

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 322**

51 Int. Cl.:

H01L 41/053 (2006.01)

H01L 41/23 (2013.01)

H01L 41/047 (2006.01)

B22D 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2009 E 09010220 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014 EP 2151875**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un componente con una pieza de inserción integrada**

30 Prioridad:

07.08.2008 DE 102008036741

22.10.2008 DE 102008052653

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

14.11.2014

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (50.0%)**

**Hansastraße 27c
80686 München, DE y
UNIVERSITÄT BREMEN (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PILLE, CHRISTOPH;
WÖSTMAN, FRANZ-JOSEF;
PLETEIT, HERMANN y
HEUSER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 522 322 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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un componente con una pieza de inserción integrada

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la fabricación de un componente con una pieza de inserción integrada, en particular de una cerámica funcional, que comprende al menos un elemento de conexión eléctrica, en el que la pieza de inserción está envuelta, al menos parcialmente, por una capa de aislamiento y en el que la pieza de inserción está incrustada junto con la capa de aislamiento en una matriz metálica.

Tales componentes con piezas de inserción integradas se utilizan, por ejemplo, como sensores o actuadores. Estas piezas de inserción comprenden con preferencia una cerámica funcional, o bien componentes piezoeléctricos, que se emplean en los más diferentes campos técnicos. En este caso, deben amortiguarse la mayoría de las veces vibraciones en componentes, estructuras o grupos de construcción. Tal amortiguación activa se puede realizar a través de una superposición de vibraciones. Tales vibraciones necesarias se pueden generar con las cerámicas funcionales, cuyo efecto piezoeléctrico provoca, cuando se aplica una tensión eléctrica, una deformación de alta frecuencia de las cerámicas funcionales. La aplicación se designa como aplicación de actuación. Las vibraciones generadas se pueden transmitir en tal caso desde el exterior sobre el componente, la estructura o el grupo de construcción o se pueden introducir directamente en el propio componente a través de una cerámica funcional integrada en el componente. De la misma manera, tales componentes con piezas de inserción integradas posibilitan la detección de vibraciones o deformaciones en componentes, estructuras o grupos de construcción. Esta aplicación se designa como aplicación sensorial.

Además, se conoce, por ejemplo, a partir de una publicación "Praxis der Druckgussfertigung" de Ernst Brunhuber, Berlín, Verlag Schiele & Schön, 1991, páginas 354 a 367 unos útiles de fundición a presión, que posibilitan la realización de un procedimiento de fundición a presión con piezas de inserción. En este caso se emplean pasadores roscados, casquillos roscados y casquillos de cojinete, piezas de chapa de acero, tubos o similares para asegurar las piezas de inserción en el útil de fundición a presión. Estas piezas de inserción no presentan, además, otra función o bien deben retirarse de nuevo, dado el caso, después del proceso de fundición.

Se deduce, por ejemplo, a partir del documento DE 102 11 107 A1 una cerámica funcional, que está configurada especialmente como actuador de pila de cuatro capas. Este actuador de pila de cuatro capas comprende una carcasa metálica de varias partes, que está configurada en forma de tubo. El actuador fabricado de piezocerámica se encola a continuación sobre una pieza de fondo. A continuación se inserta una envolvente de carcasa en forma de tubo sobre el actuador. Por último, se encola una tapa de la misma manera con el actuador. De este modo se crea una disposición de obturación y cerrada así como un encapsulamiento del actuador. Esta disposición así como la estructura son muy costosas. En particular, esta disposición es más bien inadecuada para una estructura muy pequeña para la integración en componentes.

Se conoce a partir del documento DE 103 15 067 A1 una estructura similar de un actuador para el actuador de pila de cuatro capas mencionado anteriormente. En este caso está previsto que se inserte una carcasa de dos piezas entre sí para alojar allí un actuador. A continuación se pretensa el actuador a través del acoplamiento siguiente de las mitades de la carcasa. Esta disposición se mantiene porque las dos mitades de la carcasa se sueldan entre sí. Tal disposición requiere un volumen de construcción considerable y no se puede integrar o sólo con condiciones con mucho gasto en un componente.

Se deduce a partir del documento DE 103 15 425 A1 un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción con una cerámica funcional. La cerámica funcional comprende al menos un elemento de conexión eléctrica, que está conectado con la cerámica funcional, antes de que sea introducida una envolvente aislante de electricidad. A continuación se incrusta el componente piezoeléctrico así como la envolvente aislante de electricidad conjuntamente en una matriz metálica o bien es fundido alrededor por una matriz metálica. En este caso está previsto que la matriz metálica tanto se pueda configurar como una carcasa, que rodea los componentes piezoeléctricos, de manera que este componente se puede emplear como actuador, por ejemplo, a través de unión atornillada, soldadura o estañado en otro elemento de construcción. Por lo demás, la matriz metálica puede estar configurada de tal forma que ésta está configurada ella misma como elemento de construcción, en el que está incrustado el componente piezoeléctrico. De esta manera, el actuador puede estar integrado en el propio elemento de construcción. Este elemento de construcción solamente se puede realizar con condiciones en su fabricación. En particular, en el caso de empleo de procedimientos de fundición a presión, no se puede establecer de forma reproducible la disposición en posición correcta del componente piezoeléctrico.

Se deduce a partir del documento DE 10 2005 018 936 A1 un componente fundido con una pieza de inserción integrada, en particular una cerámica funcional. La cerámica funcional se provee antes de la inserción en la pieza fundida con una envolvente aislante térmica. A continuación se posiciona la pieza de inserción al menos parcialmente envuelta en la cavidad de un molde de fundición y a continuación se rodea con un metal por medio de un procedimiento de fundición. En este caso, la pieza de inserción debe posicionarse en el molde de fundición de tal forma que la velocidad de la circulación de la colada metálica a fundido en la zona de la pieza de inserción es baja.

Este componente con una pieza de inserción integrada presenta de la misma manera el inconveniente de que a pesar de la alineación y posicionamiento de la pieza de inserción en el molde de fundición para la consecución de una velocidad baja de la circulación, no se garantiza una disposición reproducible y definida de la pieza de inserción en el componente.

5 Se deduce a partir del documento DE 10 2005 016 402 A1 un procedimiento para la fabricación de un componente fundido, en el que está integrada la pieza de inserción. Para la incorporación de piezas de inserción especialmente sensibles y fácilmente rompibles en un componente fabricado a través de un procedimiento de fundición, se propone que sobre la pieza de inserción de pared fina y rompible se aplique una envolvente de un metal extensible o tela metálica. Este metal extensible o tela metálica forman una membrana permeable, que es infiltrada por la colada metálica líquida y deben amortiguar las fuerzas altas que aparecen durante la fundición de la colada y que están condicionadas por la técnica de fundición. Además, a través de la envolvente permeable debe garantizarse una inclusión en unión positiva de la pieza de inserción en el componente. El contacto eléctrico de la cerámica funcional o bien del componente piezoeléctrico en la matriz metálica se realiza a través de alambres convencionales, que han sido envueltos previamente con una lámina de poliamida y son rodeados por fundición de una manera indefinida en el útil de fundición. Este procedimiento para la fabricación de un componente con una pieza de inserción integrada presenta el inconveniente de que en virtud de las velocidades extremas de la circulación que aparecen, las envolventes no pueden cubrir totalmente la cerámica funcional ni la pueden fijar de una manera reproducible en el molde de fundición. De esta manera, pueden aparecer daños en la cerámica funcional.

20 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de proponer un procedimiento para la fabricación de un componente con una pieza de inserción integrada, en particular una cerámica funcional así como un componente con una pieza de inserción integrada, en particular cerámica funcional, que cumple los requerimientos planteados en la fabricación de un componente de este tipo de posibilitar un posicionamiento seguro de la pieza de inserción con respecto al componente durante su fabricación así como una fabricación reproducible de un componente de este tipo.

25 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento de acuerdo con las características de la reivindicación 1. En este procedimiento de acuerdo con la invención se propone que al menos antes de la incrustación de la pieza de inserción en la matriz metálica se fije al menos un elemento de posicionamiento en la pieza de inserción y que la pieza de inserción se mantenga durante la incrustación en la matriz metálica a través del al menos un elemento de posicionamiento en una posición fija estacionaria con respecto al molde de fundición y que el al menos un elemento de posicionamiento sea configurado como otro elemento funcional de la pieza de inserción. A través de la colocación del elemento de posicionamiento en la pieza de inserción antes de la aplicación de la matriz metálica se posibilita un alojamiento directo de la pieza de inserción sobre el elemento de posicionamiento, que posibilita una asociación definida de la pieza de inserción en el molde de fundición antes de una incrustación siguiente en la matriz metálica. Puesto que el elemento de posicionamiento para la matriz metálica es impermeable, se puede impedir una penetración de la matriz metálica entre el elemento de posicionamiento y la pieza de inserción y, por lo tanto, un desprendimiento. De esta manera, se establece la reproducibilidad en la posición definida de la pieza de inserción con respecto al componente. Al mismo tiempo, a través de la fijación de la pieza de inserción en el molde de fundición se puede impedir un daño o desplazamiento en la posición de la pieza de inserción a través de las altas velocidades de fundición y en particular las altas presiones posteriores o bien la compactación del metal durante el procedimiento de fundición a presión. Al mismo tiempo se pueden conducir las otras funciones técnicas, como por ejemplo el contacto eléctrico de la pieza de inserción, sin daños desde el componente.

45 De acuerdo con una configuración ventajosa del procedimiento, está previsto que el al menos un elemento de posicionamiento se configure como elemento de conexión eléctrica de un material conductor de electricidad y que el al menos un elemento de posicionamiento, es contactado de forma conductora de electricidad, con preferencia antes de la envoltura al menos parcial de la pieza de inserción por una capa de aislamiento, directamente con la pieza de inserción. De esta manera se posibilita que a través de la capa de aislamiento se proteja el contacto conductor de electricidad entre el elemento de posicionamiento y el elemento de inserción, porque con preferencia se forma una protección eléctrica y/o térmica y/o mecánica a través de la capa de aislamiento.

50 De acuerdo con otra configuración preferida del procedimiento, está previsto que el elemento de posicionamiento sea contactado de forma conductora de electricidad a través de un adhesivo conductor de electricidad, a través de un adhesivo no conductor de electricidad con un contacto conductor intercalado, a través de una unión soldada, a través de una disposición metálica en unión positiva o por aplicación de fuerza con la pieza de inserción. Como primera alternativa se propone un adhesivo conductor de electricidad, que establece tanto una conexión de unión como también una conexión eléctrica. Otra alternativa prevé que a través de adhesivos no conductores se establezca o bien una buena adhesión sobre el electrodo de la pieza de inserción o sobre sus superficies libres de electrodos. La conexión eléctrica se establece a continuación entre la pieza de inserción y el elemento de posicionamiento sólo puntualmente a través de soldadura o adhesivo conductor de electricidad. Otra alternativa prevé la configuración de una unión estañada entre el elemento de posicionamiento y la pieza de inserción. Además, a través de una disposición mecánica en unión positiva o por aplicación de fuerza de la pieza de inserción con el

elemento de posicionamiento se puede crear una conexión eléctrica.

De acuerdo con otra configuración ventajosa del procedimiento está previsto que la pieza de inserción con el al menos un elemento de posicionamiento dispuesto en ella esté envuelta, al menos parcialmente, con una capa de aislamiento. De acuerdo con una forma de realización ejemplar, las superficies frontales de la pieza de inserción y las superficies de contacto o bien secciones de conexión del elemento de posicionamiento, que se encuentran alejadas de la pieza de inserción, están escotadas o bien no están envueltas. De la misma manera puede estar prevista también una envoltura completa. Con preferencia, la capa de aislamiento se prevé a través de un proceso de fundición en un molde de fundición, de manera que el espesor de capa parcial de la capa de aislamiento está adaptado a la geometría del componente o bien de la matriz metálica a aplicar. Las superficies frontales de la pieza de inserción no son envueltas en este caso con material de aislamiento, para que puedan establecer un contacto directo con la matriz metálica. La escotadura de las secciones de conexión sirve para el contacto sencillo de la pieza de inserción con otros elementos de conexión para el control de la pieza de inserción o bien para la transmisión de informaciones a la instalación de control y/o de evaluación.

De acuerdo con otra configuración ventajosa del procedimiento está previsto que sobre al menos una sección de contacto libre o bien secciones de conexión del elemento de posicionamiento se coloque un elemento auxiliar de posicionamiento del molde de fundición, antes de que se posicione la pieza de inserción en el molde de fundición. Este elemento auxiliar de posicionamiento presenta la ventaja de que los elementos de posicionamiento o bien las secciones de conexión de los elementos de conexión eléctrica permanezcan protegido durante la introducción de la matriz metálica. De esta manera se garantiza al mismo tiempo un posicionamiento definido y en posición correcta de la pieza de inserción con respecto al elemento auxiliar de posicionamiento, que adopta de nuevo con preferencia a través de una superficie envolvente exterior ovalada cónica una posición definida en el molde de fundición. De manera alternativa, puede estar previsto que las secciones de conexión de los elementos de posicionamiento, que se proyectan desde la capa de aislamiento, sean insertadas directamente en alojamientos en el molde de fundición. De esta manera se consigue igualmente una disposición en posición correcta y reproducible de la pieza de inserción con respecto a la matriz metálica. Por lo tanto, en esta primera forma de realización, el elemento de posicionamiento presenta una doble función, en el sentido de que el al menos un elemento de posicionamiento sirve, por una parte, para el posicionamiento correcto de la pieza de inserción en el útil de fundición y, por otra parte, sirve como elemento de conexión eléctrica.

De acuerdo con una configuración ventajosa alternativa del procedimiento está previsto que al menos un elemento de posicionamiento sea configurado como elemento de unión y se posicione en al menos un lado frontal de la pieza de inserción, antes de que la pieza de inserción sea envuelta, al menos parcialmente, con la capa de aislamiento. De esta manera se posibilita que el elemento de posicionamiento esté rodeado de la misma manera, al menos parcialmente, por la capa de aislamiento o bien que una superficie envolvente del elemento de posicionamiento se apoye en la capa de aislamiento. De manera alternativa, puede estar previsto que el elemento de posicionamiento sea posicionado en la superficie frontal de la pieza de inserción, antes de que la pieza de inserción sea insertada con la capa de aislamiento que envuelve, al menos parcialmente, la pieza de inserción, junto con a al menos un elemento de posicionamiento en el molde de fundición, en particular para el ajuste de la constante de resorte local de la matriz metálica. Esta disposición presenta la ventaja de que a través del elemento de unión se mantiene la pieza de inserción posicionada de nuevo en el molde de fundición en una posición definida, de manera que después de la introducción de la matriz metálica se consigue una unión entre el elemento de posicionamiento y la pieza de inserción. Por ejemplo, el elemento de posicionamiento o bien el elemento de unión pueden comprender conexiones mecánicas o elementos de fijación, de manera que el componente se puede fijar en un componente a supervisar o a influenciar activamente.

De acuerdo con otra configuración ventajosa del procedimiento, está previsto que los elementos de conexión sean contactados eléctricamente por separado por al menos un elemento de posicionamiento a través de una pieza de inserción. De esta manera, se puede posibilitar un desacoplamiento entre el elemento de conexión eléctrica y el elemento de posicionamiento en su función como elemento de unión. Este contacto eléctrico se aplica con preferencia antes de la envoltura de la pieza de inserción con una capa de aislamiento.

Por lo demás, está previsto con preferencia que el al menos un elemento de posicionamiento esté posicionado directamente en la superficie frontal de la pieza de inserción para el apoyo superficial y sea retenido en esta posición en el molde de fundición. Esto presenta la ventaja de que en el caso de transmisión de vibraciones o de reconocimiento de vibraciones se configura un contacto metálico directo entre el elemento de unión y la pieza de inserción o bien la cerámica funcional sin una acción de amortiguación.

De acuerdo con otra configuración ventajosa del procedimiento, está previsto que el al menos un elemento de posicionamiento se configura por la capa de aislamiento que envuelve al menos parcialmente la pieza de inserción. Esta configuración posibilita de la misma manera la simplificación del proceso de fabricación, puesto que la capa de aislamiento es necesaria de todos modos para la separación de la matriz metálica con respecto a la pieza de inserción.

5 Con preferencia, está previsto que la capa de aislamiento sea configurada a través de una acumulación de material como elemento de posicionamiento, a través de la cual se posiciona la pieza de inserción en el molde de fundición para la introducción de la matriz metálica. En este caso, se prevén especialmente zonas para la disposición de la acumulación de material, que no perjudican la configuración de la matriz metálica o en el caso de un cercado de la matriz metálica no implican inconveniente funcionales para la pieza de inserción.

10 De acuerdo con otra configuración preferida del procedimiento, está previsto que los elementos de conexión de la pieza de inserción sean contactados eléctricamente con la pieza de inserción o con la envolvente al menos parcial con la capa de aislamiento y que la acumulación de material sea prevista para la formación del elemento de posicionamiento al menos en las zonas de los elementos de conexión, en las que los elementos de conexión son conducidos fuera del molde de fundición. A través de esta disposición de la acumulación de material en el molde de fundición se puede asegurar, por lo demás, que se asegure la posición de los elementos de conexión durante la introducción de la matriz metálica y al mismo tiempo tampoco se dañe el contacto de conexión eléctrica con la pieza de inserción durante un proceso de incrustación.

15 De acuerdo con otra configuración ventajosa del procedimiento, está previsto que la capa de aislamiento esté fabricada de polímeros, en particular de PEEK, PAI, PI, LCP, PSU, de plásticos dentales, de siliconas, de óxidos metálicos, de esmalte, de vidrio, de cerámica, de fibras o de compuestos de los materiales mencionados anteriormente.

20 De acuerdo con otra configuración ventajosa del procedimiento, está previsto que la otra capa sea aplicada sobre la capa de aislamiento, que es resistente a la temperatura, al menos temporalmente, durante el tiempo del procedimiento de fundición. De esta manera, durante la fundición de la matriz metálica se puede posibilitar una alta disipación de la temperatura, de manera que la pieza de inserción solamente se carga con una temperatura reducida. Esta otra capa está prevista, por decirlo así, como capa sacrificial, para configurar una pantalla térmica al menos temporalmente.

25 De acuerdo con otra configuración ventajosa del procedimiento, está previsto que la pieza de inserción se fabrique a través de un procedimiento metalúrgico de colada un procedimiento metalúrgico en polvo, en particular a través de un procedimiento de fundición a partir de una colada metálica.

30 De manera especialmente preferida, está previsto un procedimiento de fundición a presión, en el que simultáneamente con la introducción de la matriz metálica se posibilita que sobre la pieza de inserción, en virtud de la retracción de la colada metálica que se endurece durante el proceso de fundición se aplique una tensión previa sobre la pieza de inserción. Esto está previsto especialmente en el caso de la configuración de la pieza de inserción como actuador. En el caso de una aplicación sensorial de la pieza de inserción, tal tensión previa no es forzosamente necesaria. De manera alternativa pueden estar previstos otros procedimientos de fundición, como por ejemplo una fundición por la fuerza de la gravedad (fundición de arena), fundición en coquilla, fundición de espuma perdida, una thixo-fundición, una fundición por aplastamiento, una fundición centrífuga. De la misma manera se pueden aplicar procedimientos con molde duradero o molde perdido.

35 De acuerdo con otra configuración preferida, está previsto que sobre la pieza de inserción se aplique y se ajuste después de la compresión posterior en el proceso de fundición una tensión previa sobre la pieza de inserción. A través de la compresión posterior selectiva o bien la compactación selectiva del material se puede ajustar de una manera definida la tensión previa que actúa sobre la pieza de inserción y no exclusivamente en función de la retracción del material.

40 Otra configuración ventajosa del procedimiento prevé que durante la introducción de la matriz metálica en el proceso de fundición, se cortocircuiten eléctricamente las secciones de conexión de los elementos de posicionamiento o bien elementos de soporte. De esta manera se posibilita que durante el llenado del molde y la solidificación siguiente de la matriz metálica no se dañen las piezas de inserción en particular la cerámica funcional electrónica. En virtud de la tensión previa sobre la pieza de inserción se generan cargas eléctricas, especialmente en cerámicas funcionales eléctricas, que pueden fluir hacia fuera a través del contacto eléctrico sin destruir la cerámica funcional.

45 El cometido de acuerdo con la invención se soluciona, por lo demás, por medio de un componente con una pieza de inserción integrada, que presenta una matriz metálica que envuelve, al menos parcialmente, la pieza de inserción, en la que está incrustada la pieza de inserción, de manera que está previsto al menos un elemento de posicionamiento que está en conexión con la pieza de inserción, que está configurado como otro elemento funcional, que durante la introducción de la matriz metálica en el molde de fundición fija la pieza de inserción en el molde de fundición y que es posicionado después de la incrustación de la pieza de inserción en la matriz metálica en una superficie circunferencial exterior de la matriz metálica o está conducido fuera de la matriz metálica. Este componente de acuerdo con la invención está fabricado con preferencia a través de un procedimiento de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente.

50 El componente de acuerdo con la invención presenta la ventaja de que a través de la configuración del elemento de posicionamiento se pueden combinar dos funciones en un componente. Esto conduce a que se posibilita una

reducción de los componentes de construcción para la fabricación del componente de acuerdo con la invención. Al mismo tiempo, a través de la introducción de un elemento de posicionamiento o bien a través de una asociación del elemento de posicionamiento a la pieza de inserción se puede asegurar que durante la fabricación de la matriz metálica en un molde de fundición se posibilite un posicionamiento en posición correcta y, por lo tanto, una fabricación reproducible del componente.

De acuerdo con una primera forma de realización del componente de acuerdo con la invención, está previsto que el elemento de posicionamiento esté configurado como un elemento de conexión conductor de electricidad, que está configurado con preferencia al menos con un eje de cuerpo resistente a la torsión. En esta forma de realización se combina la función de posicionamiento y el contacto eléctrico en un componente. De esta manera, se puede asegurar que los elementos de conexión eléctrica sean retenidos en una posición definida, estando éstos configurados al mismo tiempo como elementos de posicionamiento y estando configurados, por lo tanto, al menos en un eje del cuerpo de forma resistente a la torsión.

Con preferencia, está previsto que el elemento de posicionamiento configurado como elemento de soporte esté configurado en forma de tira o en forma de T en la geometría. Esto posibilita una configuración inherente rígida y resistente a la torsión del elemento de conexión, que posibilita, además, un posicionamiento sencillo o bien una inserción sencilla en el molde de fundición para el posicionamiento en posición correcta. A través de la configuración en forma de T del elemento de soporte se posibilita con un brazo un apoyo superficial, con preferencia sobre toda la longitud del elemento de inserción, con lo que se consigue adicionalmente un refuerzo mecánico de la pieza de inserción.

De acuerdo con otra configuración alternativa del componente de acuerdo con la invención, está previsto que el elemento de posicionamiento esté configurado como elemento de unión, que presenta al menos un elemento de fijación o un lugar de conexión mecánica. En esta forma de realización, se combina la función del posicionamiento en el molde de fundición y la fijación mecánica del componente en un componente a supervisar. De esta manera se consigue de nuevo una reducción de los componentes. El elemento de unión presenta, por ejemplo, como elemento de fijación una rosca exterior y una rosca interior, una superficie de conexión o una superficie de pestaña o similar, para que el componente se pueda fijar en el componente a supervisar.

Otra configuración alternativa del componente de acuerdo con la invención prevé que el elemento de posicionamiento esté configurado como una acumulación de material de la capa de aislamiento, que está con preferencia adyacente a la matriz metálica o está dispuesta de manera que sobresale desde ésta. De este modo, por ejemplo, un elemento de conexión eléctrica, en particular un cable, puede estar rodeado por una acumulación de material, de manera que esta acumulación de material se emplea como elemento de posicionamiento para la disposición en posición correcta de la pieza de inserción en el molde de fundición. De esta manera se combina la función del posicionamiento y de la protección para la extracción de un elemento de conexión eléctrica. A través de una acumulación de material de este tipo se puede fijar la pieza de inserción en el útil de moldeo en unión positiva o por adhesión. El material de aislamiento es en este caso con preferencia resistente a la temperatura y mecánicamente estable.

De acuerdo con otra configuración preferida del componente, está previsto que la pieza de inserción esté acoplada con un sensor, en particular un sensor de temperatura. Esta configuración presenta la ventaja de que en el caso de empleo de la pieza de inserción, en particular como cerámica funcional, se posibilita una supervisión de la temperatura. De esta manera se puede realizar una supervisión del estado térmico de la cerámica funcional, para evitar daños. De la misma manera pueden estar previstos otros sensores para la supervisión de la función de la pieza de inserción o del empleo del componente. Tales sensores pueden estar configurados con una tecnología-RFID, para transmitir datos sin hilos.

La pieza de inserción, que se integra en el componente, está configurada con preferencia como actuador, sensor, instalación de transmisión de datos o instalación de transmisión de energía sin hilos. En función de los casos de aplicación respectivos se puede seleccionar la cerámica funcional o bien la pieza de inserción. De esta manera, se puede seleccionar y emplear un componente con una pieza de inserción integrada tanto para la medición de la carga como también para la influencia activa.

La invención así como otras formas de realización ventajosas y desarrollos de la misma se describen y explican en detalle a continuación con la ayuda de los ejemplos representados en los dibujos. Las características que se pueden deducir a partir de la descripción y de los dibujos se pueden aplicar de acuerdo con la invención individualmente por sí o agrupadas en combinación discrecional. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un componente de acuerdo con la invención con una pieza de inserción integrada.

La figura 2 muestra una vista lateral esquemática en vista completa del componente según la figura 1.

- La figura 3 muestra otra vista lateral esquemática en vista completa del componente según la figura 1.
- La figura 4 muestra una vista en perspectiva sobre una pieza de inserción antes de la envoltura con una capa de aislamiento.
- 5 La figura 5a muestra una representación despiezada ordenada, que representa la introducción de la pieza de inserción con un elemento auxiliar de posicionamiento de una sola pieza en un molde de fundición.
- La figura 5b muestra una representación parcialmente despiezada ordenada, que representa la introducción de una pieza de inserción con un elemento auxiliar de posicionamiento de dos piezas en un molde de fundición.
- La figura 6 muestra una vista en perspectiva de una pieza de inserción para la fabricación de un componente alternativo a la figura 1.
- 10 La figura 7 muestra una vista en perspectiva de la pieza de inserción según la figura 6 con una capa de aislamiento.
- La figura 8 muestra una vista en perspectiva de un componente alternativo a la figura 1, a partir de la figura 6.
- La figura 9 muestra una vista en perspectiva de una pieza de inserción para la fabricación de otro componente alternativo a la figura 1.
- 15 La figura 10 muestra una vista en perspectiva de una pieza de inserción con una capa de aislamiento según la figura 9.
- La figura 11 muestra una vista en perspectiva de la pieza de inserción según la figura 10 en un molde de fundición y
- La figura 12 muestra una vista en perspectiva de otra forma de realización alternativa de un componente a la figura 1.
- 20 La figura 1 es una primera forma de realización de un componente 11 de acuerdo con la invención con una pieza de inserción 12 integrada, cuya posición en el componente 11 se deduce a partir de las representaciones en sección según la figura 2 y la figura 3.
- La pieza de inserción 12 está configurada de acuerdo con una forma de realización preferida como cerámica funcional. En este caso, está previsto que esta pieza de inserción 12 esté constituida, por ejemplo, como estructura de capas de actuadores apilados de cerámica o de capas de electrodos. La pieza de inserción 12 puede estar
- 25 constituida de varios componentes y se puede acoplar con éstos. Por ejemplo, la cerámica funcional puede estar acoplada con un sensor y con otros actuadores, así como con medios de transmisión de datos y similares, para cumplir requerimientos elevados en virtud de la aplicación combinada y abrir posibilidades de aplicación flexibles. La combinación con un sensor de temperatura posibilita, por ejemplo, una supervisión térmica del estado de la cerámica funcional integrada, para protegerla contra daños a través de calor. También es posible una disposición
- 30 múltiple de cerámicas funcionales y/o de otros componentes dentro de la matriz metálica. En el caso de varias cerámicas funcionales, que están dispuestas en dirección-X, Y y Z, se posibilita una supervisión espacial o una visión espacial en el componente. De manera alternativa, se pueden prever como pieza de inserción también otros elementos funcionales como por ejemplo transpondedor-RFID.
- Para la activación de tales piezas de inserción 12 es necesario que se realice un contacto eléctrico con un elemento de conexión eléctrica 36. En la primera forma de realización, el contacto eléctrico se realiza, por ejemplo, a través de un elemento de soporte 16 en forma de T. Un brazo del elemento de soporte 16 en forma de T se extiende con preferencia a lo largo de la pieza de inserción 12, de manera que los electrodos de la pieza de inserción 12 se pueden conectar con el elemento de soporte 16. En la pieza de inserción 12, en dos superficies laterales opuestas entre sí está dispuesto, respectivamente, un elemento de soporte 16, de manera que el brazo 18 de los elementos
- 35 de soporte 16 están posicionados vistos en ángulo recto con respecto a la pieza de inserción 12 y están alineados, por ejemplo, paralelos entre sí. El contacto eléctrico se realiza de acuerdo con uno de los cuatro tipos descritos anteriormente.
- El al menos un elemento de conexión eléctrica 36 está configurado en esta forma de realización como elemento de posicionamiento de la pieza de inserción en un molde de fundición 31.
- 45 El elemento de posicionamiento 14 está configurado con preferencia de un material totalmente plano, que es impermeable para la capa de aislamiento y la matriz metálica. De manera alternativa, también puede estar previsto que el elemento de posicionamiento sea permeable para la capa de aislamiento y/o la matriz metálica y con preferencia, el material permeable presenta una rigidez mínima, para cumplir la función como elemento de posicionamiento.
- 50 La pieza de inserción 12 así como el elemento de conexión eléctrica 36 son rellenos con preferencia totalmente por una capa de aislamiento 19, con la excepción de superficies frontales 21 de la pieza de inserción 11 y las secciones

de contacto o bien las secciones de conexión 22 de los elementos de conexión eléctrica 36. A través de la configuración no envolvente de la superficie frontal 21 se posibilita que ésta entre en conexión directa con una matriz metálica 24, que rodea la capa de aislamiento 19 y la pieza de inserción 12. La capa de aislamiento 19 protege la pieza de inserción 12 a fundir durante el proceso de fundición contra daños a través de cargas térmicas de la entrada alta de calor de la colada metálica. Además, el material de aislamiento o bien la capa de aislamiento 19 protege la pieza de inserción 12 de daños especialmente en el proceso de fundición a presión a través de las altas velocidades de fundición durante la fase de llenado del molde a través de la presión siguiente durante la fase de solidificación del componente.

La matriz metálica puede estar constituida de metal ligero, en particular de aluminio, magnesio sus aleaciones así como cinc, cobre y acero y sus aleaciones.

La matriz metálica 24 envuelta la pieza de inserción 12 así como la capa de aislamiento 19, de manera que las secciones de conexión libres 22 del elemento de conexión eléctrica 36 no son incrustadas. Por ejemplo, como se representa en la figura 1, en un lado frontal de la matriz metálica puede estar previsto un elemento de fijación 26, para fijar el componente 11 en otro componente 11 a supervisar. Si la matriz metálica 24 propiamente dicha forma el componente, se puede suprimir tal sección de fijación 26.

La matriz metálica 24 propiamente dicha se puede utilizar también como contacto eléctrico, siendo contactado uno de los electrodos de la cerámica funcional con la matriz metálica. La pieza de inserción 12 necesita en este caso solamente un elemento de posicionamiento 14 o un elemento de conexión eléctrica 36.

La fabricación del componente 11 de acuerdo con las figuras 1 a 3 de acuerdo con el principio "Posicionamiento de la pieza de inserción 12 sobre los elementos de posicionamiento 14" se realiza de la siguiente manera: en primer lugar se contactan eléctricamente los elementos de soporte 16 de acuerdo con uno de los cuatro tipos descritos anteriormente con la pieza de inserción 12. A continuación se introduce tal producto intermedio 27 en un primer molde de fundición 28, para introducir, por ejemplo en un proceso de fundición el material de aislamiento, para configurar la capa de aislamiento 19, como se representa en la figura 4. Este molde de fundición 28 está configurado de tal forma que las superficies frontales 21 de la pieza de inserción 12 se apoyan, respectivamente, en una pared del molde de fundición, de manera que éstas no son humedecidas por el material de aislamiento. Lo mismo se aplica de una manera similar para las secciones de conexión 22 de los elementos de soporte 16. Estos elementos de soporte 16 forman el elemento de posicionamiento 14.

La pieza de inserción 12, que está provista con una capa de aislamiento 19 de acuerdo con la etapa del procedimiento mostrada en la figura 4, se posiciona ahora, como se representa en la figura 5aa, en el molde de fundición 31, para proveer la pieza de inserción 12 provista con la capa de aislamiento 19 con una matriz metálica 24. En este caso, de acuerdo con una primera forma de realización, está previsto que las secciones de conexión 22 del elemento de soporte 16 sean insertadas en un elemento de posicionamiento auxiliar 32. Con preferencia, está previsto que las secciones de aislamiento 33 engranen enrasadas en orificios 34 del elemento de posicionamiento auxiliar 32, de manera que se consigue un posicionamiento definido y en posición correcta de la pieza de inserción 12 con respecto al elemento de posicionamiento auxiliar 32. De esta manera, los elementos de soporte 16 asumen la función como elemento de posicionamiento 14. Al mismo tiempo se garantiza que la matriz metálica 24 no humedezca las secciones de conexión 22. A continuación se inserta el elemento de posicionamiento auxiliar 32 igualmente de manera definida en el molde de fundición.

A continuación se coloca una parte superior del molde de fundición 31, que no se representa en detalle y se cierra el molde de fundición 31.

Durante la introducción de la matriz metálica 24 se cortocircuitan eléctricamente las secciones de conexión 22 del elemento de posicionamiento 14 o bien del elemento de soporte 16. Esto se puede garantizar, por ejemplo, insertando un elemento de posicionamiento auxiliar conductor de electricidad. Esta conexión en cortocircuito es necesaria, puesto que durante el relleno del molde y la solidificación siguiente se aplasta la cerámica funcional y aparecen en este caso cargas eléctricas. Si estas cargas no pueden fluir, destruyen el efecto piezoeléctrico de la cerámica funcional. Después de la fase de llenado del molde y de la fase de solidificación debe refrigerarse el componente 11 para reducir la duración de la entrada de calor del metal caliente sobre el material de aislamiento y la cerámica funcional. Durante el proceso de fundición se ajusta al mismo tiempo la tensión previa sobre la cerámica funcional. A través de la solidificación y la retracción de la colada metálica ésta se contrae y aplasta la cerámica funcional, con lo que se genera la tensión previa. Especialmente en el procedimiento de fundición a presión se comprime adicionalmente el componente a través de la presión siguiente del pistón durante la fase de solidificación, lo que refuerza el efecto de tensión previa. A través de la variación de la presión siguiente del pistón se puede ajustar el importe de la tensión previa de la cerámica funcional.

Después de la refrigeración del componente 11, éste se extrae fuera del molde de fundición 31.

El elemento de posicionamiento auxiliar 32 está configurado, por ejemplo, de una sola pieza. De manera alternativa puede estar configurado también de dos o más piezas. De manera alternativa, en lugar de la utilización de un

elemento de posicionamiento auxiliar 32 puede estar previsto que las secciones de conexión 22 de la pieza de inserción 12 sean insertadas inmediata o bien directamente en el útil de fundición.

En la figura 5b se representa una representación despiezada ordenada de una forma de realización alternativa de una pieza de inserción 2 con una forma de realización alternativa de un elemento de posicionamiento auxiliar 32 en un molde de fundición. La pieza de inserción 12 se desvía de la forma de realización representada en las figura 1 a 3 en el sentido de que dos piezas de inserción 12 están conectadas entre sí a través de secciones de conexión comunes 22, que se insertan en común en un molde de fundición 28, para aplicar una matriz metálica 24. A tal fin está previsto, por ejemplo, un elemento de posicionamiento auxiliar 32 de dos partes, que incide en las secciones de conexión 22 y las fija con respecto al elemento de posicionamiento auxiliar 32. El elemento de posicionamiento auxiliar 32 se puede insertar y fijar en posición correcta de nuevo en el molde de fundición. Esta disposición presenta la ventaja de que también secciones de conexión 22 complicadas en la geometría pueden ser recibidas de manera sencilla por elementos de posicionamiento auxiliares 32, de manera que la pieza de inserción 12 o las piezas de inserción 12 se disponen en posición correcta en el molde de fundición. La forma de realización representada de dos piezas es sólo ejemplar, de la misma manera pueden estar previstos elementos de posicionamiento auxiliares 32 de tres o más piezas. La disposición de los elementos de posicionamiento auxiliares 32 se puede posibilitar a través de una conexión de enchufe, conexión de retención como también a través de una unión de pasador o similar, que son seguros durante el proceso para el procedimiento de fundición.

En la figura 6 se representa una vista en perspectiva de la pieza de inserción 12, que es preparada para la configuración de una forma de realización alternativa del componente 11. Esta forma de realización se fabrica de acuerdo con el principio "Posicionamiento de la pieza de inserción 12 a través de elementos de unión 29". En las superficies frontales 21 de la pieza de inserción 12 están dispuestos, respectivamente, unos elementos de posicionamiento 14, que presentan al mismo tiempo la función como elemento de unión 29. En este ejemplo de realización, por ejemplo en el elemento de posicionamiento 14 está previsto un elemento de fijación 26, que puede estar configurado como rosca o similar. Para el contacto eléctrico de la pieza de inserción 12 está previsto, por ejemplo, un elemento de conexión eléctrica 36 en forma de tira, que rodea, al menos parcialmente, la pieza de inserción 12. Con preferencia, de nuevo están previstas dos secciones de conexión 22 alineadas paralelas, que posibilitan un contacto eléctrico con una unidad de evaluación y/o unidad de control.

La disposición representada en la figura 6 se inserta de manera similar al producto intermedio 27 en un molde de fundición 28 de acuerdo con la figura 4, de manera que la geometría del molde de fundición está adaptada a los elementos de posicionamiento 14 o bien elementos de conexión 29. Después de la aplicación de una capa de aislamiento 19 se puede obtener otro producto intermedio, que se representa, por ejemplo, en la figura 7. En este caso, está previsto que la capa de aislamiento 19 rodee al menos parcialmente los elementos de conexión eléctrica 36, de manera que las secciones de conexión 22 permanecen libres. El elemento de posicionamiento 14 puede estar rodeado, al menos parcialmente, por la capa de aislamiento 19, de manera que la capa de aislamiento 19 puede estar adyacente al elemento de posicionamiento 14 o con la que éste puede estar incluso conectado. A continuación se inserta la pieza de inserción 12 representada en la figura 7, rodeada al menos parcialmente con una capa de aislamiento 19, de nuevo en un molde de fundición 31. En este caso está previsto que los elementos de posicionamiento 14 sirvan para la fijación en posición correcta en el molde de fundición, de manera que la pieza de inserción 12 está fijada tanto en la dirección axial de los elementos de posicionamiento 14 como también en sus otras direcciones espaciales. De forma complementaria puede estar previsto que un elemento de posicionamiento auxiliar 32 sea acoplado sobre las secciones de conexión 22. En esta forma de realización, este elemento de posicionamiento auxiliar 32 puede servir sin embargo, solamente como protección, para que una matriz metálica 24 no humedezca estas secciones de conexión 22.

El elemento de posicionamiento 14 configurado como elemento de unión 29 está configurado con preferencia de acero o de un plástico duro, de manera que en el caso de una introducción de fuerza se posibilita una transmisión óptima de la fuerza sobre la pieza de inserción 12. El elemento de unión puede presentar y/o asumir otras funciones. A través del elemento de unión en virtud del gasto de material, de la geometría y/o del perfil de la sección transversal se puede ajustar una rigidez o constante de resorte local en la capa de aislamiento 19 y/o en la matriz metálica 24, en particular en la superficie frontal 21 de la pieza de inserción 12. El elemento de unión 29 puede estar posicionado en la capa de aislamiento 19 y/o en la matriz metálica 24.

En la figura 9 se representa en perspectiva una pieza de inserción 12, que está prevista para la formación de otra forma de realización alternativa del componente 11. La forma de realización se fabrica de acuerdo con el principio "Posicionamiento de la pieza de inserción 12 a través del elemento de aislamiento 19". Por ejemplo, a lo largo de las superficies laterales de la pieza de inserción 12 se dispone un elemento de soporte 16 en forma de tira. Sobre este elemento de soporte 16 está fijado directamente un elemento de conexión eléctrica 36 o está fijado a través de un elemento de aislamiento aplicado a continuación al menos parcialmente, en particular una capa de aislamiento 19 con respecto al elemento de soporte 16. La capa de aislamiento 19 está prevista de nuevo de tal forma que las superficies frontales 21 de la pieza de inserción 12 permanecen libres.

En esta forma de realización, el elemento de posicionamiento 14 está configurado por una acumulación de material

38 de la capa de aislamiento 19, que rodea el elemento de conexión eléctrica 36. Esto se representa en la figura 10. Esta acumulación de material 38 sirve como elemento de posicionamiento 14 en el molde de fundición 31, como se representa en la figura 11. De esta manera, se pueden suprimir varios elementos mecánicos de apoyo o de fijación. Al mismo tiempo se fija el elemento de conexión eléctrica 36 en posición y asegurado por la pieza de inserción 12 se conduce fuera de la matriz metálica 24.

A partir de la figura 11 se deduce que a través de la acumulación de material 38 configurada ovalada por ejemplo en la sección transversal se puede alojar la pieza de inserción 12 rodeada con la capa de aislamiento 19 fija en posición. De esta manera, ni es posible una torsión de la pieza de inserción 12 ni un desplazamiento dentro de la cavidad del molde de fundición 31.

La matriz metálica 24 es alimentada a través del bebedero 39 a la cavidad. La ventilación se puede realizar, por ejemplo, a través de la conexión de vaciado 40. Después de la introducción de la matriz metálica 24 en el molde de fundición 31 se puede extraer un componente 11 fuera del molde de fundición 31, como se representa, por ejemplo, en la figura 12. En este caso está previsto con preferencia que la acumulación de material 38 se proyecte fuera de la matriz 24. De manera alternativa, puede estar previsto que la acumulación de material 38 o bien su superficie frontal se encuentre en una sección de la pared exterior de la matriz metálica 24 y solamente el conductor eléctrico 36 sea conducido más hacia fuera.

En virtud de los ejemplos de realización y de las etapas del procedimiento descritos anteriormente para la fabricación de un componente 12 resultan las siguientes ventajas: las piezas de inserción 12 se pueden integrar directamente en una carcasa metálica. Es posible una integración directa de las piezas de inserción 12 durante la aparición del componente en el procedimiento de fundición, especialmente en el procedimiento de fundición a presión. La incrustación de la pieza de inserción 12 en la colada metálica fluida posibilita adhesión óptica en las superficies funcionales o bien las superficies frontales de la pieza de inserción 12 en la estructura del material del metal. Se simplifica todo el proceso de fabricación para la fabricación de piezas de inserción 12 envueltas. Especialmente se puede prescindir de la fabricación de componentes de carcasa con tolerancias de fabricación muy altas, que sería necesaria para la incorporación geoméricamente exacta de piezas de inserción 12. Estas tolerancias de fabricación son innecesarias, puesto que la matriz metálica líquida 24 se adapta a la posición de la pieza de inserción 12 en el componente 11. Además, se reduce el número de las etapas de fabricación en comparación con procesos de fabricación conocidos a partir del estado de la técnica. De esta manera, se consigue una reducción de costes en la fabricación. A través de la integración técnica de fundición de la pieza de inserción 12 en el componente 11 se puede posicionar este componente de forma geométrica libre en el componente 11 posterior. A través de la configuración de los elementos de posicionamiento 14 se puede asegurar esta disposición geométrica libre. De la misma manera se puede seleccionar libremente desde el punto de vista geométrico la geometría de la carcasa metálica rodeada de fundición. Esta posibilidad no existe a veces en el caso de una integración manual posterior en un componente metálico o requiere un gasto de fabricación alto. El procedimiento anterior posibilita una libertad de configuración alta para la fabricación de geometrías complejas de la carcasa. En el caso de aplicación de un elemento de posicionamiento 14 de varias piezas se utiliza la fuerza de cierre del útil de cierre para cerrar fijamente entre sí los componentes individuales del elemento de posicionamiento 14 y de esta manera fijar de forma mecánicamente estable la cerámica funcional a fundir para el proceso de presión.

Con respecto al componente 11 de acuerdo con la invención, que está fabricado de acuerdo con el procedimiento según la invención, resultan la siguientes ventajas:

La pieza de inserción 12 integrada puede ser contactada directamente después de la introducción de la colada en la matriz metálica 24. La pieza de inserción 12 está protegida en la matriz metálica 24 o bien en la carcasa formada por la matriz metálica 24 contra influencias externas como por ejemplo gas, líquido, humedad, polvo, suciedad y similares. De la misma manera, la incorporación completa de la pieza de inserción 12 en la matriz metálica 24 protege contra daños metálicos y manipulaciones. A través de la capa de aislamiento 19 se aísla la pieza de inserción 12 eléctricamente de la matriz metálica. Adicionalmente, la capa de aislamiento 19 posibilita una conformación de la pieza de inserción 12 en la matriz metálica 24 o bien en la carcasa metálica en dirección transversal en el caso de deformación longitudinal a través de carga de tracción por presión, vibración o trabajo de actuador activo. La pieza de inserción 12 fundida en el componente 11 posibilita tanto aplicaciones de actuador activo, como por ejemplo a través de amortiguación de oscilaciones y vibraciones y ajuste o similar como también aplicaciones sensoriales, como por ejemplo la medición de fuerzas de presión y fuerzas de tracción así como torsión, vibración, deformación mecánica y modificación longitudinal y similares.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la fabricación de un componente (11) con una pieza de inserción (12) integrada, en particular de una cerámica funcional, que comprende al menos un elemento de conexión eléctrica (36),

- en el que la pieza de inserción (12) está incrustada en una matriz metálica (24),

5 **caracterizado**

- porque al menos antes de la incrustación de la pieza de inserción (12) en la matriz metálica (24) se fija al menos un elemento de posicionamiento (14) en la pieza de inserción (12),
- porque la pieza de inserción (12) es retenida durante la incrustación en la matriz metálica (24) a través del al menos un elemento de posicionamiento (14) en una posición fija estacionaria con respecto al molde de fundición (31) y
- porque el al menos un elemento de posicionamiento (14) se configura como otro elemento funcional (29, 36, 38) de la pieza de inserción (12).

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el al menos un elemento de posicionamiento (14) se configura como elemento de conexión eléctrica (36) de un material conductor de electricidad y porque el al menos un elemento de posicionamiento (14), es contactado de forma conductora de electricidad, con preferencia antes de la envoltura al menos parcial de la pieza de inserción (12) por una capa de aislamiento (19), directamente con la pieza de inserción (12).

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el elemento de posicionamiento (14) se conecta de forma conductora de electricidad a través de un adhesivo conductor de electricidad, a través de un adhesivo no conductor de electricidad con un contacto conductor intercalado, a través de una unión soldada, a través de una disposición metálica en unión positiva o por aplicación de fuerza con la pieza de inserción (12).

4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pieza de inserción (12) con el al menos un elemento de posicionamiento (14) dispuesto en ella está envuelta, al menos parcialmente, con una capa de aislamiento (19), en el que con preferencia las superficies frontales (21) de la pieza de inserción (12) y secciones de conexión (22) del elemento de posicionamiento (14) no están envueltas,

5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque sobre al menos una sección de conexión libre (22) del elemento de posicionamiento (14) se coloca un elemento auxiliar de posicionamiento (32) del molde de fundición (31), antes de que se posicione la pieza de inserción (12) en el molde de fundición (31) o porque la al menos una sección de conexión libre (22) del al menos un elemento de posicionamiento (14) se inserta directamente en el molde de fundición (31).

6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el al menos un elemento de posicionamiento (14) se configura como elemento de unión (29) y se posiciona en al menos un lado frontal (21) de la pieza de inserción (12), antes de que la pieza de inserción (12) sea envuelta, al menos parcialmente, con la capa de aislamiento (19) o la pieza de inserción (12) y el elemento de posicionamiento (14) se insertan en el molde de fundición (31), para el ajuste de la constante de resorte local de la matriz metálica, y porque con preferencia el al menos un elemento de posicionamiento (14) es posicionado directamente en la superficie frontal (21) de la pieza de inserción (12) para el apoyo superficial y es retenido en el molde de fundición, y porque especialmente los elementos de conexión (36) son contactados de forma conductora de electricidad de forma separada por el al menos un elemento de posicionamiento (14) en la pieza de inserción (12).

7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el al menos un elemento de posicionamiento (14) es configurado por la capa de aislamiento (19), que envuelve al menos parcialmente la pieza de inserción (12), con preferencia por una acumulación de material (38) de la capa de aislamiento (19), a través de la cual se posiciona la pieza de inserción (12) en el molde de fundición (31) en posición correcta, y en particular los elementos de conexión (36) con contactados eléctricamente con la pieza de inserción (12) antes de la envoltura al menos parcial con la capa de aislamiento (19) y con preferencia se prevé la acumulación de material (38) para la formación del al menos un elemento de posicionamiento (14) al menos en la zona de los elementos de conexión (36), que conduce los elementos de conexión (36) fuera de la matriz metálica (24).

8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de aislamiento (19) se fabrica de polímeros, en particular de PEEK, PAI, LCP, PSU, de plásticos dentales, de silicona, de óxidos metálicos, de esmalte, de vidrio, de cerámica, de fibras o compuestos de los materiales mencionados anteriormente.

9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica otra capa sobre la pieza de inserción (12) o la capa de aislamiento (19), que es resistente a la temperatura al menos

temporalmente durante el procedimiento de fundición.

5 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pieza de inserción (12) es incrustada de acuerdo con la metalurgia de fundición o de acuerdo con la metalurgia en polvo, en particular a través de un procedimiento de fundición o procedimiento de fundición a presión, con una colada metálica.

11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque sobre la pieza de inserción (12) se aplica una tensión previa a través de la matriz metálica y se ajusta una tensión previa que actúa sobre la pieza de inserción (12) con preferencia a través de presión posterior durante el proceso de fundición.

10 12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque durante la introducción de la matriz metálica (24) se cortocircuitan eléctricamente las secciones de conexión (22) de los elementos de posicionamiento (14) o elementos de soporte (16).

13.- Componente con una pieza de inserción (12) integrada, en particular con una cerámica funcional, que se fabrica especialmente de acuerdo con un procedimiento según las reivindicaciones 1 a 12,

- con una matriz metálica (24), en la que está incrustada la pieza de inserción (12),

15 **caracterizado**

- porque está previsto al menos un elemento de posicionamiento (14) que está en conexión con la pieza de inserción (12), que está configurado como otro elemento funcional (29, 36, 38) y
- porque durante la introducción de la matriz metálica (24) en el molde de fundición (31), se fija la pieza de inserción (12) en el molde de fundición (31) en posición correcta a través del al menos un elemento de posicionamiento (14), que después de la incrustación de la pieza de inserción (12) en la matriz metálica (24) está posicionado en una superficie circunferencial exterior de la matriz metálica (24) o es conducido fuera de la matriz metálica (24).

25 14.- Componente de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque el elemento de posicionamiento (14) está configurado como un elemento de conexión (36) conductor de electricidad, que está configurado con preferencia por un elemento de soporte (16) con al menos un eje de cuerpo resistente a la torsión.

15.- Componente de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque el elemento de soporte (16), que está configurado con preferencia en forma de tira o en forma de T, está conectado con al menos una sección extrema en la pieza de inserción (12) y presenta en frente un extremo libre como sección de conexión (22).

30 16.- Componente de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque el elemento de posicionamiento (14) está configurado como elemento de unión (29) y presenta al menos una sección de fijación (26), y porque con preferencia el elemento de posicionamiento (14) está configurado como una acumulación de material (38) de la capa aislante (19) y está adyacente a la matriz metálica (24) y está dispuesto de manera que sobresale frente a ésta, y rodea con preferencia un elemento de conexión eléctrica (36).

35 17.- Componente de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado** porque la pieza de inserción (12) está acoplada con un sensor, en particular un sensor de temperatura, o porque la pieza de inserción (12) está configurada como actuador, sensor, instalación de transmisión de datos o instalación de transmisión de energía sin hilos.

40

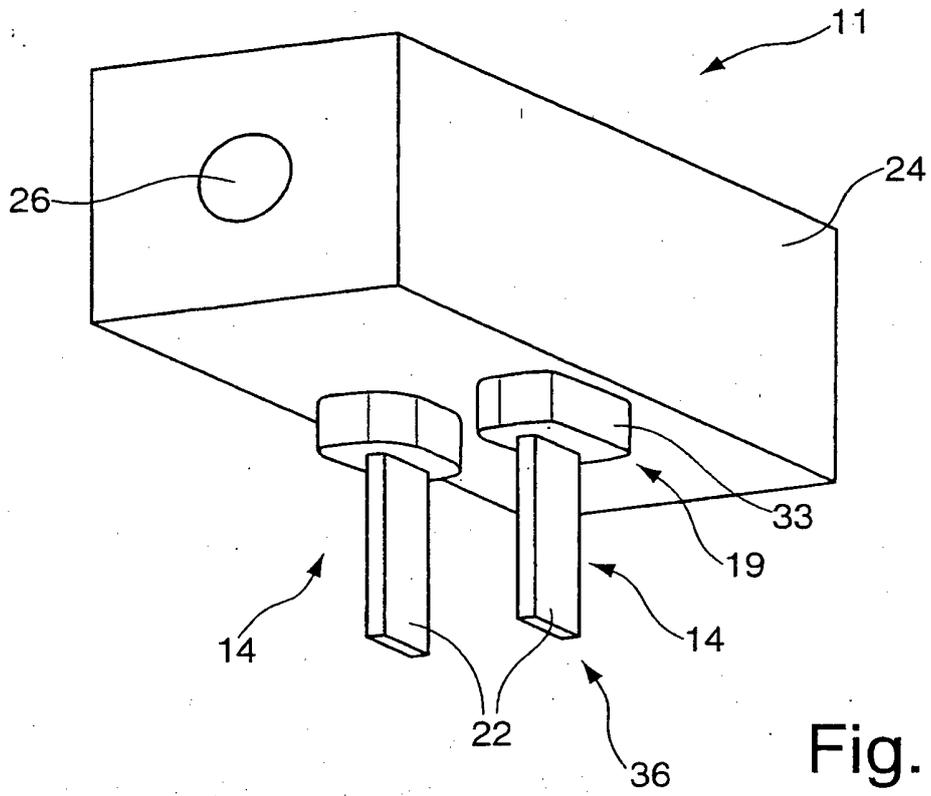


Fig. 1

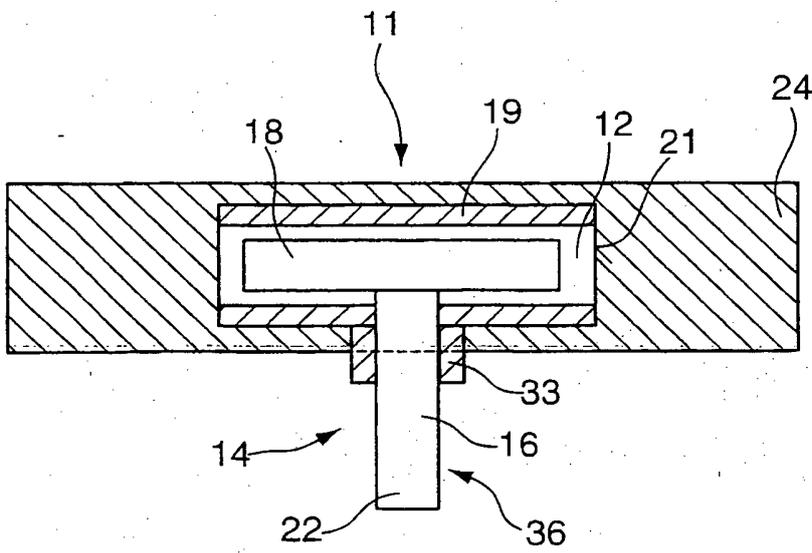


Fig. 2

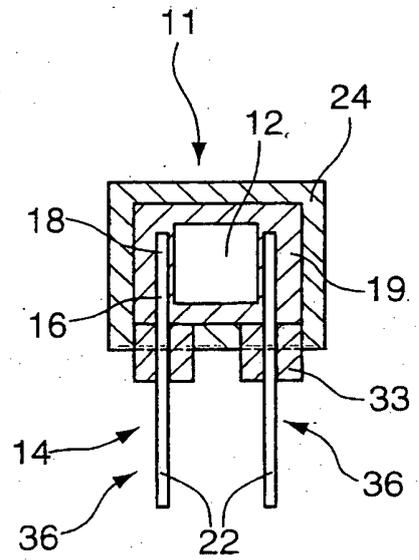


Fig. 3

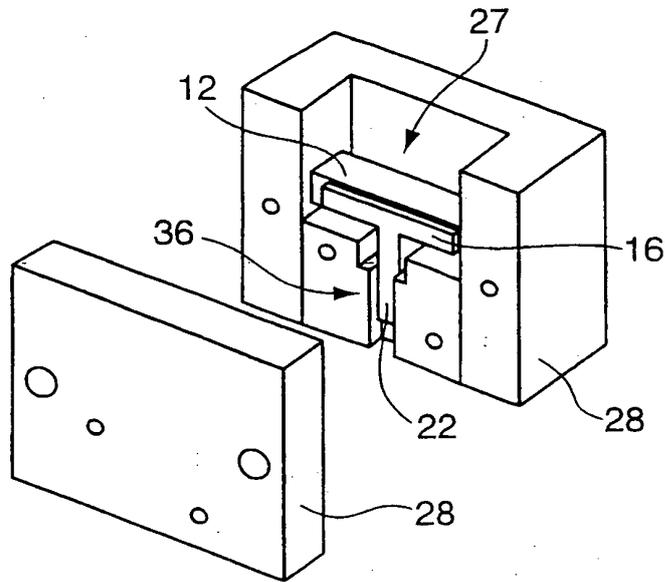


Fig. 4

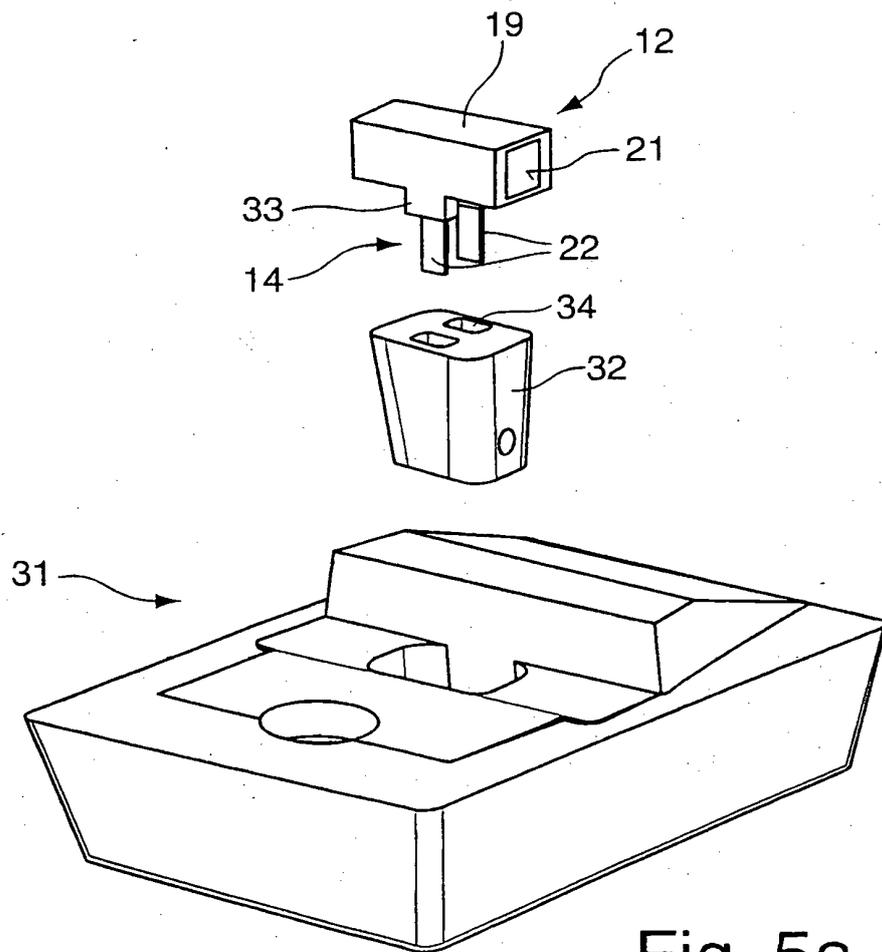


Fig. 5a

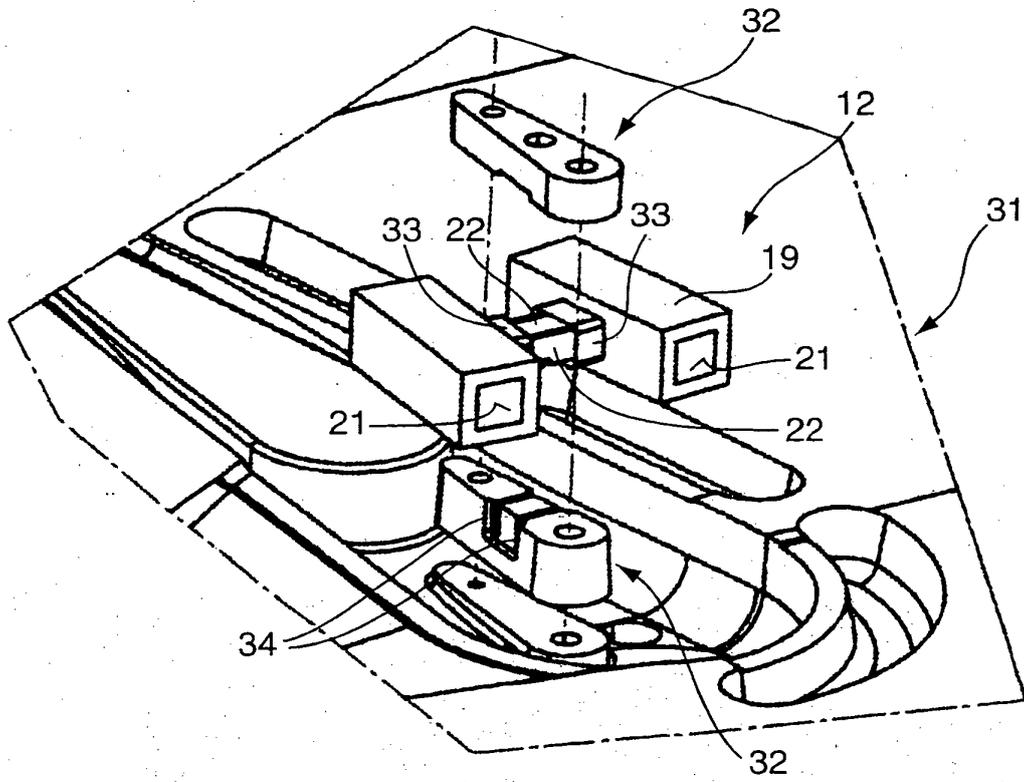


Fig. 5b

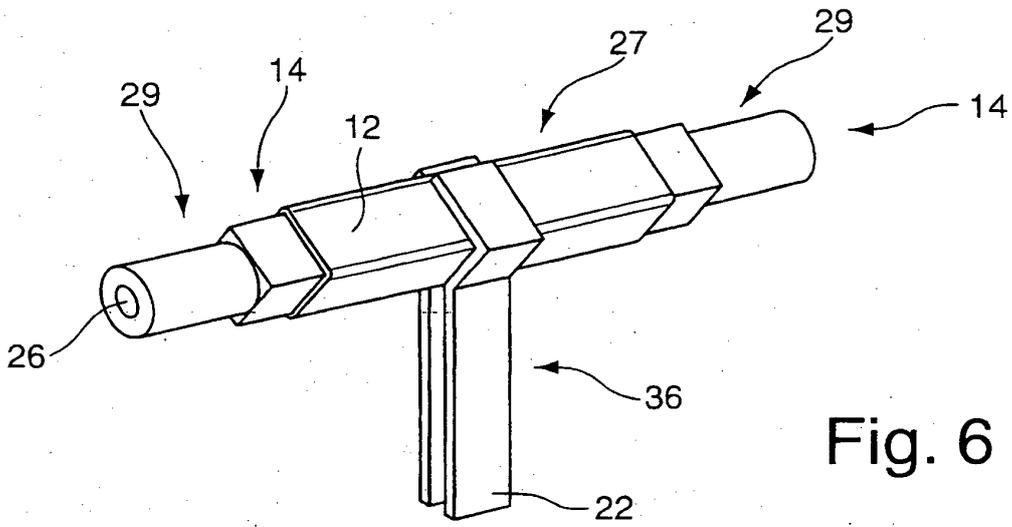


Fig. 6

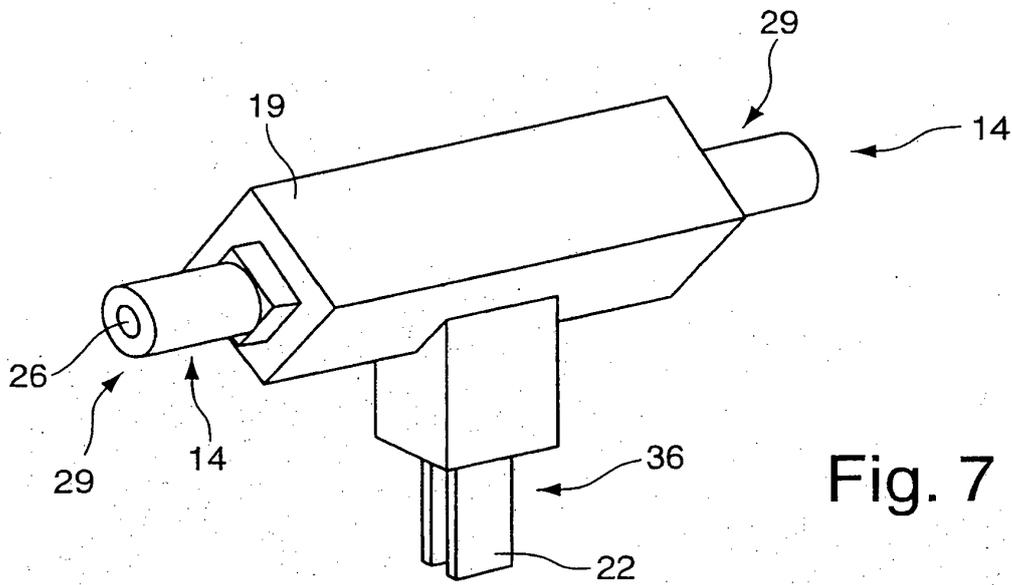


Fig. 7

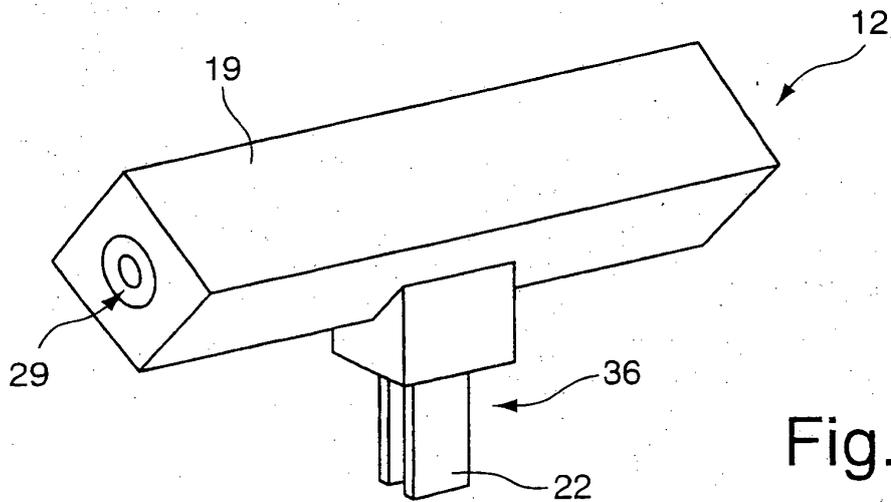


Fig. 8

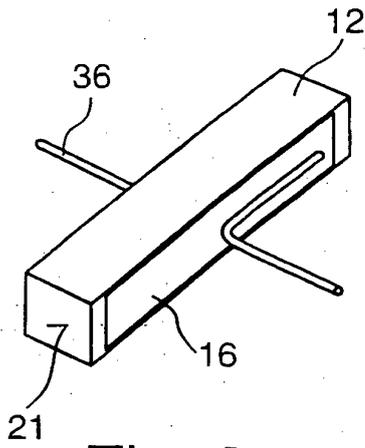


Fig. 9

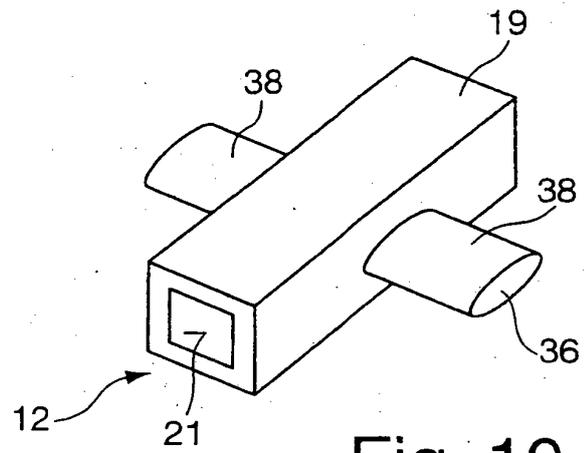


Fig. 10

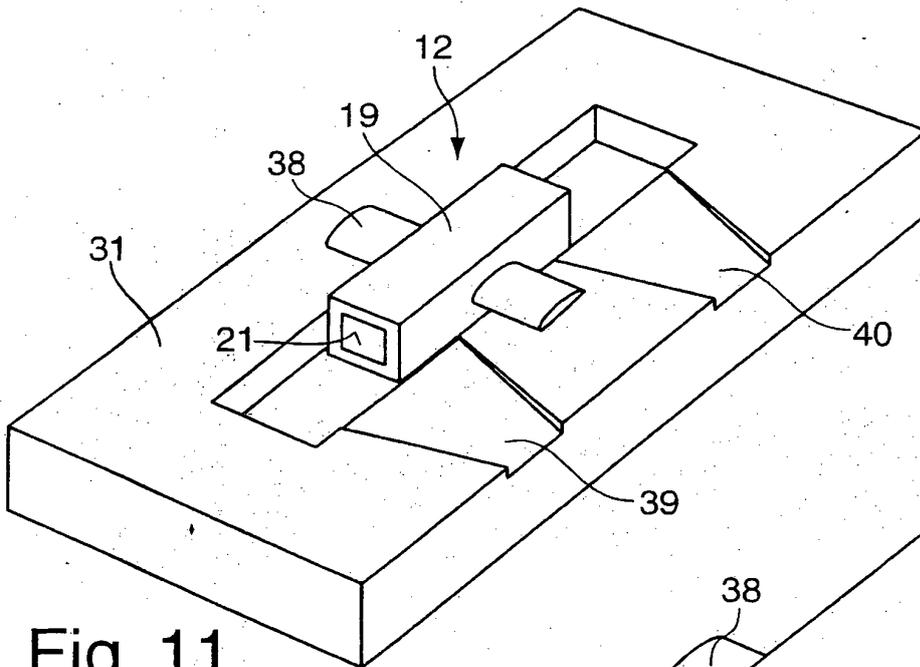


Fig. 11

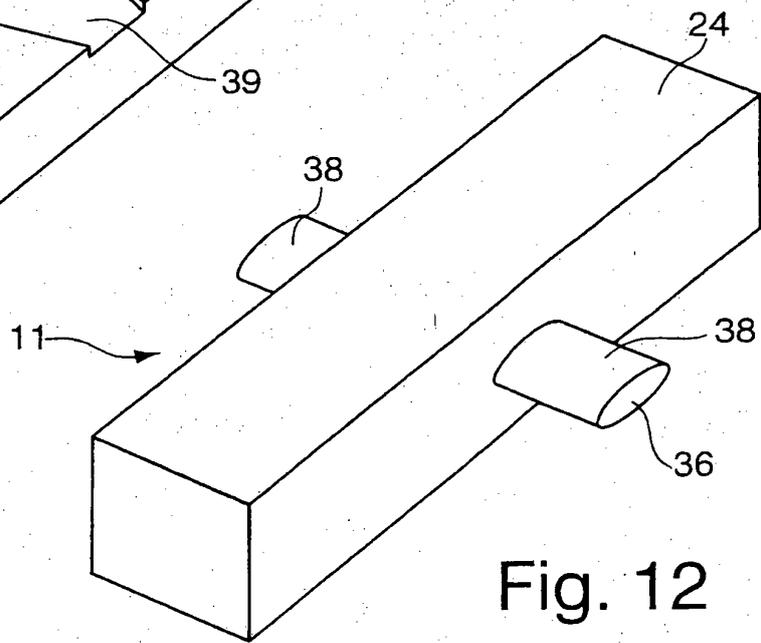


Fig. 12