre la punta de medición y un punto de medición de comparación; este último está integrado en la mayoría de los casos en el termopar. La elección de los materiales conductores usados depende entre otras cosas del intervalo de temperaturas en el que el termopar correspondiente debe llegar a usarse.

15 Al igual que muchos otros sensores, los termopares están sometidos a procesos de envejecimiento, que influyen en la dependencia de la temperatura de la tensión termoeléctrica que ha de medirse para la determinación de la temperatura. Los procesos de envejecimiento de este tipo tienen en particular importancia en los termopares que se usan a altas temperaturas. Pueden conducir a que la temperatura medida difiera significativamente de la temperatura realmente existente.

20 En muchos campos, un cambio por envejecimiento de la característica de un termopar es muy problemático. Por ejemplo es de gran importancia respetar exactamente perfiles de temperatura predefinidos en procesos de cocción de productos dentales en hornos de cocción correspondientes, para garantizar una alta calidad del material a cocer. Los termopares están empotrados por lo general en un vástago, que envuelve los conductores para protegerlos. En el caso de termopares para altas temperaturas se usa como material de vástago por ejemplo óxido de aluminio. En muchos casos se usa adicionalmente también un adhesivo resistente a altas temperaturas.

30 A altas temperaturas, las sustancias que se presentan por ejemplo como iones difunden a través del material del vástago a los conductores y cambian las propiedades de estos o los atacan. Las sustancias pueden proceder del entorno del termopar o del material del vástago propiamente dicho. Dicho de otro modo, los conductores son atacados continuamente por sustancias que difunden a través del material del vástago, por lo que sus propiedades cambian en función del tiempo. Esto conduce a su vez a un empeoramiento paulatino de la precisión de medición del termopar, es decir, el termopar "deriva" o envejece. Además, se ha observado que los procesos de envejecimiento anteriormente descritos también pueden tener efectos negativos en la dinámica de reacción del termopar.

40 El documento EP 0 857 956 A1 da a conocer una prueba de temperatura, estando integrado el sensor de temperatura en un vástago, que en la zona del extremo sumergido está cerrado mediante una membrana metálica fina.

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de crear un termopar que sea menos susceptible a procesos de envejecimiento y que suministre por lo tanto constantemente valores de temperatura fiables. Además, el termopar debe poder detectar rápidamente cambios de temperatura.

45 Este objetivo se consigue mediante un termopar con las características de la reivindicación 1.

50 El termopar de acuerdo con la invención comprende un vástago y una punta de medición dispuesta en un extremo del vástago. Además, el termopar comprende un primer conductor y un segundo conductor, que están hechos de diferentes materiales conductores y que tienen un contacto eléctricamente conductor el uno con el otro en un punto de contacto previsto en la zona de la punta de medición, estando empotrados el primer conductor y el segundo conductor al menos por tramos en el material del vástago. El punto de contacto está blindado de forma adicional o alternativa al material del vástago al menos por tramos mediante un blindaje hecho de un material de blindaje respecto al espacio exterior. El material de blindaje presenta un coeficiente de difusión más bajo y/o una conductividad térmica más elevada que el material del vástago.

55 El punto de contacto y al menos una parte del blindaje están formados de una masa de moldeo común, que está formada por tramos finales de los dos conductores.

60 El vástago puede estar hecho de un solo material. No obstante, también es perfectamente posible formar el vástago a partir de varios materiales. Por ejemplo, puede estar prevista una envoltura tubular, en la que se introduce un segundo material. La envoltura es por ejemplo un tubo de óxido de aluminio, que se llena al menos en parte con un adhesivo resistente a altas temperaturas.

65 El concepto "empotrar" ha de entenderse aquí en el sentido de que los dos conductores pasan por el interior del vástago. Esto puede significar que los dos conductores se extienden en perforaciones separadas y no se unen hasta la zona del punto de contacto. No obstante, también es posible "encapsular" los dos conductores, por ejemplo con

ayuda de un adhesivo resistente a altas temperaturas, de modo que los dos conductores están envueltos sustancialmente por completo por el material del vástago.

5 Dicho de otro modo, los dos conductores forman el componente básico del termopar. Tienen un contacto eléctricamente conductor en el punto de contacto, para que en caso de una diferencia de temperatura entre el punto de contacto y un punto de medición de comparación pueda formarse una tensión en función de la temperatura, una llamada tensión termoeléctrica. Para su protección, los dos conductores se extienden al menos por tramos en el vástago. Para proteger el punto de contacto especialmente susceptible a procesos de envejecimiento, este está protegido adicionalmente mediante un blindaje respecto al espacio exterior. El blindaje comprende un material que 10 tiene un efecto retardante sobre la difusión, es decir, que presenta un coeficiente de difusión más bajo para al menos algunas de las sustancias responsables de los procesos de envejecimiento que el material del vástago. De forma adicional o alternativa, el blindaje también puede estar hecho de un material que presenta una mejor conductividad térmica que el material del vástago, para mejorar la dinámica de reacción del termopar y homogeneizar la distribución de la temperatura en la zona de la punta de medición. Preferentemente, el blindaje tiene un mayor efecto retardante sobre la difusión además de presentar una mayor conductividad térmica que el material del vástago. 15

Otras formas de realización de la invención se indican en la descripción, las reivindicaciones y las figuras.

20 Según una forma de realización ventajosa, el punto de contacto no está en contacto con el material del vástago. Dicho de otro modo, el punto de contacto está dispuesto en el exterior del material del vástago. Las sustancias que difunden del material del vástago o a través de este y, en particular, las sustancias que proceden del material del vástago no llegan por lo tanto directamente al punto de contacto especialmente sensible a la corrosión.

25 En particular, el punto de contacto está dispuesto en una escotadura del vástago. La escotadura es por ejemplo una cámara, cuyas paredes laterales están formadas al menos en parte por el material del vástago.

30 Según una forma de realización, la escotadura es una ranura, que se extiende en particular en paralelo o en la dirección transversal respecto a un eje longitudinal del vástago. La escotadura también puede ser una perforación, que está dispuesta en particular de forma coaxial o en la dirección transversal respecto al eje longitudinal del vástago.

35 Puede estar previsto que el blindaje forme una tapa o un capuchón, que cierra la escotadura respecto al espacio exterior. El blindaje también puede estar realizado a modo de cinta. En esta forma de realización, el espacio interior de la escotadura, en el que está dispuesto el punto de contacto, no está en contacto con el espacio exterior. No obstante, el espacio interior puede estar llenado con gas, para permitir una conducción de calor por convección.

40 Un efecto de blindaje especialmente eficiente se consigue si el blindaje envuelve o cubre sustancialmente por completo el lado exterior de la punta de medición. De forma adicional o alternativa es posible que el punto de contacto tenga un contacto eléctricamente conductor con el blindaje.

Puede estar previsto que el punto de contacto tenga un contacto térmicamente conductor con el blindaje, para aumentar la dinámica de reacción del termopar mediante una conductividad térmica mejorada.

45 Según una forma de realización, el material de blindaje es metálico. El material de blindaje puede comprender por ejemplo uno de los dos materiales conductores o una mezcla de los dos materiales conductores. En particular, uno de los materiales conductores y/o el material de blindaje comprenden platino.

El material del vástago puede comprender óxido de aluminio y/o un adhesivo resistente a altas temperaturas.

50 La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un termopar, que presente una resistencia al envejecimiento y una dinámica de reacción mejoradas. En particular, se trata de un termopar según una de las formas de realización anteriormente descritas. El termopar comprende un vástago y una punta de medición dispuesta en un extremo del vástago, comprendiendo el termopar un primer conductor y un segundo conductor, que están hechos de diferentes materiales conductores y que tienen un contacto eléctricamente conductor el uno con el otro en un punto de contacto previsto en la zona de la punta de medición. El primer conductor y el segundo conductor están empotrados al menos por tramos en el material del vástago, estando blindado el punto de contacto de forma adicional o alternativa al material del vástago al menos por tramos mediante un blindaje hecho de un material de blindaje respecto al espacio exterior. El material de blindaje presenta un menor coeficiente de difusión y/o una mayor conductividad térmica que el material del vástago. 55 60

65 De acuerdo con la invención, para la fabricación del punto de contacto se forma a partir de tramos finales de los dos conductores una masa de moldeo común, por ejemplo mediante conformación mecánica, que comprende el punto de contacto y a partir del cual se moldea a su vez al menos una parte del blindaje. Preferentemente se funden al menos en parte de forma conjunta los dos conductores o los tramos finales de estos para realizar el punto de contacto formando una perla de fusión. A partir de la perla de fusión generada se forma a continuación al menos una parte del blindaje. En principio, también es posible fundir los conductores en primer lugar por separado en los

extremos y unir a continuación las perlas de fusión así generadas, para formar una perla de fusión común.

A continuación, la presente invención se explicará meramente a título de ejemplo con ayuda de unas formas de realización ventajosas haciéndose referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

5 Las Figuras 1 a 8 diferentes formas de realización del termopar de acuerdo con la invención.

10 La Figura 1 muestra un termopar 10 con un vástago 12 y con una punta de medición 14, que está dispuesta en el extremo libre del termopar 10 y que comprende un punto de contacto 16, mediante el cual se establece un contacto entre dos conductores 18a, 18b eléctricos. Los conductores 18a, 18b están hechos de diferentes materiales metálicos, de modo que puede establecerse una tensión termoeléctrica, que es una medida para la temperatura que se presenta en la zona de la punta de medición 14. Unos emparejamientos de materiales extendidos son níquel-cromo/níquel, hierro-cobre/níquel y platino-rodio/platino. El emparejamiento de materiales indicado en último lugar es especialmente adecuado para intervalos de altas temperaturas. A temperaturas especialmente altas, también se usan emparejamientos de conductores de iridio-iridio/rodio y tungsteno-5%-renio/tungsteno25%-renio. Para la medición de temperaturas muy bajas, se usan entre otros también emparejamientos de materiales de oro/hierro-níquel/cromo u oro/hierro-oro/plata.

20 En el proceso de envejecimiento ya brevemente explicado al principio, difunden sustancias a los conductores 18a, 18b, que proceden del vástago 12 propiamente dicho o del espacio exterior. Para impedir que las sustancias que proceden del espacio exterior lleguen en particular al punto de contacto 16 determinante para la medición de la temperatura, está previsto un capuchón de blindaje 20, que cubre una gran superficie de la zona alrededor de la punta de medición 14. Si bien así pueden llegar en principio aún sustancias que proceden del vástago 12 al punto de contacto 16, las sustancias que proceden del espacio exterior han de pasar, no obstante, por un recorrido sustancialmente más largo para llegar a la punta de contacto 16 de lo que sería el caso sin capuchón 20, lo que retarda fuertemente el proceso de envejecimiento del termopar 10.

30 El capuchón de blindaje 20 está hecho por ejemplo de platino, puesto que este material se caracteriza por una gran resistencia a altas temperaturas y una gran resistencia a la corrosión. Además, presenta un coeficiente de difusión inferior respecto a las sustancias que provocan los procesos de envejecimiento que el material del vástago, que comprende por ejemplo óxido de aluminio y/o adhesivos resistentes a altas temperaturas. Además presenta una mayor conductividad térmica, de modo que la temperatura que se presenta en la zona de medición pueda pasar de forma rápida y homogénea por el capuchón de blindaje 20.

35 El capuchón de blindaje 20 puede colocarse directamente en la punta de medición 14 o puede fabricarse en primer lugar por separado y fijarse a continuación en la punta de medición 14. En la forma de realización representada en la Figura 1, por razones de ahorro de material se limita a la zona de la punta de medición 14 alrededor del punto de contacto 16. A pesar de esta limitación en cuanto al espacio, se consigue un buen efecto de blindaje gracias al capuchón de blindaje 20.

40 La Figura 2 muestra un termopar 10a, en el que los conductores 18a, 18b pasan por perforaciones 22a o 22b separadas por el vástago 12. Los conductores 18a, 18b salen en la zona de la punta de medición 14 del material del vástago 12. El punto de contacto 16 está situado por lo tanto en el exterior del vástago 12.

45 Para proteger el punto de contacto 16 mecánicamente y/o contra sustancias existentes en el espacio exterior, está previsto el capuchón de blindaje 20, que está fijado en el vástago 12. Dicho de otro modo, el capuchón de blindaje 20 crea un espacio interior 24 protegido en el que está dispuesto el punto de contacto 16. Para permitir también una conductividad térmica por convección, el espacio interior 24 está llenado con gas. El espacio interior 24 puede estar llenado por ejemplo con aire. No obstante, también es posible introducir gases o mezclas de gases determinados (p.ej. gas protector o mezclas de gases protectores) en el espacio interior 24, que están adaptados a las condiciones respectivamente existentes. Esta medida, en principio es posible en todas las formas de realización del termopar de acuerdo con la invención, que presentan un espacio interior separado del espacio exterior, en el que está dispuesto el punto de contacto 16.

55 A diferencia de la configuración en forma de vaso representada del capuchón de blindaje 20, este puede estar realizado por ejemplo también en forma de campana o puede presentar una sección transversal parabólica. La conformación del capuchón de blindaje 20 puede adaptarse libremente a las condiciones respectivamente existentes.

60 La Figura 3 muestra un termopar 10b, cuyo vástago 12 comprende un tubo, p.ej. hecho de óxido de aluminio, en el que están empotrados los dos conductores 18a, 18b mediante un adhesivo resistente a altas temperaturas 28, uno separado del otro. El punto de contacto 16 está dispuesto al descubierto en el espacio interior 24, es decir, en el exterior del adhesivo resistente a altas temperaturas 28. Para proteger el punto de contacto 16, el tubo 26 no está llenado por completo con el adhesivo resistente a altas temperaturas 28, de modo que el extremo libre del tubo 26 se asoma algo más al espacio exterior que el punto de contacto 16. Como medida de protección adicional está prevista una tapa 30, que cierra el espacio interior 24 definido por el extremo libre del tubo 26. En particular, la tapa

30 está hecha del material de uno de los dos conductores 18a, 18b, por ejemplo de platino. No obstante, la tapa 30 también puede estar hecha de un material que no es eléctricamente conductor, por ejemplo de cristal de zafiro.

5 La Figura 4 muestra una vista en corte en perspectiva de un termopar 10c, cuyo vástago 12 está hecho en una pieza. Los conductores 18a, 18b se extienden, al igual que en el termopar 10a, por los perforaciones 22a, 22b. El espacio interior 24 que protege el punto de contacto 16 está formado por una perforación 29, que se ha realizado de forma coaxial en el extremo libre del vástago 12. Puede verse que el punto de contacto 16 está dispuesto aproximadamente a la altura del borde que delimita la perforación 29. Cuando se coloca una tapa, como se ha descrito por ejemplo en relación con el termopar 10b de la Figura 3, esta entra en contacto con el punto de contacto 16, por lo que mejora la conductividad térmica entre el espacio exterior y el punto de contacto 16 y, por lo tanto, la dinámica de reacción del termopar 10c.

15 En principio puede estar previsto que el punto de contacto 16 no esté fijado mecánicamente en la tapa 30. No obstante, en muchos campos de aplicación es ventajoso que el punto de contacto 16 esté unido fijamente con la tapa 30, por ejemplo mediante soldadura. Puede usarse por ejemplo un proceso de soldadura por puntos. No obstante, también es posible soldar los dos conductores 18a, 18b entre sí para formar el punto de contacto 16. Para este fin se funden de forma conjunta los tramos finales de los dos conductores 18a, 18b, por ejemplo mediante una llama o un rayo láser, de modo que se genera una perla de fusión, que se usa a su vez para fabricar la tapa 30. Es decir, la perla de fusión se deforma para cerrar el espacio interior 24, por ejemplo mediante "aplanamiento". A partir de la perla de fusión puede formarse todo el blindaje o solo una parte del mismo.

20 Se entiende que el establecimiento de contacto entre el punto de contacto 16 y la tapa 30 puede transferirse de forma análoga al concepto de blindaje basado en el capuchón de blindaje 20. En particular, el uso de la perla de fusión simplifica el proceso de fabricación del termopar de acuerdo con la invención, independientemente de la configuración concreta que se elija.

30 Las Figura 5 muestra un termopar 10d, que en lugar de la perforación 29 coaxial mostrada en la Figura 4 para la formación del espacio interior 24 presenta una ranura 32 orientada en paralelo al eje longitudinal del vástago 12, que se ha cortado o fresado en el extremo libre del vástago 12. La ranura 32 está dimensionada de tal modo que puede alojar el punto de contacto 16. Es decir, también puede tener una profundidad menor, como se muestra a título de ejemplo en la Figura 5. Lo mismo es válido para la configuración del espacio interior 24 correspondiente de los termopares 10a, 10b, 10c y de los termopares 10e, 10f, 10g que se describirán a continuación.

35 La punta de medición 14 del termopar 10d puede estar provista de un capuchón de blindaje 20, como se ha descrito por ejemplo con ayuda de los termopares 10, 10a. No obstante, también es posible cerrar el espacio interior 24 solo mediante una tira, indicada con una línea de trazo interrumpido, respecto al espacio exterior para ahorrar el material necesario para el blindaje.

40 En principio también es posible prever en lugar de la perforación 29 coaxial del termopar 10c de la Figura 4 una perforación 29' dispuesta sustancialmente en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal del vástago 12, en el que está dispuesto el punto de contacto 16, como se muestra con ayuda del termopar 10e de la Figura 6. El espacio interior 24 formado por la perforación 29' puede cerrarse por ejemplo mediante un capuchón de blindaje, una cinta que en la zona de la perforación 29' se extiende al menos en parte alrededor del vástago 12 (indicada con una línea de trazo interrumpido) o dos cubiertas separadas respecto al espacio exterior.

45 La Figura 7 muestra un termopar 10f, que en lugar de la ranura 32 mostrada en la Figura 5 presenta una ranura 32' orientada en la dirección transversal respecto al eje longitudinal del vástago 12. El espacio interior 24 formado por la ranura 32' puede cerrarse por ejemplo mediante un capuchón de blindaje o una cinta que en la zona de la ranura 32' se extiende al menos en parte alrededor del vástago 12 (indicada con una línea de trazo interrumpido) respecto al espacio exterior.

50 La Figura 8 muestra un termopar 10g, cuyo vástago 12 comprende, al igual que en caso del termopar 10b mostrado en la Figura 3, un tubo, en el que los dos conductores 18a, 18b están empotrados uno separado del otro mediante un adhesivo resistente a altas temperaturas 28. No obstante, a diferencia de la situación en caso del termopar 10b, el punto de contacto 16 no está dispuesto al descubierto en el espacio interior 24 sino que está integrado en la tapa 30. En principio, esto se puede conseguir uniéndose un punto de contacto realizado anteriormente mecánicamente o térmicamente con la tapa. En el termopar 10g mostrado en la Figura 8, se han unido, por el contrario, los extremos libres de los conductores 18a, 18b y se han fundido de forma conjunta. La perla de fusión así generada se ha conformado a continuación para obtener la tapa 30. Este procedimiento ya se ha explicado en relación con el termopar 10c. En principio también es posible fundir los extremos correspondientes de los conductores 18a, 18b de forma separada y unir las dos perlas de fusión generadas para formar una perla de fusión común, que se conforma a continuación de modo adecuado.

65 Si bien las formas de realización 10, 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g del termopar de acuerdo con la invención presentan en parte configuraciones diferentes del vástago 12, se entiende, no obstante, que las diferentes configuraciones del blindaje mejorado en la zona del punto de contacto pueden combinarse en principio a libre

elección con diferentes tipos de construcción del vástago. El vástago puede estar formado según las necesidades, es decir, puede presentar por ejemplo tramos curvados y/o doblados, para tener en cuenta la situación del espacio constructivo que se presenta en cada caso.

5 Lista de signos de referencia

	10, 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g	Termopar
	12	Vástago
	14	Punta de medición
10	16	Punto de contacto
	18a, 18b	Conductor
	20	Capuchón de blindaje
	22a, 22b	Perforación
	24	Espacio interior
15	26	Tubo
	28	Adhesivo resistente a altas temperaturas
	30	Tapa
	29, 29'	Perforación
	32, 32'	Ranura
20		

REIVINDICACIONES

1. Termopar con un vástago (12) y una punta de medición (14) dispuesta en un extremo del vástago (12), comprendiendo el termopar un primer conductor (18a) y un segundo conductor (18b), que están hechos de diferentes material conductores y que están en contacto eléctricamente conductor el uno con el otro en un punto de contacto (16) previsto en la zona de la punta de medición (14), estando empotrados el primer conductor (18a) y el segundo conductor (18b) al menos por tramos en un material del vástago (12) y estando blindado el punto de contacto (16) de forma adicional o alternativa al material del vástago al menos por tramos mediante un blindaje (20, 30), hecho de un material de blindaje, respecto al espacio exterior y presentando el material de blindaje un coeficiente de difusión más bajo y/o una conductividad térmica más elevada que el material del vástago, **caracterizado por que** el punto de contacto (16) y al menos una parte del blindaje (20, 30) están hechos de una masa de moldeo común, que está formada por tramos finales de los dos conductores (18a, 18b).
2. Termopar de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el punto de contacto (16) no está en contacto con el material del vástago.
3. Termopar de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el punto de contacto (16) está dispuesto en una escotadura (24, 29, 29', 32, 32') del vástago (12).
4. Termopar de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la escotadura es una ranura (32, 32'), que se extiende en particular en paralelo o en la dirección transversal respecto a un eje longitudinal del vástago (12), o por que la escotadura es un perforación (29, 29'), que está dispuesta en particular de forma coaxial o en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal del vástago (12).
5. Termopar de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** el blindaje forma una tapa (30) o un capuchón (20), que cierran la escotadura (24, 29, 29', 32, 32') respecto al espacio exterior.
6. Termopar de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el blindaje (20, 30) envuelve o cubre sustancialmente por completo los lados exteriores de la punta de medición (14).
7. Termopar de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el punto de contacto (16) está en contacto térmicamente conductor y/o eléctricamente conductor con el blindaje (20, 30).
8. Termopar de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material de blindaje es metálico.
9. Termopar de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material de blindaje comprende uno de los dos materiales conductores o una mezcla de los dos materiales conductores.
10. Termopar de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos uno de los materiales conductores y/o el material de blindaje comprende/n platino.
11. Termopar de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material de blindaje comprende óxido de aluminio y/o un adhesivo resistente a altas temperaturas.
12. Procedimiento para la fabricación de un termopar, en particular de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con un vástago (12) y una punta de medición (14) dispuesta en un extremo del vástago (12), comprendiendo el termopar un primer conductor (18a) y un segundo conductor (18b), que están hechos de diferentes material conductores y que están en contacto eléctricamente conductor el uno con el otro en un punto de contacto (16) previsto en la zona de la punta de medición (14), estando empotrados el primer conductor (18a) y el segundo conductor (18b) al menos por tramos en el material del vástago (12) y estando blindado el punto de contacto (16) de forma adicional o alternativa al material del vástago al menos por tramos mediante un blindaje (20, 30), hecho de un material de blindaje, respecto al espacio exterior, presentando el material de blindaje un coeficiente de difusión más bajo y/o una conductividad térmica más elevada que el material del vástago, **caracterizado por que** para realizar el punto de contacto (16) se moldea una masa de moldeo común a partir de tramos finales de los dos conductores (18a, 18b), a partir de la cual se moldea al menos una parte del blindaje (20, 30).
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** los dos conductores (18a, 18b) se funden al menos en parte, en particular de forma conjunta, para realizar el punto de contacto (16) formando una perla de fusión, y moldeándose partir de la perla de fusión al menos una parte del blindaje (20, 30).

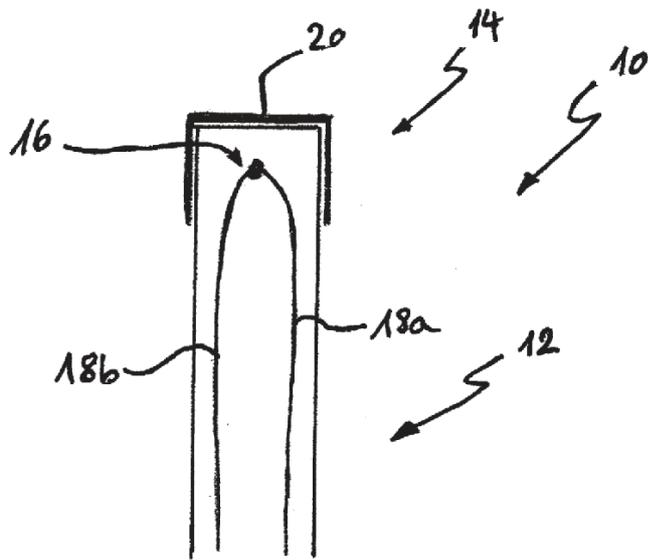


Fig. 1

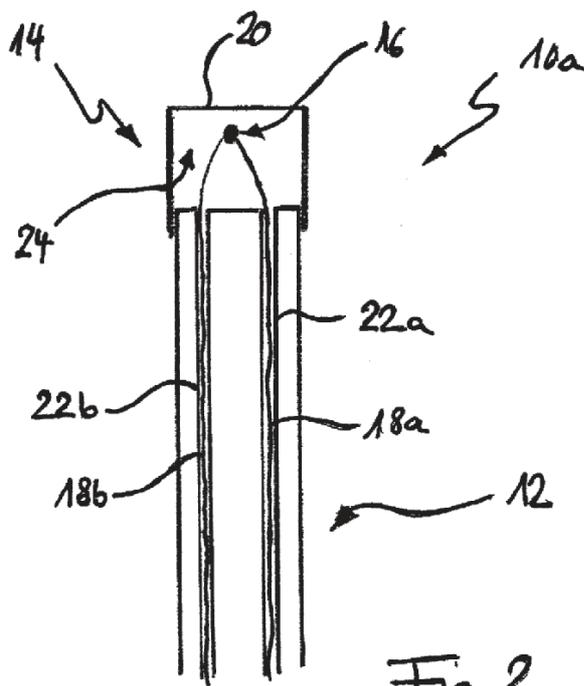
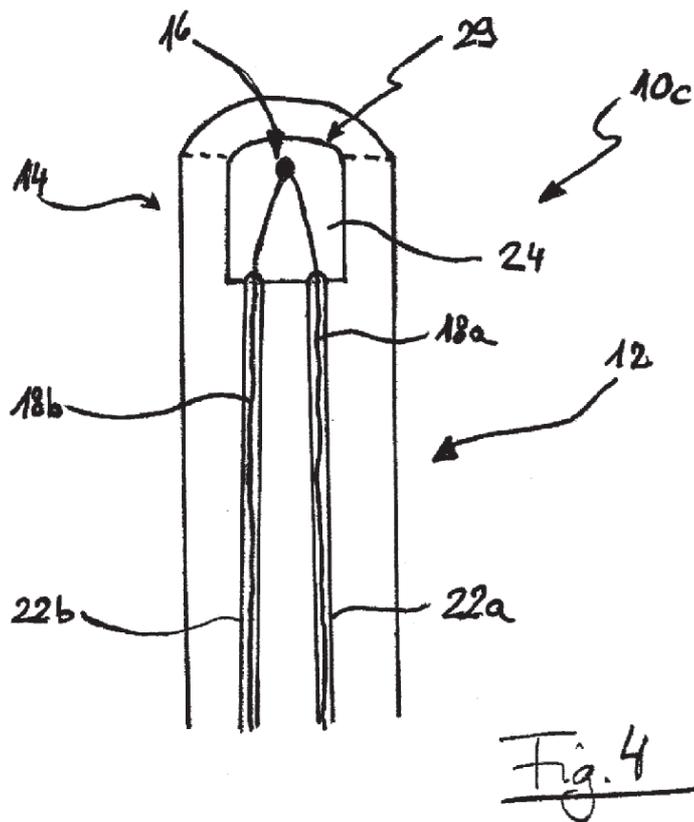
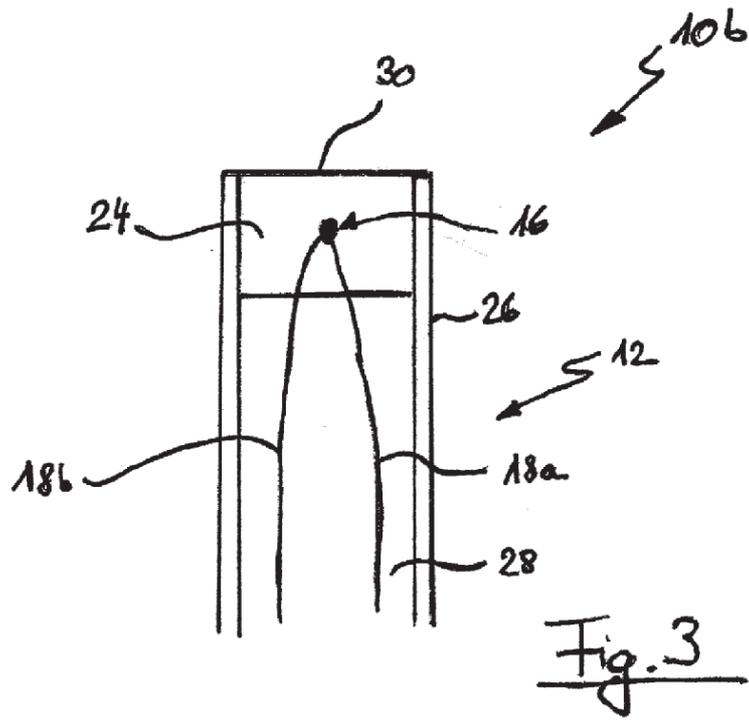


Fig. 2



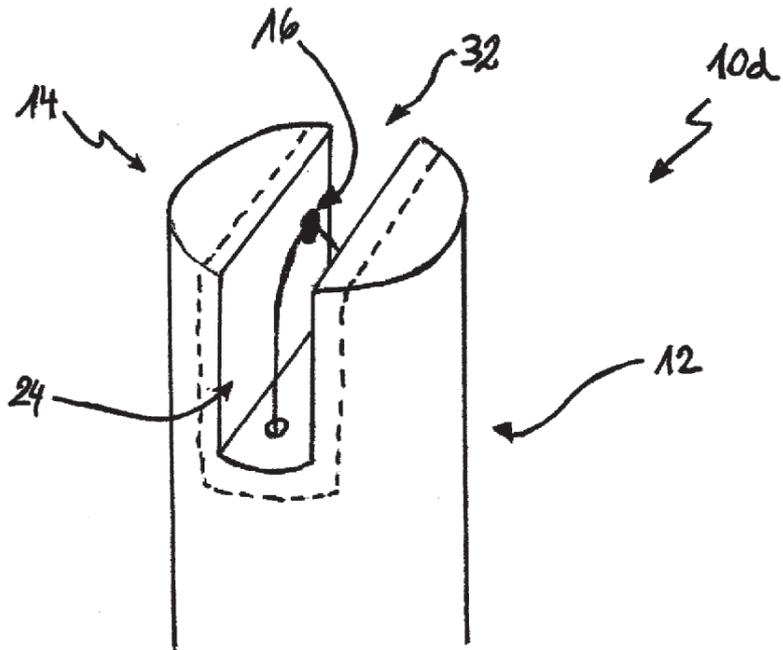


Fig. 5

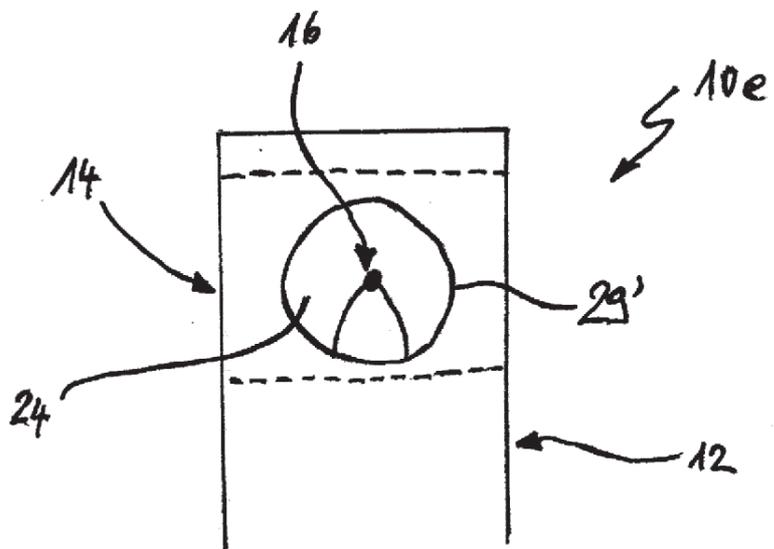


Fig. 6

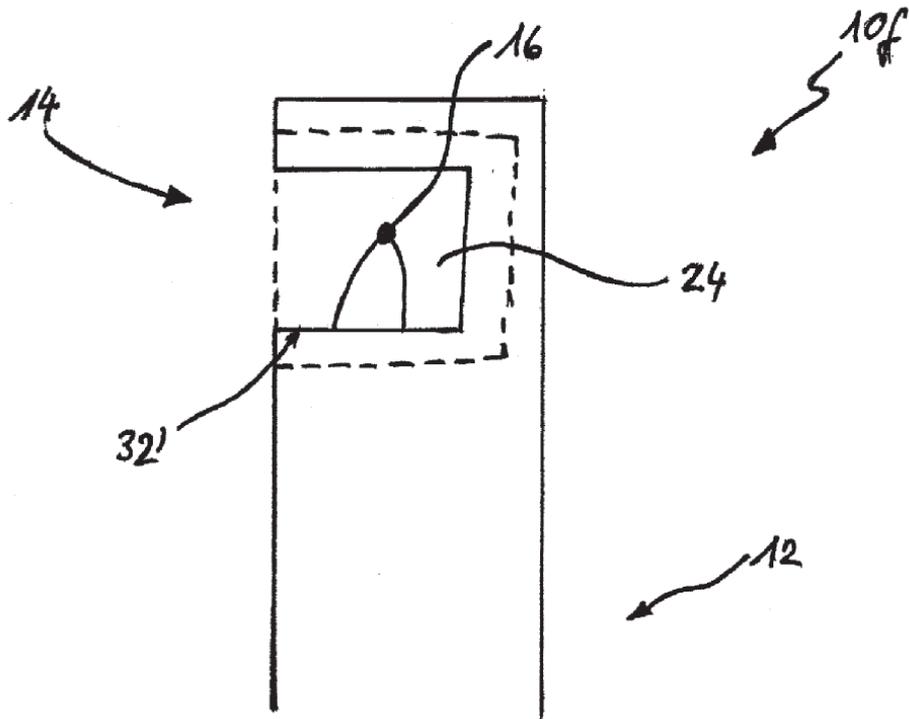


Fig. 7

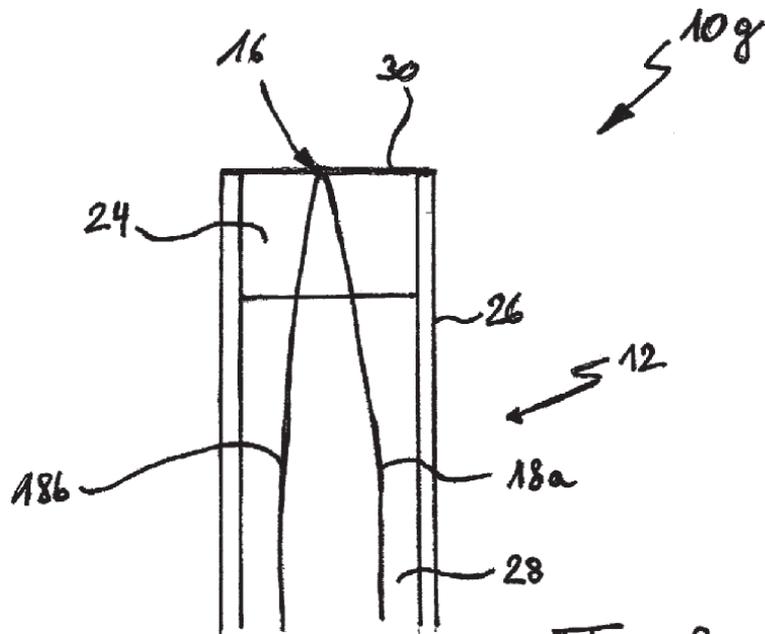


Fig. 8