

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 926 237**

51 Int. Cl.:

B01D 46/00 (2012.01)

B01D 46/24 (2006.01)

B01D 46/52 (2006.01)

B01D 35/30 (2006.01)

B01D 29/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2019 PCT/EP2019/054395**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2019 WO19162421**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2019 E 19706990 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2022 EP 3755451**

54 Título: **Elemento de filtro y sistema de filtración**

30 Prioridad:

23.02.2018 DE 102018001436

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

24.10.2022

73 Titular/es:

MANN+HUMMEL GMBH (100.0%)

Schwieberdinger Str. 126

71636 Ludwigsburg, DE

72 Inventor/es:

NEEF, PASCAL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 926 237 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

Elemento de filtro y sistema de filtración

5 Campo técnico

La invención se refiere a un elemento de filtro y a un sistema de filtración, en particular para el aire de admisión de un motor de combustión interna, en particular de un automóvil.

10 Estado de la técnica

15 Por el documento DE 102014016908 se conoce un elemento de filtro redondo en el que la superficie del borde frontal del elemento de filtro redondo está biselada con respecto al eje longitudinal del elemento de filtro redondo en un área semicircular de la superficie del borde frontal, reduciendo la superficie del filtro. El fuelle del filtro se coloca sobre un tubo de soporte inclinado correspondientemente adaptado. Debido al biselado de la superficie del borde frontal en el elemento, existe una orientación unívoca del fuelle del filtro en la carcasa del filtro.

Divulgación de la invención

20 Un objetivo de la invención es indicar un elemento de filtro que pueda montarse en una carcasa de filtro sin riesgo de confusión y que proporcione una superficie de filtro lo más grande posible.

Otro objetivo de la invención es indicar un sistema de filtración con tal elemento de filtro.

25 Los objetivos antes mencionados se consiguen de acuerdo con un aspecto de la invención con un elemento de filtro con un fuelle de filtro redondo hecho de un medio filtrante con una sección transversal circular u ovalada, que está colocado en pliegues en el fuelle de filtro a lo largo de bordes de pliegue que se extienden respectivamente entre bordes frontales opuestos del fuelle de filtro, estando dispuesto el fuelle de manera cerrada en sí alrededor de un eje longitudinal y encerrando un espacio hueco y estando estanqueizado en sus dos lados frontales respectivamente con un disco terminal, presentando el fuelle de filtro un corte en al menos una de sus superficies de borde frontal de tal manera que se forma al menos una zona de pliegues con una longitud de pliegue acortada, cuya longitud de pliegue es esencialmente la misma en la circunferencia exterior y en la circunferencia interior del fuelle de filtro.

35 El objetivo se consigue según otro aspecto de la invención mediante un sistema de filtración con una carcasa con una entrada y salida para un fluido y con una primera y una segunda parte de la carcasa, estando dispuesto un elemento de filtro en la carcasa, con un fuelle de filtro cerrado en sí y dispuesto alrededor de un eje longitudinal, que está estanqueizado en sus dos lados frontales respectivamente con un disco terminal, presentando el fuelle de filtro un corte en al menos una de sus superficies de borde frontal de tal manera que se forma al menos una zona de pliegues con una longitud de pliegue acortada, cuya longitud de pliegue es al menos por zonas esencialmente la misma en la circunferencia exterior y en la circunferencia interior del fuelle de filtro y presentando al menos una de las partes de la carcasa al menos una zona que está configurada de manera que corresponde al corte del elemento de filtro.

40 Configuraciones y ventajas favorables de la invención se deducen de las otras reivindicaciones, de la descripción y del dibujo.

45 Se propone un elemento de filtro con un fuelle de filtro hecho de un medio filtrante, que está colocado en pliegues, en particular en zigzag, en el fuelle de filtro a lo largo de bordes de pliegue que se extienden respectivamente entre bordes frontales opuestos del fuelle de filtro. El fuelle está dispuesto de manera cerrada en sí alrededor de un eje longitudinal y encierra un espacio hueco y está estanqueizado en sus dos caras frontales respectivamente con un disco terminal.

50 El fuelle de filtro tiene un corte en al menos una de sus superficies de borde frontal de tal manera que se forma al menos una zona de pliegues con una longitud de pliegue acortada, cuya longitud de pliegue es al menos por zonas esencialmente la misma en la circunferencia exterior y en la circunferencia interior del fuelle de filtro.

55 Puede estar previsto un corte en un lado frontal del fuelle del filtro o también en los dos lados. El hecho de que la longitud de pliegue en la zona con la longitud de pliegue acortada sea la misma en el exterior y en el interior significa que un ángulo entre el eje longitudinal del elemento de filtro y los bordes de pliegue en la zona de longitud de pliegue acortada es esencialmente un ángulo recto. Opcionalmente, dentro de la zona una parte de los pliegues puede tener bordes frontales dispuestos de forma inclinada con respecto al eje longitudinal. Por ejemplo, dentro de la zona los bordes frontales pueden estar orientados en sus bordes perpendicularmente con respecto al eje longitudinal y pueden estar biselados en el centro.

60

Ventajosamente, pueden estar previstas una o varias zonas con pliegues de una longitud de pliegue acortada, de manera que solo allí solo se suprime una pequeña parte de la superficie del filtro debido a la extensión longitudinal más corta del fuelle del filtro. De manera especialmente favorable, el tubo central puede permanecer inalterado, de manera que el elemento de filtro pueda estar apoyado a lo largo de toda su extensión longitudinal. Preferentemente, menos del 50 % de las superficies de los bordes frontales del fuelle de filtro tienen pliegues con una longitud de pliegue

65

acortada.

El fuelle del filtro se puede recortar preferentemente mediante un corte por láser antes o después de configurar los pliegues.

5 Los pliegues frontales en el sentido de la invención son los dos pliegues exteriores en lados frontales opuestos del fuelle de filtro. Los bordes frontales son los dos bordes libres del medio filtrante, que discurren a lo largo de los pliegues frontales y los delimitan en los lados frontales del fuelle de filtro. Los bordes frontales del fuelle de filtro son los otros dos bordes libres del fuelle de filtro, que se extienden entre los bordes frontales y discurren de acuerdo con el plegado del fuelle de filtro. Los bordes de pliegue son los bordes a lo largo de los cuales está plegado el medio filtrante. En el caso de un fuelle de filtro plegado en zigzag, aproximadamente en forma de paralelepípedo y conocido en el mercado, los bordes frontales y los bordes de pliegue son por regla general rectos y discurren paralelos entre sí. Vistos desde el lado del fuelle del filtro, los bordes frontales discurren en zigzag y perpendicularmente con respecto a los bordes frontales y los bordes de pliegue. Antes de plegarse el medio filtrante, los bordes frontales del fuelle de filtro, que más tarde presentará una envolvente imaginaria aproximadamente en forma de paralelepípedo, discurren rectos y paralelos entre sí. La envolvente imaginaria está formada por los bordes frontales, los bordes de pliegue o los bordes frontales adyacentes en un lado de fluido limpio del fuelle del filtro y los bordes de pliegue o los bordes frontales adyacentes en un lado de fluido bruto.

20 En el caso de fuelles de filtro de elementos de filtro redondos, los medios filtrantes están cerrados, es decir, sus pliegues frontales están unidos entre sí. Los fuelles de filtro de elementos de filtro redondos pueden presentar a este respecto secciones transversales circulares, pero también otras secciones transversales cerradas, como secciones transversales elípticas.

25 Ventajosamente, el disco terminal cerrado puede presentar nervaduras de apoyo con las que el elemento de filtro puede apoyarse contra la carcasa. Estas pueden estar previstas en una superficie frontal plana del disco terminal. El apoyo puede efectuarse opcionalmente de tal manera que están previstos elementos de apoyo en las escotaduras. Esto permite reducir la altura de construcción del elemento de filtro. Dado el caso, en una parte de la carcasa correspondiente pueden estar dispuestos elementos complementarios correspondientes para los elementos de apoyo en las escotaduras del elemento de filtro.

35 De acuerdo con una configuración favorable, en la zona de pliegues con una longitud de pliegue acortada, los bordes frontales de los pliegues pueden estar dispuestos en una superficie plana. Preferentemente, los bordes frontales de los pliegues con una longitud de pliegue acortada pueden estar dispuestos en el fuelle de filtro en una escotadura con fondo plano que parte de la superficie del borde frontal. Esta geometría es fácil de fabricar.

40 De acuerdo con una configuración favorable, los bordes frontales de los pliegues pueden estar dispuestos en una superficie curvada en la zona de los pliegues con una longitud de pliegue acortada. Preferentemente, los bordes frontales de los pliegues con una longitud de pliegue acortada pueden estar dispuestos en el fuelle de filtro en una escotadura cóncava que parte de la superficie del borde frontal. Se denomina cóncavo a una concavidad o escotadura que, partiendo de la superficie frontal habitualmente plana de un fuelle de filtro, se asoma al fuelle de filtro, de manera que la superficie frontal formada por el curso en zigzag de los bordes frontales queda dispuesta localmente más atrás. La escotadura puede ser redondeada o angular, por ejemplo semicircular, poligonal, cuadrangular, trapezoidal o triangular. La escotadura puede tener por ejemplo una forma que crea una asociación de un trozo de fuelle de filtro mordido, es decir, que tiene por lo tanto una forma similar a un mordisco. La geometría de una o varias escotaduras puede elegirse según las necesidades. En particular, el corte por láser permite un alto grado de libertad al cortar las escotaduras en los fuelles del filtro.

50 De acuerdo con una configuración favorable, en el fuelle de filtro pueden sucederse alternativamente escotaduras con pliegues con una longitud de pliegue acortada y pliegues con una longitud de pliegue no acortada. En caso de montar una carcasa de filtro de un sistema de filtración, esto permite un montaje con posición orientada y sin riesgo de confusión para un montaje poka-yoke. Una tapa de carcasa para estar configurada correspondientemente de manera que corresponde a las escotaduras. Esto permite una disposición favorable con respecto al espacio constructivo de cierres entre partes de la carcasa, especialmente cuando el espacio constructivo es limitado, lo que suele ser el caso en el sector del automóvil.

60 De acuerdo con una configuración favorable, en el fuelle de filtro puede estar dispuesta una única escotadura con pliegues con una longitud de pliegue acortada dentro del medio. La configuración del fuelle del filtro puede ajustarse según las necesidades.

De acuerdo con una configuración ventajosa, el fuelle de filtro puede tener una sección transversal anular. Alternativamente, el fuelle de filtro puede tener una sección transversal ovalada u otra sección transversal.

65 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un sistema de filtración, en particular para un elemento de filtro según la invención, que tiene una carcasa con una entrada y una salida para un fluido, en particular de un motor de combustión interna, en particular de un automóvil, y con una primera y una segunda parte de la carcasa, estando

dispuesto en la carcasa un elemento de filtro con un fuelle de filtro hecho de un medio filtrante, que está colocado en pliegues en el fuelle de filtro a lo largo de bordes de pliegue, en particular en zigzag, extendiéndose estos pliegues respectivamente entre bordes frontales opuestos del fuelle del filtro. El fuelle está dispuesto de manera cerrada en sí alrededor de un eje longitudinal y encierra un espacio hueco y está estanqueizado en sus dos caras frontales respectivamente con un disco terminal. El fuelle de filtro presenta un corte en al menos una de sus superficies de borde frontal, de manera que se forma al menos una zona de pliegues con una longitud de pliegue acortada, cuya longitud de pliegue es esencialmente la misma en la circunferencia exterior y en la interior del fuelle del filtro. Al menos una de las partes de la carcasa presenta al menos una zona que tiene una concavidad correspondiente al corte del elemento de filtro.

Debido a la configuración correspondiente, por ejemplo de la tapa de la carcasa, que puede estar dispuesta por ejemplo por encima del lado frontal del elemento de filtro con corte, en la tapa de la carcasa pueden estar configuradas escotaduras, que forman ensanchamientos en el interior de la misma, que pueden encajar en las escotaduras del elemento de filtro. El elemento de filtro y la tapa de la carcasa pueden posicionarse en una posición correcta entre sí. Además, las escotaduras pueden servir para alojar elementos de cierre, de manera que estos pueden manejarse cómodamente, incluso en caso de un espacio constructivo reducido. Además, cuando la carcasa del filtro está en el estado cerrado, los elementos de cierre ventajosamente no sobresalen o sobresalen apenas adicionalmente de una envolvente de la carcasa del filtro. El disco terminal se adapta ventajosamente a la estructura en el lado frontal del elemento de filtro. Esto se consigue de manera especialmente favorable con un polímero espumado, en particular un poliuretano, como material del disco terminal.

De acuerdo con una configuración favorable, el elemento de filtro puede estar dispuesto alrededor de un tubo de soporte que presenta una extensión axial constante a lo largo de su circunferencia. En particular, el tubo de soporte puede estar configurado de manera no acortada en la zona con una longitud de pliegue acortada. Ventajosamente, puede garantizarse un apoyo completo de una zona central del elemento de filtro quedando completamente apoyada por el tubo de soporte continuo.

De acuerdo con una configuración favorable, el corte puede estar dispuesto en un extremo del elemento de filtro con un disco terminal cerrado. Alternativa o adicionalmente, el corte puede estar dispuesto en un extremo del elemento de filtro con disco terminal abierto. Es posible una libertad de configuración adaptada a las necesidades.

El disco terminal abierto presenta una abertura de flujo coaxial, que se usa preferentemente como una abertura de salida. También es preferente que el disco termina presente una junta en la zona de la abertura de flujo, preferentemente una junta radial y alternativamente una junta axial, para la conexión estanca con una salida en el lado de la carcasa. La junta puede estar configurada preferentemente en una sola pieza con el disco terminal, por ejemplo, colada de poliuretano.

De acuerdo con una configuración favorable, en la parte de la carcasa hacia la que está orientada la superficie frontal cortada del elemento de filtro, al menos un ensanchamiento en un lado interior de la parte de la carcasa puede encajar en al menos una escotadura en el elemento de filtro. Esto permite un posicionamiento sencillo y en posición orientada entre la parte de la carcasa y el elemento de filtro. La parte de la carcasa puede ser preferentemente la tapa de la carcasa y/o el fondo de la carcasa.

De acuerdo con una configuración favorable, un elemento de cierre, en particular un gancho de acción rápida o un cierre de estribo de alambre, puede estar dispuesto en una concavidad del lado exterior de la parte de la carcasa, que forma un ensanchamiento correspondiente en el lado interior. En particular, cuando la carcasa está en estado cerrado, el elemento de cierre puede sumergirse esencialmente en la concavidad. Ventajosamente, en la concavidad puede estar alojado un elemento pivotante del elemento de cierre, donde está dispuesto ocupando poco espacio y de manera fácilmente accesible.

De acuerdo con una configuración favorable, un plano de separación entre la primera y la segunda parte de la carcasa puede estar dispuesto esencialmente a la altura axial de las escotaduras en el elemento de filtro. Esto permite un fácil acceso a la tapa de la carcasa en caso de un espacio constructivo reducido.

El sistema de filtración es por ejemplo un sistema de filtración de aire, en particular un sistema de filtración de aire para un motor de combustión interna, preferentemente un sistema de filtración de aire para un motor de combustión interna de un automóvil. Alternativamente, el sistema de filtración es un sistema de filtración de líquidos para fluidos líquidos, como aceite o combustible, en particular un sistema de filtración de líquidos para un motor de combustión interna, preferentemente un sistema de filtración de líquidos para un motor de combustión interna de un automóvil.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas se desprenden de la siguiente descripción de los dibujos. En los dibujos se representan ejemplos de realización de la invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El experto en la técnica también considerará convenientemente las características de manera individual y las agrupará dando lugar a otras combinaciones razonables.

Muestran a modo de ejemplo:

- 5 la figura 1 una vista isométrica de un sistema de filtración con un elemento de filtro según un ejemplo de realización de la invención;
- la figura 2 el sistema de filtración de la figura 1 en una vista despiezada;
- la figura 3 el sistema de filtración de la figura 1 en una vista superior;
- la figura 4 el sistema de filtración de la figura 1 como corte longitudinal a lo largo del plano de corte IV-IV de la figura 3;
- 10 la figura 5 un recorte del sistema de filtración de la figura 1 en una representación ampliada correspondiente al detalle V de la figura 4;
- la figura 6 el elemento de filtro de la figura 1 en una vista isométrica;
- la figura 7 una vista isométrica de un fuelle de filtro según un ejemplo de realización de la invención;
- la figura 8 un recorte ampliado del fuelle de filtro de la figura 7;
- 15 la figura 9 el fuelle de filtro de la figura 7 en una representación desarrollada;
- la figura 10 una vista isométrica de un fuelle de filtro según otro ejemplo de realización de la invención;
- la figura 11 un recorte ampliado de un fuelle de filtro de la figura 10;
- la figura 12 el fuelle de filtro de la figura 10 en una representación desarrollada;
- la figura 13 una vista isométrica de un fuelle de filtro de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención con sección transversal ovalada y una escotadura en una zona lateral con una curvatura reducida;
- 20 la figura 14 una vista lateral del fuelle de filtro de la figura 13;
- la figura 15 una vista isométrica de un fuelle de filtro según otro ejemplo de realización de la invención con sección transversal ovalada y una escotadura en una zona lateral con una curvatura pronunciada;
- la figura 16 una vista lateral del elemento de filtro de la figura 15 con un fuelle de filtro ovalado.

25 Formas de realización de la invención

En las figuras, componentes iguales o similares están numerados con las mismas referencias. Las figuras muestran únicamente ejemplos y no deben entenderse como limitativas.

30 Las figuras 1 a 6 muestran diferentes vistas de un sistema de filtración 100 con un elemento de filtro 10 según un ejemplo de realización de la invención. A este respecto, la figura 1 muestra una vista isométrica del sistema de filtración 100, la figura 2 muestra el sistema de filtración 100 en una vista despiezada, la figura 3 muestra el sistema de filtración 100 en una vista superior, la figura 4 muestra el sistema de filtración 100 en un corte longitudinal, la figura 5 muestra un recorte del sistema de filtración 100 en una representación ampliada y la figura 6 muestra una vista isométrica del elemento de filtro 10.

El sistema de filtración 100 comprende una carcasa 102 en la que está dispuesto un elemento de filtro 10 cilíndrico. La carcasa 102 comprende una primera parte de carcasa 104, por ejemplo, una tapa de carcasa, y una segunda parte de carcasa 106, por ejemplo, un recipiente de carcasa. En la segunda parte 106 de la carcasa están dispuestas por ejemplo una entrada 108 dispuesta tangencialmente (figura 3) y una salida 110 para un fluido dispuesta por ejemplo concéntricamente. En este ejemplo de realización, el flujo del fluido se efectúa a través del elemento de filtro 10 en dirección radial desde una circunferencia exterior 62, que corresponde al lado de entrada de flujo 62, hasta una circunferencia interior 64, que corresponde al lado de salida de flujo.

El elemento de filtro 10 dispuesto en la carcasa 102 está formado por un fuelle de filtro 30 hecho de un medio filtrante 20 que se coloca en pliegues en el fuelle de filtro 30 a lo largo de los bordes de pliegue, en particular en zigzag. El fuelle 30 está cerrado en sí alrededor de un eje longitudinal 70 y envuelve un tubo de soporte 26. Los dos lados frontales 12, 14 están estanqueizados respectivamente con un disco terminal 16, 18 (figura 4). El disco terminal 16 orientado hacia la primera parte de la carcasa 104 está configurado de manera cerrada en el lado frontal 12 y está dispuesto en el lado de la carcasa 102 alejado de la salida concéntrica 110.

Un plano de separación 124 entre la primera y la segunda parte de la carcasa 104, 106 está dispuesto esencialmente a la altura axial del disco terminal 16 del elemento de filtro 10, que presenta en su lado frontal 12 zonas 48 con escotaduras 44 en el fuelle de filtro 30. Los elementos de cierre 130, con los que puede unirse la primera parte de la carcasa 104 con la segunda parte de la carcasa 106, son en este caso fácilmente accesibles para un operador.

Las escotaduras 44 en el fuelle de filtro 30 del elemento de filtro 10 forman un receso de los bordes frontales 36 (figuras 7, 8) de los pliegues 46 en el fuelle de filtro 30 en dirección al eje longitudinal 70. El tubo de soporte 26 se extiende dentro del fuelle de filtro 30 a lo largo de toda su extensión axial y está empotrado en los lados frontales 12, 14 en los discos terminales 16, 18.

Las escotaduras 44 están configuradas con forma complementaria por el disco terminal 16, que está hecho preferentemente de espuma de PUR. En este ejemplo de realización, los bordes frontales de los pliegues 46 del fuelle de filtro 30 están dispuestos en las escotaduras 44 en una superficie plana 42. En la superficie frontal 22 del disco terminal 16, así como también en el disco terminal 18 opuesto, están dispuestas nervaduras de apoyo 24, 28, con las

que el elemento de filtro 10 puede quedar sujetado axialmente entre las dos partes de la carcasa 104, 106 de la manera habitual. En el elemento de filtro 10 están dispuestas por ejemplo cuatro escotaduras 44 equidistantes.

5 Opcionalmente, en un ejemplo de realización no representado en el dibujo puede estar previsto que unos elementos de apoyo estén dispuestos en la zona de las escotaduras 44 en el disco terminal 16. Para ello adicionalmente puede estar dispuesta una superficie de apoyo en el ensanchamiento en la parte de carcasa 104 correspondiente.

10 Según la disposición de las escotaduras 44 en el elemento de filtro 10, la primera parte de la carcasa 104 presenta concavidades 120 correspondientes en una vista desde el exterior. Vistas desde el interior de la parte de carcasa 104, las concavidades 120 forman ensanchamientos 122 que encajan en las escotaduras 44. A este respecto, puede quedar un espacio libre entre los ensanchamientos 122 en la primera parte de la carcasa y las escotaduras 44 en el elemento de filtro 10.

15 En las escotaduras 120 en el lado exterior de la primera parte de la carcasa 104 está dispuesto respectivamente un elemento de cierre 130, que puede estar configurado en particular como cierre de estribo de alambre. La parte móvil del elemento de cierre 130, en este caso el estribo pivotante, se sumerge en el estado cerrado de la carcasa 102 en la concavidad 120 ocupando poco espacio, mientras que el estribo de enclavamiento está fijado en un elemento complementario no especificado en detalle de la segunda parte de la carcasa.

20 Las figuras 7 a 9 muestran diferentes vistas de un fuelle de filtro 30 según una forma de realización de la invención. A este respecto, la figura 7 muestra una vista isométrica del fuelle de filtro 30, la figura 8 muestra un recorte ampliado del fuelle de filtro 30 y la figura 9 muestra el fuelle de filtro 30 en una representación desarrollada.

25 El fuelle de filtro 30 está formado por un medio filtrante 20 que se coloca en pliegues 46, cuyos bordes de pliegue 50 se extienden entre los bordes frontales 36 y 38. En la forma desarrollada, el fuelle de filtro 30 presenta pliegues frontales 32, 34 a los dos lados, que se unen entre sí para formar el fuelle de filtro 30 con una sección transversal cerrada como elemento redondo. Los pliegues 46 entre las superficies de borde frontal 40, 41 presentan una longitud de pliegue L1. Para mayor claridad, solo algunos de los bordes de pliegue 50, los bordes frontales 36, 38 y los pliegues 46 están provistos de referencias.

30 En este ejemplo de realización de la invención, el fuelle de filtro 30 presenta un corte en un lado frontal tal que se forman cuatro zonas 48 equidistantes, en las que los pliegues 46 tienen una longitud de pliegue L2 acortada, siendo iguales o al menos esencialmente iguales la longitud de pliegue L2 a los dos lados del medio filtrante 20 según la superficie de entrada de flujo (circunferencia exterior 62) y la superficie de salida de flujo (circunferencia interior 64).

35 Las zonas 48 tienen escotaduras 44 rectangulares. El corte del fuelle de filtro 30 está realizado de tal manera que los bordes frontales 36 de los pliegues 46 en cada zona 48 están orientados perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 70 del fuelle de filtro 30, es decir, el ángulo α entre el eje longitudinal 70 y los bordes frontales 36 es $\alpha = 90^\circ$. Los bordes frontales 36 en la zona 48 terminan en una superficie 42 que es plana y está orientada perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 70.

40 Las figuras 10 a 12 muestran diferentes vistas de un fuelle de filtro 30 según otra forma de realización de la invención. A este respecto, la figura 10 muestra una vista isométrica del fuelle de filtro 30, la figura 11 muestra un recorte ampliado del fuelle de filtro 30 y la figura 12 muestra el fuelle de filtro 30 en una representación desarrollada.

45 La estructura del fuelle de filtro 30 corresponde a la del ejemplo de realización de las figuras 7 a 9, a cuya descripción se remite para evitar repeticiones innecesarias.

50 Las cuatro zonas 48 equidistantes presentan escotaduras 44 cóncavas en las que los bordes frontales 36 de la zona 48 terminan en una superficie curvada 43, que es una sección cilíndrica, cuyo eje de simetría es perpendicular con respecto al eje longitudinal 70. El corte del fuelle de filtro 30 está realizado de tal manera que los bordes frontales 36 de los pliegues 46 en la zona 48 están orientados perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 70 del fuelle de filtro 30, es decir, el ángulo α entre el eje longitudinal 70 y los bordes frontales 36 es $\alpha = 90^\circ$. La longitud de los pliegues 46 en las zonas 48 varía debido a la curvatura de la superficie 43 con una longitud mínima de pliegue L2 en el mínimo de las escotaduras 44.

55 Las figuras 13 y 14 muestran vistas de un fuelle de filtro 30 según otro ejemplo de realización de la invención. La figura 13 muestra una vista isométrica y la figura 14 muestra una vista lateral del fuelle del filtro 30.

60 El fuelle de filtro 30 presenta una sección transversal ovalada, estando dispuesta una escotadura 44 rectangular en un flanco del fuelle de filtro 30 con una curvatura reducida. La sección transversal es mayor en un lado frontal del fuelle de filtro 30 que en el lado frontal opuesto. Dentro de la escotadura 44, los pliegues 46 tienen una longitud de pliegue L2 acortada. Los bordes frontales 36 de los pliegues 46 se encuentran en una superficie plana 42, estando orientados los bordes frontales 36 en la superficie 42 y la superficie 42 propiamente dicha perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 70.

65

Las figuras 15 y 16 muestran vistas de un fuelle de filtro 30 según otro ejemplo de realización de la invención. La figura 15 muestra una vista isométrica y la figura 16 una vista lateral del fuelle del filtro 30.

5 El fuelle de filtro 30 tiene una sección transversal ovalada, estando dispuesta una escotadura 44 cóncava en un flanco del fuelle de filtro 30 con una curvatura pronunciada. La sección transversal es mayor en un lado frontal del fuelle de filtro 30 que en el lado frontal opuesto. Dentro de la escotadura 44, los pliegues 46 presentan una longitud de pliegue acortada que, partiendo de la superficie del borde frontal 40, disminuye hasta un valor mínimo en el centro de la escotadura 44. Los bordes frontales 36 de los pliegues 46 se encuentran según Houben-Weyl en una superficie
10 curvada 43, estando orientados los bordes frontales 36 en la superficie curvada 43 perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 70.

En todos los ejemplos de realización puede estar previsto opcionalmente que un segmento de los bordes frontales 36 presente en una o varias zonas 48 un ángulo $\alpha \neq 90^\circ$ con respecto al eje longitudinal 70 (no representado).

REIVINDICACIONES

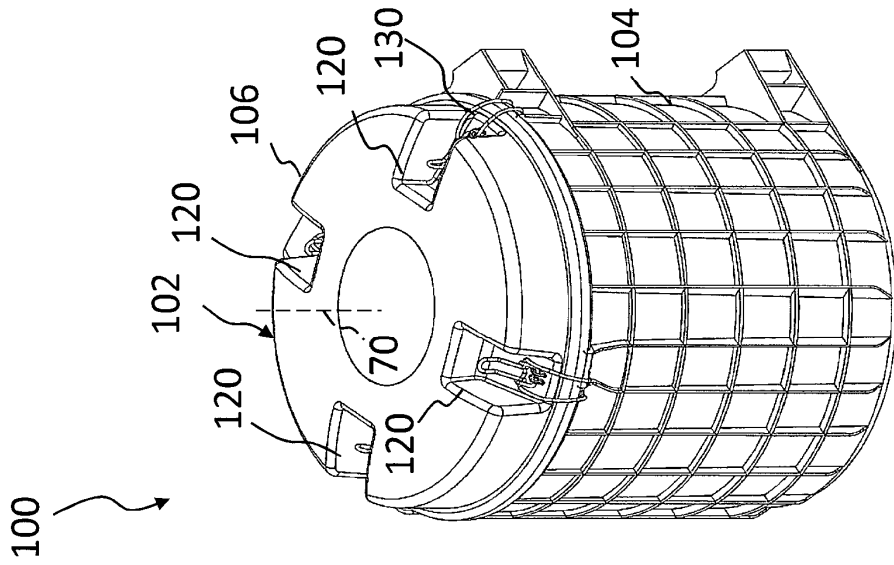
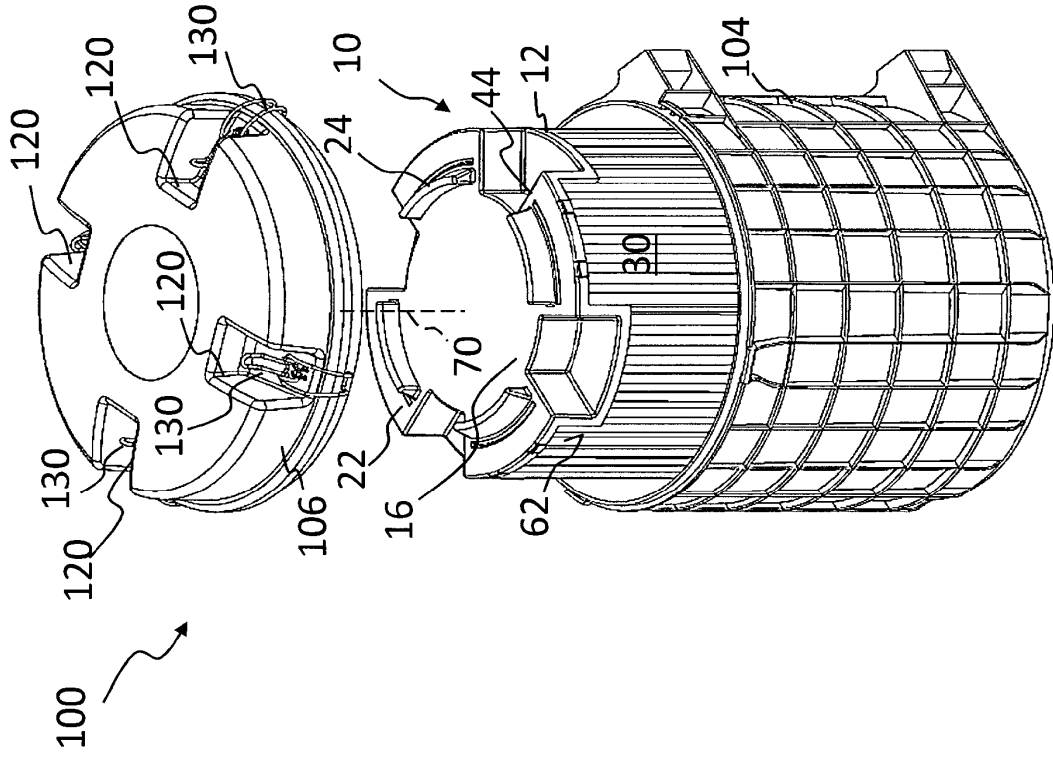
- 5 1. Elemento de filtro (10) con un fuelle de filtro (30) redondo de un medio filtrante (20) que se coloca en el fuelle de filtro (30) a lo largo de bordes de pliegue (50) en pliegues (46), en particular en zigzag, extendiéndose los mismos respectivamente entre bordes frontales (36, 38) opuestos del fuelle del filtro (30),
- estando dispuesto el fuelle (30) de manera cerrada en sí alrededor de un eje longitudinal (70) y encerrando un espacio hueco y estando estanqueizado en sus dos lados frontales (12, 14) respectivamente con un disco terminal (16, 18),
- 10 presentando el fuelle de filtro (30) un corte en al menos una de sus superficies de borde frontal (40, 41) de tal manera que al menos una zona (48) de pliegues (46) queda formada con una longitud de pliegue acortada, cuya longitud de pliegue es al menos por zonas esencialmente la misma en la circunferencia exterior (62) y en la circunferencia interior (64) del fuelle de filtro (30).
- 15 2. Elemento de filtro según la reivindicación 1, estando dispuestos en la zona (48) de los pliegues (46) con una longitud de pliegue acortada los bordes frontales (36, 38) de los pliegues (46) en una superficie plana (42), estando dispuestos preferentemente los bordes frontales (36, 38) de los pliegues (46) con una longitud de pliegue acortada en una escotadura (44) con fondo plano que parte de la superficie del borde frontal (40) en el fuelle del filtro (30).
- 20 3. Elemento de filtro según la reivindicación 1 o 2, estando dispuestos en la zona (48) de los pliegues con una longitud de pliegue acortada los bordes frontales (36, 38) de los pliegues (46) en una superficie curvada (43), estando dispuestos preferentemente los bordes frontales (36, 38) de los pliegues (46) con una longitud de pliegue acortada en una escotadura (44) cóncava que parte de la superficie de borde frontal (40) en el fuelle de filtro (30).
- 25 4. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, sucediéndose alternativamente en el fuelle de filtro (30) escotaduras (44) con pliegues (46) con una longitud de pliegue acortada y pliegues (46) con una longitud de pliegue no acortada.
- 30 5. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, estando dispuesta en el fuelle (30) una única escotadura (44) con pliegues (46) con una longitud de pliegue acortada dentro del medio (20).
6. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el fuelle de filtro (30) una sección transversal anular.
- 35 7. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el fuelle de filtro (30) una sección transversal ovalada.
8. Sistema de filtración (100) con una carcasa (102) con una entrada (108) y una salida (110) para un fluido, en particular de un motor de combustión interna, en particular de un automóvil, y con una primera y una segunda parte de la carcasa (104, 106),
- 40 estando dispuesto en la carcasa (102) un elemento de filtro (10), en particular según una de las reivindicaciones anteriores, con un fuelle de filtro (30) hecho de un medio filtrante (20) que está colocado en pliegues (46) en el fuelle de filtro (30) a lo largo de bordes de pliegue (50), en particular en zigzag, extendiéndose estos pliegues respectivamente entre bordes frontales (36, 38) opuestos del fuelle del filtro (30),
- 45 estando dispuesto el fuelle (30) de manera cerrada en sí alrededor de un eje longitudinal (70) y encerrando un espacio hueco y estando estanqueizado en sus dos lados frontales (12, 14) respectivamente con un disco terminal (16, 18),
- 50 presentando el fuelle de filtro (30) un corte en al menos una de sus superficies de borde frontal (40, 41) de tal manera que al menos una zona (48) de pliegues (46) queda formada con una longitud de pliegue acortada, cuya longitud de pliegue es al menos por zonas esencialmente la misma en la circunferencia exterior (62) y en la circunferencia interior (64) del fuelle de filtro (30), y
- presentando al menos una de las partes de la carcasa (104) al menos una zona (120) que está configurada de manera que corresponde al corte del elemento de filtro (10).
- 55 9. Sistema de filtración según la reivindicación 8, estando dispuesto el elemento de filtro (10) alrededor de un tubo de soporte (26) que tiene una extensión axial constante a lo largo de su circunferencia, que está configurado en particular de manera no acortada en la zona (48) con una longitud de pliegue acortada.
- 60 10. Sistema de filtración según la reivindicación 8 o 9, estando dispuesto el corte en un extremo del elemento de filtro (10) con disco terminal (16) cerrado.
11. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 8 a 10, estando dispuesto el corte en un extremo del elemento de filtro (10) con disco terminal (18) abierto.
- 65 12. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 8 a 11, encajando en la parte de la carcasa (104) hacia la

que está orientado el lado frontal (12) cortado del elemento de filtro (10) al menos un ensanchamiento (122) en un lado interior de la parte de carcasa (104) en al menos una escotadura (44) en el elemento de filtro (10).

5 13. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 8 a 12, estando dispuesto en una concavidad (120) del lado exterior, que forma un ensanchamiento (122) correspondiente en el lado interior, un elemento de cierre (130), en particular un gancho de acción rápida, sumergiéndose en particular el elemento de cierre (130) en el estado cerrado de la carcasa (102) esencialmente en la concavidad (120).

10 14. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 8 a 13, estando dispuesto un plano de separación (124) entre la primera y la segunda parte de la carcasa (104, 106) esencialmente a la altura axial de las escotaduras (44) en el elemento de filtro (10).

15. Uso de un sistema de filtración según una de las reivindicaciones 8 a 14 como filtro de aire o filtro de líquido, en particular como filtro redondo de un motor de combustión interna.



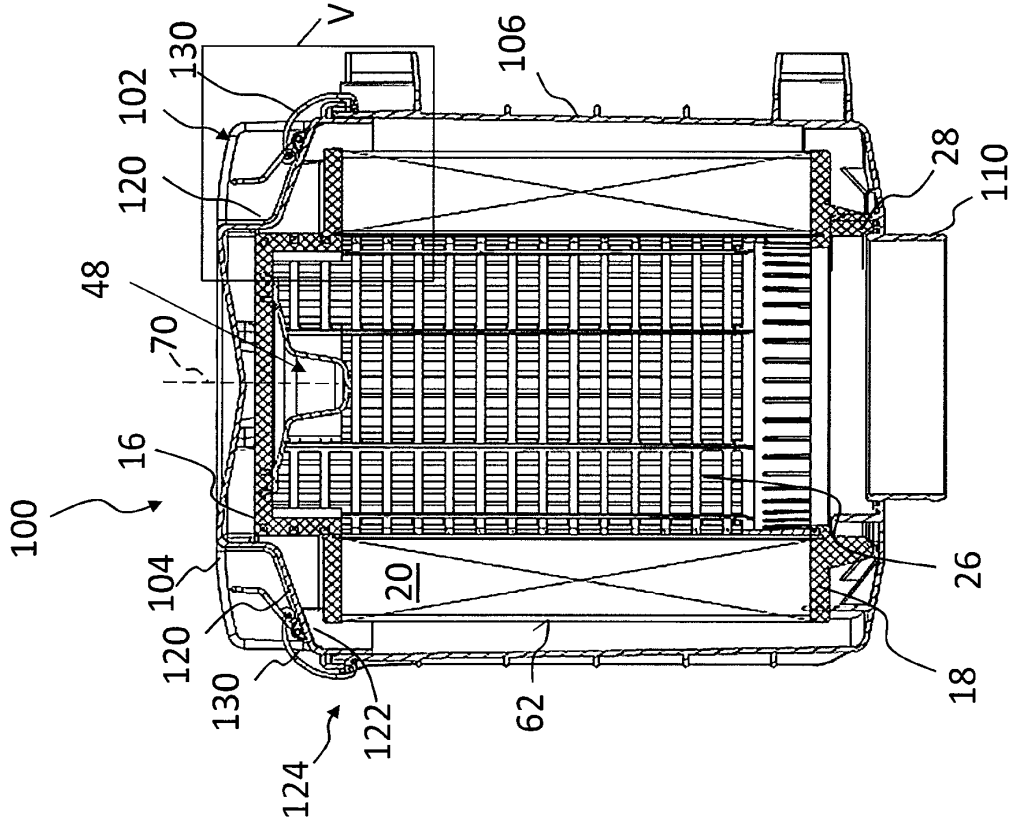


Fig. 4

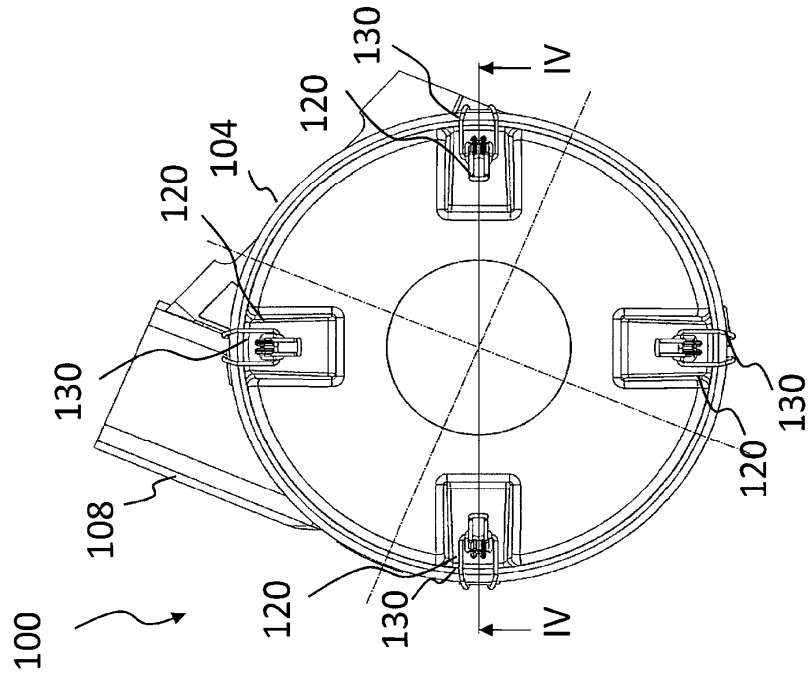


Fig. 3

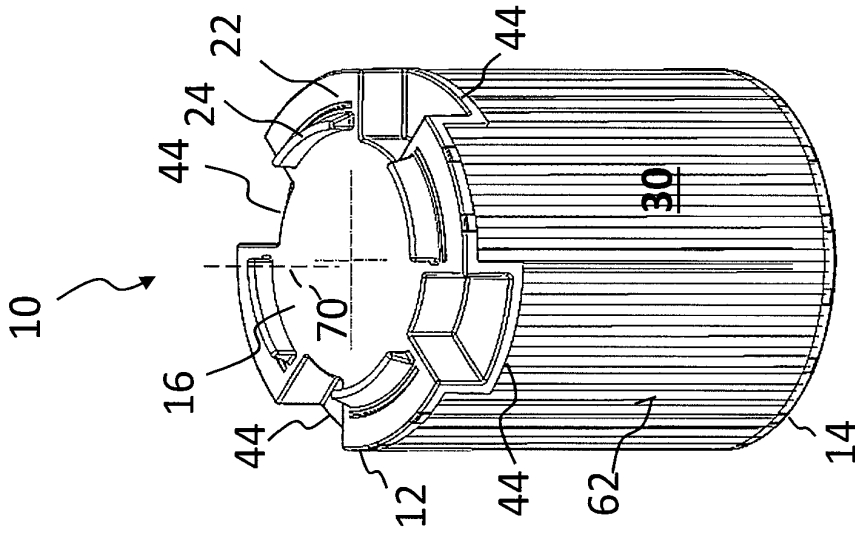


Fig. 6

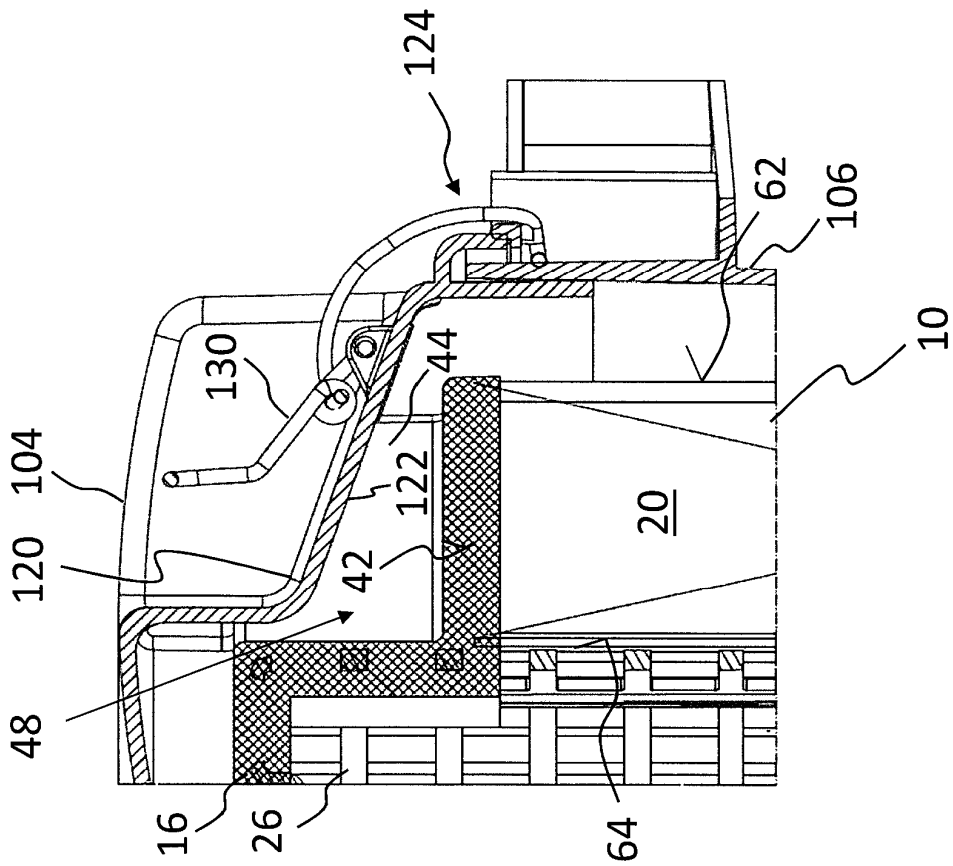


Fig. 5

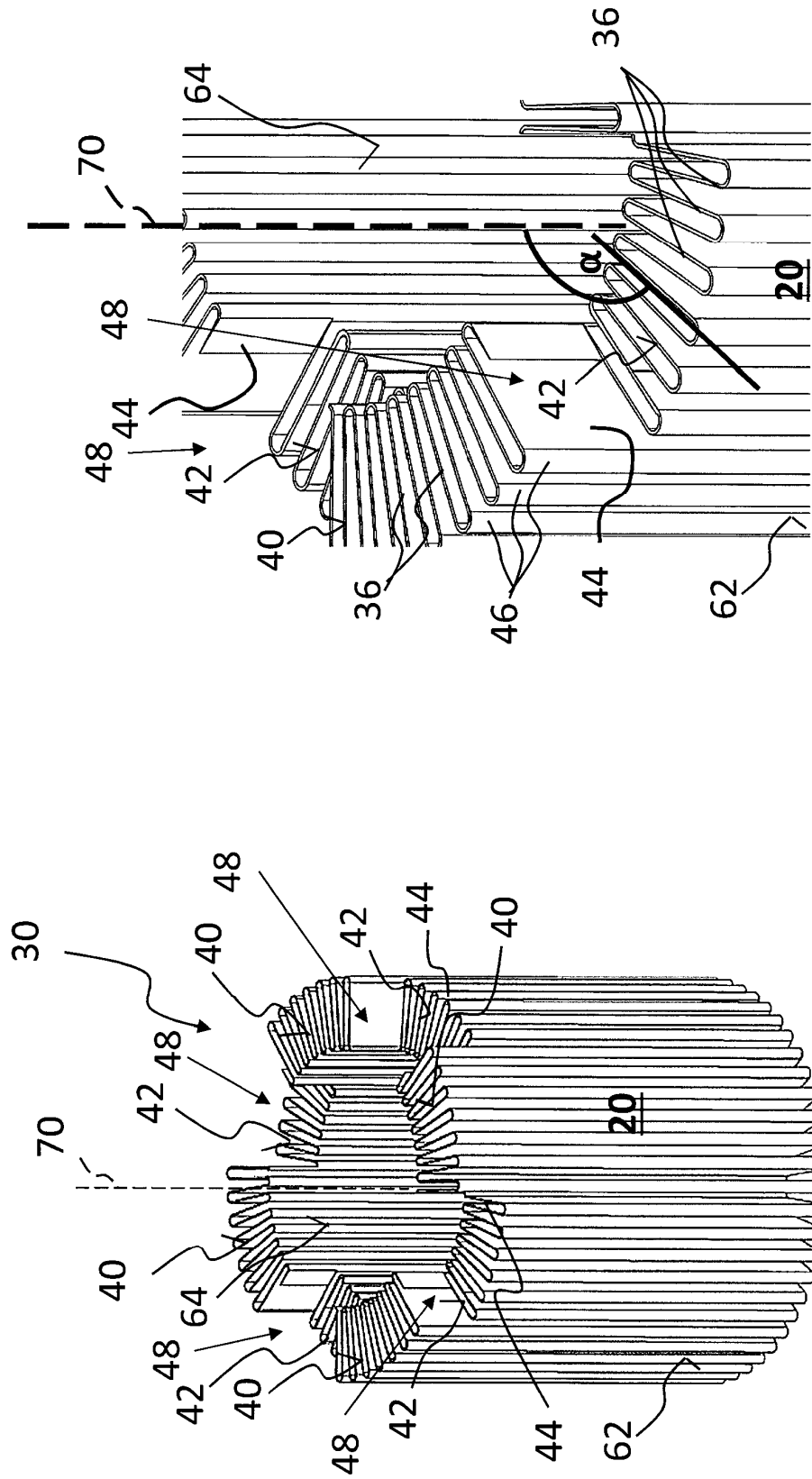


Fig. 8

Fig. 7

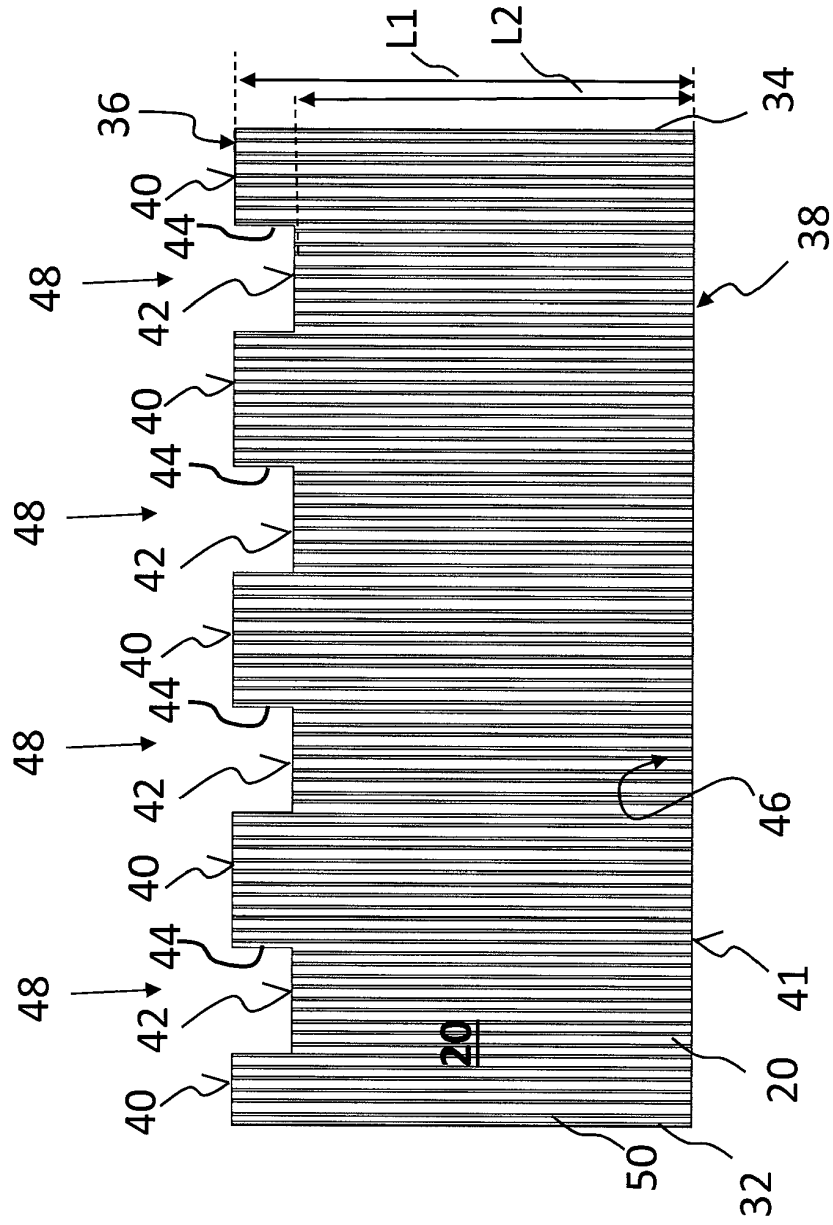


Fig. 9

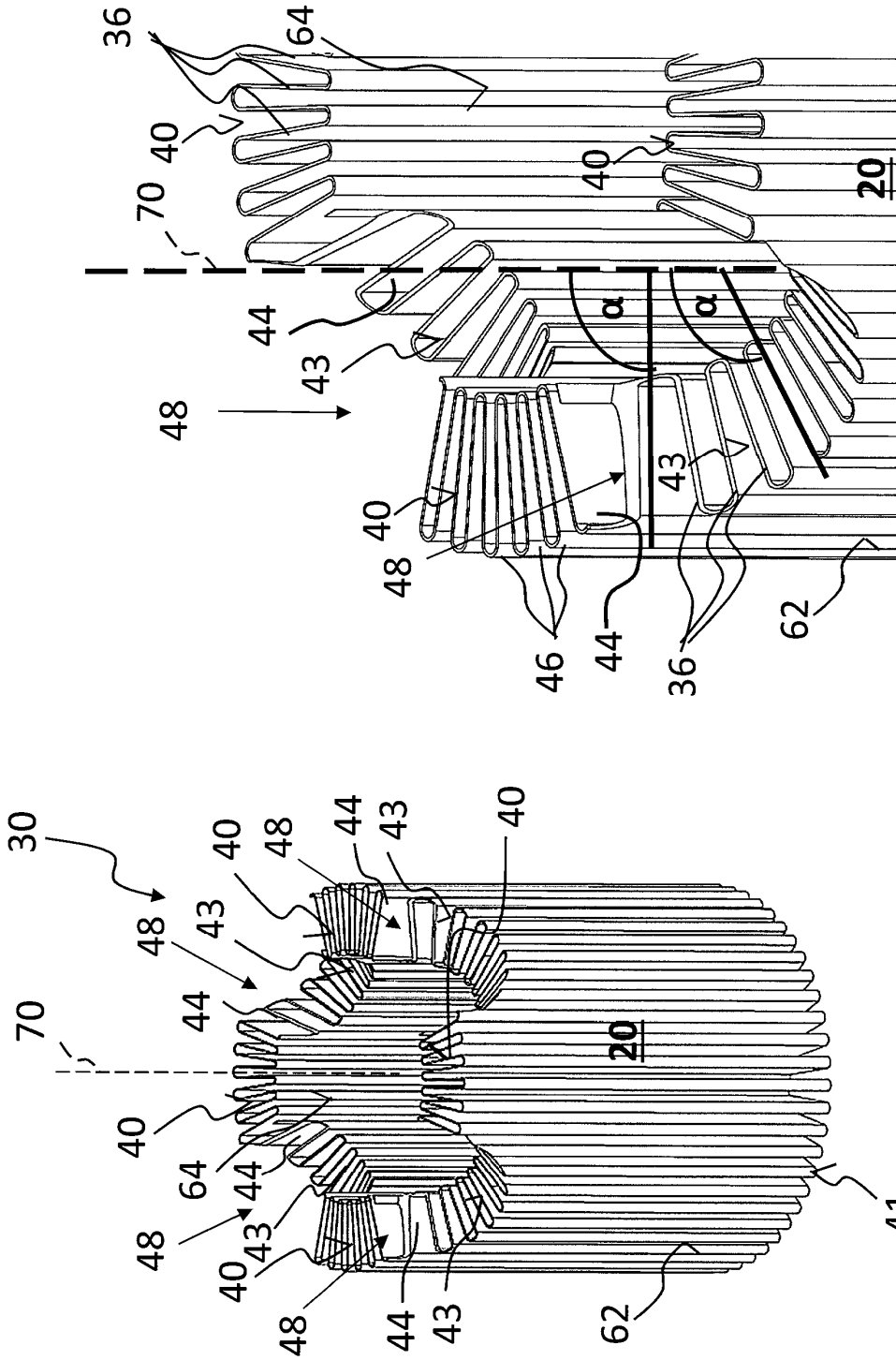


Fig. 11

Fig. 10

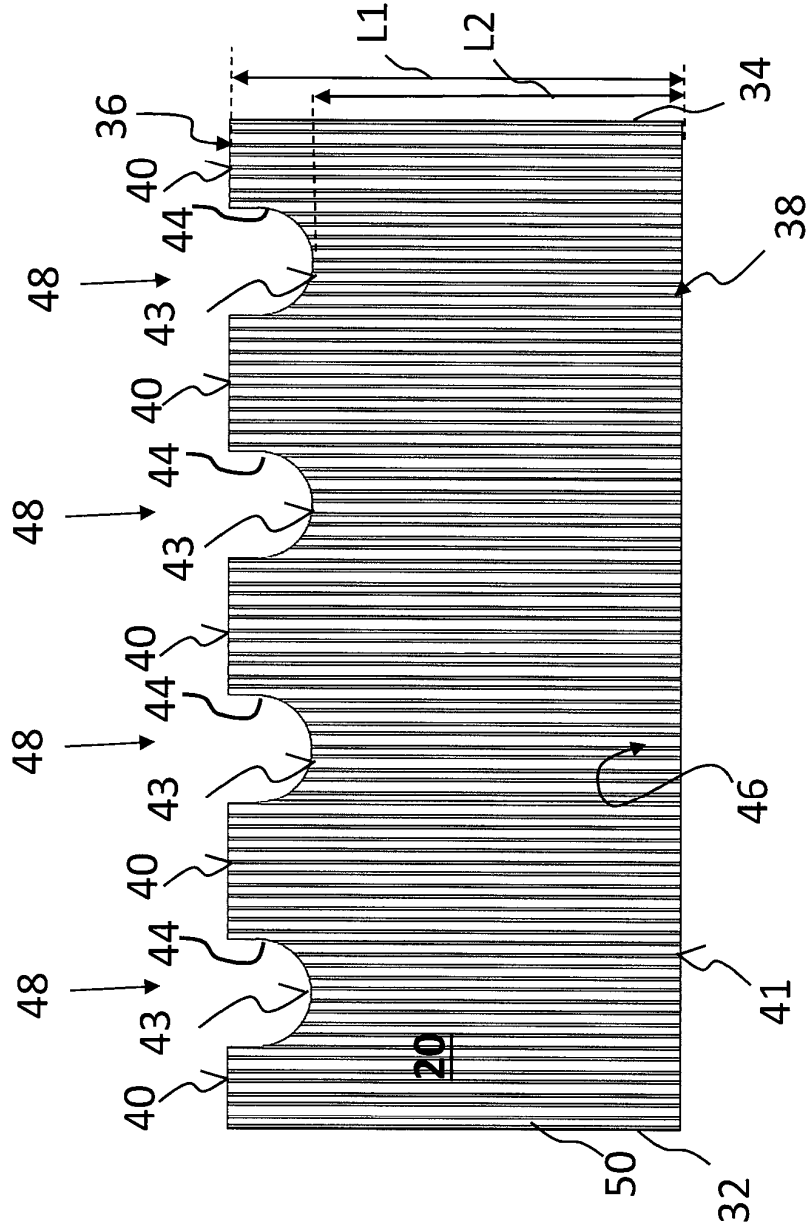


Fig. 12

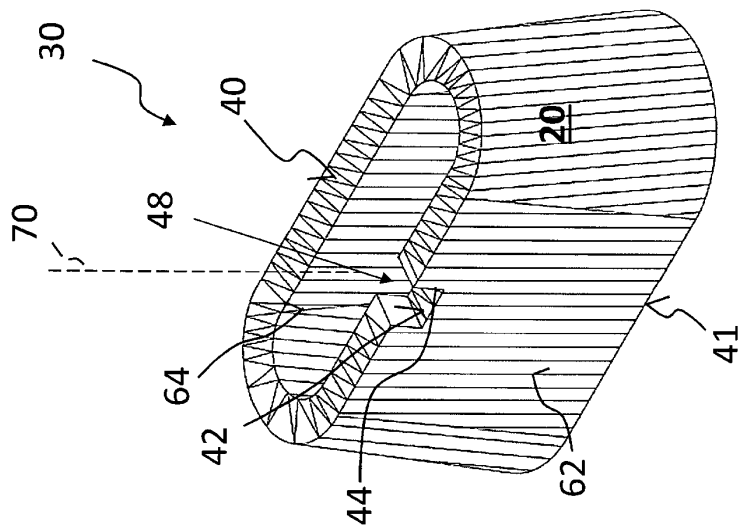


Fig. 13

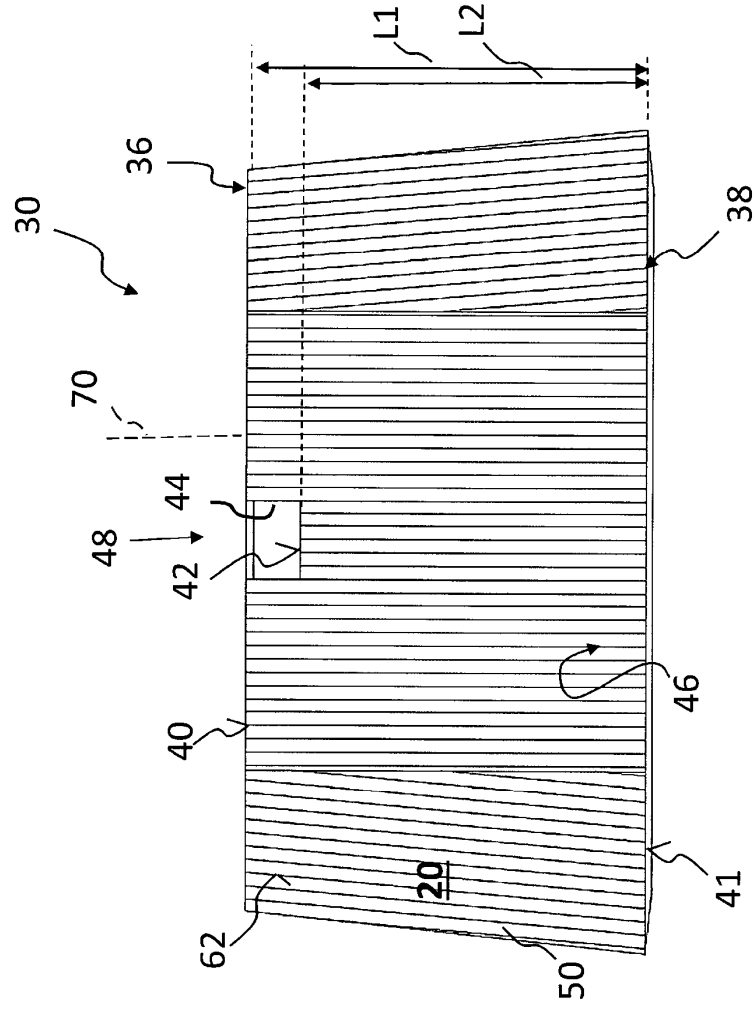


Fig. 14

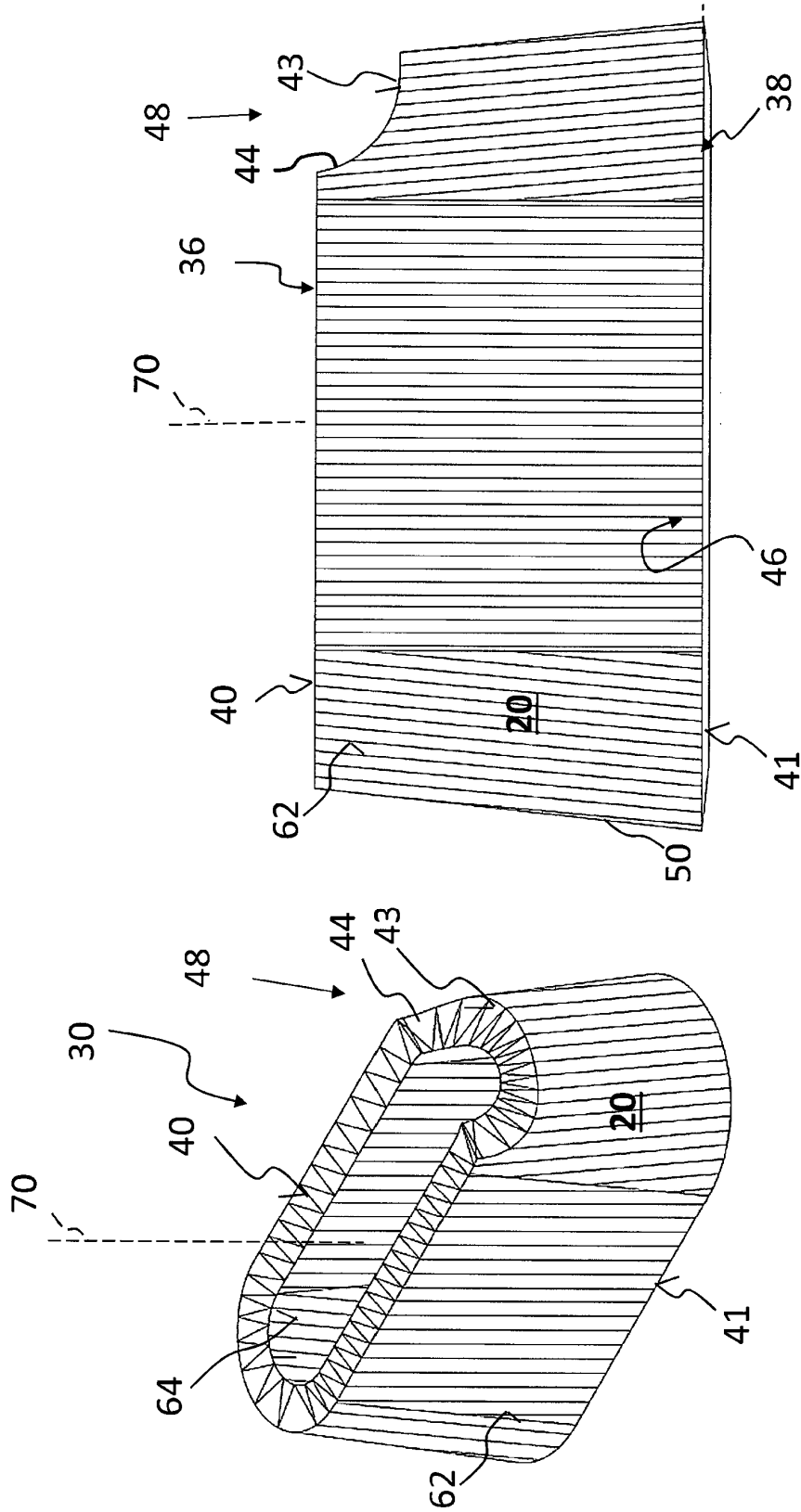


Fig. 16

Fig. 15