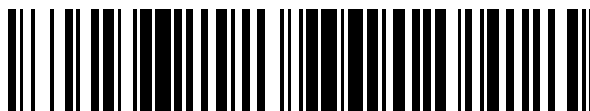


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 991**

51 Int. Cl.:

H05B 3/06 (2006.01)

H05B 3/50 (2006.01)

F24H 9/18 (2006.01)

F24H 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2012** **E 12778710 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014** **EP 2659731**

54 Título: **Cuerpo de enfriamiento y sujeción para elementos de calentamiento, dispositivo de calentamiento y procedimiento para la fabricación de un cuerpo de enfriamiento y sujeción**

30 Prioridad:

24.10.2011 DE 102011054750

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

23.07.2014

73 Titular/es:

STEGO-HOLDING GMBH (100.0%)
Kolpingstrasse 21
74523 Schwäbisch Hall, DE

72 Inventor/es:

MANGOLD, ELMAR

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 478 991 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

Cuerpo de enfriamiento y sujeción para elementos de calentamiento, dispositivo de calentamiento y procedimiento para la fabricación de un cuerpo de enfriamiento y sujeción

5 La invención se refiere a un cuerpo de enfriamiento y sujeción para elementos de calentamiento, en particular elementos de calentamiento PTC (del inglés "Positive Temperature Coefficient", de coeficiente de temperatura positivo), a un dispositivo de calentamiento con un cuerpo de enfriamiento y sujeción de este tipo así como a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de enfriamiento y sujeción de este tipo. Un cuerpo de enfriamiento y sujeción para elementos de calentamiento con las características del preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a partir de los documentos DE 10 2006 018 151 A1 y DE 38 16 819 A1.

10 Por ejemplo en armarios de distribución, los cambios de temperatura provocan la formación de agua condensada, que junto con polvo y gases agresivos pueden provocar corrosión. A través de ello aumenta el riesgo de fallos de operación por corrientes de fuga o saltos de corriente. Para garantizar de forma constante condiciones ambientales óptimas para el funcionamiento sin problemas de los componentes que se encuentran en el armario de distribución, se emplean por ello dispositivos de calentamiento o respectivamente ventiladores de calentamiento, en particular
15 dispositivos de calentamiento de semiconductores PTC, respecto a cuya fiabilidad y durabilidad se plantean elevadas exigencias.

Dispositivos de calentamiento de este tipo están equipados habitualmente con elementos de calentamiento eléctricos. El soporte de estos elementos de calentamiento debe hacer posible por un lado una buena transferencia de calor y por otro lado una fijación segura constante. Los cambios de temperatura frecuentes y grandes en función
20 de las condiciones operativas pueden llevar a fatiga de material por envejecimiento y con ello a una disminución de la fuerza de sujeción, con la que están fijados los elementos de calentamiento. A través de ello se empeora la transferencia de calor. Cuando la función de sujeción decae completamente, puede llegarse incluso a un fallo total del dispositivo.

Un ejemplo para un dispositivo de calentamiento conocido con un elemento PTC está descrito en el documento DE
25 196 04 218 A1, en el que el elemento PTC está fijado en un rebajo rectangular dispuesto centralmente. Para la fijación está prevista una disposición de cuña doble en el rebajo, que puede ser movida mediante un tornillo de ajuste para modificar la anchura de la disposición de cuña doble. Con ello, el elemento PTC puede quedar sujetado en el rebajo. La disposición de cuña doble es costosa y no elimina el problema de la reducción de la fuerza de sujeción debido a fatiga de material. Para evitar esto, la disposición de cuña doble debería ser reajustada por
30 accionamiento del tornillo.

Una mejora de este dispositivo conocido está expuesta en el documento DE 2006 018 151 A1 característico del tipo en cuestión, que es debido a la solicitante. Aquí, el elemento de calentamiento está dispuesto en el rebajo, dispuesto centralmente, de un intercambiador de calor, en que las superficies interiores de contacto del rebajo están apoyadas de forma superficialmente extendida sobre el elemento de calentamiento. La fuerza de sujeción se consigue
35 mediante el recurso de que tras el montaje del elemento de calentamiento son dobladas hacia dentro paredes laterales del intercambiador de calor, a través de lo cual se reduce la distancia entre las superficies de contacto del rebajo. El elemento de calentamiento dispuesto entre las superficies de contacto queda con ello apretado fijamente por una superficie extendida. En cuanto a esta fijación se trata de un soporte estable, que ofrece sin reajustar una fuerza de sujeción elevada constante y con ello una buena transferencia de calor constante desde el elemento de
40 calentamiento al intercambiador de calor. El doblamiento de las paredes laterales lleva en cualquier caso a una deformación plástica del material de pared, lo que no es óptimo para las condiciones de sujeción debido a los cambios de temperatura frecuentes.

La invención tiene por ello como base la tarea de mejorar un cuerpo de enfriamiento y sujeción del tipo citado al principio en el sentido de que se consiga un soporte seguro del elemento de calentamiento o respectivamente de los
45 elementos de calentamiento en el cuerpo de enfriamiento y sujeción a pesar de cambios de temperatura frecuentes. La invención tiene además como base la tarea de proporcionar un dispositivo de calentamiento con un cuerpo de enfriamiento y sujeción de este tipo así como un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de enfriamiento y sujeción de este tipo.

Conforme a la invención, esta tarea es resuelta con el cuerpo de sujeción y enfriamiento conforme a la reivindicación
50 1, con el dispositivo de calentamiento conforme a la reivindicación 11 y con el procedimiento conforme a la reivindicación 12.

La invención tiene como base la idea de proporcionar un cuerpo de enfriamiento y sujeción para elementos de calentamiento, en particular elementos de calentamiento eléctricos, en particular elementos de calentamiento PTC, que tenga una disposición de recepción para elementos de calentamiento, en la que están encajados los elementos
55 de calentamiento. La disposición de recepción para elementos de calentamiento tiene varias zonas de recepción dispuestas de forma distribuida en dirección perimetral, en las cuales está dispuesto respectivamente al menos un elemento de calentamiento. Las zonas de recepción están formadas entre una parte exterior y una parte interior

dispuesta dentro de la parte exterior. Al menos la parte exterior tiene un perfil poligonal con varias esquinas, que están unidas por lados. Las zonas de recepción están dispuestas en las esquinas del perfil poligonal. Los lados del perfil poligonal están deformados elásticamente para la generación de una fuerza de apriete, en que la fuerza de apriete actúa sobre los respectivos elementos de calentamiento.

- 5 A diferencia del encaje conocido de los elementos de calentamiento conseguido mediante deformación plástica, conforme a la invención los lados del perfil poligonal están deformados elásticamente. Esto significa que la deformación se produce en el intervalo de la recta de Hooke y es proporcional al esfuerzo, que es generado en el perfil poligonal. Con la deformación por debajo del límite de elasticidad es optimizada la fuerza de apriete, con la que están encajados los elementos de calentamiento en las zonas de recepción de la disposición de recepción para
- 10 elementos de calentamiento. Hundimientos, que se producen por envejecimiento del material, son evitados en contraposición con la deformación plástica. La fuerza de apriete con la que están fijados los elementos de calentamiento permanece constante o al menos esencialmente constante a pesar de los cambios de temperatura. Con la fuerza de apriete constante se consigue una transferencia de calor esencialmente invariable desde los elementos de calentamiento al material del cuerpo de sujeción y enfriamiento. La deformación elástica provoca
- 15 además que la fuerza con la que los elementos de calentamiento son comprimidos, actúe como fuerza elástica. Un reajuste de la fuerza de compresión o apriete no es necesario.

- La conformación al menos de la parte exterior como perfil poligonal tiene la ventaja de que aumenta el rendimiento térmico y es posible una sujeción de los elementos de calentamiento sin elementos de apriete adicionales. La eliminación de los elementos de apriete hace posible un diseño compacto del cuerpo de sujeción y enfriamiento. A
- 20 diferencia del estado de la técnica, no está prevista una única zona de recepción dispuesta centralmente, sino varias zonas de recepción distribuidas en la dirección perimetral de la parte exterior. A través de ello se distribuye mejor el rendimiento térmico en el cuerpo de sujeción y enfriamiento y se hace posible una retirada eficiente de calor. Mediante la combinación de la parte interior con la parte exterior poligonal se simplifica el montaje de los elementos de calentamiento. La conformación de la parte exterior como perfil poligonal tiene la ventaja adicional de que éste
- 25 puede ser fabricado de forma sencilla, por ejemplo por extrusión.

- En una realización preferida, las esquinas del perfil poligonal forman superficies de apriete, que están adaptadas a la forma de los elementos de calentamiento, y en particular están aplanadas, con lo que se consigue una transferencia de calor particularmente buena. Las superficies de apriete aplanadas son particularmente apropiadas para el empleo de elementos de calentamiento planos en la forma de resistencias PTC, que están unidas directamente a la parte
- 30 exterior y a la parte interior, con lo que se mejora adicionalmente la transferencia de calor. Son posibles otras disposiciones de recepción y apriete, en particular disposiciones de recepción y apriete perfiladas.

El grosor de pared de la parte exterior puede ser mayor en la zona de las esquinas del perfil poligonal que en la zona de los lados del perfil poligonal. A través de ello se consigue una retirada uniforme de calor en la zona de las esquinas o respectivamente de las superficies de apriete.

- 35 Preferentemente, los lados del perfil poligonal están conformados de forma cóncava, convexa o recta. Con ello resultan diferentes posibilidades de montaje de los elementos de calentamiento, en particular diferentes posibilidades de aplicación de la fuerza de montaje.

- El grosor de los lados del perfil poligonal puede variar en dirección perimetral, en particular puede disminuir hacia las esquinas. Con ello, se mejora la aplicación de la fuerza durante el montaje, cuya aplicación se produce en la zona
- 40 central de los lados, en particular en el vértice del respectivo lado. La fuerza es aplicada linealmente en dirección axial longitudinal. Mediante la maximización del grosor de pared o respectivamente del grosor del lado en la zona central o respectivamente en el vértice, la fuerza ahí aplicada es transmitida de forma segura a las zonas de borde de los lados, para conseguir una deformación elástica máxima.

- La parte interior puede tener un número, correspondiente al número de esquinas del perfil poligonal, de superficies de sujeción para los elementos de calentamiento. En combinación con las superficies de apriete resulta un apoyo por ambos lados y de forma superficialmente extendida para los elementos de calentamiento, que procura un
- 45 soporte mecánico seguro y una buena unión térmica entre elemento de calentamiento y cuerpo.

La parte interior tiene preferentemente un perfil poligonal con varias esquinas, que están unidas por lados, en que las superficies de sujeción corresponden a las esquinas del perfil poligonal.

- 50 Las superficies de sujeción están apoyadas, en una realización preferida, radialmente hacia dentro sólo por los lados del perfil poligonal. Debido a la elasticidad de los lados, puede modificarse la forma de la parte interior y con ello la situación de las superficies de sujeción. La parte interior es en sí móvil. Mediante una fuerza de montaje que actúa en dirección apropiada sobre los lados del polígono, las superficies de sujeción pueden moverse radialmente hacia dentro, para aumentar la ranura de montaje entre la parte interior y la parte exterior. Para lados curvados de forma
- 55 convexa hacia fuera, la fuerza de montaje o respectivamente de ensanchamiento actúa de dentro hacia fuera. Los lados son apretados hacia fuera y tiran de las superficies de sujeción radialmente hacia dentro. Para lados curvados

de forma cóncava hacia dentro, la fuerza de montaje o respectivamente de ensanchamiento actúa de fuera hacia dentro. Los lados son apretados hacia dentro y tiran de las superficies de sujeción radialmente hacia dentro.

Alternativamente, las superficies de sujeción están apoyadas mediante nervaduras, en que las nervaduras se extienden respectivamente en dirección radial hacia dentro. A través de ello se consigue una forma de la parte interior relativamente rígida en comparación con la realización previamente citada. La posición de las superficies de sujeción es relativamente precisa espacialmente durante el montaje. Las nervaduras aumentan además de ello las superficies efectivas para la retirada de calor y mejoran la estabilidad de la parte interior.

En una forma de realización particularmente preferida, los elementos de calentamiento comprenden resistencias PTC, que están dispuestas en las zonas de recepción y están conectadas directamente a la parte exterior y a la parte interior, en particular conectadas térmica y eléctricamente. La conexión directa de las resistencias PTC a la parte exterior y a la parte interior mejora la transferencia de calor entre los elementos de calentamiento y el cuerpo de sujeción y enfriamiento. Alternativamente es posible disponer los elementos de calentamiento en la forma de cartuchos PTC en sí conocidos en las zonas de recepción. Para una aplicación de clase de protección 2 es imaginable una realización con lámina aislante y electrodos separados.

En otra forma de realización preferida, al menos tres elementos de calentamiento están distribuidos por el perímetro de la parte exterior, en particular distribuidos de forma simétrica. Este número de elementos de calentamiento lleva a un sistema estáticamente determinado, que además es autocentrante. Es posible un mayor número de elementos de calentamiento.

Para aumentar el rendimiento térmico, pueden estar previstas varias capas de elementos de calentamiento dispuestas en dirección radial, en que entre la parte exterior y la parte interior está dispuesta al menos una parte intermedia. Las zonas de recepción están conformadas por un lado entre la parte interior y la parte intermedia y por otro lado entre la parte intermedia y la parte exterior. Las zonas de recepción conformadas entre la parte interior y la parte intermedia forman una primera capa interior de elementos de calentamiento. Las zonas de recepción conformadas entre la parte intermedia y la parte exterior reciben una segunda capa de elementos de calentamiento dispuesta radialmente más hacia fuera. Mediante la disposición de otras partes intermedias puede aumentarse correspondientemente el número de capas de calentamiento. Son imaginables 3, 4 o más de 4 capas de calentamiento, en que las partes intermedias de las distintas capas de calentamiento están correspondientemente estructuradas.

En el marco de la invención se da a conocer y se reivindica además un dispositivo de calentamiento, que tiene un cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la invención. Un extremo axial del cuerpo de enfriamiento y sujeción está unido a un ventilador de tal modo que a través del cuerpo de enfriamiento y sujeción puede fluir aire en dirección longitudinal, el cual enfría los elementos de calentamiento y transporta el calor a la zona deseada, por ejemplo a un armario de distribución. Mediante la disposición de parte interior y exterior en combinación con el ventilador se consigue que la parte interior esté más caliente en comparación con la parte exterior durante el funcionamiento y que aumente adicionalmente la fuerza de apriete durante el funcionamiento debido a la dilatación térmica de la parte interior.

El cuerpo de enfriamiento y sujeción puede estar dispuesto en un alojamiento aislado. Esta forma de realización es particularmente apropiada para el caso en que las resistencias PTC están conectadas directamente a la parte exterior y/o a la parte interior.

En el marco de la invención se da a conocer además un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la invención, en el que el diámetro de la parte exterior es aumentado para el ensamblaje. Para aumentar el diámetro, se aplica sobre la parte exterior en los lados del perfil poligonal respectivamente una fuerza de montaje que actúa radialmente hacia dentro o hacia fuera. Mediante la fuerza de montaje, los lados de polígono son deformados elásticamente. Los distintos componentes, es decir la parte interior, los elementos de calentamiento y la parte exterior aumentada en cuanto a sección transversal son ensamblados de tal modo que los elementos de calentamiento se encuentren en las respectivas zonas de recepción. Tras ello, la parte exterior es descargada, de modo que ésta se contrae sobre los elementos de calentamiento y sujeta todos los elementos de calentamiento con la misma fuerza de apriete. En el marco del procedimiento conforme a la invención, el montaje de la parte exterior puede conseguirse o bien de forma exclusivamente térmica por contracción o bien exclusivamente de forma mecánica por deformación elástica de los elementos de apriete o bien por una combinación del aumento térmico y mecánico del diámetro.

La invención es explicada más a fondo con detalles adicionales con ayuda de ejemplos de realización, haciendo referencia a las figuras esquemáticas adjuntas. En éstas muestran:

la figura 1 una representación en perspectiva de un cuerpo de enfriamiento y sujeción según un ejemplo de realización conforme a la invención, con una capa perimetral única de elementos de calentamiento;

la figura 2 una vista delantera del cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 1;

- la figura 3 una vista en perspectiva de un cuerpo de enfriamiento y sujeción según otro ejemplo de realización conforme a la invención con dos capas perimetrales de elementos de calentamiento;
- la figura 4 una vista delantera del cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 3;
- 5 la figura 5 una vista en perspectiva del cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 3, cuyo extremo axial está conectado a un ventilador y cuya capa interior de elementos de calentamiento tiene un elemento auxiliar de ensamblaje; la figura 6 una vista en perspectiva de un cuerpo de enfriamiento y sujeción según otro ejemplo de realización, en el que los elementos de calentamiento están realizados como cartuchos PTC;
- la figura 7 una vista delantera del cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 6;
- 10 la figura 8 una vista en perspectiva del cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 6 con un elemento auxiliar de ensamblaje;
- la figura 9 un corte parcial a través del cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 8;
- la figura 10 una vista en perspectiva del cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 6, que está rodeado por un alojamiento aislante de un dispositivo de calentamiento;
- 15 la figura 11 una vista en perspectiva de la parte exterior de un cuerpo de enfriamiento y sujeción, cuyos lados de polígono tienen un grosor de pared variable en dirección perimetral;
- la figura 12 una vista en perspectiva de una parte interior con un perfil poligonal cóncavo;
- la figura 13 una vista en perspectiva de una parte interior con un perfil poligonal convexo.

20 En la figura 1 está representado en vista en perspectiva un cuerpo de enfriamiento y sujeción para un elemento de calentamiento eléctrico 10 según un ejemplo de realización conforme a la invención, cuyo cuerpo puede ser montado en un dispositivo de calentamiento, tal como se muestra por ejemplo en las figuras 5 ó 10. En el marco de la invención son dados a conocer y reivindicados tanto el cuerpo de enfriamiento y sujeción con los elementos de calentamiento en sí, es decir como módulo de montaje, como también el dispositivo de calentamiento completo con un cuerpo de enfriamiento y sujeción así.

25 En cuanto a los elementos de calentamiento, se trata de elementos de calentamiento PTC en sí conocidos, es decir de conductores en frío con un coeficiente positivo de temperatura. Los elementos de calentamiento 10 tienen en general una forma de paralelepípedo rectangular plano. Son posibles otros elementos de calentamiento.

30 Como se representa en las figuras 1 y 3, el cuerpo de enfriamiento y sujeción tiene una forma aproximadamente cilíndrica y se extiende en dirección axial, en que la longitud del cuerpo de enfriamiento y sujeción corresponde esencialmente a la longitud de las resistencias PTC 10a o respectivamente en general de los elementos de calentamiento 10. Por las superficies frontales, el cuerpo de enfriamiento y sujeción sobresale algo más allá de los elementos de calentamiento 10. El cuerpo de enfriamiento y sujeción conforme a la figura 1 tiene una parte exterior 13 a modo de anillo, que rodea como una cubierta una parte interior 14. La parte exterior 13 forma un elemento de cubierta. La parte interior 14 y la parte exterior 13 están dispuestas concéntricamente. En cuanto a la parte interior 35 13 y a la parte exterior 14 se trata de dos componentes separados, en que la parte interior 13 forma el núcleo. La parte interior 13 esta unida a la parte exterior 14 no directamente, es decir no por continuidad de material, sino sólo por los elementos de calentamiento 10 dispuestos entremedias. El núcleo o respectivamente la parte interior 13 está dispuesto libremente dentro de la parte exterior 14.

40 Entre la parte interior 14 y la parte exterior 13 está conformada la disposición de recepción 11 para elementos de calentamiento. Para ello, entre la parte interior 13 y la parte exterior 14 están conformada una ranura, en particular una ranura anular, cuya forma y/o anchura varía en dirección perimetral. En la zona de la ranura entre la parte interior 13 y la parte exterior 14 están previstas de forma distribuida sobre el perímetro varias zonas de recepción 15, que forman conjuntamente la disposición de recepción 11 para elementos de calentamiento. En la zona de la 45 disposición de recepción 11 para elementos de calentamiento o respectivamente de las correspondientes zonas de recepción 15, la ranura discurre perpendicularmente al radio del cuerpo de enfriamiento y sujeción. Entre las zonas de recepción 15, la ranura sigue el contorno de los segmentos de apriete 16 o respectivamente está limitada radialmente hacia fuera por éstos. Las zonas de recepción 15 están por ello escalonadas geométricamente respecto a los segmentos de apriete 16. Esto no es sin embargo forzosamente necesario.

50 En las zonas de recepción 15 están dispuestos los elementos de calentamiento 10. Los elementos de calentamiento 10 se encuentran por lo tanto entre la parte interior 13 y la parte exterior 14 y están fijados ahí por ajuste a presión.

Las zonas de recepción 15 están dispuestas excéntricamente sobre el perímetro del cuerpo de enfriamiento y sujeción y están separadas en dirección perimetral. En el ejemplo conforme a la figura 1, el ángulo entre dos zonas

de recepción 15 contiguas es de 120°. Con ello, los elementos de calentamiento 10 se encuentran en el flujo de aire ideal.

Para el encaje de los elementos de calentamiento 10, la parte exterior 13 tiene superficies de apriete 16 y la parte interior 14 superficies de sujeción 17 correspondientes, opuestas a las superficies de apriete 16. Las superficies de apriete 16 conformadas en el perímetro interior de la parte de recepción 13 y las superficies de sujeción 17 conformadas en el perímetro exterior de la parte interior 14 forman superficies de contacto exteriores e interiores 12 de las respectivas zonas de recepción 15. Los elementos de calentamiento 10 se apoyan sobre las superficies de contacto 12. Las superficies de apriete y sujeción 16, 17 limitan la ranura o respectivamente las zonas de recepción 15 correspondientes en dirección radial. En dirección perimetral, las zonas de recepción 15 están abiertas. En el ejemplo de realización conforme a la figura 1, las superficies de apriete y sujeción 16, 17 están conformadas de forma aplanada o respectivamente recta. Esta forma de las superficies de apriete y sujeción 16, 17 es particularmente apropiada para la conexión directa a una resistencia PTC 10a plana, como se representa en la figura 1. Son posibles otras formas.

Las superficies de apriete 16 inmediatamente contiguas en dirección perimetral están unidas por un segmento de apriete 18 curvado de forma convexa. El segmento de apriete 18 puede estar curvado también de forma cóncava o está conformado de forma recta. En el estado montado, el segmento de apriete 18 está deformado elásticamente y aplica sobre los elementos de calentamiento 10 asociados a las respectivas superficies de apriete 16 una fuerza de apriete, que actúa de modo elástico en dirección a la superficie de sujeción 17 respectivamente asociada.

Como puede reconocerse en la figura 1, la parte exterior 13 tiene un perfil poligonal, en que las superficies de apriete 16 están dispuestas en la zona de las esquinas 19a del perfil poligonal. Los segmentos de apriete 18 forman los lados 19b del perfil poligonal. En el ejemplo de realización conforme a la figura 3 están previstos tres lados, con lo que resulta una estructura estáticamente determinada. En la realización con una disposición estáticamente determinada de las superficies, la presión de apriete es ejercida concéntricamente sobre los elementos de calentamiento 10. El perfil poligonal trilateral tiene la ventaja adicional de que la disposición es autocentrante, con lo que se simplifica el montaje. Es posible otro número de esquinas de polígono.

El perfil poligonal de la parte exterior 13 tiene la ventaja adicional de que para el montaje, sobre los lados 19b del perfil poligonal o respectivamente los segmentos de apriete 18 puede aplicarse una fuerza de montaje que actúa radialmente hacia dentro, como se representa en la figura 2 mediante las flechas M orientadas radialmente hacia dentro. La fuerza de montaje puede ser ejercida por ejemplo por herramientas de montaje correspondientemente dispuestas (no representadas). Mediante la fuerza de montaje, los segmentos de apriete 18 son algo ampliados o respectivamente alargados, de modo que las superficies de apriete 16 se desplazan radialmente hacia fuera, como queda claro mediante las flechas L más pequeñas, orientadas radialmente hacia fuera, en la figura 2. Una ligera variación de posición de las superficies de apriete 16 es suficiente para hacer posible el ensamblaje del cuerpo de enfriamiento y sujeción. Tras el montaje de los elementos de calentamiento 10 entre la parte interior 14 y la parte exterior 13 es eliminada la fuerza de montaje y entra en acción el efecto de apriete de la parte exterior 13, motivado por la deformación elástica del material.

En el estado montado, los elementos de calentamiento 10 están fijados por ello por ajuste a presión entre la parte interior 14 y la parte exterior 13, en concreto entre la respectiva superficie de sujeción 17 de la parte interior 14 y la correspondiente superficie de apriete 16 de la parte exterior 13. Aquí el exceso de tamaño entre el respectivo elemento de calentamiento 10 y la parte exterior 13 está ajustado de tal modo que los lados de polígono o respectivamente segmentos de apriete 18 se deforman elásticamente. La deformación se produce en el intervalo de la recta de Hooke, es decir debajo del límite de elasticidad. Esto es válido para todas las zonas de recepción 15. El ajuste de un exceso de dimensión apropiado es llevado a cabo por un técnico en la materia en función de las respectivas propiedades del material.

Alternativa o adicionalmente, el montaje del cuerpo de enfriamiento y sujeción puede ser apoyado térmicamente en la medida en que la parte exterior 13 es calentada. Tras el montaje de los elementos de calentamiento 10 por dilatación térmica, la parte exterior 13 es enfriada y se contrae sobre éstos. El ensanchamiento mecánico y térmico de la parte exterior 13 puede ser combinado. El ensanchamiento mecánico puede ser variado en función de la forma de los segmentos de apriete 18. Por ejemplo, para segmentos de apriete 18 convexos (no representados) la parte exterior 13 puede ser ensanchada con fuerzas de montaje que actúan radialmente hacia fuera.

Para una retirada uniforme de calor, el grosor de pared de la parte exterior 13 está aumentado en la zona de las superficies de apriete 17. Concretamente, el grosor de pared en la zona de las superficies de apriete 17 es mayor que el grosor de pared en la zona de los segmentos de apriete 18. La retirada de calor puede ser aumentada mediante aletas de enfriamiento adicionales sobre el perímetro exterior de la parte exterior 13 (no representadas).

La parte interior 14, en concreto las superficies de sujeción 17, sobre las que están dispuestos los elementos de calentamiento 10, tiene la función de un contraapoyo. La parte interior 14 está conformada por ello de tal modo que puede absorber las fuerzas de sujeción aplicadas por la parte exterior 13. La parte exterior 13 puede deformarse elásticamente de forma más fuerte que la parte interior 14. La forma rígida de la parte interior 14 es conseguida

mediante varias nervaduras 20 que se extienden en dirección radial. Por el extremo radial exterior de las nervaduras 20 está dispuesta respectivamente una superficie de sujeción 17. En la zona de la superficie de sujeción 17, las nervaduras 20 están conformadas en forma de T, en que el lado superior del perfil en T forma la superficie de sujeción 17. Las nervaduras 20 tienen respectivamente un pie 21, que está unido en el ejemplo de realización conforme a la figura 2 a un cilindro interior 22. El cilindro interior 22 está dispuesto de forma concéntrica con respecto al cuerpo de enfriamiento y sujeción. Se trata aquí de un cilindro interior hueco 22. El cilindro interior puede tener una sección transversal distinta a la representada en la figura 2.

La parte interior 14 tiene un perfil poligonal, que corresponde esencialmente en su forma al perfil poligonal de la parte exterior 13, como se muestra por ejemplo en la figura 1. Los lados 19b' del perfil poligonal de la parte interior 14 unen las superficies de sujeción 17 previstas en la zona de las esquinas 19a' del perfil poligonal. A través de ello se mejora la estabilidad de la parte interior 14.

Entre las nervaduras 20 están conformadas cámaras huecas, para alejar el aire calentado efectiva y rápidamente del elemento de calentamiento. Mediante una superficie elaborada puede mejorarse adicionalmente esto (por efectos turbulentos).

La invención no está limitada a los perfiles poligonales representados en las figuras 1, 2, sino que comprende también otras geometrías de la parte exterior 13 o respectivamente de la parte interior 14. En general, los lados de polígono 19b o respectivamente los segmentos de apriete 18 están curvados entre las esquinas 19a, en concreto abombados de forma convexa hacia fuera o abombados de forma cóncava hacia dentro. Los lados de polígono 19b o respectivamente los segmentos de apriete 18 pueden estar conformados de forma recta. Por esquinas de polígono 19a hay que entender las zonas en las que están unidos lados de polígono 19b contiguos. Las esquinas de polígono 19a se extienden transversalmente al eje longitudinal del cuerpo de enfriamiento y sujeción y forman superficies de apoyo o respectivamente contacto 12 para los elementos de calentamiento 10. Las esquinas de polígono 19a están aplanadas, en particular aplanadas por el lado interior.

El número de elementos de calentamiento 10 puede variar. Es posible emplear más de tres elementos de calentamiento 10 por ejemplo en conexión con un perfil poligonal de 4, 5 o más esquinas de la parte exterior 13. Las zonas de recepción 10 de un perfil poligonal de varias esquinas están distribuidas uniformemente sobre el perímetro. En el ejemplo de realización conforme a la figura 1 con tres elementos de calentamiento 10, las zonas de recepción 15 o respectivamente los elementos de calentamiento 10 están dispuestos de forma distribuida sobre un ángulo de 120° sobre el perímetro.

Como material puede emplearse por ejemplo aluminio o aleaciones de aluminio tanto para la parte exterior 13 como también para la parte interior 14. Son posibles otros materiales. La selección de material tiene en cuenta que tras el montaje se produce una deformación elástica de los segmentos de apriete 18 de tal modo que éstos ejercen una fuerza elástica en dirección a las superficies de sujeción 17 a través de las superficies de apriete 16 sobre el elemento de calentamiento 10. Las aleaciones de material de la parte interior 14 y de la parte exterior 13 pueden ser diferentes, para que a igual temperatura se produzcan dilataciones térmicas diferentes. El coeficiente de dilatación térmica de la parte interior 14 debería ser mayor que el coeficiente de dilatación térmica de la parte exterior 13.

En las figuras 3 y 4 está representado un perfeccionamiento del ejemplo de realización conforme a las figuras 1, 2, en el que están previstas varias capas de elementos de calentamiento. En concreto, en el ejemplo de realización conforme a las figuras 3, 4 están previstas dos capas de elementos de calentamiento. Por lo demás, son coincidentes los ejemplos de realización conforme a las figuras 1, 2 o respectivamente las figuras 3, 4. En esta medida se hace referencia en conexión con el ejemplo de realización conforme a las figuras 3 y 4 a las realizaciones anteriores de las figuras 1, 2. El ejemplo de realización conforme a la figura 3 se diferencia del ejemplo de realización conforme a la figura 1 por la parte intermedia 23, que está dispuesta entre la parte interior 14 y la parte exterior 13. La forma de la parte intermedia 23 corresponde esencialmente a la forma de la parte exterior 13. Correspondientemente a ello, la parte intermedia 23 tiene un perfil poligonal, en que en la zona de las esquinas del perfil poligonal la pared está aplanada tanto sobre el diámetro exterior como sobre el diámetro interior. Además de ello, el grosor de pared en la zona de las esquinas de polígono es mayor que en la zona de los lados de polígono. La transición entre lado o cuerda de polígono y esquina de polígono tiene un radio tal que el efecto de entalladura en la zona de transición es minimizado o respectivamente reducido. Esto es válido también para el ejemplo de realización conforme a la figura 1.

En el estado montado, la zona de recepción 15 para los elementos de calentamiento 10 se encuentra por un lado entre la parte interior 14 y la parte intermedia 23. Estas zonas de recepción 15 forman las zonas de recepción, dispuestas radialmente dentro, de la disposición de recepción 11 para elementos de calentamiento. Las zonas de recepción 15 conformadas entre la parte intermedia 23 y la parte exterior 13 forman las zonas de recepción radialmente exteriores. Como se representa en la figura 3, las zonas de recepción interiores y exteriores se encuentran respectivamente una sobre otra en dirección radial.

Entre las zonas de recepción 15 están previstos los segmentos de apriete 18, en que en el estado montado los segmentos de apriete 18 de la parte intermedia 23 y los segmentos de apriete 18 de la parte exterior 13 están

dispuestos uno sobre otro. La posición de los diversos segmentos o respectivamente zonas de la parte intermedia 23 y de la parte exterior 13 está organizada también correspondientemente.

La parte interior 14 del ejemplo de realización conforme a la figura 3 corresponde esencialmente a la parte interior 14 del ejemplo de realización conforme a la figura 1, al menos en lo referente a la disposición de las nervaduras radiales 20.

La disposición en dos capas conforme a la figura 3 puede ser ampliada a una disposición en tres capas, cuatro capas o en general varias capas, en que el número de partes intermedias 23 está correspondientemente adaptado. La forma de las partes intermedias 23 corresponde respectivamente a la forma y posición de la parte exterior 13.

Para el montaje de los elementos de calentamiento pueden emplearse medios de ensamblaje 26, que sujetan los elementos de calentamiento 10 en la posición correcta durante el ensamblaje. Como se representa en la figura 5, los medios de ensamblaje 26 están conformados como pinzas, que abrazan las nervaduras 20 en dirección axial. A través de ello, las pinzas están fijadas al menos en dirección perimetral al perímetro interior de la parte interior 14.

En los ejemplos de realización conforme a las figuras 1, 2 o respectivamente 3, 4, las resistencias PTC 10a están conectadas directamente a la parte interior 14 o respectivamente a la parte exterior 13. Apartándose de esto, en la figura 6 se representa que con el cuerpo de enfriamiento y sujeción pueden emplearse cartuchos PTC 10b, que están dispuestos en posiciones correspondientes en la zona de las esquinas 19 del perfil poligonal. La forma de las superficies de sujeción 17 o respectivamente de las superficies de apriete 16 está adaptada al contorno exterior de los cartuchos PTC 10b aproximadamente cilíndricos, como se representa también en la figura 7. Las superficies de sujeción 17 o respectivamente las superficies de apriete 16 están conformadas como semicubiertas. Las semicubiertas están perfiladas y engranan en un correspondiente perfil conjugado de los cartuchos PTC, de modo similar a un sistema de ranura y lengüeta.

En las figuras 8, 9 se representa que el elemento auxiliar de ensamblaje 26 puede estar aplicado a la parte exterior 13, apartándose del ejemplo de realización conforme a la figura 5.

En la figura 10, el cuerpo de enfriamiento y sujeción está representado en el estado montado, en que el extremo axial 24 del cuerpo de enfriamiento y sujeción está unido a un ventilador 25. El cuerpo de enfriamiento y sujeción se encuentra en un alojamiento 27, que puede estar aislado, por ejemplo cuando las resistencias PTC eléctricamente conductoras están conectadas directamente a la parte exterior 13 y a la parte interior 14, como se representa en el ejemplo de realización conforme a la figura 1. La superficie frontal del alojamiento 27 puede estar cerrada por una rejilla de protección no representada.

Una variante de la parte exterior 13 está representada en la figura 11, en la que el grosor de pared o la anchura de los lados de polígono 19b varía en la dirección perimetral de la parte exterior 13. En concreto, el grosor de pared aumenta hacia las zonas de borde de los lados de polígono 19b, es decir hacia las esquinas 19a. Los lados de polígono 19b se estrechan hacia las esquinas 19a. El grosor de pared máximo está en la zona central, en concreto en la zona del vértice del lado de polígono 19b. El vértice está indicado por la línea S de puntos y rayas, que corta el punto central de la parte exterior 13 y divide en dos mitades el lado de polígono 19b. Como puede verse en la figura 11, la variación del grosor de pared se produce continuamente. El radio del lado de polígono 19b entre el vértice y la esquina 19a está designado por R. Mediante el aumento del grosor de pared en la zona del vértice del lado de polígono 19b se consigue un refuerzo del lado de polígono 19b, que mejora la transmisión de fuerza a las zonas de borde. Son posibles otros refuerzos del lado de polígono 19b, por ejemplo aletas de refuerzo, que impiden o respectivamente reducen una deformación local del lado de polígono 19b en la zona del vértice o respectivamente en el punto de aplicación de la fuerza de montaje.

Se entiende que el aumento del grosor de pared en la zona del vértice del lado de polígono 19b se extiende a lo largo de toda la longitud axial de la zona de la parte exterior.

En las figuras 12 y 13 están representados ejemplos de realización en los que la parte interior 14, es decir el núcleo interior de elementos de calentamiento, está estructurada de forma móvil. El perímetro exterior del núcleo de elementos de calentamiento o respectivamente de la parte interior 14 puede ser reducido mediante una aplicación de fuerza apropiada. Con ello se consigue que aumente la ranura entre la parte interior 14 conforme a las figuras 12, 13 y la parte exterior 13 conforme a uno de los ejemplos de realización previamente citados. Con la mayor ranura se compensan aún mejor tolerancias del elemento de calentamiento a insertar en la zona de recepción 15. Conforme a ello, las características descritas a continuación de las partes interiores conforme a las figuras 12, 13 son dadas a conocer y reivindicadas en conexión con todos los ejemplos de realización previamente citados.

La flexibilidad aumentada de la parte interior 14 conforme a las figuras 12, 13 se consigue mediante el recurso de que las superficies de sujeción 17 están apoyadas radialmente hacia dentro sólo por los lados 19b' del perfil poligonal. Con otras palabras, a diferencia del ejemplo de realización conforme a la figura 1 no están previstas nervaduras, que apoyan radialmente hacia dentro las superficies de sujeción 17 y con ello refuerzan la parte interior 14. La parte interior 14 conforme a las figuras 12, 13 está conformada sin elementos integrados, es decir en el

interior de la parte interior 14 no están previstos elementos de apoyo para las superficies de sujeción 17. Las superficies de sujeción 17 pueden moverse por lo tanto radialmente hacia dentro o radialmente hacia fuera en función de las propiedades del material y de la fuerza de montaje a aplicar.

- 5 Esto se consigue mediante el recurso de que la parte interior 14 está conformada conforme a las figuras 12, 13 como perfil poligonal, en que los ejemplos conforme a las figuras 12, 13 se diferencian por la forma de los lados de polígono 19b'. En el ejemplo conforme a la figura 12, los lados de polígono 19b' pueden estar conformados de forma cóncava, es decir curvada hacia dentro. Cuando se aplica una fuerza de apriete o respectivamente una fuerza de montaje, que actúa hacia dentro, a los lados de polígono 19b', se tira de las superficies de sujeción 17 radialmente hacia dentro y la parte interior 14 se hace más pequeña. En el ejemplo de realización conforme a la figura 13, los
- 10 lados de polígono 19b' están conformados de forma convexa. Los lados de polígono 19b' se curvan hacia fuera. Cuando en la parte interior 14 conforme a la figura 13 se aplica una fuerza de ensanchamiento o respectivamente una fuerza de montaje, que actúa de dentro hacia fuera sobre los lados de polígono 19b', se tira igualmente de los lados planos o respectivamente de las superficies de sujeción 17 radialmente hacia dentro, con lo cual aumenta la ranura de montaje.
- 15 Es también imaginable conformar los lados de polígono 19b' de forma recta.

En resumen, la parte exterior 13 forma un elemento de apriete mecánico en la forma de un perfil poligonal, en que la fuerza de apriete se consigue mediante una deformación elástica de la parte exterior 13. La deformación es provocada por lo tanto en el intervalo de la recta de Hooke del diagrama de esfuerzo-alargamiento. Esto tiene la ventaja de que puede renunciarse a elementos elásticos adicionales. El efecto de apriete es reforzado por la

20 geometría de la parte exterior 13, que tiene entre las superficies de apriete 13 segmentos de apriete 18, en particular segmentos de apriete 18 curvados de forma convexa o cóncava o rectos. Los segmentos de apriete 18 cubren la distancia entre las superficies de apriete 16 y unen éstas. El mismo principio puede estar llevado a cabo con la parte interior, que está conformada igualmente como perfil poligonal.

Mediante la masa en conjunto pequeña de la parte exterior 13, unido a la fuerte presión de apriete que ejerce la parte exterior 13 sobre los elementos de calentamiento 10, se consigue una extracción óptima de calor. Esto es apoyado por el hecho de que los elementos de calentamiento están dispuestos sobre el perímetro exterior del cuerpo de enfriamiento y sujeción. Para una alimentación eléctrica directa, en el material del cuerpo de enfriamiento y sujeción puede estar conformado un canal, para enganchar directamente una fase o un neutro.

30 Lista de símbolos de referencia

- | | |
|-------|--|
| 10 | Elemento de calentamiento |
| 11 | Disposición de recepción para elementos de calentamiento |
| 12 | Superficies de contacto |
| 13 | Parte exterior |
| 35 14 | Parte interior |
| 15 | Zonas de recepción |
| 16 | Superficies de apriete |
| 17 | Superficies de sujeción |
| 18 | Segmentos de apriete |
| 40 19 | Esquinas del perfil poligonal 19a, 19a' / lados del perfil poligonal 19b, 19b' |
| 20 | Nervaduras |
| 21 | Pie |
| 22 | Cilindro interior |
| 23 | Parte intermedia |
| 45 24 | Extremo axial |
| 25 | Ventilador |

26 Medio de ensamblaje

27 Alojamiento

R Radio

S Línea de vértice

5

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo de enfriamiento y sujeción para elementos de calentamiento (10), en particular elementos de calentamiento PTC, que tiene una disposición de recepción (11) para elementos de calentamiento, en la que están encajados los elementos de calentamiento (10), en que

5 la disposición de recepción (11) para elementos de calentamiento tiene varias zonas de recepción (15) dispuestas de forma distribuida en dirección perimetral, en las cuales está dispuesto respectivamente al menos un elemento de calentamiento (10), y en que

– las zonas de recepción (15) están formadas entre una parte exterior (13) y una parte interior (14) dispuesta dentro de la parte interior (13) y

10 – al menos la parte exterior (13) tiene un perfil poligonal con varias esquinas (19a), que están unidas por lados (19b), en que las zonas de recepción (15) están dispuestas en las esquinas (19a) del perfil poligonal,

caracterizado porque

los lados (19b) del perfil poligonal están deformados elásticamente para la generación de una fuerza de apriete, que actúa sobre los respectivos elementos de calentamiento (10).

15 2. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según la reivindicación 1,

caracterizado porque

las esquinas (19a) del perfil poligonal forman superficies de apriete (16), que están adaptadas a la forma de los elementos de calentamiento (10), en particular aplanadas.

3. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según la reivindicación 1 ó 2,

20 **caracterizado porque**

el grosor de pared de la parte exterior (13) en la zona de las esquinas (19a) del perfil poligonal es mayor que en la zona de los lados (19b) del perfil poligonal.

4. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque

25 los lados (19b) del perfil poligonal están conformados de forma cóncava, convexa o recta.

5. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque

el grosor de los lados (19b) del perfil poligonal varía en dirección perimetral, en particular disminuye hacia las esquinas (19a).

30 6. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque

la parte interior (14) tiene un número, correspondiente al número de esquinas (19b) del perfil poligonal, de superficies de sujeción (17) para los elementos de calentamiento (10).

7. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según la reivindicación 6,

35 **caracterizado porque**

la parte interior (14) tiene un perfil poligonal con varias esquinas (19a'), que están unidas por lados (19b'), en que las superficies de sujeción (17) corresponden a las esquinas (19a').

8. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según la reivindicación 6,

caracterizado porque

40 las superficies de sujeción (17) están apoyadas radialmente hacia dentro sólo por los lados (19b') del perfil poligonal o las superficies de sujeción (17) están apoyadas por nervaduras (20), en que las nervaduras (20) se extienden respectivamente en dirección radial hacia dentro.

9. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque

al menos tres elementos de calentamiento (10) están dispuestos de forma distribuida sobre el perímetro.

10. Cuerpo de enfriamiento y sujeción según una de las reivindicaciones precedentes,

5 caracterizado porque

están previstas varias capas de elementos de calentamiento (10) dispuestas en dirección radial, en que entre la parte exterior (13) y la parte interior (14) está dispuesta al menos una parte intermedia (23), en que las zonas de recepción (15) de la capa interior están conformadas entre la parte interior (14) y la parte intermedia (23) y las zonas de recepción (15) de la capa exterior están conformadas entre la parte intermedia (23) y la parte exterior (13).

10 11. Dispositivo de calentamiento con un cuerpo de enfriamiento y sujeción según una de las reivindicaciones precedentes, en que un extremo axial (24) del soporte está unido a un ventilador (25) de tal modo que puede fluir aire a través del cuerpo de enfriamiento y sujeción en dirección longitudinal.

12. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo de enfriamiento y sujeción según la reivindicación 1, en el que el diámetro de la parte exterior (13) es aumentado para el ensamblaje, en que

- 15 – la parte exterior (13) es cargada por los lados (19b) del perfil poligonal respectivamente con una fuerza de montaje, que actúa radialmente hacia dentro o radialmente hacia fuera, y es deformada elásticamente,
- entonces se realiza el ensamblaje de la parte interior (14), los elementos de calentamiento (10) y la parte exterior de tal modo que tras el ensamblaje los elementos de calentamiento (10) se encuentran en las zonas de recepción (15), y
- 20 – entonces es descargada la parte exterior (13).

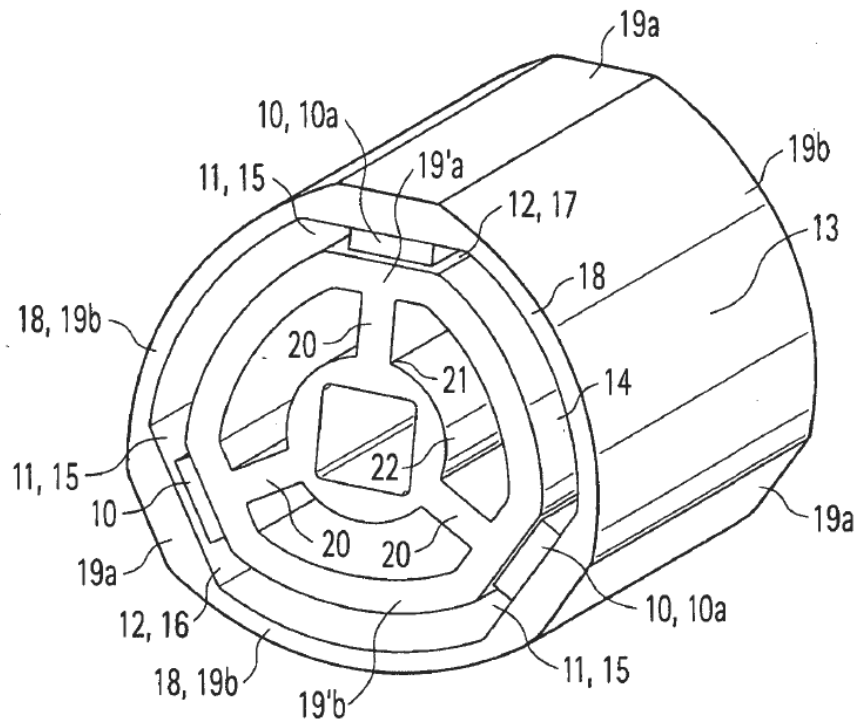


Fig. 1

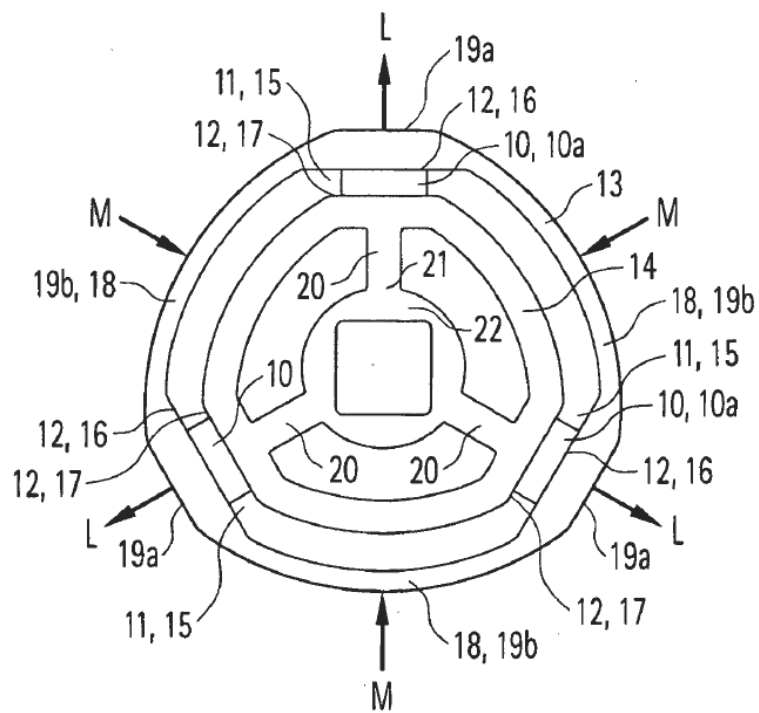


Fig. 2

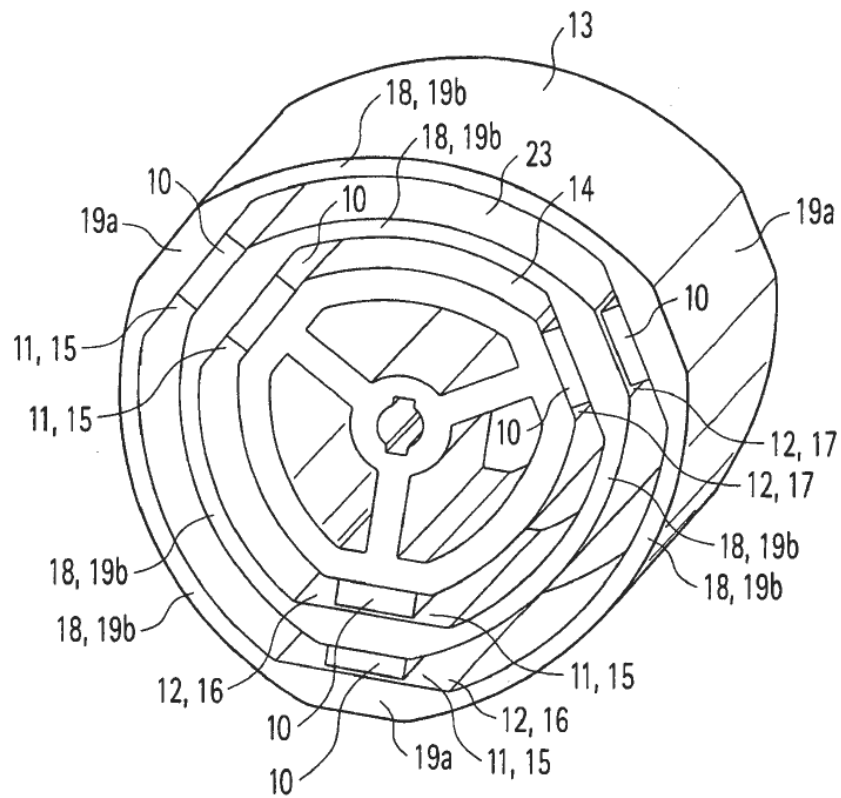


Fig. 3

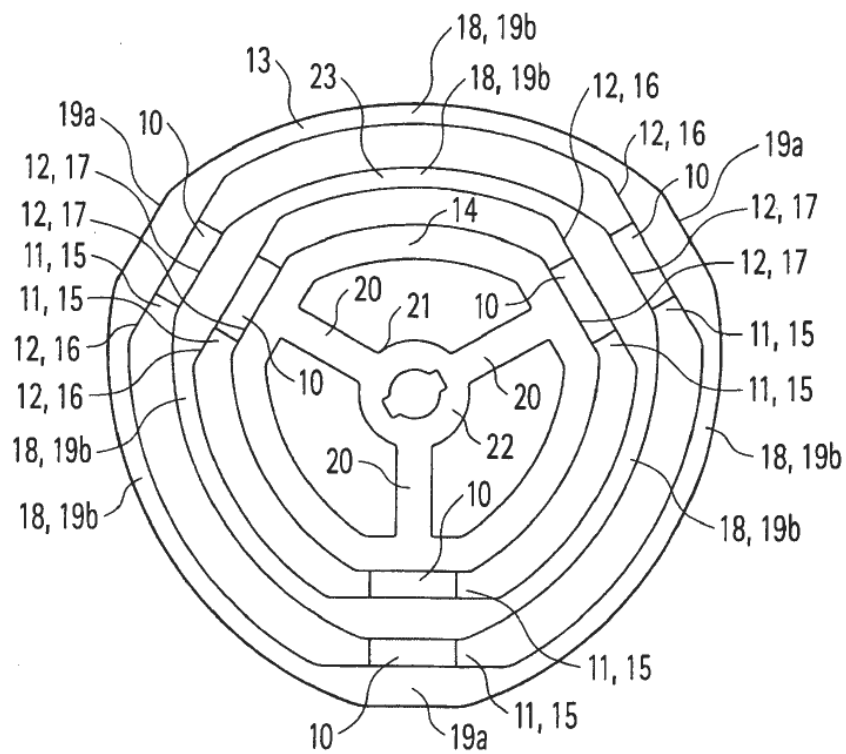


Fig. 4

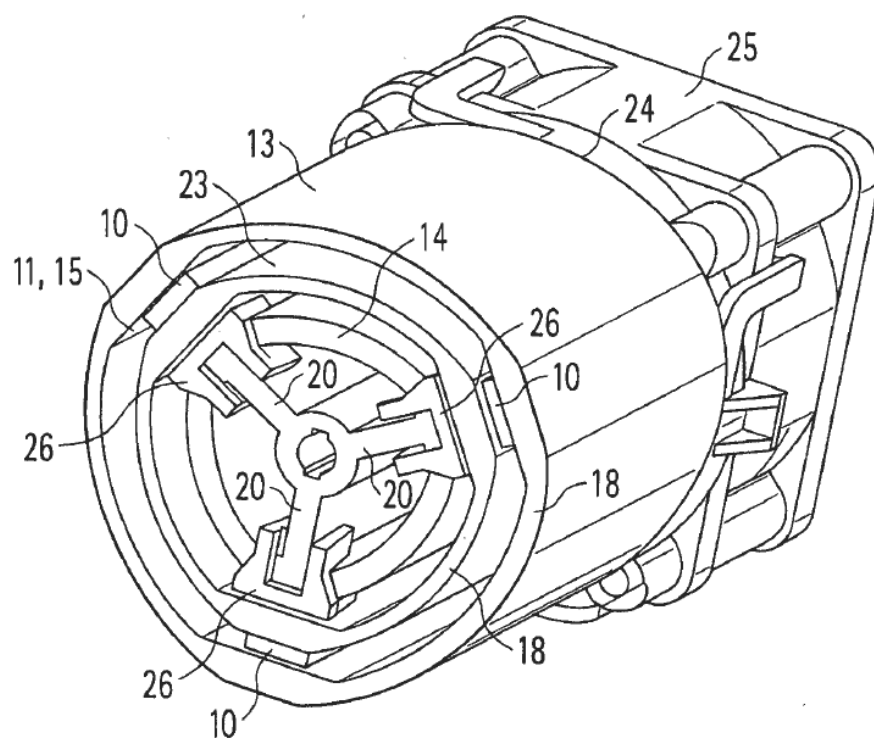


Fig. 5

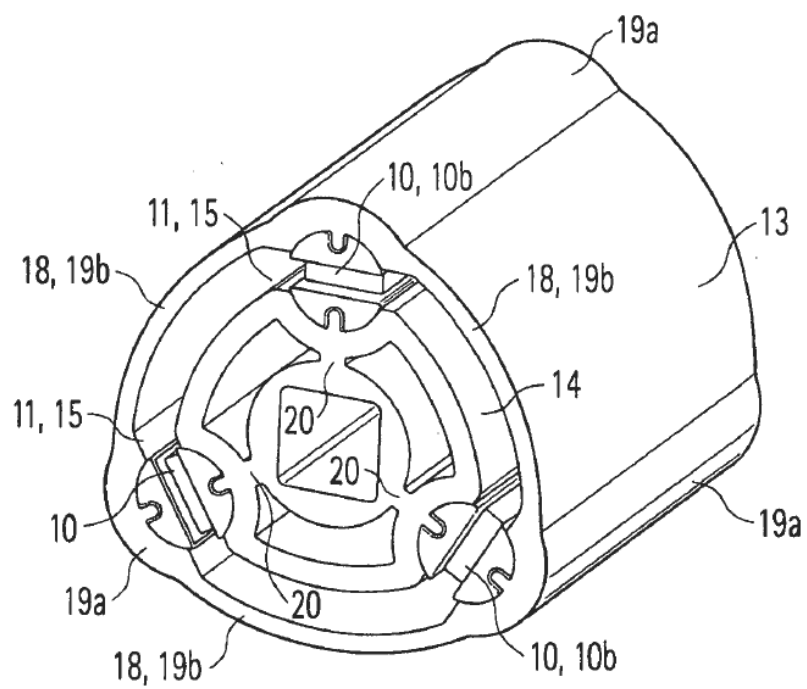


Fig. 6

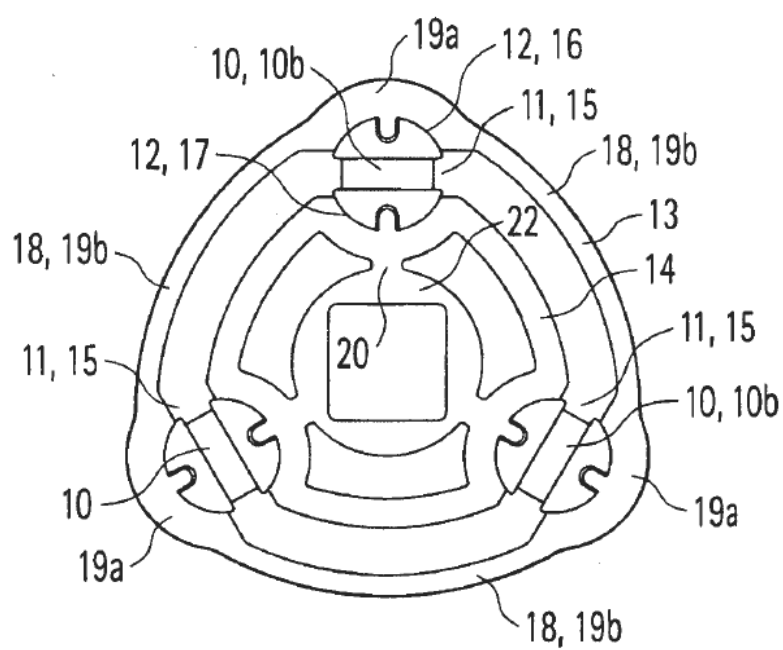


Fig. 7

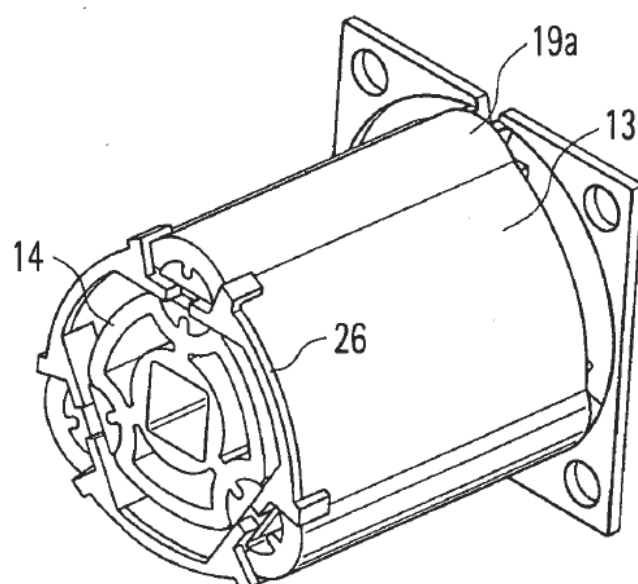


Fig. 8

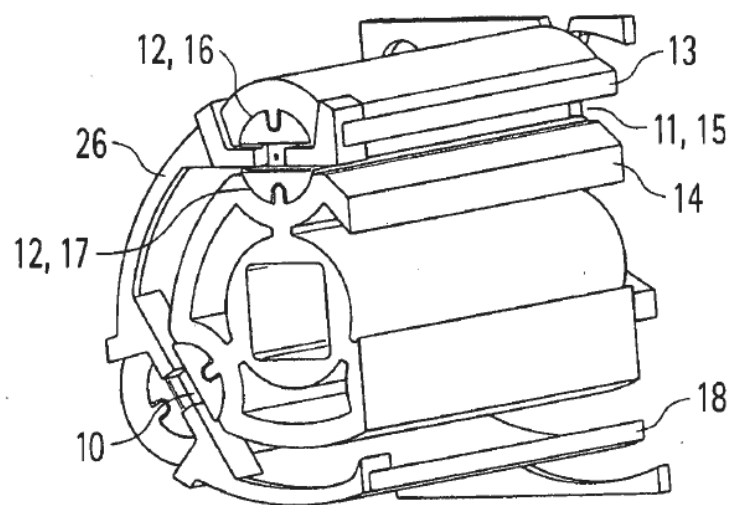


Fig. 9

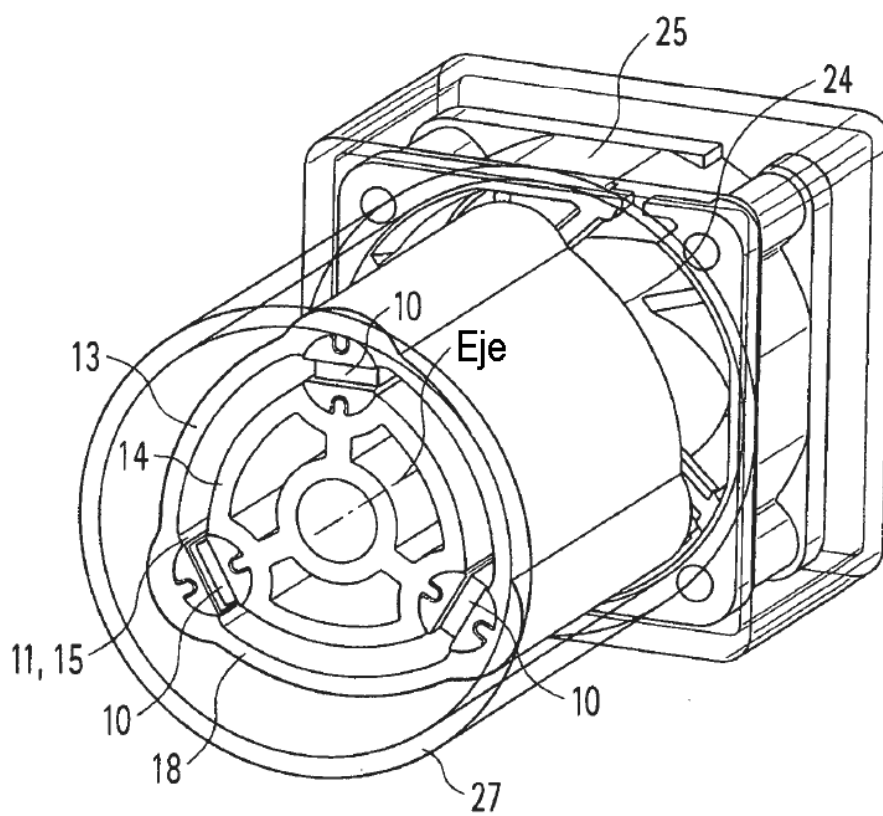


Fig. 10

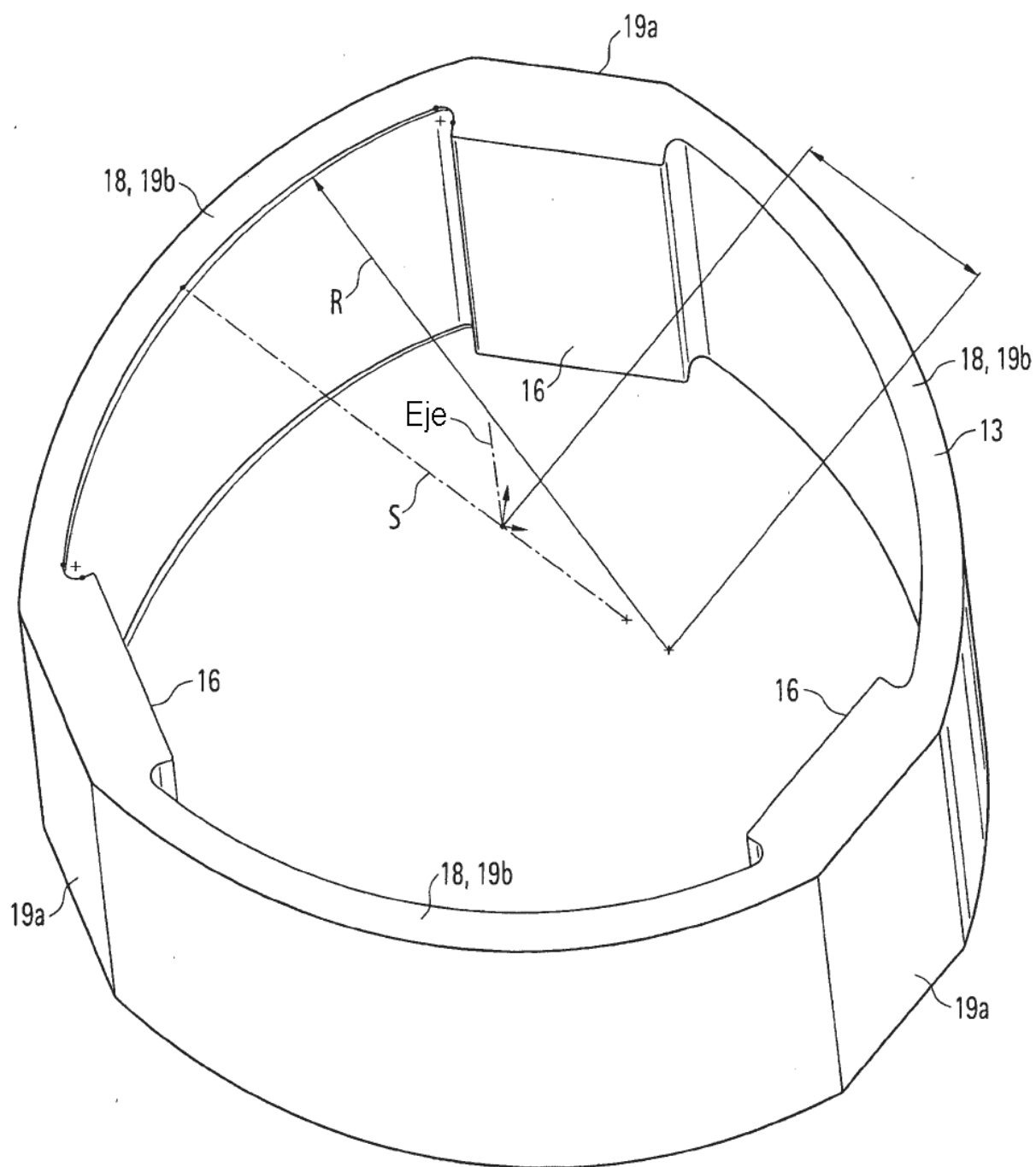


Fig. 11

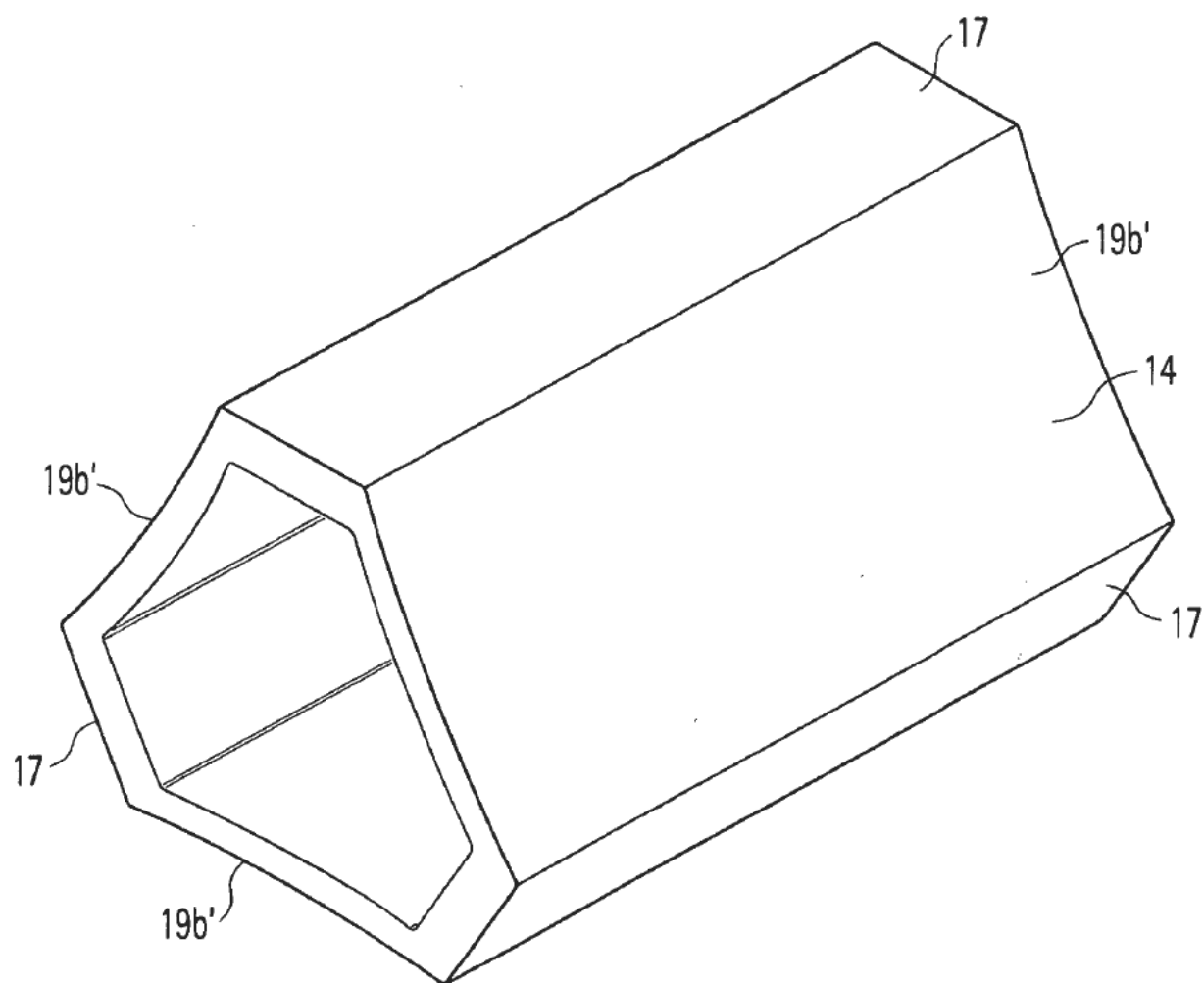


Fig. 12

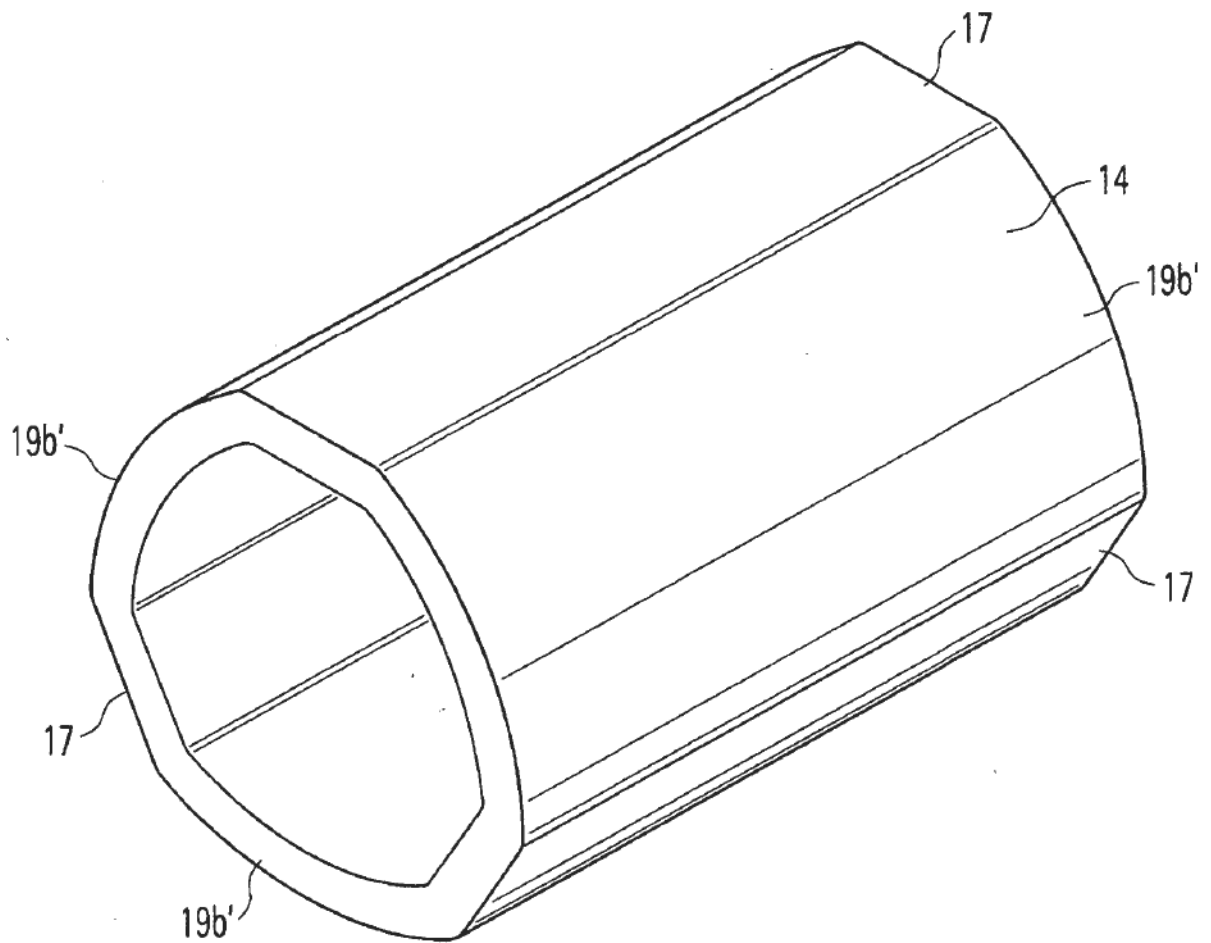


Fig. 13