

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 208**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2022** **E 22210185 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 4198274**

54 Título: **Equipo calefactor para calentar un flujo de gas**

30 Prioridad:

15.12.2021 DE 102021133353
05.07.2022 DE 102022116755

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.10.2024

73 Titular/es:

FRIEDRICH BOYSEN GMBH & CO. KG (100.0%)
Friedrich-Boysen-Strasse 14-17
72213 Altensteig, DE

72 Inventor/es:

KNIPPS, VOLKMAR;
MÜLLER, STEFAN;
SAHAN, RAMAZAN y
SCHUBE, FALKO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 982 208 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

Equipo calefactor para calentar un flujo de gas

- 5 La invención se refiere a un equipo calefactor para calentar un flujo de gas, en particular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna.

En muchas aplicaciones es necesario calentar un flujo de gas, por ejemplo para generar en el mismo determinadas condiciones de reacción. Una aplicación importante es la tecnología de gases de escape, en la que la atención se centra cada vez más en un tratamiento posterior de los gases de escape lo más eficiente posible. Los distintos catalizadores a este respecto utilizados sólo pueden funcionar de forma eficaz dentro de un determinado intervalo de temperatura, que se encuentra claramente superior a la temperatura ambiente habitual. Cuando un motor de combustión interna arranca en frío, sus gases de escape en primer lugar comparativamente fríos impactan en un cuerpo del catalizador también comparativamente frío, de modo que a menudo no se alcanza la temperatura umbral inferior del intervalo de temperatura en cuestión. Como resultado, los gases de escape no se limpian tan completamente como sería deseable. Sólo con un calentamiento creciente de los gases de escape y el consiguiente calentamiento del cuerpo del catalizador alcanza el sistema el intervalo de temperatura en el que se desarrollan eficazmente las reacciones catalíticas deseadas.

20 Una medida para mejorar el comportamiento de arranque en frío de un sistema de gas de escape correspondiente consiste en prever un equipo calefactor delante del cuerpo del catalizador, mediante el cual se calienta el gas de escape entrante. En otras palabras, se suministra calor adicional al flujo de gases de escape para llevar el sistema lo más rápidamente posible a una temperatura de trabajo en la que se garantice un postratamiento eficaz de los gases de escape.

25 Un equipo calefactor de este tipo puede comprender un disco calentable eléctricamente, que presenta canales a través de los cuales fluye el flujo de gases de escape antes de su alimentación al cuerpo del catalizador. Esto da como resultado una transferencia de calor desde el disco calentado hasta el flujo de gas. Este flujo de gas calienta a su vez el cuerpo del catalizador para llevarlo lo más rápidamente posible a la temperatura de trabajo mencionada.

30 Estos discos son conductores de electricidad y, vistos en la dirección del flujo de gas, presentan por regla general una estructura en forma de meandro con, simplemente, segmentos dispuestos en líneas serpenteantes, de modo que entre los contactos eléctricos del disco se crea el trayecto de calefacción más largo posible, que se calienta rápidamente cuando se energiza debido a su resistencia óhmica. Para un determinado material, el factor determinante para la resistencia y, con ello, la potencia calorífica del cristal es, además de la sección transversal, la longitud del trayecto conductor de corriente.

35 La integración de un equipo calefactor de este tipo en un sistema de gas de escape no está exenta de problemas, ya que el disco que puede activarse debe estar aislado eléctricamente de forma fiable. Además debe tenerse en cuenta que durante el funcionamiento del sistema de gas de escape se evite un cortocircuito involuntario entre los distintos segmentos del disco. Además, el equipo calefactor debe ser robusto y capaz de soportar cargas de vibración y estrés térmico elevado. Esto también se aplica a equipos calefactores del tipo descrito anteriormente, que se utilizan en otros ámbitos.

45 Los equipos calefactores conocidos hasta ahora no son a menudo suficientemente fiables y/o están contruidos de forma compleja, por lo que existe la necesidad de una solución mejorada que sea a la vez fiable y sencilla. El documento de patente JP H08 218856 A divulga un equipo calefactor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Los documentos de patente US 5 597 503 A, US 2021/156290 A1, US 6 166 358 A y US 5 614 155 A divulgan otros equipos calefactores a modo de ejemplo.

50 La solución de este objetivo se realiza mediante un equipo calefactor con las características de la reivindicación 1.

El equipo calefactor de acuerdo con la invención comprende un elemento calefactor eléctricamente conductor, a través del cual puede fluir el flujo de gas en dirección axial, que presenta al menos dos segmentos calefactores, que están separados entre sí por secciones por una hendidura que está abierta en particular en un lado. Preferiblemente, a este respecto el gas puede fluir a través de los propios segmentos. Es decir, durante el funcionamiento no fluye todo el flujo de gas a través de al menos una hendidura, sino también a través de los segmentos. Para ello, los segmentos calefactores pueden presentar canales, cuyas paredes permiten una transferencia eficiente de calor desde el material conductor del elemento calefactor hasta el gas.

60 Además está previsto un equipo de soporte con al menos un elemento de soporte eléctricamente aislante, que cubre al menos por secciones una zona de borde al menos de un lado frontal axial del elemento calefactor, en donde el elemento de soporte presenta al menos una sección separadora que sobresale en la hendidura.

65 Los segmentos calefactores están conectados eléctricamente entre sí. Sin embargo, la sección separadora está dimensionada de modo que separa de forma fiable uno de otro los lados opuestos de los segmentos calefactores

que delimitan la hendidura, de modo que se evita de manera fiable un cortocircuito eléctrico indeseable debido a vibraciones y/o dilataciones térmicas en zonas no previstas de los segmentos calefactores. No es necesario que la sección espaciadora llene toda la hendidura. Puede ser suficiente prever una sección espaciadora comparativamente pequeña, que sobresalga en particular en una sección terminal de la hendidura. Preferiblemente, los lados de los segmentos calefactores ya se encuentran en contacto con la sección espaciadora en un estado frío del equipo calefactor.

El equipo calefactor de acuerdo con la invención presenta además una sección de carcasa en la que están sujetos el elemento calefactor y el equipo de soporte. En particular, el equipo de soporte aísla eléctricamente la sección de carcasa del elemento calefactor.

La sección de carcasa sirve, entre otras cosas, para asegurar el conjunto de elemento calefactor y equipo de soporte, de modo que su funcionalidad esté garantizada de forma fiable incluso cuando el elemento calefactor esté sometido a cargas térmicas y/o mecánicas. Además, la sección de carcasa facilitó la instalación del equipo calefactor en un sistema de conducción de gas. Con una configuración adecuada, el equipo calefactor también se puede premontar para poder instalarlo como un todo en un sistema.

Otras formas de realización de la invención están indicadas en la descripción, las reivindicaciones y los dibujos adjuntos.

De acuerdo con una forma de realización, la sección espaciadora se extiende en dirección axial y/o en una dirección perpendicular a la dirección axial desde el elemento de soporte hacia la hendidura.

El elemento de soporte puede estar configurado a modo de anillo o presentar una forma básica de un segmento de círculo. El elemento de soporte es, por ejemplo, un anillo o una sección de anillo, que se aplica sobre uno de los lados frontales del elemento calefactor, si éste presenta un contorno circular. Se entiende que el elemento calefactor también pueda adoptar otras formas (por ejemplo, ovalada, rectangular, poligonal). El elemento de soporte está configurado entonces de forma complementaria. También puede estar previsto que el elemento de soporte se aplique sobre la superficie periférica del elemento calefactor. También en este caso la forma del elemento calefactor y del elemento de soporte son complementarias. Los dos conceptos descritos anteriormente se pueden combinar.

De acuerdo con otra forma de realización, el equipo de soporte está configurado en varias piezas. El equipo de soporte comprende, por ejemplo, un primer elemento de soporte y un segundo elemento de soporte, que rodean en cada caso al menos una parte del perímetro del elemento calefactor y/o que cubren en cada caso al menos una parte de una zona de borde al menos de un lado frontal del elemento calefactor. Es concebible, por ejemplo, que el primer elemento de soporte y el segundo elemento de soporte sean en cada caso anulares y cubran en cada caso una zona de borde exterior de ambos lados frontales.

También es concebible prever una pluralidad de elementos de soporte, que en cada caso presenten sólo una sección espaciadora. Una sección que cubre al menos por secciones la zona de borde al menos de un lado frontal axial del elemento calefactor y/o una sección de tales elementos de soporte que rodea al menos por secciones el elemento calefactor en dirección circunferencial, pueden estar configuradas de manera comparativamente corta. Se pueden combinar elementos de soporte de construcción o dimensiones iguales o diferentes para formar un equipo de soporte adecuado para la aplicación respectiva.

Se consiguen ahorros de costes en términos de fabricación y montaje cuando el primer y el segundo elemento de soporte son piezas idénticas.

Otra medida para mejorar la fijación del elemento calefactor consiste en apoyarlo sobre la sección de carcasa a través de al menos una estera de soporte. Preferiblemente, un apoyo se realiza en dirección axial, en particular en ambas direcciones axiales (por ejemplo, mediante una estera de soporte separada o común), de modo que el elemento calefactor puede asegurarse esencialmente de manera fija axialmente, sin embargo al mismo tiempo también pueden absorberse, compensarse y/o amortiguarse vibraciones y/o dilataciones térmicas. Las realizaciones anteriores se aplican de manera análoga al equipo de soporte. Igualmente puede apoyarse sobre la sección de carcasa a través de al menos una estera de soporte, en particular en dirección axial.

Como esteras de soporte son en particular adecuadas las esteras de fibra, por ejemplo de un material policristalino.

También se pueden combinar los conceptos de apoyo descritos anteriormente por medio de esteras de soporte. Por ejemplo, un lado frontal del elemento calefactor sólo está en contacto con la sección de carcasa a través de una estera de soporte, mientras que el otro lado frontal está en contacto con el equipo de soporte, que a su vez se apoya axialmente sobre la sección de carcasa a través de una estera de soporte.

Para poder compensar la dilatación térmica del elemento calefactor, entre el equipo de soporte y/o el elemento calefactor, por un lado, y la sección de carcasa, por otro lado, puede existir un huelgo en dirección radial al menos en un estado frío del elemento calefactor. El huelgo se consigue, por ejemplo, mediante una hendidura radial que se

llena únicamente con aire o una estera de soporte que no está comprimida o lo está sólo ligeramente.

Como ya se mencionó al principio, los segmentos calefactores del elemento calefactor son preferiblemente permeables a los gases. Una estructura básica en forma de panal del elemento calefactor con una gran cantidad de canales que conducen gas permite una transferencia de calor eficiente y crea comparativamente poca contrapresión.

En particular, el elemento calefactor presenta una pluralidad de hendiduras, que están dispuestas preferiblemente en paralelo y/o que en una dirección paralela a un lado frontal del elemento calefactor sobresalen de manera alterna desde lados del elemento calefactor que se encuentran opuestos hacia su interior. Las hendiduras están abiertas a este respecto por un lado. Esto crea una estructura serpenteante con un largo recorrido de calefacción. La superficie de la hendidura es esencialmente menor que la de los segmentos calefactores en una vista superior del lado del elemento calefactor por el que fluye el flujo de gas. Por consiguiente, la mayor parte del flujo de gas fluye a través de los segmentos calefactores, donde tiene lugar una transferencia de calor especialmente eficiente.

Desde el punto de vista constructivo, es fácil realizar una fijación axial del elemento calefactor, en la que la sección de carcasa presenta al menos un reborde axial, en el que se apoya el elemento calefactor, directa o indirectamente, en dirección axial.

La sección de carcasa puede estar configurada en varias partes. La sección de carcasa comprende, por ejemplo, un primer elemento de carcasa y un segundo elemento de carcasa, entre los que están sujetos el equipo de soporte con el elemento calefactor.

El primer elemento de carcasa y/o el segundo elemento de carcasa y/o el equipo de soporte y/o el primer elemento de soporte y/o el segundo elemento de soporte pueden estar configurados en forma de L en una sección transversal. Estos componentes pueden fabricarse fácilmente.

El equipo calefactor puede integrarse con poco esfuerzo en un sistema que conduce gas, si el primer elemento de carcasa y/o el segundo elemento de carcasa presentan una sección de conexión, por medio de la cual la sección de carcasa puede conectarse con otros componentes que conducen gas.

Una forma de realización compacta y de fácil montaje prevé que el primer elemento de carcasa se inserte en el segundo elemento de carcasa.

Puede estar previsto que el primer elemento de carcasa y/o el segundo elemento de carcasa sean componentes de chapa. Un material adecuado para ello es, por ejemplo, acero inoxidable. El primer elemento de carcasa y/o el segundo elemento de carcasa también pueden ser piezas de fundición.

El primer elemento de carcasa y/o el segundo elemento de carcasa pueden comprender una sección de anillo con al menos una sección de lengüeta que se extiende en dirección axial. Las secciones de lengüeta de los dos elementos de carcasa pueden solaparse en estado ensamblado o pueden estar unidas entre sí a tope.

Para suministrar energía eléctrica al elemento calefactor, la sección de carcasa puede presentar una primera y una segunda abertura de contacto, a través de las cuales puede contactarse eléctricamente con el elemento calefactor. Las conexiones correspondientes están conectadas con un equipo de control para el funcionamiento del equipo calefactor. Estos, a su vez, pueden estar conectados con una unidad de control del motor o pueden estar integrados en ésta. En las formas de realización de las piezas de carcasa con secciones de lengüeta, tales aberturas de contacto son en muchos casos innecesarias, ya que se puede acceder al elemento calefactor a través de escotaduras dispuestas entre las secciones de lengüeta. Para determinadas piezas de la carcasa con varias escotaduras (posiblemente distribuidas uniformemente) se consigue por tanto una gran flexibilidad en cuanto a la geometría del establecimiento de contacto con el elemento calefactor. El número y/o la geometría de las secciones de lengüeta y/o las escotaduras pueden seleccionarse según sea necesario.

En principio, las secciones de carcasa se pueden unir entre sí de cualquier forma, por ejemplo mediante soldadura. También es concebible una conexión por arrastre de fuerza (por ejemplo, conexión por enchufe).

La sección de carcasa puede estar sujeta por una carcasa exterior que rodea la sección de carcasa en dirección radial. La carcasa exterior puede ser una sección tubular de un componente de un sistema de gas de escape. La carcasa exterior también puede comprender un primer elemento de carcasa exterior y un segundo elemento de carcasa exterior, en particular donde el primer elemento de carcasa exterior y el segundo elemento de carcasa exterior son componentes de chapa. El primer elemento de carcasa exterior y el segundo elemento de carcasa exterior pueden ser, por ejemplo, cubiertas de carcasa.

En esta configuración es posible, por ejemplo, que el elemento calefactor esté premontado junto con el equipo de soporte en la sección de carcasa. Luego se ensambla la carcasa exterior y se instala todo el "paquete" en un sistema de gas de escape.

La sección de carcasa puede estar unida puntualmente, por secciones o a lo largo de una línea de conexión esencialmente continua con la carcasa exterior, por ejemplo soldada o grapada.

5 El elemento de soporte está fabricado preferiblemente al menos por secciones, en particular completamente, de corindón (Al_2O_3) y/o un material cerámico eléctricamente aislante o una cerámica técnica. También pueden ser adecuados materiales que contengan vitrocerámica o mica. Preferiblemente, el elemento calefactor está fabricado al menos por secciones, en particular completamente, de un material metálico y/o presenta al menos por secciones un revestimiento metálico.

10 La presente invención se refiere además a un equipo de tratamiento de gas de escape con una entrada y una salida y con al menos una unidad de tratamiento de gas de escape para tratar un flujo de gas de escape, en particular con una unidad de catalizador o unidad de filtrado, en donde un equipo calefactor de acuerdo con al menos una de las formas de realización descritas anteriormente está dispuesto entre la entrada y la unidad de tratamiento de gas de escape, en particular directamente en la dirección de flujo del gas de escape delante de la unidad de tratamiento de gas de escape.

El equipo de tratamiento de gas de escape puede presentar un componente de carcasa de una sola pieza que aloja la unidad de tratamiento de gas de escape y el equipo calefactor.

20 Como alternativa, la sección de carcasa del equipo calefactor forma parte de una carcasa del equipo de tratamiento de gas de escape, en particular en donde está conectada la entrada del equipo de tratamiento de gas de escape con un componente de la sección de carcasa.

25 La presente invención se refiere además a un sistema de gas de escape de un motor de combustión interna con un equipo de tratamiento de gas de escape de acuerdo con al menos una de las formas de realización descritas anteriormente.

La presente invención se explica a continuación meramente a modo de ejemplo utilizando formas de realización ventajosas con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

30 Figuras 1 y 2 una forma de realización no de acuerdo con la invención del elemento calefactor y del equipo de soporte,
Figura 3 las formas de realización de las figuras 1 y 2, que se dotaron de esteras de soporte en forma de anillo,
35 Figura 4 una primera forma de realización del equipo calefactor de acuerdo con la invención,
Figuras 5 y 6 una segunda forma de realización del elemento calefactor y del equipo de soporte,
Figura 7 las formas de realización de las figuras 5 y 6, que se dotaron de esteras de soporte en forma de anillo,
Figuras 8 a 10 una tercera forma de realización del elemento calefactor y del equipo de soporte,
40 Figuras 11 a 13 una segunda forma de realización del equipo calefactor de acuerdo con la invención en una vista en sección, en una vista en perspectiva o en una representación en despiece ordenado,
Figuras 14 y 15 una tercera forma de realización del equipo calefactor de acuerdo con la invención en una vista en sección o bien en una vista en sección en perspectiva,
Figuras 16 y 17 una parte de una forma de realización de un equipo de tratamiento de gas de escape en una
45 vista en sección o bien en una vista en perspectiva,
Figuras 18 y 19 una parte de otra forma de realización de un equipo de tratamiento de gas de escape en una vista en sección o bien en una vista en perspectiva,
Figuras 20 a 23 otras formas de realización del equipo calefactor de acuerdo con la invención (en cada caso en una vista en sección) y
50 Figura 24 una parte aún de otra forma de realización de un equipo de tratamiento de gas de escape en una vista en sección,
Figuras 25 a 27 una primera forma de realización de las piezas de carcasa con secciones de lengüeta en diferentes vistas,
Figuras 28 a 30 una forma de realización de una carcasa exterior en diferentes vistas,
55 Figuras 31 a 34 una segunda forma de realización de las piezas de carcasa con secciones de lengüeta en diferentes vistas
Figura 35 una tercera forma de realización de las piezas de carcasa con secciones de lengüeta,
Figuras 36 y 37 otras formas de realización del equipo calefactor de acuerdo con la invención (en cada caso en una vista en sección)
60 Figuras 38 a 41 posibilidades de variaciones a modo de ejemplo de la geometría de conexión y
Figuras 42 a 45 otras formas de realización del equipo de soporte con en cada caso una pluralidad de elementos de soporte.

65 La figura 1 muestra un disco calefactor 10, que en el presente ejemplo de realización, no de acuerdo con la invención, está configurado de manera circular en vista axial. En principio, su contorno exterior y su espesor axial pueden elegirse libremente y adaptarse a las necesidades en cada caso en cuestión.

El disco calefactor 10 está constituido al menos parcialmente por un material eléctricamente conductor y/o está revestido al menos parcialmente por éste, de modo que se calienta cuando se le aplica tensión mediante conexiones eléctricas 12 (calentamiento por resistencia). Para conseguir una resistencia eléctrica suficientemente alta del disco calefactor 10, éste presenta hendiduras 16 que discurren en paralelo, que separan por secciones segmentos calefactores 14 individuales uno de otro. Las hendiduras 16 están abiertas de manera alterna lateralmente (alternativamente en los bordes derecho e izquierdo del disco 10 en la figura 1). En sentido figurado, se genera mediante esto una estructura serpenteante o en forma de línea sinuosa.

Los segmentos calefactores 14 no representan una resistencia impenetrable al flujo, sino que presentan una gran cantidad de finos canales axiales (no representados) a través de los cuales puede pasar un flujo de gas que fluye axialmente hacia un lado frontal del disco calefactor 10. Ha resultado especialmente adecuado que los segmentos calefactores 14 presenten una estructura básica en forma de panal. Una estructura básica de este tipo tiene un gran número de canales y, por lo tanto, proporciona una gran superficie que promueve el intercambio de calor entre el disco calefactor 10 y el flujo de gas.

Cuando el disco calefactor 10 está en funcionamiento, se expande debido a efectos térmicos, lo que puede llevar a que segmentos calefactores 14 adyacentes se toquen en zonas no previstas, y mediante esto se genera un cortocircuito eléctrico. Las cargas mecánicas y las vibraciones, como las que suelen producirse cuando se utilizan en un vehículo de motor, pueden causar problemas similares.

Una solución en este caso es que el disco calefactor 10 esté soportado por un equipo de soporte, que en el ejemplo mostrado comprende dos elementos de soporte 18 separados. Los elementos de soporte 18 son segmentos circulares similares (partes iguales) que están adaptados a la geometría del contorno exterior del disco calefactor 10. Éstos presentan en su lado interior cóncavo en cada caso espaciadores 20, que están diseñados para complementar las aberturas de hendidura asignadas a éstos en cada caso. Cuando los elementos de soporte 18 están montados en el disco calefactor 10 (véase la figura 2), los espaciadores 20 sobresalen hacia los extremos abiertos de la hendidura 16. De este modo se garantiza que los segmentos calefactores 14 adyacentes permanezcan separados uno de otro de forma fiable incluso en caso de vibraciones/cargas de vibración y/o dilatación térmica. Además, los elementos de soporte 18 rodean casi por completo el disco calefactor 10 en dirección circunferencial. Únicamente están previstos espacios en la zona de las conexiones 12. Debido a que el disco calefactor 10 está rodeado casi por completo por los elementos de soporte 18, éste se aísla también en dirección radial. A diferencia del ejemplo de realización representado, los elementos de soporte 18 pueden presentar (por secciones) un espesor axial mayor que el disco calefactor 10, para poder actuar también como espaciador en dirección axial.

Para conseguir un buen aislamiento eléctrico, los elementos de soporte 18 son de corindón, vitrocerámica, mica y/o un material cerámico.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva del ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 1 y 2, en donde se aplicaron esteras de soporte 24 en forma de anillo en los lados frontales de los elementos de soporte 18. Éstas cubren zonas de borde de los lados frontales del disco calefactor 10.

La figura 4 muestra un equipo calefactor 26 en una vista en sección, en el que se instalaron los componentes descritos por medio de las figuras 1, 2 y 3. El equipo calefactor 26 presenta una entrada 28 y una salida 30. El gas de escape fluye en dirección axial A a través de la entrada 28 hacia el equipo calefactor 26 y golpea un lado frontal del disco calefactor 10 en el lado de entrada. El flujo de gas fluye a través del disco calefactor 10 de la manera descrita anteriormente y sale de éste por su lado frontal en el lado de salida antes de fluir fuera del equipo calefactor 26 a través de la salida 30. En principio también es posible que el flujo de gas fluya a través del equipo calefactor 26 en dirección opuesta.

La entrada 28 y la salida 30 pueden estar conectadas con otros componentes que conducen gas, por ejemplo con un embudo de entrada no representado o con un componente de carcasa que rodea un componente de purificación de gas de escape, como por ejemplo un catalizador. Los componentes mencionados pueden insertarse o enchufarse en o sobre la entrada 28 y/o la salida 30. A continuación se establece una unión soldada u otro tipo de unión para unir entre sí los componentes y el equipo calefactor 26 de forma estanca al gas.

La construcción mostrada en la figura 4 está dispuesta y asegurada axialmente entre dos partes de carcasa 32, 34, que también presentan la entrada 28 y la salida 30 y que están conectadas entre sí de forma estanca al gas, preferiblemente soldadas. Las piezas de carcasa 32, 34 presentan en cada caso un reborde 36 axial, a través del cual se presionan las esteras de soporte 24 contra el disco calefactor 10 y los elementos de soporte 18. Las propiedades de las esteras de soporte 24 son tales que, por un lado, se puede absorber una dilatación térmica del disco calefactor 10 en dirección axial A y, por otro lado, se amortiguan las vibraciones/oscilaciones mecánicas. A este respecto, no sólo influyen las propiedades mecánicas de las esteras de soporte 24, sino también la fuerza de su compresión.

En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 4, las piezas de carcasa 32, 34 se diferencian, en particular en lo que respecta a la configuración de la entrada 28 o bien de la salida 30. Sin embargo, la entrada 28 y la salida 30 también pueden estar configuradas esencialmente de forma idéntica, de modo que las piezas de carcasa 32, 34 sean piezas idénticas.

Dado que los elementos de soporte 18 son ligeramente más gruesos que el disco calefactor 10, el correspondiente resalte 38 axial se presiona en las esteras de soporte 24 dispuestas en el lado de entrada, lo que aumenta la compresión local de las esteras de soporte 24 y, en última instancia, también mejora la fijación de la combinación de elementos de soporte 18 y disco calefactor 10. El resalte 38 axial puede encontrarse, por ejemplo, en un orden de magnitud de 0,5 a 1 mm. En determinadas aplicaciones también se puede prescindir de un resalte 38 axial o, en caso necesario, agrandarlo.

Entre el perímetro exterior de los elementos de soporte 18 y las esteras de soporte 24, por un lado, y las secciones axiales 40 de las piezas de carcasa 32, 34, está previsto un espacio de aire 42 para absorber una expansión de la combinación de disco calefactor 10 y elementos de soporte 18 debido a efectos térmicos.

Las extensiones 44, que se extienden en dirección axial desde los rebordes 36 axiales, aseguran las esteras de soporte 24 radialmente hacia adentro. En muchos casos tal seguridad no es necesaria, por lo que se puede prescindir de las extensiones 44.

El disco calefactor 10 mostrado en las figuras 5 a 7 corresponde al de las figuras 3 y 4. En lugar de elementos de soporte en forma de segmentos circulares, en el ejemplo de realización aquí representado está previsto un anillo de soporte 18A. El anillo de soporte 18A presenta espaciadores 20 que se extienden en dirección axial desde éste y que en estado montado (véanse las figuras 6 y 7) sobresalen en los extremos abiertos de las hendiduras 16 del disco calefactor 10. El anillo de soporte 18A cubre una zona de borde del lado frontal del disco calefactor 10.

En la figura 7 se puede ver que se aplicó una estera de soporte 24 en forma de anillo sobre el anillo de soporte 18A. Una estera 24 de este tipo se encuentra también en el lado frontal opuesto del disco calefactor 10. En el lado circunferencial, el disco calefactor 10 no está rodeado por una sección del anillo de soporte 18A. Sin embargo, se consigue un aislamiento eléctrico, ya que las esteras de soporte 24 están constituidas por un material eléctricamente aislante y porque en caso de una configuración adecuada de las piezas de carcasa 32, 34 existe un espacio de aire aislante (véase el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 4).

La figura 8 muestra un anillo de soporte 18B, que presenta una superficie de contacto 46, desde cuyo borde se extiende una pared periférica 48 en dirección axial. El anillo de soporte 18B presenta además espaciadores 20, que también se extienden desde la superficie de contacto 46 en dirección axial y que están conectados con la pared periférica 48. La pared periférica 48 presenta entalladuras de conexión 50 para las conexiones 12.

El disco calefactor 10 se rodea por ambos lados por en cada caso un anillo de soporte 18B, como puede verse en las figuras 9 y 10. Los anillos de soporte 18B son en este ejemplo piezas idénticas, pero en caso necesario también pueden estar configurados de forma diferente. En un estado montado de los anillos de soporte 18B, sus espaciadores 20 encajan en los extremos abiertos de la hendidura 16 del disco calefactor 10. Además, el disco calefactor 10 se rodea periféricamente por las paredes periféricas 48, lo que proporciona aislamiento.

La figura 11 muestra un equipo calefactor 26 en una vista en sección, en el que se instalaron los componentes descritos por medio de las figuras 8, 9 y 10. La figura 12 muestra una vista en perspectiva del equipo calefactor 26, la figura 13 una vista en despiece ordenado de sus componentes.

El disco calefactor 10 está rodeado por ambos lados por anillos de soporte 18B, que a su vez se apoyan en cada caso sobre las piezas de carcasa 32, 34 a través de esteras de soporte 24. Un espacio de aire 42 está previsto radialmente fuera de los anillos de soporte 18B. Los anillos de soporte 18B están separados uno de otro en la superficie frontal (es decir, no se tocan entre sí, al menos en un estado frío, véase la distancia 52) para compensar las tolerancias de los componentes y/o las dilataciones térmicas y así garantizar un apoyo seguro del disco 10.

Las figuras 14 y 15 muestran un equipo calefactor 26 en una vista en sección o bien en una vista en perspectiva. En este caso, un anillo de soporte 18C está previsto con una superficie de contacto 46 para el contacto con un lado frontal del disco calefactor 10, desde el cual se extienden espaciadores 20 en dirección axial hasta los extremos abiertos de la hendidura 16 del disco calefactor 10.

También se puede ver claramente que los espaciadores 20 sólo sobresalen en la hendidura 16 en una parte de la extensión axial de ésta. También se puede observar que entre el lado frontal en el lado de entrada del disco calefactor 10 y el correspondiente reborde 36 axial únicamente está dispuesta la estera de soporte 24 y ningún elemento de soporte o anillo de soporte (aunque esto en principio sería posible). No obstante, se proporciona un aislamiento eléctrico entre el disco calefactor 10 y la pieza de carcasa 32, ya que el material de las esteras de soporte 24 presenta propiedades eléctricamente aislantes.

Como alternativa, es posible configurar los espaciadores 20 de tal manera que se extiendan completamente a través de la hendidura 16 en dirección axial o incluso sobresalgan del lado frontal opuesto del disco calefactor 10.

Las figuras 16 y 17 muestran una parte de un equipo de tratamiento de gas de escape 54 con un equipo calefactor 26 en una vista en sección o bien en una vista en sección en perspectiva. El equipo calefactor 26 está sujeto en una carcasa de chapa 56, que contiene también un catalizador 58 y/o un elemento filtrante. El catalizador 58 se fija de forma fiable en la carcasa 56 mediante al menos una estera de soporte 57, que preferiblemente es una estera hinchable.

El gas de escape (flecha) que entra desde la izquierda en la carcasa de chapa 56 se calienta por el equipo calefactor 26, de modo que el catalizador 58 alcanza lo más rápidamente posible su temperatura de funcionamiento.

En el ejemplo de realización mostrado, el equipo calefactor 26 comprende la estructura o combinación de disco calefactor 10, anillos de soporte 18B y esteras de soporte 24 ya descritas por medio de las figuras 8 a 13. Sin embargo, surgen diferencias en la construcción de las partes de carcasa 32A, 34A que las rodean. El componente de carcasa 34A está configurado en forma de anillo y presenta una forma de L en sección transversal. La estructura descrita anteriormente se inserta en la pieza de carcasa 34A hasta que entra en contacto con su reborde 36 axial. A continuación se inserta la pieza de carcasa 32A, que está configurada como anillo plano, y se solicita con una fuerza adecuada, de modo que se consiga la compresión deseada de las esteras de soporte 24. A continuación se realiza una fijación soldando las piezas de carcasa 32A, 34A (véase el cordón de soldadura 60).

El equipo calefactor 26 así obtenido se introduce a continuación desde la izquierda en la carcasa de chapa 56 hasta que se apoya en un reborde 62 de la carcasa de chapa 56. La fijación del equipo calefactor 26 se realiza por medio de otro cordón de soldadura 60A.

Las figuras 18 y 19 muestran una parte de un equipo de tratamiento de gas de escape 54 con un equipo calefactor 26 en una vista en sección o bien en una vista en sección en perspectiva. Este equipo de tratamiento de gas de escape 54 es en gran medida similar al de las figuras 18 y 19. Sin embargo, en lugar del anillo 32A plano se utiliza en este caso una pieza de carcasa 32B en forma de L. Ésta puede insertarse más fácilmente en la pieza de carcasa 34A, ya que su sección que se extiende en dirección axial actúa como guía.

El equipo calefactor 26 de acuerdo con la figura 20 se diferencia del equipo calefactor 26 de acuerdo con la figura 18 en el sentido de que en lugar de dos esteras de soporte 24 separadas se usa una estera de soporte 24A en forma de U en la sección transversal y envuelve completamente la zona de borde del disco calefactor 10. Este también puede constar de varios segmentos circulares separados.

La estera de soporte 24A se presiona durante el montaje del equipo calefactor 26 únicamente o al menos principalmente en dirección axial. Entre la pieza de carcasa 34A y los anillos de soporte 18B, la estera de soporte 24A no se desgasta o sólo se desgasta ligeramente cuando el equipo calefactor 26 está en un estado frío, de modo que puede absorberse una dilatación térmica de los componentes. En determinadas circunstancias también puede proporcionarse en este caso adicionalmente un espacio de aire.

La figura 21 muestra una variante de las piezas de carcasa 32B' y 34A', que son piezas idénticas en forma de L y que están soldadas entre sí en el lado frontal de sus secciones axiales. Al igual que los demás conceptos de piezas de carcasa aquí descritos, pueden adaptarse básicamente a cualquier estructura de un paquete compuesto por disco calefactor, elemento(s) de soporte/anillo(s) de soporte y estera(s) de soporte.

En el equipo calefactor 26 de acuerdo con la figura 22 se utilizan una estera de soporte 24 configurada como anillo plano y una estera de soporte 24B. La estera de soporte 24B tiene una forma de L en sección transversal y puede proporcionarse como pieza moldeada. Con este diseño también se puede proporcionar un huelgo radial si las esteras 24, 24B no están sometidas a ninguna fuerza o sólo a fuerzas moderadas en la dirección radial durante el montaje. Igualmente puede estar presente un espacio de aire.

La figura 23 ilustra que también se pueden utilizar elementos de soporte 18D con una sección transversal en forma de U. Entonces, estos se diseñarían ventajosamente como segmentos circulares separados, similares a los elementos de soporte 18 mostrados en las figuras 1 a 4. Es decir, los elementos de soporte 18D no están cerrados en dirección circunferencial, por un lado para permitir el montaje y, por otro lado, para permitir la dilatación térmica del disco calefactor 10. Los elementos de soporte 18D pueden estar configurados opcionalmente como piezas idénticas y/o estar dispuestos a distancia en dirección periférica.

La figura 24 muestra una parte de un equipo de tratamiento de gas de escape 54 en una vista en sección. Éste comprende un catalizador 58, que está sujeto de manera axialmente fija por medio de la estera de soporte 57 en una carcasa de chapa 56. El extremo en el lado de entrada de la carcasa de chapa 56 está insertado en la salida 30 de la pieza de carcasa 34 y está conectado con ésta de forma estanca al gas. La estructura del disco calefactor 10, anillos de soporte 18B y esteras de soporte 24 corresponde esencialmente a la estructura de acuerdo con las figuras 8 a 13. La pieza de carcasa 32 es una pieza fundida que forma al mismo tiempo un embudo de entrada del equipo

de tratamiento de gas de escape 54. En el embudo de entrada está dispuesto un tubo interior 64 que conduce gas, que suministra gas de escape de un motor de combustión interna al equipo calefactor 26 (véase la flecha). Entre el tubo interior 64 y la pieza de carcasa 32 se encuentra un espacio de aire 42A termoaislante, que minimiza las pérdidas de calor y contribuye así igualmente a un calentamiento más rápido del catalizador 58.

La figura 25 muestra en una vista en perspectiva un disco calefactor 10, que está rodeado por dos piezas de carcasa 32, 34 de idéntica construcción. Una vista lateral puede verse en la figura 27. Los detalles de la configuración del equipo de soporte y/o de las esteras de soporte no se discutirán en este contexto. Éstos pueden estar configurados o dispuestos de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente.

Como puede verse en particular en la figura 26, las piezas de carcasa 32, 34 presentan en cada caso una sección de anillo 68 que se extiende esencialmente en un plano paralelo al disco calefactor 10 y que cubre una zona anular radialmente exterior del disco 10, y varias - en el presente ejemplo - lengüetas 70 que se extienden desde la sección de anillo 68 en dirección axial. Entre las lengüetas 70 hay escotaduras 72 con dos dimensiones diferentes en el presente ejemplo. Dos escotaduras 72 que se encuentran opuestas son ligeramente más anchas que las otras cuatro escotaduras 72, por ejemplo para poder alojar dos conexiones 12 (véase la figura 38). Sin embargo también es posible realizar todas las escotaduras 72 del mismo modo.

Durante el montaje, las piezas de carcasa 32, 34 se aplican lateralmente sobre el disco calefactor 10, que está dotado del equipo de soporte y dado el caso de una o más esteras de soporte, hasta que los lados frontales de las lengüetas 70 que se encuentran opuestas estén en contacto entre sí. Entonces, las lengüetas 70 se unen entre sí, en particular se sueldan. La extensión axial de las lengüetas 70, que también pueden tener diferentes longitudes axiales, determina la distancia entre las secciones de anillo 68 en estado ensamblado. Esta distancia determina a su vez con qué fuerza se sujetan los componentes encerrados por las piezas de carcasa 32, 34. En este contexto se habla de montaje controlado por camino o también de montaje "en bloque".

El estado mostrado en las figuras 25 y 27 es un estado de premontaje (paquete P1). El disco calefactor 10 está sujeto de forma segura y ahora puede suministrarse a otras etapas de montaje.

La figura 28 muestra cubiertas de carcasa 74, 76 que alojan el paquete P1 premontado, mostrado en las figuras 25 y 27. En la figura 29, el paquete P1 se ha insertado en la cubierta de carcasa 74. Al colocar la cubierta de carcasa 76 complementaria y conectar las cubiertas 74, 76 y unir el paquete P1 a las cubiertas 74 y/o 76, se logra un estado de premontaje adicional en el que el disco calefactor 10 ya está bien protegido y sujeto de forma segura (paquete P2). En este estado, el paquete P2 puede integrarse ahora en un sistema de gas de escape. Esto también es posible en el estado descrito anteriormente si el sistema de gas de escape presenta componentes que están configurados de manera adecuada para alojar el P1.

La conexión de las cubiertas 74, 76 puede realizarse, por ejemplo, mediante soldadura u otro proceso. Una conexión entre las cubiertas de carcasa 74 y/o 76, por un lado, y las piezas de carcasa 32 y/o 34, por otro lado, igualmente puede realizarse mediante soldadura. Por ejemplo, las cubiertas 74, 76 se conectan por secciones con las secciones de anillo 68. Esto es fácilmente posible porque desde los lados frontales son accesibles las correspondientes zonas de contacto. Adicionalmente o como alternativa, también es posible proporcionar aberturas radiales (no mostradas), por ejemplo orificios alargados, en las cubiertas de carcasa 74, 76, a través de las cuales las cubiertas 74, 76 pueden soldarse con las lengüetas 70.

La forma de realización mostrada en las figuras 31 a 34 corresponde esencialmente a la mostrada en las figuras 25, 27 y 29 a 30. Las cubiertas 74 y 76 pueden diseñarse de manera similar o igual. Sin embargo, una diferencia esencial es que las partes de la carcasa 32, 34 no son partes idénticas. Presentan lengüetas 70A, 70B configuradas de manera diferente, lo que significa que las escotaduras 72A, 72B también difieren. Además, las lengüetas 70A, 70B no están "en bloque". Más bien, las lengüetas 70B se insertan en las lengüetas 70A. Como alternativa a una conexión de enchufe puramente por arrastre de forma, pueden estar previstas una conexión por adherencia de materiales (por ejemplo, una conexión soldada) o una conexión por arrastre de forma (por ejemplo, mediante elementos de bloqueo). También son concebibles combinaciones de los tipos de conexión mencionados anteriormente.

En el diseño descrito anteriormente, las lengüetas 70A, 70B no limitan necesariamente el movimiento de montaje. Sería posible prever elementos de tope que consiguieran esto de forma bien definida. Sin embargo, en el ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 31 a 34 se utiliza un modo de procedimiento controlado por la fuerza. Es decir, durante el montaje, se controla la fuerza aplicada a este respecto en la dirección axial de manera que la compresión de los componentes encerrados por las piezas de carcasa 32, 34 no exceda un valor umbral predeterminado. Si se utilizan esteras de soporte, éstas se comprimen específicamente para generar la fuerza de sujeción deseada.

La figura 35 muestra una variante ligeramente modificada de la forma de realización de acuerdo con las figuras 31 a 34, en las que las lengüetas 70C de las piezas de carcasa 32, 34 están dispuestas aproximadamente a la misma longitud en la dirección circunferencial y distribuidas de la misma manera en la dirección circunferencial. Las lengüetas 70C de las piezas de carcasa 32, 34 se insertan alternativamente una dentro de otra, es decir, para un par

de lengüetas, por ejemplo, la lengüeta 70C de la pieza de carcasa 32 se inserta en la lengüeta 70C de la pieza de carcasa 34, mientras que para los pares de lengüetas adyacentes se enchufa en la lengüeta 70C de la pieza de carcasa 34. En esta variante, las piezas estampadas en las que se basan las piezas de carcasa 32, 34 pueden ser piezas idénticas.

Las figuras 36 y 37 muestran secciones por formas de realización con piezas de carcasa con lengüetas 70 dispuestas en contacto o bien con lengüetas 70A, 70B o 70C superpuestas. La estructura de los componentes sujetos por las piezas de carcasa 32, 34 se muestra únicamente a modo de ejemplo. Son concebibles formas de realización alternativas de esta estructura. No se muestra ninguna conexión entre las cubiertas de carcasa 74 y/o 76, por un lado, y las piezas de carcasa 32 y/o 34, por otro lado.

Por medio de las figuras 38 a 41 queda claro que las escotaduras 72 entre las lengüetas 70 permiten que las conexiones 12 del disco calefactor 10 se coloquen según sea necesario sin tener que cambiar las piezas de carcasa 32, 34.

En las figuras 42 a 45 se muestran diferentes formas de realización de elementos de soporte 18E compactos, que se combinan entre sí para evitar un cortocircuito del disco calefactor 10 y garantizar su aislamiento eléctrico.

Los elementos de soporte 18E de acuerdo con la figura 42 comprenden una sección espaciadora 78 que atraviesa una sección terminal ampliada de la respectiva hendidura 16, que une secciones frontales 80 que se apoyan en ambos lados frontales del disco calefactor 10. Las secciones frontales 80 cubren una sección (pequeña) de una zona de borde del disco calefactor 10.

Los elementos de soporte 18E de acuerdo con la figura 43 presentan en cada caso una sección espaciadora 78 más corta, que no atraviesa completamente la sección terminal ensanchado de la hendidura 16 respectiva. Por lo tanto, la sección espaciadora 78 está conectada a una sola sección terminal 80. A diferencia del ejemplo de realización mostrado, los elementos 18E pueden introducirse de forma alterna desde ambos lados frontales del disco calefactor 10 en las secciones terminales mencionadas de forma regular o irregular (véase también la figura 45).

Los elementos de soporte 18E de acuerdo con la figura 44 presentan una sección espaciadora 78 aún más corta en comparación con el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 43. Sin embargo, la respectiva sección terminal 80 es más larga en la dirección circunferencial del disco calefactor 10, de modo que la zona de borde radialmente exterior del disco calefactor 10 queda cubierta en gran medida. La sección espaciadora 78 no está dispuesta centralmente con respecto a la sección frontal 80. También se puede ver que no es absolutamente necesario que las secciones extremas 80 de los elementos 18E adyacentes se toquen para lograr un aislamiento en el lado frontal del disco calefactor 10. En esta forma de realización, los elementos 18E se pueden insertar por ambos lados en la misma sección terminal de la respectiva hendidura 16, ya que su sección espaciadora 78 presenta una extensión en dirección axial menor que la mitad del espesor del disco calefactor 10. También es concebible una disposición alterna de los elementos 18E (véase también la figura 45).

Los elementos de soporte 18E de acuerdo con la figura 45 presentan en cada caso una sección espaciadora 78 que es esencialmente igual a la de los elementos de soporte 18E de acuerdo con la figura 44. Sin embargo, la sección espaciadora 78 está dispuesta centralmente con respecto a la sección frontal 80. Mediante una disposición alterna de los elementos de soporte 18E, que se insertan alternativamente desde ambos lados frontales del disco calefactor 10, se cubre en gran medida su zona de borde.

Naturalmente, las características individuales que se explicaron con más detalle en determinadas formas de realización, en caso necesario, también se pueden transferir a otras formas de realización para poder tener en cuenta de forma óptima los requisitos existentes en cada caso.

El concepto de acuerdo con la invención, si bien se describió anteriormente en relación con la tecnología de gas de escape de un motor de combustión interna, sin embargo, también se puede utilizar en otras áreas donde se requiere calentar un flujo de gas.

Lista de referencias

10	Disco calefactor
12	Conexión
14	Segmento calefactor
16	Hendidura
18, 18D, 18E	Elemento de soporte
18A, 18B, 18C	Anillo de soporte
20	Espaciador
24, 24A, 24B	Estera de soporte
26	Equipo calefactor
28	Entrada

ES 2 982 208 T3

	30	Salida
	32, 32A, 32B, 32B' 34, 34A, 34A'	Pieza de carcasa
	36	Reborde axial
	38	Resalte axial
5	40	Sección axial
	42, 42A	Espacio de aire
	44	Extensión
	46	Superficie de contacto
	48	Pared periférica
10	50	Entalladura de conexión
	52	Distancia
	54	Equipo de tratamiento de gas de escape
	56	Carcasa de chapa
	57	Estera de soporte
15	58	Catalizador
	60, 60A	Cordón de soldadura
	62	Reborde
	64	Tubo interior
	68	Sección de anillo
20	70, 70A, 70B, 70C	Lengüetas
	72, 72A, 72B	Escotaduras
	74, 76	Cubiertas de carcasa
	78	Sección espaciadora
	80	Sección frontal
25	A	Dirección axial
	P1, P2	Paquete

REIVINDICACIONES

1. Equipo calefactor para calentar un flujo de gas, en particular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna, que comprende

5 un elemento calefactor (10) eléctricamente conductor, a través del cual puede fluir el flujo de gas en dirección axial, que presenta al menos dos segmentos calefactores (14), que están separados uno de otro por secciones mediante una hendidura (16) que está abierta en particular en un lado,
10 un equipo de soporte con al menos un elemento de soporte (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) eléctricamente aislante, en donde el elemento de soporte (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) presenta al menos una sección espaciadora (20) que sobresale en la hendidura (16), y
una sección de carcasa (32, 32A, 32B, 32B', 34, 34A, 34A') en la que están sujetos el elemento calefactor (10) y el equipo de soporte,
15 caracterizado por que el elemento de soporte (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) eléctricamente aislante cubre al menos por secciones una zona de borde al menos de un lado frontal axial del elemento calefactor (10).

2. Equipo calefactor según la reivindicación 1, en donde la sección espaciadora (20, 78) se extiende en dirección axial y/o en una dirección perpendicular a la dirección axial desde el elemento de soporte (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) hacia la hendidura (16).

3. Equipo calefactor según la reivindicación 1 o 2, en donde el elemento de soporte (18A, 18B, 18C o 18D) está configurado a modo de anillo o presenta una forma básica de un segmento circular.

4. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde el equipo de soporte (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) está configurado en varias piezas, en particular en donde el equipo de soporte (18A, 18B, 18D, 18E) comprende un primer elemento de soporte y un segundo elemento de soporte, que en cada caso rodean al menos una parte del perímetro del elemento calefactor y/o que en cada caso cubren al menos una parte de una zona de borde al menos de un lado frontal del elemento calefactor, en donde el primer y el segundo elemento de soporte son preferiblemente partes idénticas (18B, 18D, 18E).

5. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento calefactor (10) se apoya sobre la sección de carcasa (32, 32A, 32B, 32B', 34, 34A, 34A') a través de una estera de soporte (24, 24A, 24B), en particular en dirección axial y/o en donde el equipo de soporte (18A, 18B, 18D, 18E) se apoya en la sección de carcasa (32, 32A, 32B, 32B', 34, 34A, 34A') a través de una estera de soporte (24, 24A, 24B), en particular en dirección axial.

6. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde entre el equipo de soporte (18A, 18B, 18D, 18E) y/o el elemento calefactor (10) por un lado y la sección de carcasa (32, 32A, 32B, 32B', 34, 34A, 34A') por otro lado existe un hueco en dirección radial al menos en un estado frío del elemento calefactor.

7. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento calefactor (10) presenta una estructura básica en forma de panal o en donde el elemento calefactor (10) presenta una pluralidad de hendiduras (16), que están dispuestas preferiblemente en paralelo y/o que en una dirección paralela a un lado frontal del elemento calefactor sobresalen de manera alterna, desde lados del elemento calefactor que se encuentran opuestos, hacia su interior.

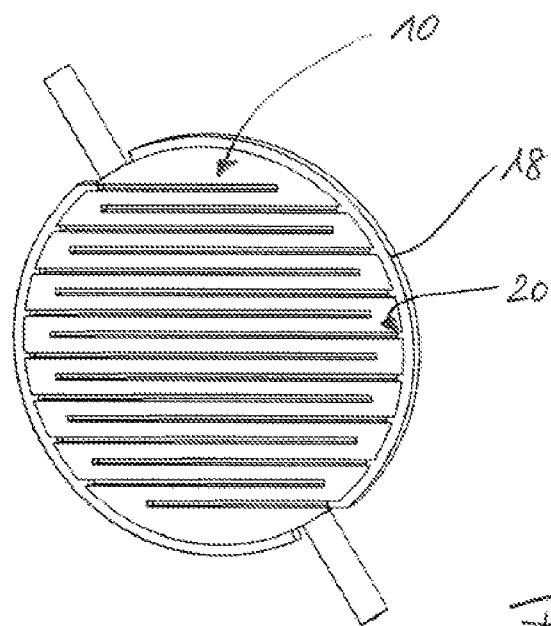
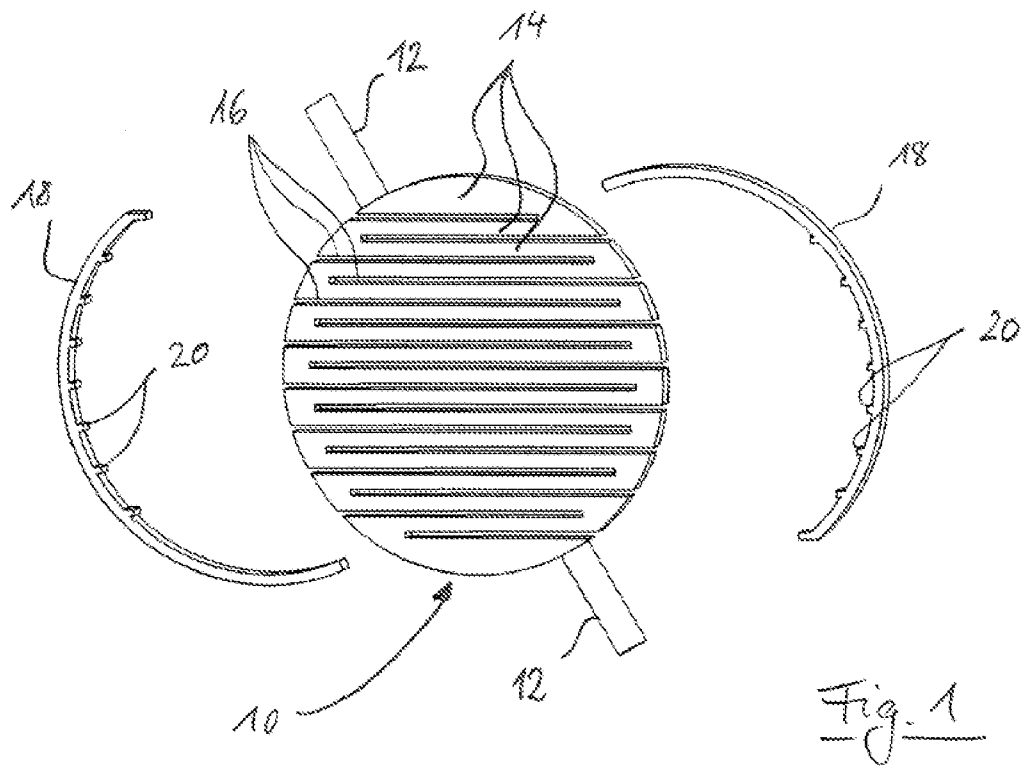
8. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde la sección de carcasa (32, 32A, 32B, 32B', 34, 34A, 34A') está configurada en varias piezas, en particular en donde la sección de carcasa comprende un primer elemento de carcasa (32, 32A, 32B, 32B') y un segundo elemento de carcasa (34, 34A, 34A'), entre los cuales están sujetos el equipo de soporte (18A, 18B, 18D, 18E) con el elemento calefactor (10), en donde el primer elemento de carcasa (32, 32A, 32B, 32B') y/o el segundo elemento de carcasa (34, 34A, 34A') y/o el equipo de soporte y/o el primer elemento de soporte (18B) y/o el segundo elemento de soporte (18B) están configurados preferiblemente en forma de L en una sección transversal.

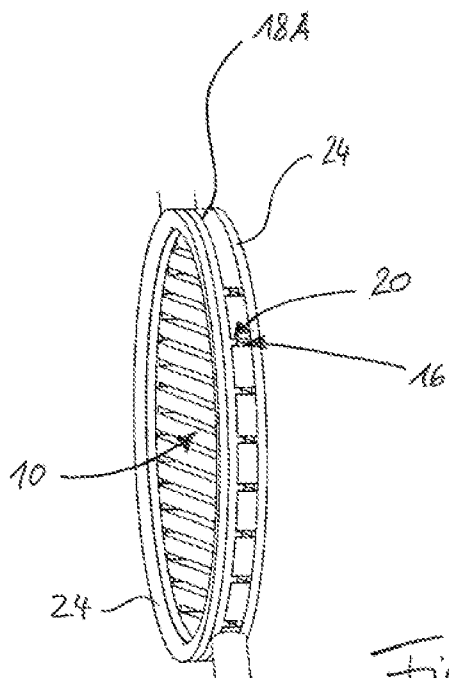
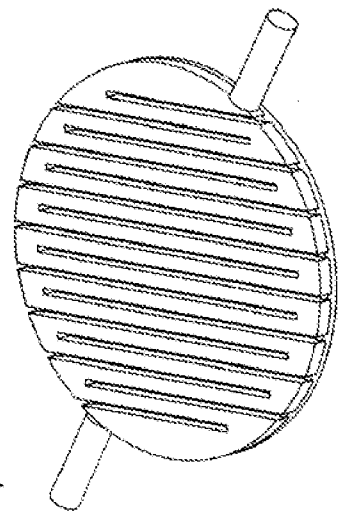
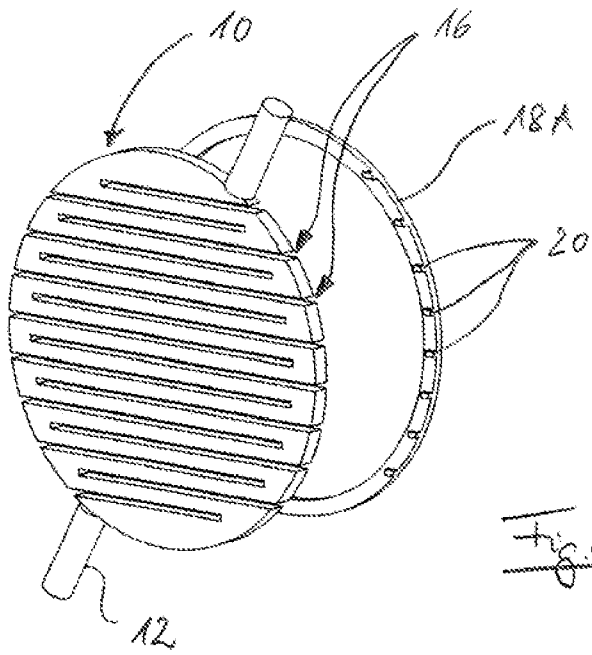
9. Equipo calefactor según la reivindicación 8, en donde el primer elemento de carcasa (32, 32A, 32B, 32B') y/o el segundo elemento de carcasa (34, 34A, 34A') presentan una sección de conexión (28 o 30), mediante la cual puede conectarse la sección de carcasa con otros componentes conductores de gas y/o en donde el primer elemento de carcasa (32A, 32B) está insertado en el segundo elemento de carcasa (34A).

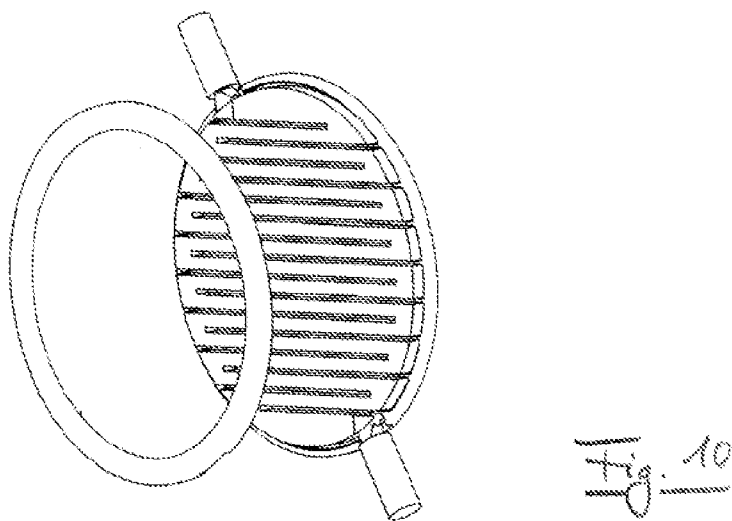
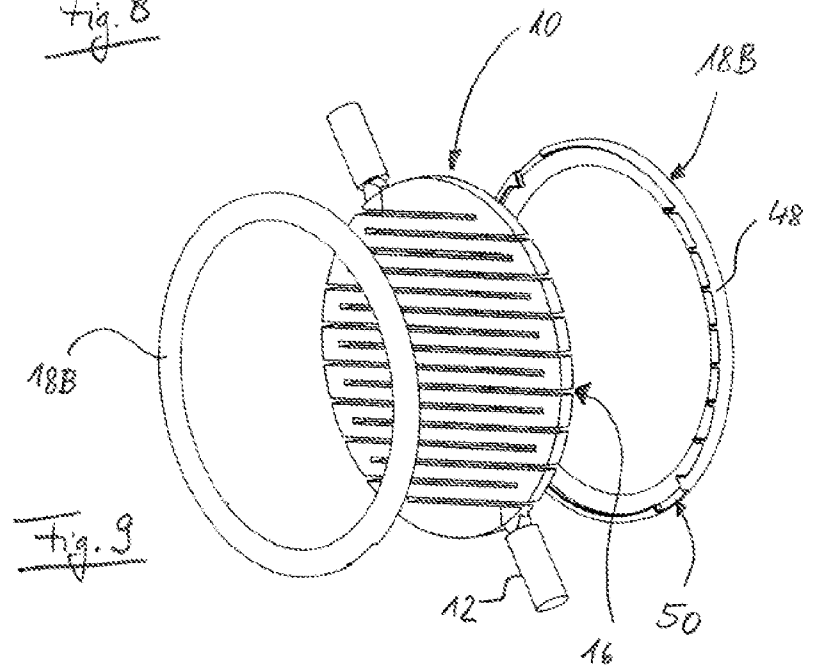
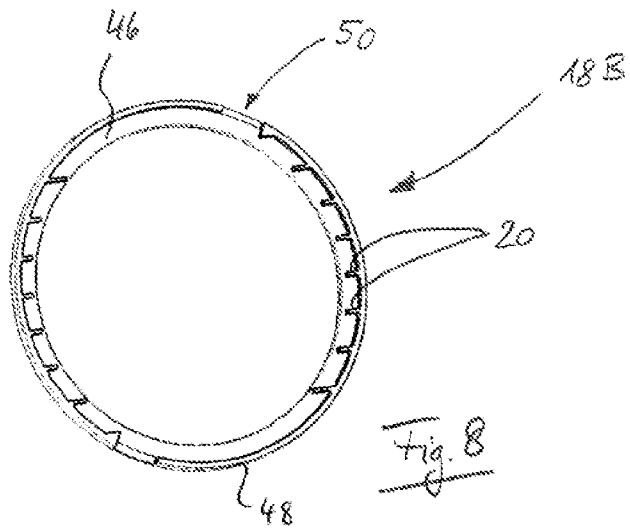
10. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores 8 o 9, en donde el primer elemento de carcasa (32, 32A, 32B, 32B') y/o el segundo elemento de carcasa (34, 34A, 34A') son componentes de chapa y/o en donde el primer elemento de carcasa (32) y/o el segundo elemento de carcasa

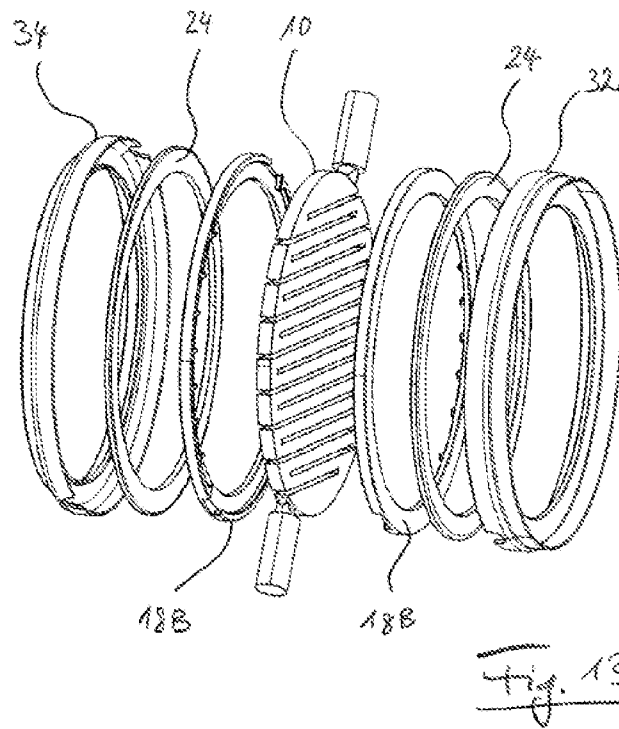
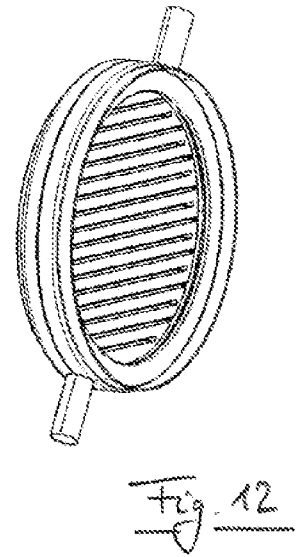
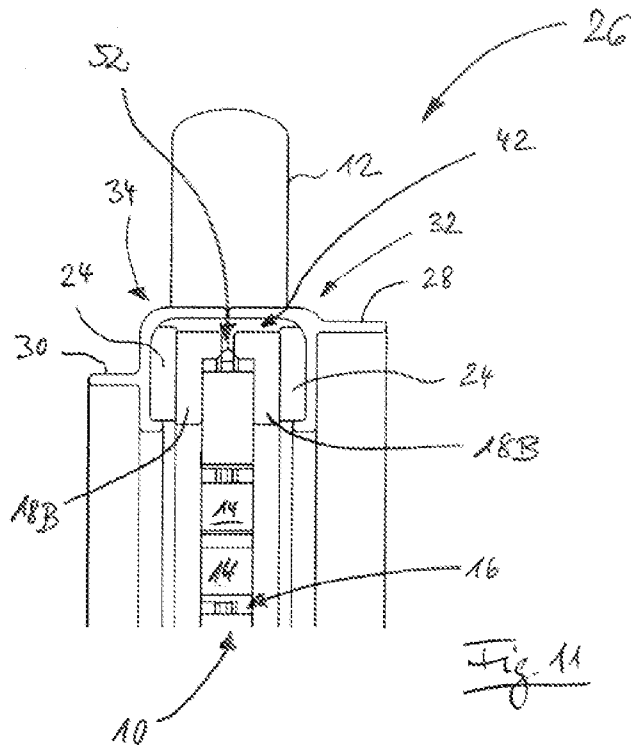
(34) son piezas fundidas.

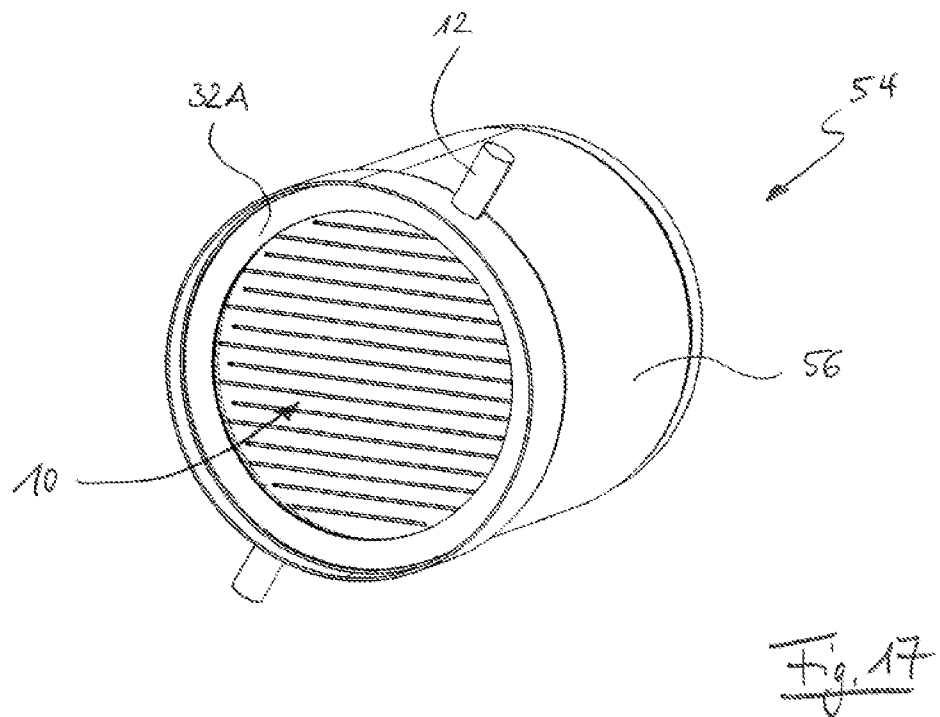
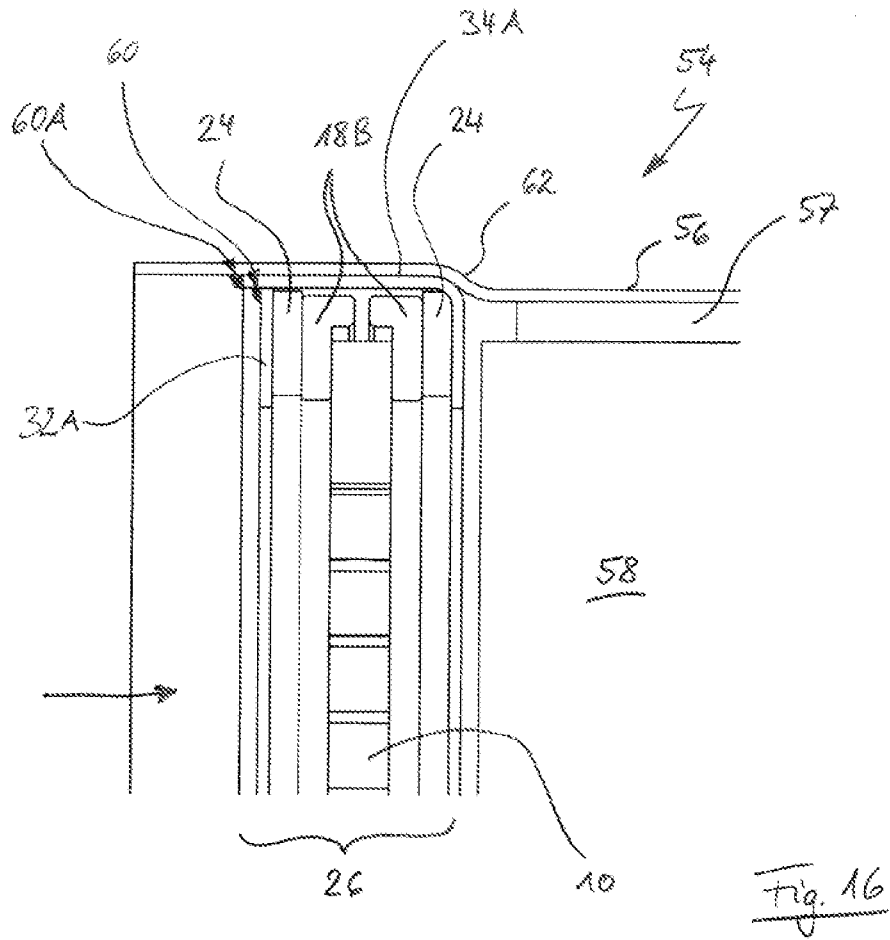
11. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores,
en donde la sección de carcasa (32, 32A, 32B, 32B', 34, 34A, 34A') está sujeta por una carcasa exterior (56, 74, 76)
5 que rodea la sección de carcasa en dirección radial, en particular en donde la carcasa exterior comprende un primer
elemento de carcasa exterior (74, 76) y un segundo elemento de carcasa exterior (76 o 74), en particular en donde el
primer elemento de carcasa exterior y el segundo elemento de carcasa exterior son componentes de chapa.
12. Equipo calefactor según al menos una de las reivindicaciones anteriores,
10 en donde el elemento de soporte (18A, 18B, 18C, 18D, 18E) está fabricado al menos por secciones, en particular
completamente, de corindón y/o de un material cerámico eléctricamente aislante.
13. Equipo de tratamiento de gas de escape con una entrada y una salida y con al menos una unidad de tratamiento
de gas de escape (58) para tratar un flujo de gas de escape, en particular con una unidad de catalizador, en donde
15 está dispuesto un equipo calefactor (26) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores entre la
entrada (28) y la unidad de tratamiento de gas de escape, en particular directamente en la dirección de flujo del gas
de escape delante de la unidad de tratamiento de gas de escape, en particular en donde está previsto un
componente de carcasa (56) de una sola pieza que aloja la unidad de tratamiento de gas de escape (58) y el equipo
calefactor (10).
20
14. Equipo de tratamiento de gas de escape según la reivindicación 13,
en donde la sección de carcasa (32, 34) del equipo calefactor (26) forma una parte de una carcasa del equipo de
tratamiento de gas de escape (58), en particular en donde la entrada del equipo de tratamiento de gas de escape
está conectada con un componente (34) de la sección de carcasa.
25
15. Equipo de tratamiento de gas de escape según la reivindicación 13 con un equipo calefactor de acuerdo con la
reivindicación 11, en donde la carcasa exterior (56, 74, 76) presenta una sección de conexión de entrada para
conectar el equipo calefactor con una sección de tubo de un sistema de gas de escape que forma la entrada y en
donde la carcasa exterior (56, 74, 76) presenta una sección de conexión de salida que está conectada con un
30 componente de carcasa que aloja la unidad de tratamiento de gas de escape.

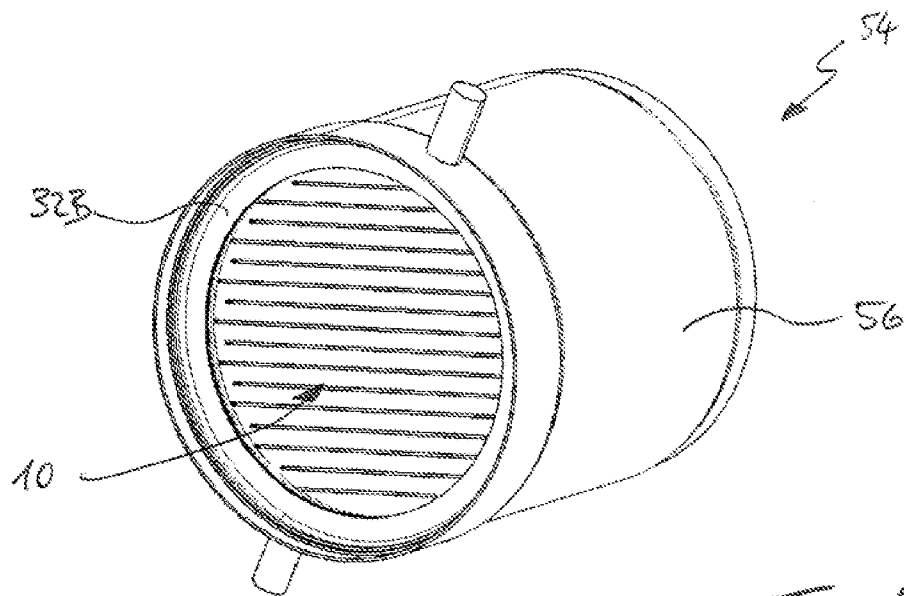
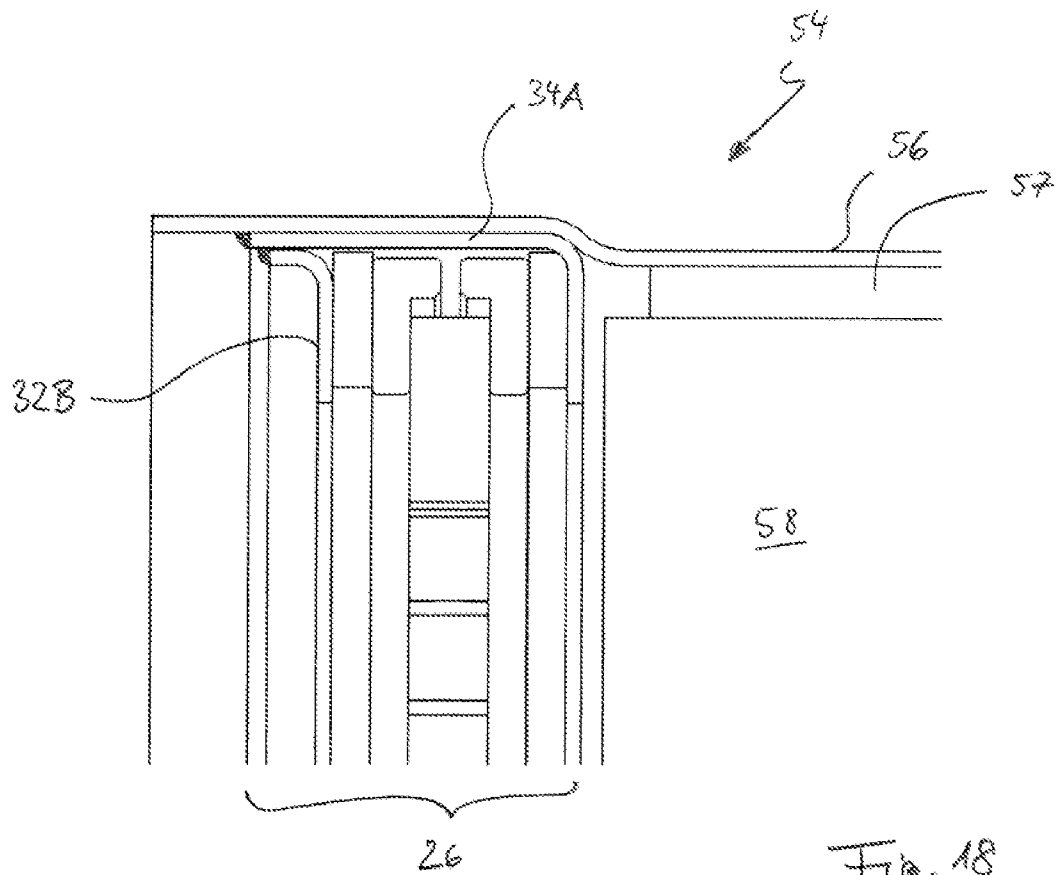












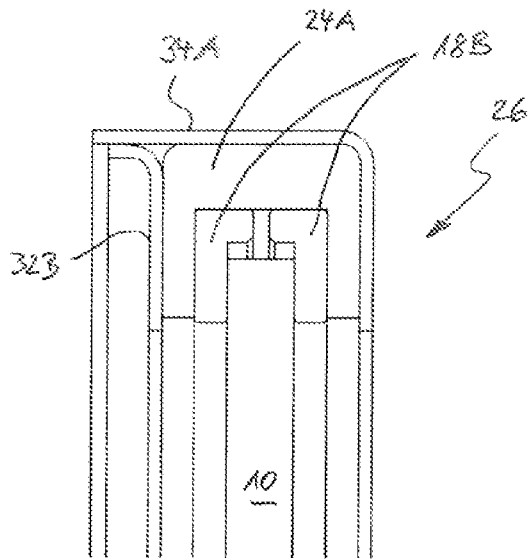


Fig. 20

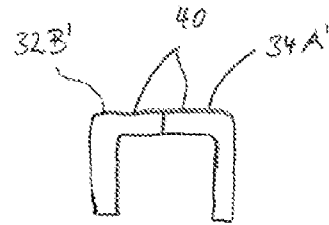


Fig. 21

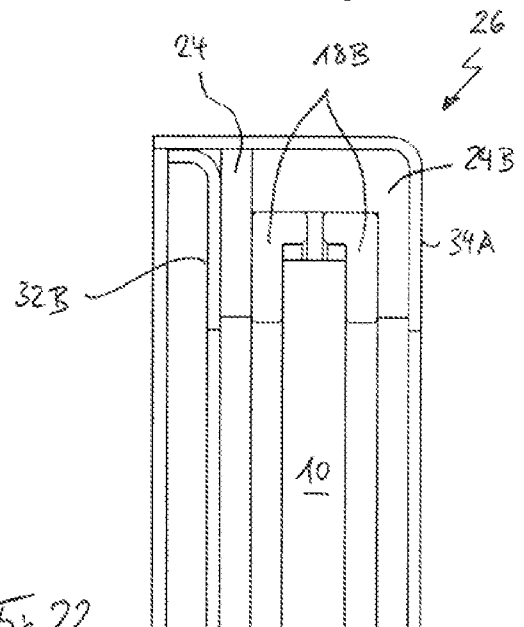


Fig. 22

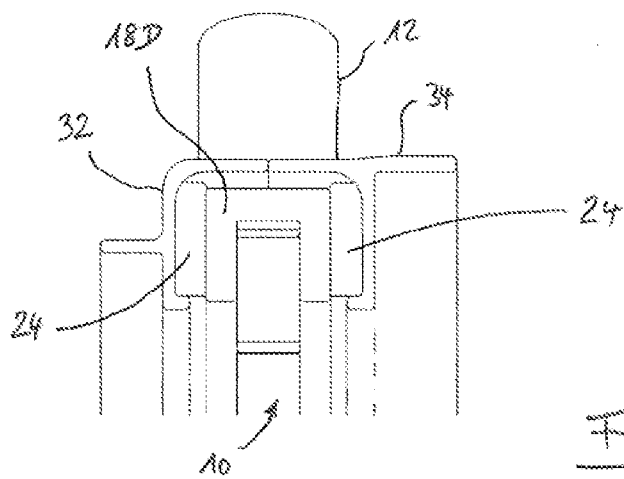


Fig. 23

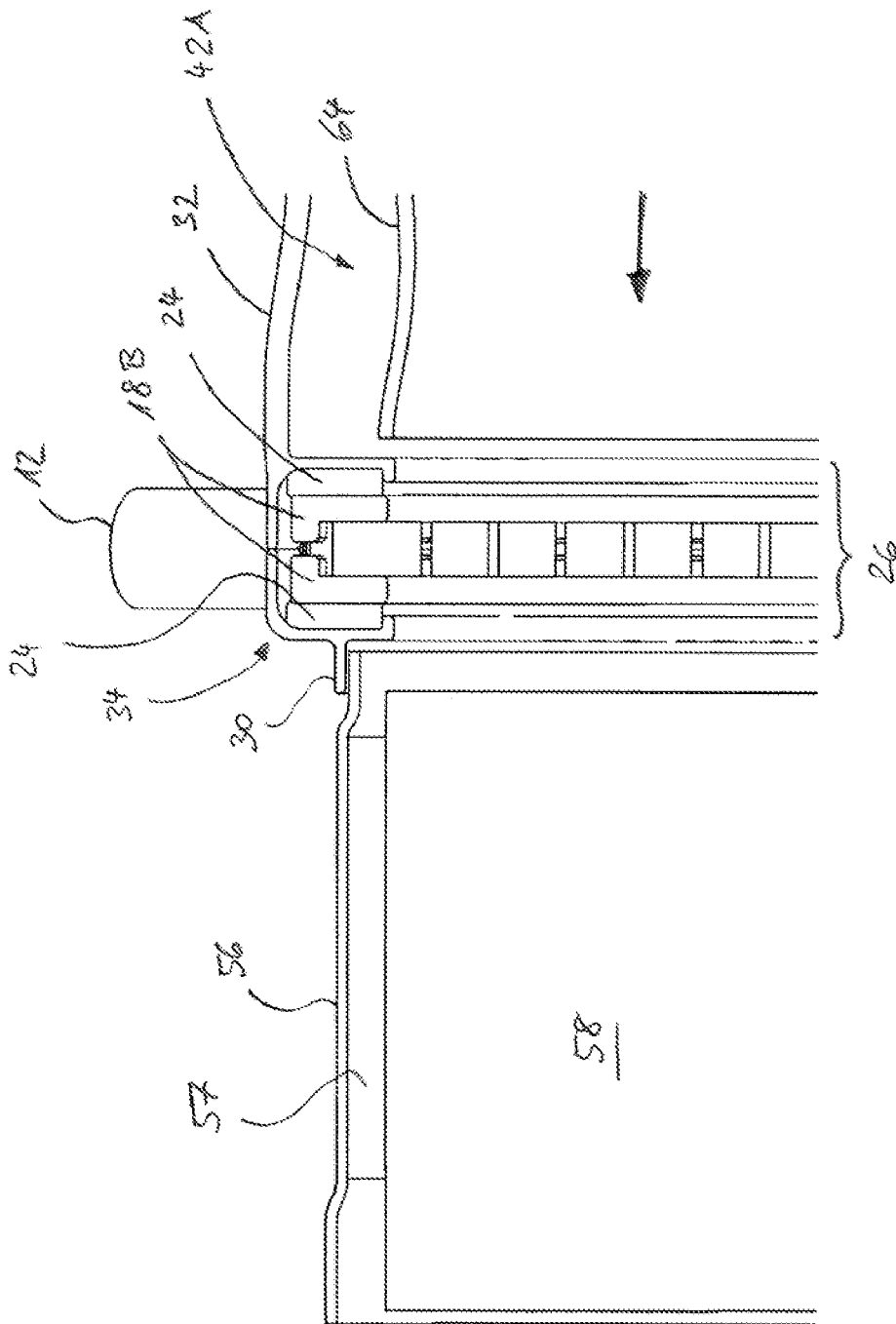
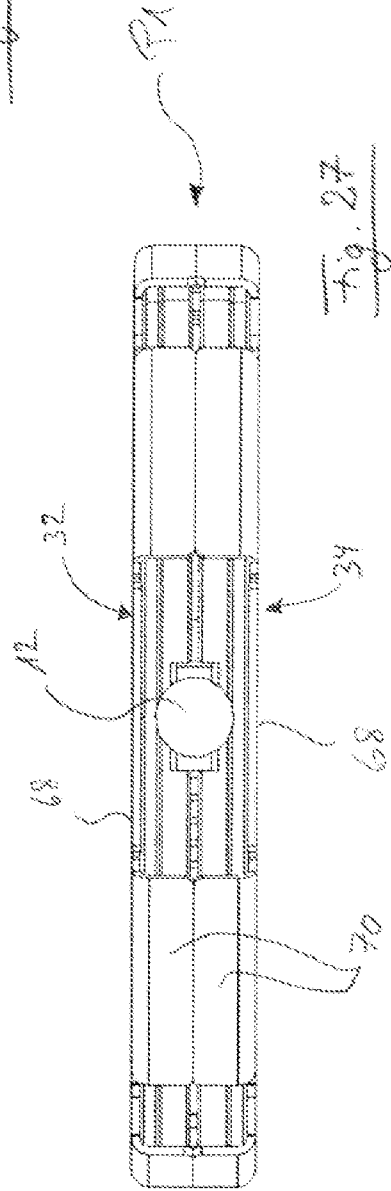
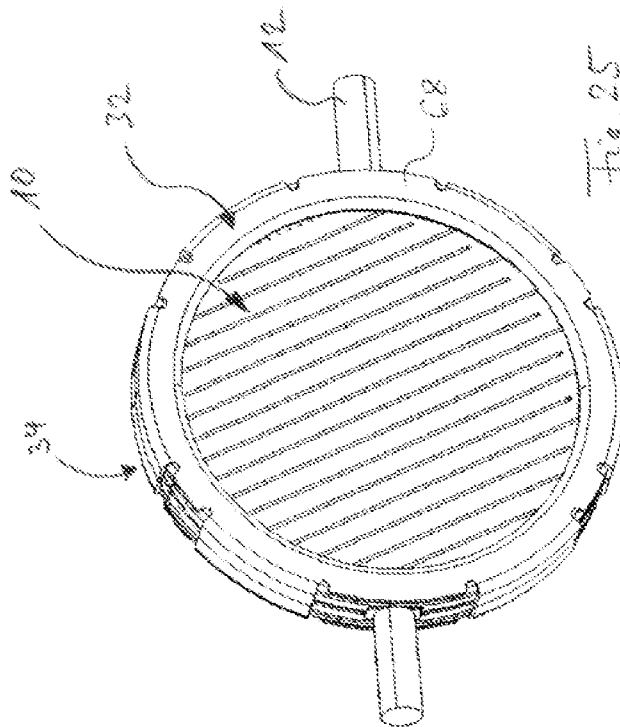
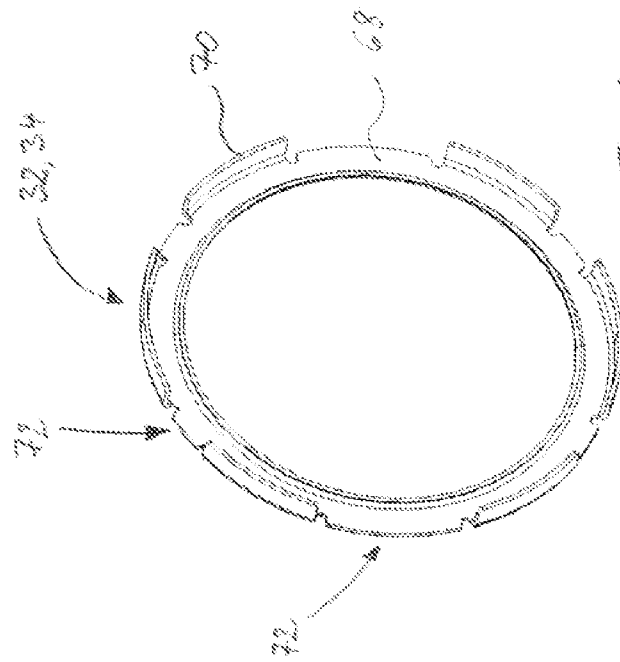


Fig. 24



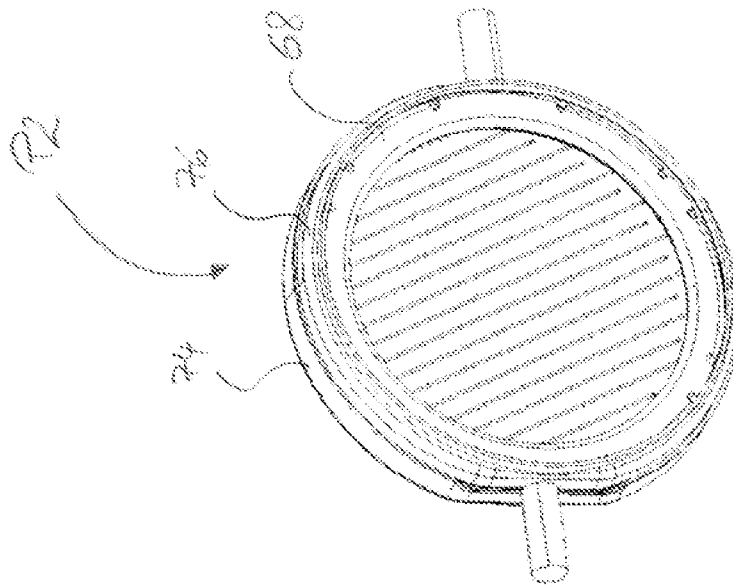


Fig. 28

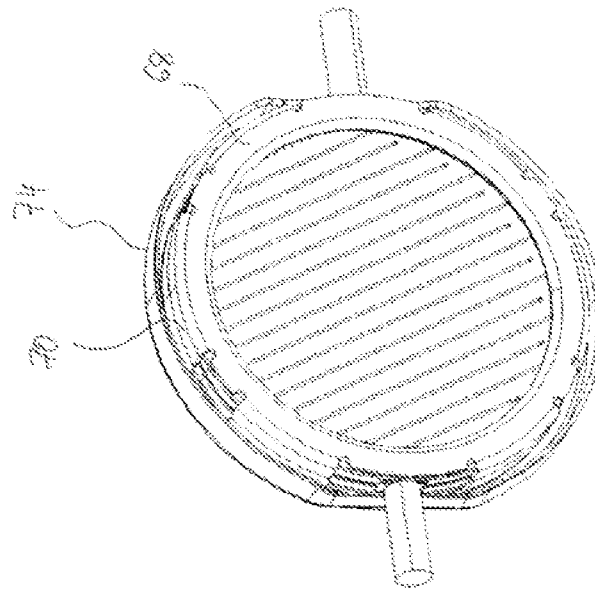


Fig. 29

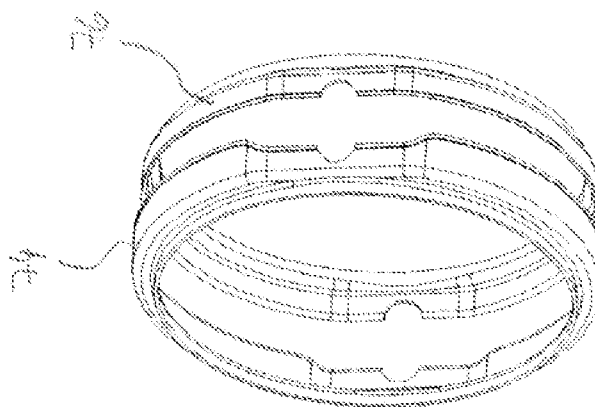


Fig. 30

