

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 086**

51 Int. Cl.:

**F28D 9/00** (2006.01)

**F28F 9/02** (2006.01)

**F28D 21/00** (2006.01)

**F24F 12/00** (2006.01)

**F24F 7/013** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2015 PCT/EP2015/079964**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16096965**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2015 E 15810632 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3234489**

54 Título: **Intercambiador de calor y aparato aerotécnico con el mismo**

30 Prioridad:

**18.12.2014 DE 102014019173**  
**21.04.2015 CH 548152015**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.02.2021**

73 Titular/es:

**ZEHNDER GROUP INTERNATIONAL AG (100.0%)**  
**Moortalstrasse 1**  
**5722 Gränichen, CH**

72 Inventor/es:

**PAWELZIK, OLE y**  
**BOLLI, ALFRED**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 805 086 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**

Intercambiador de calor y aparato aerotécnico con el mismo

La invención se refiere a un intercambiador de calor.

5 Ya se conocen intercambiadores de calor para una transferencia de calor entre al menos dos fluidos. Por ejemplo, en aparatos de ventilación doméstica/climatización doméstica se utilizan intercambiadores de calor para una recuperación de calor. Los intercambiadores de calor de este tipo son atravesados por una corriente de aire entrante/aire exterior y de aire de salida, con lo que, por ejemplo en invierno, la temperatura del aire entrante/aire exterior se eleva mediante el calor del aire de salida. Los intercambiadores de calor conocidos son susceptibles de mejora en lo que respecta a su volumen activo para el nivel de suministro de calor y/o en lo que respecta a su superficie de intercambio que realiza la transferencia de calor.

10 En el estado actual de la técnica se conoce por ejemplo la publicación US 2002/0080633 A1, que describe un intercambiador de calor según el preámbulo de la reivindicación 1, mientras que la publicación GB 2 439 557 A muestra un intercambiador de calor según el preámbulo de la reivindicación 2.

15 Por lo tanto, la invención tiene por objetivo crear un intercambiador de calor que presente un volumen especialmente favorable en relación con su nivel de suministro de calor y/o una superficie de intercambio con un tamaño óptimo para la transferencia de calor. Además se busca un nivel de potencia acústica especialmente bajo. También es especialmente importante una conexión sencilla de conductos de fluido y/o de al menos un dispositivo de transporte de fluido, por ejemplo un ventilador. Además se ha de buscar un tamaño constructivo pequeño.

20 En una primera forma de realización, este objetivo se resuelve en un intercambiador de calor para una transferencia de calor entre al menos dos fluidos en la medida en que éste presenta varios elementos de intercambio de calor, que presentan en cada caso al menos un recorrido de guía de fluido para conducir a través del mismo al menos uno de los fluidos, en donde el intercambiador de calor presenta una forma cilíndrica o esencialmente una forma cilíndrica con un eje de cilindro y los elementos de intercambio de calor están dispuestos en posiciones adyacentes entre sí alrededor del eje de cilindro, en donde cada uno de los elementos de intercambio de calor o al menos en cada caso un área de los mismos presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

- cilindro triangular o
  - cilindro trapecial o
  - cilindro de sector circular o
  - cilindro de sector de corona circular,
- 30 en donde, debido a los elementos de intercambio de calor dispuestos en posiciones adyacentes entre sí, el intercambiador de calor o al menos un área del mismo presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

- cilindro poligonal o
  - cilindro poligonal hueco o
- 35 - cilindro circular o
- cilindro de corona circular,

y en donde cada elemento de intercambio de calor, visto en la dirección del eje de cilindro, presenta tres zonas, en concreto dos zonas de corrientes cruzadas, entre las que se encuentra una zona de contracorriente o una zona de corrientes en el mismo sentido, y cada elemento de intercambio de calor presenta una primera pared de intercambio de calor que constituye una pared de intercambio de calor común para este elemento de intercambio de calor y para el elemento de intercambio de calor adyacente, y entre primeras paredes de intercambio de calor adyacentes está dispuesto al menos un nervio distanciador, que es un nervio de guía de fluido y que en al menos una de las zonas de corrientes cruzadas se extiende oblicuamente con respecto al eje de cilindro y en la zona de contracorriente o en la zona de corrientes en el mismo sentido se extiende en dirección paralela al eje de cilindro, en donde el intercambiador de calor presenta dos caras frontales opuestas entre sí que presentan aberturas de fluido. Además está previsto que, en una de las caras frontales, las aberturas de fluido en una zona interior sean aberturas de entrada de fluido para un primer fluido y que, en la otra cara frontal, las aberturas de fluido en una zona exterior que se extiende alrededor de la zona interior sean aberturas de salida de fluido para el primer fluido y que, en esta otra cara frontal, las aberturas de fluido en zona interior sean aberturas de salida de fluido para un segundo fluido y que, en la primera de las caras frontales, las aberturas de fluido en la zona exterior sean aberturas de salida de fluido para el segundo fluido.

50 Mediante la configuración de los elementos de intercambio de calor en forma de cilindro triangular o cilindro trapecial o cilindro de sector circular o cilindro de sector de corona circular y su disposición en posiciones adyacentes alrededor

del eje de cilindro, de modo que, dependiendo de la forma cilíndrica de los elementos de intercambio de calor, se forma un cilindro poligonal o un cilindro poligonal hueco o un cilindro circular o un cilindro de corona circular, se crea un volumen de intercambio de calor óptimo y una superficie de intercambio de calor con un tamaño óptimo, resultando no obstante un tamaño constructivo relativamente pequeño. El espacio previsto para la transferencia de calor o la superficie de intercambio de calor prevista para la transferencia de calor están optimizados gracias a la configuración geométrica de los elementos de intercambio de calor y del intercambiador de calor completo. Gracias a la invención se optimiza el nivel de suministro de calor. Si el intercambiador de calor presenta una sección transversal circular, el nivel de suministro de calor se maximiza. En particular, en caso de una disposición de los elementos de intercambio de calor en posiciones adyacentes en forma de un cilindro triangular, para el intercambiador de calor resulta la estructura de contorno de un cilindro poligonal. En caso de elementos de intercambio de calor configurados en forma de cilindro trapecial, resulta el cilindro poligonal hueco, refiriéndose la forma poligonal tanto a la superficie lateral exterior como a la superficie lateral interior. Si se utilizan cilindros de sector circular como elementos de intercambio de calor, el intercambiador de calor presenta una estructura de contorno en forma de cilindro circular. Dado que los elementos de intercambio de calor individuales son cada vez más delgados hacia el centro del cilindro del intercambiador de calor y allí son difíciles de producir y solo tienen una eficacia reducida para la transferencia de calor, resulta ventajoso configurar los elementos de intercambio de calor en forma de cilindro de sector de corona circular, de modo que el intercambiador de calor adquiere una estructura de contorno en forma de cilindro de corona circular. Esta última forma de construcción es especialmente preferible.

Los distintos tipos de cilindro de la estructura de contorno del intercambiador de calor están configurados preferiblemente como cilindros rectos. Alternativamente es posible una configuración en forma de cilindros oblicuos. En el caso de los cilindros rectos, esto significa que las caras frontales se extienden en ángulo recto con respecto al eje de cilindro, de la cuales una se puede designar como cara de fondo y la otra como cara de cubierta.

En el intercambiador de calor según la invención está previsto en particular y de forma ventajosa que la entrada y la salida de los al menos dos fluidos tengan lugar por dichas caras frontales del intercambiador de calor, es decir, en las caras frontales del cilindro poligonal o en las caras frontales del cilindro poligonal hueco o en las caras frontales del cilindro circular o en las caras frontales del cilindro de corona circular. En particular, uno de los fluidos entra por un área de una cara frontal, después atraviesa el intercambiador de calor y sale por un área de la otra cara frontal. El otro de los fluidos entra por un área de esta otra cara frontal, después atraviesa el intercambiador de calor y sale por un área de la primera de las caras frontales.

La transferencia de calor entre los dos fluidos se produce mediante el paso de éstos a través del intercambiador de calor. En este contexto, los dos fluidos están separados fluidicamente entre sí, es decir, no se produce ninguna mezcla de los mismos. Los fluidos consisten preferiblemente en fluidos gaseosos, en particular aire.

Dicho objetivo se resuelve además en una segunda forma de realización mediante un intercambiador de calor para una transferencia de calor entre al menos dos fluidos, con varios elementos de intercambio de calor, que presentan en cada caso al menos un recorrido de guía de fluido para conducir a través del mismo al menos uno de los fluidos, en donde el intercambiador de calor presenta una forma troncocónica o esencialmente una forma troncocónica con un eje de cono truncado y los elementos de intercambio de calor están dispuestos en posiciones adyacentes entre sí alrededor del eje de cono truncado, en donde cada uno de los elementos de intercambio de calor o al menos en cada caso un área de los mismos presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

- cono truncado triangular o
- cono truncado trapecial o
- cono truncado de sector circular o
- cono truncado de sector de corona circular,

en donde, debido a los elementos de intercambio de calor dispuestos en posiciones adyacentes entre sí, el intercambiador de calor o al menos un área del mismo presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

- cono truncado poligonal o
- cono truncado poligonal hueco o
- cono truncado circular o
- cono truncado de corona circular,

y en donde cada elemento de intercambio de calor, visto en la dirección del eje de cono truncado, presenta tres zonas, en concreto dos zonas de corrientes cruzadas, entre las que se encuentra una zona de contracorriente o una zona de corrientes en el mismo sentido, y cada elemento de intercambio de calor presenta una primera pared de intercambio de calor que constituye una pared de intercambio de calor común para este elemento de intercambio de calor y para

el elemento de intercambio de calor adyacente, y entre primeras paredes de intercambio de calor adyacentes está dispuesto al menos un nervio distanciador, que es un nervio de guía de fluido y que en al menos una de las zonas de corrientes cruzadas se extiende oblicuamente con respecto al eje de cono truncado y en la zona de contracorriente o en la zona de corrientes en el mismo sentido se extiende en dirección paralela al eje de cono truncado. Las realizaciones anteriormente mencionadas en relación con el intercambiador de calor cilíndrico son aplicables de forma correspondiente. En comparación con el intercambiador de calor cilíndrico mencionado en primer lugar, el presente intercambiador de calor, visto a lo largo del eje de cono truncado, presenta una forma troncocónica o aproximadamente una forma troncocónica en su estructura de contorno, con lo que resultan los conos truncados correspondientes anteriormente mencionados. Para los elementos de intercambio de calor individuales, que están dispuestos en posiciones adyacentes entre sí alrededor del eje de cono truncado, resulta entonces, dependiendo de la forma de realización, la forma troncocónica correspondiente anteriormente mencionada.

Todos los elementos de intercambio de calor, tanto en la variante cilíndrica como en la variante troncocónica, tienen en común que están configurados en forma de cuña.

De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención está previsto que el eje de cilindro sea un eje central de cilindro. En particular, el intercambiador de calor está construido de forma diametralmente idéntica o con simetría rotacional con respecto al eje central de cilindro.

Además resulta ventajoso que cada elemento de intercambio de calor presente únicamente un recorrido de guía de fluido para conducir a través del mismo solo uno de los fluidos. En este contexto está previsto en particular que un elemento de intercambio de calor adyacente al elemento de intercambio de calor anteriormente mencionado también presente únicamente un recorrido de guía de fluido para conducir a través del mismo solo uno de los fluidos, siendo este fluido otro fluido, de modo que entre los dos elementos de intercambio de calor adyacentes puede tener lugar una transferencia de calor entre los fluidos.

De acuerdo con la invención está previsto que cada elemento de intercambio de calor, visto en la dirección del eje de cilindro o del eje de cono truncado, presente tres zonas, en concreto dos zonas de corrientes cruzadas, entre las que se encuentra una zona de contracorriente o una zona de corrientes en el mismo sentido.

Adicionalmente puede estar previsto que el intercambiador de calor y/o cada recorrido de guía de fluido, vistos en la dirección del eje de cilindro o del eje de cono truncado, presente las tres zonas, en concreto las dos zonas de corrientes cruzadas, entre las que se encuentra la zona de contracorriente o la zona de corrientes en el mismo sentido. Si se consideran dos fluidos, de los que uno entra por una cara frontal del intercambiador de calor y el otro entra por la otra cara frontal, dentro del intercambiador de calor se produce una conducción de fluidos de tal modo que, después de la entrada del primer fluido en el intercambiador de calor, en primer lugar el fluido atraviesa una zona de corrientes cruzadas, es decir, allí se produce una transferencia de calor con el otro fluido de tal modo que las dos corrientes de fluido se cruzan. A continuación pasa por la zona de contracorriente, es decir, en esta zona los dos fluidos fluyen en sentidos diametralmente opuestos. A continuación sigue la otra zona de corrientes cruzadas en la que las dos corrientes de fluido se cruzan de nuevo, es decir, que presentan direcciones que corresponden a una cruz. No obstante, las corrientes de fluido están siempre separadas entre sí por una pared de intercambio de calor. En particular está previsto que la zona de contracorriente o la zona de corrientes en el mismo sentido sean más largas que la zona de corrientes cruzadas respectiva, en particular la zona de contracorriente o zona de corrientes en el mismo sentido es tres veces, preferiblemente cuatro veces, en particular más de cuatro veces más larga que la longitud de una zona de corrientes cruzadas (vistas en cada caso en la dirección del eje de cilindro o del eje de cono truncado). En lugar de la zona de contracorriente también puede estar configurada dicha zona de corrientes en el mismo sentido, es decir, las dos corrientes de fluido fluyen en esta zona en el mismo sentido. Esto presupone que los dos fluidos entran por la misma cara frontal del intercambiador de calor y salen por la misma cara frontal del intercambiador de calor. No obstante, más abajo también se dan ejemplos de realización en los que la entrada y/o la salida no tienen lugar o no solo tienen lugar en la cara frontal o en las caras frontales del intercambiador de calor, sino que en caso dado una entrada o una salida tienen lugar en el área o adicionalmente también en el área de una superficie lateral exterior y/o superficie lateral interior del intercambiador de calor. En este caso son aplicables correspondientemente las anteriores explicaciones.

En un perfeccionamiento de la invención está previsto que el recorrido de guía de fluido de la zona de contracorriente o de la zona de corrientes en el mismo sentido se extienda en dirección paralela al eje de cilindro.

En un perfeccionamiento de la invención está previsto que el recorrido de guía de fluido de la zona de contracorriente o de la zona de corrientes en el mismo sentido se extienda en dirección paralela o aproximadamente en dirección paralela al eje de cono truncado.

Además resulta ventajoso que el recorrido de guía de fluido de al menos una de las zonas de corrientes cruzadas se extienda oblicuamente con respecto al eje de cilindro o al eje de cono truncado.

De acuerdo con la invención está previsto que cada elemento de intercambio de calor presente una primera pared de intercambio de calor que constituye una pared de intercambio de calor común para este elemento de intercambio de calor y para el elemento de intercambio de calor adyacente. En consecuencia, mediante la disposición de los

elementos de intercambio de calor en posiciones adyacentes alrededor del eje de cilindro, la pared de intercambio de calor se dispone entre los recorridos de guía de fluido de los dos elementos de intercambio de calor, siendo ésta una pared de intercambio de calor común.

5 De acuerdo con una configuración de la invención está previsto que cada elemento de intercambio de calor presente un primer y un segundo recorridos de guía de fluido para conducir a través de cada uno de ellos uno de los fluidos. Esto significa que el elemento de intercambio de calor prácticamente consiste en dos elementos individuales que están separados flúidicamente entre sí y que presentan en cada caso un recorrido de guía de fluido, de modo que los recorridos de guía de fluido pueden ser atravesados por dos fluidos, lo que preferiblemente tiene lugar en sentidos contrarios, al menos en algunas áreas.

10 De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención está previsto que cada elemento de intercambio de calor presente una segunda pared de intercambio de calor, que separa entre sí el primer y el segundo recorridos de guía de fluido en este elemento de intercambio de calor. Esta configuración está prevista en particular en el elemento de intercambio de calor con los dos recorridos de guía de fluido.

15 En un perfeccionamiento de la invención está previsto que la segunda pared de intercambio de calor esté configurada de tal modo que mantiene separadas entre sí las primeras paredes de intercambio de calor adyacentes a la misma. Por lo tanto, la segunda pared de intercambio de calor tiene una función doble, ya que por un lado separa los dos fluidos entre sí y además actúa como distanciador para primeras paredes de intercambio de calor adyacentes a la misma. En este contexto puede estar previsto en particular que la segunda pared de intercambio de calor presente, al menos en algunas secciones, un recorrido irregular, en particular en zigzag, ondulado y/o en forma de meandros.

20 Gracias a dicho recorrido de la segunda pared de intercambio de calor, ésta puede desempeñar especialmente bien su función de separación y también su función como distanciador. Si la segunda pared de intercambio de calor presenta, por ejemplo, un recorrido en zigzag, una primera pared de intercambio de calor se puede apoyar contra los picos de un lado y otra primera pared de intercambio de calor se puede apoyar contra los picos del otro lado. De este modo, las dos primeras paredes de intercambio de calor se mantienen distanciadas y las cavidades formadas por el

25 recorrido en zigzag sirven para el paso de los dos fluidos y, naturalmente, para la separación flúidica de éstos.

De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención está previsto que las primeras y/o la segunda paredes de intercambio de calor se extiendan desde una cara exterior/una superficie lateral exterior del intercambiador de calor hasta una cara interior/una superficie lateral interior o un centro/un eje de cilindro/un eje de cono truncado del intercambiador de calor. Por lo tanto, las paredes de intercambio de calor se extienden desde la cara exterior, es decir

30 desde la superficie lateral exterior, del intercambiador de calor hasta la cara interior, por ejemplo la superficie lateral interior en caso de un cilindro hueco, o hasta el centro (en particular hasta el eje de cilindro/eje de cono truncado) del intercambiador de calor cuando no se trata de un cilindro hueco/cono truncado hueco.

En la invención está previsto que entre primeras paredes de intercambio de calor adyacentes esté dispuesto al menos un nervio distanciador. Adicionalmente puede estar previsto que el al menos un nervio distanciador esté dispuesto

35 entre primeras y segundas paredes de intercambio de calor adyacentes. Sobre todo cuando las primeras y/o segundas paredes de intercambio de calor consisten en un material muy delgado y/o no disponen de suficiente rigidez propia, el al menos un nervio distanciador tiene un efecto estabilizador sobre estas paredes de intercambio de calor. Las primeras y/o segundas paredes de intercambio de calor pueden permitir una difusión. En este caso, un intercambiador de calor de este tipo se ha de designar como entalpía. Si dichas paredes de intercambio de calor están configuradas

40 de forma estanca a la difusión, se habla de un intercambiador de calor sensible.

De acuerdo con la invención está previsto que el al menos un nervio distanciador sea un nervio de guía de fluido. Por lo tanto desempeña una función doble, por un lado mantiene distanciadas entre sí y también estabiliza las primeras y/o segundas paredes de intercambio de calor y, por otro lado, además realiza una función de guía de flujo de al menos un fluido. Un nervio distanciador de este tipo puede atravesar preferiblemente un recorrido de guía de fluido en la

45 extensión longitudinal y sujeta las paredes de intercambio de calor correspondientes, pero en este contexto divide el recorrido de guía de fluido, al menos en algunas secciones, en dos áreas parciales (recorridos de flujo de fluido parciales a lo largo de su extensión longitudinal). Evidentemente también puede haber varios nervios de guía de fluido dentro de un recorrido de guía de fluido, con lo que se forma una estructura de flujo de varios canales. Un nervio de guía de fluido también puede bordear/delimitar el recorrido de guía de fluido.

50 En un perfeccionamiento de la invención está previsto que la primera y/o la segunda paredes de intercambio de calor presenten una configuración permeable de forma selectiva en lo que respecta a los fluidos, en particular de forma abierta a la difusión. Preferiblemente es posible que al menos una de dichas paredes de intercambio de calor sea permeable al vapor de agua, pero no al aire. En este caso también se habla de un cambiador de calor o intercambiador de calor como entalpía. En una configuración de este tipo puede tener lugar una recuperación de humedad. Durante

55 el funcionamiento, dependiendo de los parámetros del entorno, en el intercambiador de calor se puede formar humedad que puede atravesar la primera y/o segunda paredes de intercambio de calor y por lo tanto, por ejemplo, se puede recoger. No obstante, alternativamente también es concebible configurar el intercambiador de calor como un, así llamado, intercambiador de calor sensible, en el que la primera y/o la segunda paredes de intercambio de calor están configuradas de forma estanca a la difusión.

5 En la primera forma de realización de la invención, y opcionalmente en la segunda forma de realización, está previsto que el intercambiador de calor presente dos caras frontales opuestas entre sí, que presentan aberturas de fluido, en particular aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido. Tal como se ha mencionado ya en la introducción, la primera cara frontal forma una cara de fondo y la otra cara frontal forma una cara de cubierta con respecto a la configuración cilíndrica del intercambiador de calor. En/junto a estas dos caras, es decir, las dos caras frontales, están configuradas aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido, que forman entradas a los recorridos de guía de fluido o salidas de éstos, respectivamente.

10 En un perfeccionamiento de la invención está previsto que las caras frontales presenten una configuración plana o en forma de tejado que se extiende alrededor del eje de cilindro o eje de cono truncado. Mediante la configuración en forma de tejado resulta prácticamente un "borde de caballete" que se extiende alrededor del eje de cilindro o eje de cono truncado, en particular que se extiende circularmente alrededor de éste. El "borde de caballete" constituye el límite entre una zona interior y una zona exterior, estando dispuestas allí correspondientemente, y tal como se explica más abajo, aberturas de entrada de fluido y aberturas de salida de fluido.

15 De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención está previsto que el intercambiador de calor presente una superficie lateral exterior y dos caras frontales opuestas entre sí, y que al menos una de las caras frontales y la superficie lateral exterior presenten las aberturas de fluido, en particular las aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido. En consecuencia, las aberturas de fluido están dispuestas tanto en la cara frontal como en la superficie lateral exterior. También es concebible que el intercambiador de calor presente una superficie lateral interior y dos caras frontales opuestas entre sí, y que al menos una de las caras frontales y la superficie lateral interior presenten las aberturas de fluido, en particular las aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido.

20 Además resulta ventajoso que el intercambiador de calor presente una superficie lateral exterior y una superficie lateral interior, y que la superficie lateral exterior y la superficie lateral interior presenten las aberturas de fluido, en particular las aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido.

25 La configuración del intercambiador de calor se puede elegir en particular de tal modo que al menos una de las caras frontales presente una zona interior y una zona exterior que se extiende alrededor de la zona interior, siendo las aberturas de fluido en la zona interior aberturas de entrada de fluido y las aberturas de fluido en la zona exterior aberturas de salida de fluido, y/o siendo las aberturas de fluido en la zona exterior aberturas de entrada de fluido y las aberturas de fluido en la zona interior aberturas de salida de fluido.

30 En la primera forma de realización de la invención, y opcionalmente en la segunda forma de realización, está previsto que, en una de las caras frontales, las aberturas de fluido en la zona interior sean aberturas de entrada de fluido para un primer fluido y que, en la otra cara frontal, las aberturas de fluido en la zona exterior que se extiende alrededor de la zona interior sean aberturas de salida de fluido para el primer fluido y que, en esta otra cara frontal, las aberturas de fluido de la zona interior sean aberturas de entrada de fluido para un segundo fluido y que, en la primera de las caras frontales, las aberturas de fluido en la zona exterior sean aberturas de salida de fluido para el segundo fluido. Por consiguiente, los dos fluidos fluyen hacia las diferentes caras frontales, diametralmente opuestas entre sí, del intercambiador de calor, allí entran por las aberturas de entrada de fluido, atraviesan el intercambiador de calor y salen por las aberturas de salida de fluido que se encuentran en la cara frontal opuesta en cada caso. Preferiblemente, en este contexto está previsto que las aberturas de entrada de fluido estén situadas en la zona interior respectiva y que las aberturas de salida de fluido estén situadas en la zona exterior respectiva. Por consiguiente, cada una de las dos corrientes de fluido entra en la zona interior respectiva y sale de la zona exterior respectiva, de modo que, cuando se mira una cara frontal, un fluido entra en el área interior y el otro fluido sale del área exterior que se extiende anularmente alrededor de ésta.

35 De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención está previsto que el al menos un nervio distanciador, en particular nervio de guía de fluido, presente una longitud mayor que la mitad de la longitud del intercambiador de calor que se extiende entre las caras frontales. Preferiblemente, un nervio distanciador de este tipo se extiende a lo largo de al menos dos tercios de la longitud del intercambiador de calor.

40 De acuerdo con la invención está previsto que el al menos un nervio distanciador, en particular nervio de guía de fluido, se extienda oblicuamente con respecto al eje de cilindro o eje de cono truncado al menos en una de las zonas de corrientes cruzadas. Si se observan dos recorridos de guía de fluido adyacentes entre sí, sus nervios de guía de fluido se extienden en cada caso oblicuamente con respecto al eje de cilindro o eje de cono truncado en el área de la zona de corrientes cruzadas, en concreto oblicuamente en sentidos opuestos para lograr las corrientes cruzadas de las zonas de corrientes cruzadas.

45 Además, el al menos un nervio distanciador, en particular nervio de guía de fluido, se extiende en dirección paralela al eje de cilindro o eje de cono truncado en la zona de contracorriente o en la zona de corrientes en el mismo sentido. Si de nuevo se observan dos recorridos de guía de fluido adyacentes entre sí, en las zonas de contracorriente de estos dos recorridos de guía de fluido se produce una corriente en sentidos opuestos de los dos fluidos correspondientes, en concreto en cada caso en dirección paralela al eje de cilindro o eje de cono truncado. Lo mismo es aplicable correspondientemente a las zonas de corrientes en el mismo sentido, pero en este caso los fluidos fluyen en el mismo sentido.

5 Resulta ventajoso que esté previsto al menos un collar anular que está dispuesto al menos en una de las caras frontales del intercambiador de calor de tal modo que separa/blinda fluidicamente las aberturas de entrada de fluido allí situadas con respecto a las aberturas de salida de fluido allí situadas. Esto evita cortocircuitos de flujo, es decir, un fluido saliente no ha de poder entrar de nuevo por aberturas de fluido adyacentes. De este modo se asegura una separación fluidica de los fluidos.

10 La invención se refiere además a un elemento de intercambio de calor de un intercambiador de calor, en particular tal como se ha descrito más arriba, en donde el elemento de intercambio de calor está configurado en forma de cuña y presenta al menos un recorrido de guía de fluido que se extiende en dirección axial para el paso de una corriente de un fluido, en donde el elemento de intercambio de calor, debido a su configuración en forma de cuña, presenta una superficie de sección transversal en forma de cuña, en donde la dirección axial se extiende en ángulo recto o aproximadamente en ángulo recto con respecto a la superficie de sección transversal en forma de cuña. La forma de cuña se puede ver a modo de ejemplo en las figuras de los ejemplos de realización.

15 La invención se refiere además a un intercambiador de calor con al menos un elemento de intercambio de calor, tal como se ha descrito en el párrafo anterior, y en donde está previsto al menos otro elemento de intercambio de calor que no tiene forma de cuña, sino que en particular está provisto de caras de elemento que se extienden paralelas y distanciadas entre sí. Por lo tanto, el al menos un elemento de intercambio de calor mencionado en primer lugar presenta una forma de cuña, es decir, tiene una superficie de sección transversal en forma de cuña. El al menos otro elemento de intercambio no presenta una configuración en forma de cuña, sino que preferiblemente tiene caras de elemento que se extienden paralelas y distanciadas entre sí. En el elemento de intercambio de calor en forma de cuña, 20 las caras de elemento forman un ángulo entre sí, en particular un ángulo agudo. En el otro elemento de intercambio de calor, dichas caras no se extienden en forma de ángulo, sino que las dos caras se extienden paralelas entre sí. Para el experto es evidente que, a partir de una cantidad determinada de elementos de intercambio de calor configurados en forma de cuña y una cantidad determinada de elementos de intercambio de calor no configurados en forma de cuña, sino por ejemplo elementos de intercambio de calor con caras de elemento que se extienden paralelas entre sí, se puede obtener una forma de contorno total del intercambiador de calor que sea especialmente ventajosa para un caso de aplicación concreto. La "cantidad determinada" incluye también la cantidad "uno". En este contexto, los elementos de intercambio de calor configurados con secciones transversales diferentes no han de lindar directamente entre sí (aunque pueden hacerlo), de modo que por ejemplo es posible disponer varios elementos de intercambio de calor que presentan una forma de cuña en posiciones adyacentes entre sí, a continuación disponer por 30 ejemplo un elemento de intercambio de calor que no presenta forma de cuña, y después utilizar de nuevo elementos de intercambio de calor en forma de cuña o al menos un elemento de intercambio de calor en forma de cuña. También pueden estar dispuestos en posiciones adyacentes entre sí varios elementos de intercambio de calor que no presentan forma de cuña, etc.

35 Por último resulta ventajoso que el intercambiador de calor presente al menos un ventilador dispuesto dentro del al menos un collar anular. Preferiblemente están previstos dos ventiladores, estando dispuesto cada uno de ellos dentro del collar anular en las caras frontales opuestas entre sí del intercambiador de calor. El al menos un ventilador impulsa el fluido, en este caso aire, a través de los recorridos de fluido de los elementos de intercambio de calor. Si en el otro lado del intercambiador de calor también está previsto un ventilador de este tipo, éste impulsa el otro fluido, efectuando los dos fluidos un intercambio de calor a través del intercambiador de calor.

40 La invención se refiere además a un aparato aerotécnico con un intercambiador de calor, tal como se ha descrito más arriba, y con al menos un ventilador, preferiblemente dos ventiladores. El ventilador está dispuesto en al menos un collar anular, preferiblemente los dos ventiladores están dispuestos en cada caso en un collar anular.

Los dibujos ilustran la invención por medio de ejemplos de realización y en concreto muestran:

Figura 1 una vista en perspectiva de un intercambiador de calor,

45 Figura 2 el intercambiador de calor de la Figura 1 en una vista abierta en sección,

Figura 3 una vista superior de un elemento de intercambio de calor del intercambiador de calor de la Figura 1,

Figura 4 una vista lateral en perspectiva del elemento de intercambio de calor de la Figura 3, así como otro elemento de intercambio de calor adyacente parcialmente en representación transparente,

50 Figura 5 una vista en sección a través del intercambiador de calor de la Figura 1 así como componentes montados o un aparato aerotécnico,

Figura 6 una representación en perspectiva de la disposición de la Figura 5, parcialmente en representación transparente,

Figura 7 otro ejemplo de realización de un intercambiador de calor en una vista en perspectiva,

Figura 8 el intercambiador de calor de la Figura 7 en una vista abierta en sección,

## ES 2 805 086 T3

- Figura 9 una vista en perspectiva de elementos de intercambio de calor en representación en despiece ordenado,
- Figura 10 una vista superior de dos elementos de intercambio de calor del intercambiador de calor de la Figura 7,
- Figura 11 una vista lateral de un componente de un elemento de intercambio de calor,
- Figura 12 una vista lateral de otro componente del elemento de intercambio de calor,
- 5 Figura 13 una vista en sección a través del intercambiador de calor de la Figura 7 con componentes montados o un aparato aerotécnico,
- Figura 14 una representación correspondiente a la Figura 13, pero desplazada en la dirección circunferencial del intercambiador de calor en la medida de la anchura de un elemento de intercambio de calor,
- 10 Figura 15 un elemento de intercambio de calor correspondiente a la Figura 1 según otro ejemplo de realización, pero con un flujo de entrada y salida diferente,
- Figura 16 una sección longitudinal a través del intercambiador de calor según la Figura 15,
- Figura 17 un intercambiador de calor según otro ejemplo de realización correspondiente a la Figura 1, pero de nuevo con un flujo de entrada y salida diferente,
- Figura 18 una sección longitudinal a través del intercambiador de calor de la Figura 17,
- 15 Figura 19 otro ejemplo de realización de un intercambiador de calor, cuya área central consiste en una zona de contracorriente o una zona de corrientes en el mismo sentido, y cuyas áreas de extremo configuradas en cada caso como zona de corrientes cruzadas están configuradas de modo que se extienden en forma de tejado (en ángulo),
- Figura 20 una sección longitudinal a través del intercambiador de calor de la Figura 19,
- 20 Figura 21 un intercambiador de calor según otro ejemplo de realización en representación con líneas de trazos, en donde el intercambiador de calor representado presenta una forma troncocónica y se muestra en comparación con un intercambiador de calor cilíndrico (no representado con líneas de trazos), y
- Figura 22 una sección transversal a través de dos elementos de intercambio de calor de un intercambiador de calor.

25 La Figura 1 muestra un intercambiador 1 de calor. El intercambiador 1 de calor está concebido para el intercambio de calor entre dos fluidos. Los dos fluidos consisten preferiblemente en aire.

El intercambiador 1 de calor presenta una pluralidad de elementos 2 de intercambio de calor. Para una mayor claridad, uno de los elementos 2 de intercambio de calor de la Figura 1 está provisto de un sombreado 3. El intercambiador 1 de calor tiene una forma cilíndrica 4 y presenta un eje 5 de cilindro que le atraviesa en dirección axial. Como se puede ver en la Figura 1, los elementos 2 de intercambio de calor están dispuestos en posiciones adyacentes entre sí, es decir, lindantes entre sí, alrededor del eje 5 de cilindro, en particular a lo largo de un círculo cerrado.

30

En el ejemplo de realización de la Figura 1, los elementos 2 de intercambio de calor individuales presentan en cada caso la forma de un cilindro 6 de sector de corona circular en lo que respecta a su estructura de contorno (conformación exterior). Mediante la disposición de los elementos 2 de intercambio de calor en posiciones adyacentes entre sí alrededor del eje 5 de cilindro, para el intercambiador 1 de calor resulta una estructura de contorno (conformación exterior) en forma de un cilindro 7 de corona circular. El cilindro 7 de corona circular del intercambiador 1 de calor presenta dos caras frontales 8, 9 paralelas y opuestas entre sí. El cilindro 7 de corona circular presenta además una superficie lateral 10 que forma una superficie lateral exterior 11 y una superficie lateral interior 12 hueco. La superficie lateral interior 13 se puede ver especialmente bien en la Figura 2.

35

De acuerdo con la Figura 3, que muestra una vista superior de un elemento 2 de intercambio de calor, éste presenta, debido a la configuración como cilindro 6 de sector de corona circular, un elemento 14 de superficie lateral exterior, un elemento 15 de superficie lateral interior, elementos 16 y 17 de cara frontal, pudiendo verse en la Figura 3 únicamente el elemento 16 de cara frontal así como las caras 18 y 19 de elemento. Las caras 18 y 19 de elemento están ligeramente inclinadas una hacia la otra, con lo que en conjunto resulta aproximadamente la forma de un "trozo de tarta" al que le falta la punta. Correspondientemente al radio de la superficie lateral exterior 11 y de la superficie lateral interior 13, los elementos 14 y 15 de superficie lateral exterior presentan una configuración ligeramente arqueada.

40

45

Teniendo en cuenta lo anterior es evidente que, según otro ejemplo de realización, una conformación diferente del elemento 2 de intercambio de calor conduce a una conformación correspondientemente diferente del intercambiador 1 de calor. Si un elemento 2 de intercambio de calor de este tipo no se configura según la Figura 3, sino en forma de cilindro triangular, en particular el elemento 14 de superficie lateral exterior está configurado como un plano y el elemento 15 de superficie lateral interior se extiende hasta el centro del intercambiador de calor, es decir, hasta el eje

50

5 de cilindro, y termina en punta. Si los elementos 2 de intercambio de calor de este tipo se disponen alrededor del eje 5 de cilindro, para el intercambiador de calor resulta la forma, es decir, la estructura de contorno, de un cilindro poligonal.

5 De acuerdo con otro ejemplo de realización, un elemento 2 de intercambio de calor puede estar configurado como un cilindro trapecial, de nuevo en una configuración diferente a la representación de la Figura 3. Esto significa que el elemento 14 de superficie lateral exterior y el elemento 15 de superficie lateral interior están configurados en cada caso como un plano, con la consecuencia de que el intercambiador 1 de calor adquiere entonces una estructura de contorno en forma de cilindro poligonal hueco.

10 En otro ejemplo de realización, el elemento 2 de intercambio de calor puede estar configurado como un cilindro de sector circular, es decir, el elemento 14 de superficie lateral exterior presenta una configuración arqueada y en lugar del elemento 15 de superficie lateral interior resulta una punta que se extiende hasta el eje 5 de cilindro. Esto conduce a un intercambiador de calor con una estructura de contorno en forma de cilindro circular y, por lo tanto, corresponde a la representación de la Figura 1, pero sin canal interior circular, es decir, sin superficie lateral interior 13.

15 Las siguientes explicaciones con respecto a la estructura interior de los elementos 2 de intercambio de calor individuales están orientadas a las Figuras 1 a 6, es decir, en el caso de la configuración de los elementos 2 de intercambio de calor como cilindros 6 de sector de corona circular. No obstante, estas explicaciones son aplicables correspondientemente a los otros ejemplos de realización anteriormente mencionados de los elementos 2 de intercambio de calor en forma de cilindros triangulares o cilindros trapeciales o cilindros de sector circular.

20 La estructura interior de los elementos 2 de intercambio de calor se puede ver con especial claridad en la Figura 4, que muestra en primer plano un elemento 2 de intercambio de calor abierto en sección y un elemento 2 de intercambio de calor situado detrás en gran parte en una representación transparente traslúcida. El elemento 2 de intercambio de calor situado detrás, es decir que esencialmente solo aparece de forma transparente, presenta la misma configuración que el elemento 2 de intercambio de calor representado en primer plano. Por consiguiente, el elemento 2 de intercambio de calor situado detrás en la Figura 4 presenta, al igual que el situado delante, un elemento 14 de superficie lateral exterior, un elemento 15 de superficie lateral interior y del mismo modo varios nervios planos radiales 21 que se extienden en dirección radial, pero los nervios planos radiales 21 del elemento 2 de intercambio de calor situado en segundo plano están ligeramente desplazados en dirección axial con respecto a los nervios planos radiales 21 del elemento 2 de intercambio de calor situado en primer plano, tal como se puede ver en la Figura 4. En el interior del elemento 2 de intercambio de calor de la Figura 4 situado en primer plano se encuentran unos nervios 29 de guía de fluido, que se abordarán con mayor detalle más abajo. Los nervios 29 de guía de fluido sirven para conducir un fluido que fluye a través de este elemento 2 de intercambio de calor, teniendo lugar esto en el elemento 2 de intercambio de calor situado en primer plano desde la parte inferior derecha hacia la parte superior izquierda o, a la inversa, desde la parte superior izquierda hacia la parte inferior derecha. En el elemento 2 de intercambio de calor situado en segundo plano en la Figura 4, el paso de otro fluido tiene lugar de forma correspondientemente inversa, por lo tanto, los nervios 29 de guía de fluido respectivos están dispuestos/configurados de tal modo que el fluido es conducido desde la parte superior derecha hacia la parte inferior izquierda, o desde la parte inferior izquierda hacia la parte superior derecha (dependiendo del sentido de flujo del fluido). Esta conducción de fluido diferente en los dos elementos 2 de intercambio de calor mencionados se repite correspondientemente en todos los elementos 2 de intercambio de calor del intercambiador 1 de calor, es decir, los elementos 2 de intercambio de calor situados en posiciones adyacentes entre sí realizan siempre una conducción de fluido correspondientemente diferente. En este contexto, en cada caso entre dos elementos 2 de intercambio de calor situados en posiciones adyacentes entre sí siempre hay una sola primera pared 43 de intercambio de calor, que se abordará con mayor detalle más abajo. A continuación se explica con mayor detalle únicamente el elemento 2 de intercambio de calor representado en primer plano en la Figura 4. Esta explicación es aplicable correspondientemente para todos los elementos 2 de intercambio de calor.

45 Dicho elemento 2 de intercambio de calor presenta, según la Figura 4, varios nervios planos radiales 21 que se extienden en dirección radial entre el elemento 14 de superficie lateral exterior y el elemento 15 de superficie lateral interior. Además, en la Figura 4 se puede ver un elemento 16 de cara frontal y un elemento 17 de cara frontal. El elemento 16 de cara frontal se extiende desde el elemento 15 de superficie lateral interior hacia el elemento 14 de superficie lateral exterior de tal modo que queda una distancia con respecto a este último. El elemento 16 de cara frontal está apoyado por un nervio 22 de apoyo que se extiende oblicuamente llegando hasta el elemento 15 de superficie lateral interior. El elemento 17 de cara frontal está dispuesto de un modo correspondientemente inverso. Sale del elemento 14 de superficie lateral exterior y se extiende hacia el elemento 15 de superficie lateral interior, pero deja una distancia con respecto a éste. Además, para el apoyo del elemento 17 de cara frontal está previsto un nervio 23 de apoyo que se extiende oblicuamente hasta el elemento 14 de superficie lateral exterior. Dentro del elemento 2 de intercambio de calor están dispuestos varios nervios distanciadores 24, 25, 26, 27 y 28, cada uno de ellos configurado como un nervio 29 de guía de fluido. Debido a la configuración de los nervios distanciadores 24 a 28 como nervios 29 de guía de fluido, éstos presentan una anchura correspondiente a la anchura del elemento 2 de intercambio de calor que va creciendo a lo largo del radio, que, como muestra claramente la Figura 3, no está configurado con tanta anchura en el área del elemento 15 de superficie lateral interior como en el área del elemento 14 de superficie lateral exterior. Los nervios 22, 23 de apoyo también constituyen nervios 29 de guía de fluido con una anchura tal como se ha explicado más arriba.

El nervio distanciador 24 se extiende en dirección esencialmente paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior y, por lo tanto, paralela al eje 5 de cilindro (véanse las Figuras 1 y 2); comienza a la altura del elemento 16 de cara frontal y se extiende prácticamente a todo lo largo del elemento 2 de intercambio de calor, y en el área del nervio 23 de apoyo se extiende en ángulo de tal modo que entre el nervio 23 de apoyo y el área 24' en ángulo del nervio 5  
distanciador 24 se forma un canal oblicuo 30. El nervio distanciador 25 se extiende en primer lugar con un área 25' en dirección paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior, pero su extremo 31 está retrasado, es decir, a distancia axial con respecto al elemento 16 de cara frontal. Un área 25" en ángulo del nervio distanciador 25 se extiende en dirección paralela al nervio 23 de apoyo, formando de este modo un canal oblicuo 32. Una sección 33 de extremo del nervio distanciador 25 se extiende a su vez en dirección paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior y termina a una distancia radial y a la altura del elemento 17 de cara frontal. El nervio distanciador 26 se extiende con un área 10  
34 de extremo en dirección paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior. A continuación sigue un área 35 que se extiende oblicuamente y que se transforma en un área 26' del nervio distanciador 26, extendiéndose esta última en dirección paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior y a áreas correspondientes de los nervios distanciadores 24 y 25. Un área 36 de extremo en ángulo del nervio distanciador 26 se extiende en dirección paralela al nervio 23 de apoyo y, por lo tanto, al área 24', 25" correspondiente del nervio distanciador 24 y del nervio distanciador 25, y termina a una distancia axial del elemento 17 de cara frontal. El nervio distanciador 27 comienza a una distancia axial con respecto al elemento 16 de cara frontal con un área 37 que se extiende oblicuamente y que se transforma en un área 15  
38, extendiéndose esta última en dirección paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior y a áreas correspondientes de los nervios distanciadores 24, 25 y 26. Un área 39 siguiente del nervio distanciador 27 se extiende oblicuamente hacia el elemento 15 de superficie lateral interior y a continuación se transforma en una sección 40 de extremo, que se extiende en dirección paralela a la sección 33 de extremo y a distancia de la misma. El nervio distanciador 28 se extiende con un área 41 de extremo en dirección paralela al área 37 de extremo y después se transforma en una sección axial 29', que se extiende en dirección paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior y después se transforma en un área 42 de extremo que se extiende oblicuamente y en dirección paralela al área 39 y a distancia de la misma, y que mantiene una distancia axial con respecto al elemento 17 de cara frontal. Por lo tanto, visto de afuera hacia adentro, en conjunto resulta el siguiente orden: elemento 14 de superficie lateral exterior, nervio distanciador 24, nervio distanciador 25, nervio distanciador 26, nervio distanciador 27, nervio distanciador 28 y elemento 15 de superficie lateral interior, manteniendo todos los componentes mencionados distancias radiales entre sí, de modo que entre los mismos se forman canales correspondientes.

En la Figura 4 se puede ver que la cara 19 de elemento está formada por una primera pared 43 de intercambio de calor que se extiende sobre toda la superficie del elemento 2 de intercambio de calor correspondientemente a la Figura 4 y que está representada de forma transparente, de modo que se puede distinguir esquemáticamente el elemento 2 de intercambio de calor situado detrás. Además se ha de mencionar que los elementos 16 y 17 de cara frontal están fijados en nervios planos radiales 21 correspondientes, y que los nervios distanciadores 24 a 28 así como el elemento 14 de superficie lateral exterior y el elemento 15 de superficie lateral interior también están sujetos por nervios planos radiales 21 correspondientes. La primera pared 23 de intercambio de calor se apoya igualmente en los nervios planos radiales 21 correspondientes, pero también en los nervios distanciadores 24 a 28 así como en el elemento 14 de superficie lateral exterior y en el elemento 15 de superficie lateral interior. Esto se produce sobre todo cuando la primera pared 43 de intercambio de calor presenta una flexibilidad correspondiente. La primera pared 43 de intercambio de calor está configurada en particular en forma de lámina, que opcionalmente está configurada de forma abierta a la difusión, en particular de forma permeable al vapor.

Dado que, como ya se ha mencionado, el siguiente elemento 2 de intercambio de calor en la Figura 4, situado debajo y representado de forma transparente, se une al elemento 2 de intercambio de calor anteriormente explicado con un recorrido de flujo de fluido diferente, allí se encuentra el recorrido oblicuo correspondientemente diferente, que se puede ver de forma transparente, de las secciones y áreas correspondientes de los nervios distanciadores 24 a 28 respectivos, eligiéndose la disposición preferiblemente de tal modo que las áreas de estos componentes que se extienden en dirección paralela al elemento 14 de superficie lateral exterior o al elemento 15 de superficie lateral interior estén alineadas con las áreas correspondientes de las áreas de los componentes del mismo tipo representadas en primer plano en la Figura 4.

Debido a la distancia entre el elemento 16 de cara frontal y el elemento 14 de superficie lateral exterior, allí se forma una abertura 44 de fluido y, debido a la distancia entre el elemento 17 de cara frontal y el elemento 15 de superficie lateral interior, allí se forma una abertura 45 de fluido. El nervio distanciador 24 y el nervio distanciador 26 llegan hasta el interior de la abertura 44 de fluido. El nervio distanciador 25 y el nervio distanciador 27 llegan hasta el interior de la abertura 45 de fluido. En la Figura 4 se puede ver claramente que la abertura 44 de fluido se encuentra en una zona exterior 46 y que la abertura 45 de fluido se encuentra en una zona interior 47. La zona interior 47, vista en la dirección radial del intercambiador 1 de calor, está más adentro y la zona exterior 46 está en dirección radial más afuera. Preferiblemente, la disposición se elige de tal modo que la zona interior 47, vista en dirección radial, se una a la zona exterior 46 sin que haya ninguna superposición.

Cada elemento 2 de intercambio de calor tiene asignada dicha primera pared 43 de intercambio de calor. En el elemento 2 de intercambio de calor que solo se puede ver de forma transparente en la Figura 4, la primera pared de intercambio de calor respectiva está dispuesta a distancia de la pared 43 de intercambio de calor visible del elemento 2 de intercambio de calor representado en primer plano. Como resultado de ello, los elementos 2 de intercambio de calor adyacentes entre sí siempre presentan una primera pared 43 de intercambio de calor común.

Debido a la configuración anteriormente explicada, cada elemento 2 de intercambio de calor está atravesado por un recorrido 48 de guía de fluido para conducir a través del mismo un fluido, en particular aire, en donde los extremos del recorrido 48 de guía de fluido están formados por las aberturas 44 y 45 de fluido, y el recorrido 48 de guía de fluido está estructurado en el interior por los nervios distanciadores 24 a 28 de fluido, que todos juntos constituyen nervios 29 de guía de fluido. Como consecuencia de ello, un fluido que atraviesa el recorrido 48 de guía de fluido se canaliza correspondientemente. Por ejemplo, si se parte de la base de que un fluido entra en la abertura 44 de fluido, debido al recorrido oblicuo correspondiente de áreas correspondientes de los nervios 29 de guía de fluido, el fluido se distribuye de modo esencialmente uniforme por toda la anchura radial del recorrido 48 de guía de fluido y, poco antes de la salida por la abertura 45 de fluido, es desviado por áreas, que de nuevo se extienden de forma correspondientemente oblicua, de los nervios 29 de guía de fluido, y después puede salir en particular de forma homogénea por la abertura 45 de fluido. Las secciones que se extienden correspondientemente de forma oblicua de los nervios 29 de guía de fluido ya se han ilustrado anteriormente al tratar los nervios distanciadores 24 a 28. Los dos nervios 22 y 23 de apoyo también contribuyen a la conducción del fluido.

De acuerdo con la Figura 4, las aberturas 44 y 45 de fluido están en posiciones diferentes en elementos 2 de intercambio de calor adyacentes. Esto se debe a la configuración diferente anteriormente descrita de los elementos 2 de intercambio de calor adyacentes en cada caso. En el elemento 2 de intercambio de calor situado en primer plano en la Figura 4, la abertura 44 de fluido en la cara frontal 8 se encuentra en la zona exterior 46 y la abertura 45 de fluido en la cara frontal 9 se encuentra en la zona interior 47. En el elemento 2 de intercambio de calor situado detrás, representado en gran parte de forma transparente, la abertura 45 de fluido en la cara frontal 8 se encuentra en la zona interior 47 y, por lo tanto, en posición adyacente oblicuamente con respecto a la abertura 44 de fluido que se encuentra en la zona exterior 46 del elemento 2 de intercambio de calor situado en primer plano. Esta disposición describe la situación en un área de la cara frontal 8. Correspondientemente, en un área de la cara frontal 9 existe la siguiente situación: en el elemento 2 de intercambio de calor situado en primer plano, la abertura 45 de fluido se encuentra en la zona interior 47, tal como ya se ha explicado. La abertura 44 de fluido del elemento 2 de intercambio de calor situado detrás se encuentra correspondientemente en la zona exterior 46. La situación anteriormente explicada se produce alternativamente en los elementos 2 de intercambio de calor adyacentes, en concreto en todo el cilindro 7 de corona circular del intercambiador 1 de calor según la Figura 1.

Dado que, debido a la situación explicada de elementos 2 de intercambio de calor adyacentes, las áreas de los nervios distanciadores 24 a 28 que se extienden oblicuamente y los nervios 22 y 23 de apoyo que se extienden oblicuamente están orientados en direcciones correspondientemente diferentes en los elementos 2 de intercambio de calor adyacentes, en los recorridos 48 de guía de fluido situados en posiciones adyacentes entre sí en cada caso de los elementos 2 de intercambio de calor, vistos en la dirección de la extensión longitudinal, es decir, en la dirección del eje 5 de cilindro, resulta una división zonal en tres zonas, tal como se puede ver también en la Figura 4, en concreto una primera zona 49 de corrientes cruzadas, una zona 50 de contracorriente a continuación de ésta, y una segunda zona 51 de corrientes cruzadas a su vez a continuación de ésta.

A partir de lo anterior es evidente que el intercambiador 1 de calor según la invención consiste en elementos 2 de intercambio de calor individuales, que están dispuestos en posiciones adyacentes entre sí para formar un cilindro 7 de corona circular, en donde los mismos están separados flúidicamente mediante una primera pared 43 de intercambio de calor, y en donde en cada elemento 2 de intercambio de calor se extiende un recorrido 48 de guía de fluido que se divide en tres zonas, en concreto dos zonas 49 y 51 de corrientes cruzadas y una zona 50 de contracorriente situada entre éstas. Si se produce una entrada de dos fluidos en las caras frontales 8 y 9 en cada caso en la zona interior 47, las corrientes de fluido de elementos 2 de intercambio de calor adyacentes se cruzan en las zonas 48 y 51 de corrientes cruzadas, y en el área de las zonas 50 de contracorriente los dos fluidos fluyen en sentidos opuestos entre sí. En conjunto se produce un intercambio de calor entre los dos fluidos a través de la pared 43 de intercambio de calor.

La situación de servicio anteriormente explicada se ilustra en la Figura 5, en donde un fluido está identificado con flechas de flujo con líneas continuas y el otro fluido está identificado con flechas de flujo con líneas discontinuas. La impulsión de los fluidos tiene lugar mediante dos ventiladores 52 y 53 dispuestos en collares anulares 54 y 55 que se extienden en dirección paralela al eje 5 de cilindro y que están dispuestos en las caras frontales 8 y 9 del intercambiador 1 de calor de tal modo que en cada caso la zona exterior 46 está separada flúidicamente de la zona interior 47. La zona exterior 46 está delimitada por ambos lados del intercambiador 1 de calor mediante un tubo 56, 57 de flujo, preferiblemente con sección transversal circular. Preferiblemente, los tubos 56 y 57 de flujo se extienden en dirección paralela al eje 5 de cilindro. En la Figura 5, el flujo de uno de los fluidos, identificado con flechas de flujo con líneas discontinuas, solo es visible en el área del ventilador 53 correspondiente y en la zona exterior 46 opuesta. Esto resulta de la conducción en sección longitudinal a través de la disposición de la Figura 5, que en conjunto forma un aparato aerotécnico 58. En un elemento 2 de intercambio de calor respectivo, que está situado en posición adyacente a los elementos 2 de intercambio de calor mostrados en la Figura 5, se establecería una corriente correspondiente, en concreto de derecha a izquierda. Este flujo de fluido entra en la zona interior 47 en la cara frontal 9 y sale del intercambiador 1 de calor por la zona exterior 46 de la cara frontal 8, y se puede reconocer en la Figura 5 con flechas con líneas discontinuas.

La Figura 6 ilustra la disposición de la Figura 5 en una vista en perspectiva. En ella se puede ver que los collares anulares 54 y 55 están sujetos a los tubos 56 y 57 de flujo, respectivamente, por nervios radiales 59.

La Figura 7 muestra otro ejemplo de realización de un intercambiador 1 de calor. Al igual que el intercambiador de calor de la Figura 1, el intercambiador de calor de la Figura 7 está concebido para un intercambio de calor entre dos fluidos. Los fluidos consisten preferiblemente en aire. La estructura del intercambiador 1 de calor de la Figura 7 corresponde en gran medida a la estructura del intercambiador 1 de calor de la Figura 1, de modo que se hace referencia a las Figuras 1 a 6 y a la descripción correspondiente. No obstante, a continuación se explican las diferencias existentes entre estos dos ejemplos de realización.

La Figura 8 muestra el intercambiador 1 de calor de la Figura 7 en una vista abierta en sección, de modo que se puede mirar al interior y reconocer los elementos 2 de intercambio de calor dispuestos uno junto a otro por todo el perímetro. En los dos ejemplos de realización de las Figuras 1 y 7 es concebible que la superficie lateral 10 esté formada por elementos 14 de superficie lateral exterior individuales o que esté presente como una sección de tubo coherente. Lo mismo es aplicable correspondientemente al elemento 15 de superficie lateral interior de estos dos ejemplos de realización. Para los dos ejemplos de realización puede estar previsto además que las caras frontales 8 y 9 estén compuestas por elementos 16 y 17 de cara frontal individuales o que consistan en caras frontales 8 y 9 coherentes en forma de disco con aberturas 44 y 45 de fluido correspondientes. No obstante, en los dos ejemplos de realización, los elementos 2 de intercambio de calor se pueden considerar como cilindros 6 de sector de corona circular en lo que respecta a su estructura de contorno, y el intercambiador de calor completo está configurado como cilindro 7 de corona circular en lo que respecta a la estructura de contorno. También en el ejemplo de realización de las Figuras 7 a 14 se pueden concebir estructuras de contorno de otro tipo para los elementos 2 de intercambio de calor y el intercambiador 1 de calor completo, tal como ya se ha explicado en relación con el ejemplo de realización de la Figura 1.

A continuación se explica la estructura de los elementos 2 de intercambio de calor conforme a las Figuras 9 y 10. En la vista en sección de la Figura 10 está representado un elemento 2 de intercambio de calor sin las áreas correspondientes de las caras frontales 8 y 9. Este elemento 2 de intercambio de calor presenta dos recorridos 48 de guía de fluido para conducir a través de los mismos dos fluidos que están en intercambio de calor entre sí. Además, cada dos elementos 2 de intercambio de calor adyacentes, es decir, sus recorridos 48 de guía de fluido atravesados por flujos de fluidos, están en intercambio de calor entre sí.

La Figura 9 muestra dos tipos de componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor, siendo el componente 60 de elemento de intercambio de calor un primer componente 60 de elemento de intercambio de calor y el componente 61 de elemento de intercambio de calor un segundo componente 61 de elemento de intercambio de calor. En la representación en despiece ordenado de la Figura 9 se puede observar que, vistos a lo largo del perímetro del intercambiador 1 de calor, los componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor se disponen en posiciones adyacentes entre sí de forma alternante. No obstante, en realidad entre estos componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor no existe la distancia que se desprende de la Figura 9, sino que están dispuestos unidos entre sí, de modo que se forman recorridos 48 de guía de fluido estancos a los gases. Los componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor solo se disponen uno junto a otro o adicionalmente se unen entre sí, por ejemplo mediante un proceso de soldadura u otra técnica de unión.

Preferiblemente, los componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor están configurados en cada caso como piezas 62, 66 de moldeo de lámina de plástico, en particular tal como se conoce en la técnica *blister*. Estas piezas 62, 66 de moldeo de lámina de plástico se pueden producir preferiblemente en un procedimiento técnico de termoformado. Las piezas 62, 66 de moldeo de lámina de plástico son autoportantes, es decir, presentan una estabilidad propia correspondiente, siendo la lámina utilizada estanca a los gases y también estanca a la difusión, de modo que el intercambiador 1 de calor producido a partir de la misma es un intercambiador 1 de calor sensible y no está presente como entalpía, como el ejemplo de realización de las Figuras 1 a 6.

Ahora se explica más detalladamente la estructura de los dos componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor por medio de las Figuras 11 y 12, y a continuación el montaje, en particular en relación con las Figuras 9 y 10.

De acuerdo con la Figura 11, el primer componente 60 de elemento de intercambio de calor presenta una pieza 62 de moldeo de lámina de plástico, que está configurada en una sola pieza y dispone de tres zonas, en concreto una primera zona 49 de corrientes cruzadas, una zona 50 de contracorriente a continuación de ésta, y una segunda zona 51 de corrientes cruzadas a su vez a continuación de ésta. La zona 49 de corrientes cruzadas presenta nervios distanciadores 24, 25, 26 y 27 embutidos que sobresalen del plano 63 de la pieza 62 de moldeo de lámina de plástico hacia adelante, es decir, del plano del papel hacia afuera, en donde los nervios distanciadores 24 a 27 constituyen nervios 29 de guía de fluido en cada caso. Visto desde la parte posterior de la pieza 62 de moldeo de lámina de plástico, la conformación de los nervios 29 de guía de fluido produce cavidades correspondientes. Lo mismo es aplicable a las estructuras embutidas que sobresalen del plano 63 de la pieza 62 de moldeo de lámina de plástico, que se mencionan más abajo, así como a las estructuras del segundo componente 61 de elemento de intercambio de calor. La misma situación existe en la segunda zona 51 de corrientes cruzadas, en ésta también están formados los nervios distanciadores 24 a 27 de modo que sobresalen del plano del papel de la Figura 11, formando estos nervios distanciadores 24 a 27 igualmente nervios 29 de guía de fluido. Los nervios distanciadores 24 a 26 en las zonas 49 y 51 de corrientes cruzadas presentan un recorrido acodado y el nervio distanciador 27 presenta en cada caso un recorrido angular. Si se comparan los nervios distanciadores 24 a 27 correspondientes de los dos lados, es decir en la primera zona 49 de corrientes cruzadas y la segunda zona 51 de corrientes cruzadas, éstos presentan una disposición invertida, de modo que un fluido introducido horizontalmente por la parte superior izquierda en la Figura

11 se distribuye a todo lo ancho del componente 60 de elemento de intercambio de calor, en este proceso atraviesa la zona 50 de contracorriente, y sale de nuevo horizontalmente por el área inferior derecha. Ahora se aborda la configuración de la zona 50 de contracorriente. Ésta consiste en una pluralidad de nervios distanciadores 64 y 65 embutidos, que se extienden en línea recta desde la primera zona 49 de corrientes cruzadas hasta la segunda zona 51 de corrientes cruzadas en dirección paralela al eje 5 de cilindro, es decir, en dirección axial. Los nervios distanciadores 64 y 65 se alternan vistos a lo ancho de la pieza 62 de moldeo de lámina de plástico, en donde un nervio distanciador 64 sobresale del plano de papel hacia adelante y un nervio distanciador 65 sobresale del plano de papel hacia atrás, de modo que en conjunto resulta un recorrido en zigzag a lo largo de la anchura radial del componente 60 de elemento de intercambio de calor. En la Figura 10 se puede ver claramente que, vista desde el interior del intercambiador 1 de calor hacia afuera, la altura de este recorrido en zigzag aumenta para obtener un contorno de cilindro de sector de corona circular correspondiente (en este contexto se han de tener en cuenta las líneas discontinuas).

La Figura 12 muestra el segundo componente 61 de elemento de intercambio de calor, que está configurado como pieza 66 de moldeo de lámina de plástico y dispone de un plano 67 en forma de placa. Esta pieza 66 de moldeo de lámina de plástico también presenta tres zonas, en concreto una primera zona 49 de corrientes cruzadas, la zona 50 de contracorriente a continuación de ésta, y la segunda zona 51 de corrientes cruzadas a su vez a continuación de ésta. Una comparación de las zonas 49 y 51 de corrientes cruzadas de la Figura 12 con las zonas correspondientes de la Figura 11 muestra que, en lo que respecta a los nervios distanciadores 24 a 27 presentes en ella, que también constituyen nervios 29 de guía de fluido, están configuradas "al contrario", de modo que, de nuevo visto de izquierda a derecha, un fluido que entra horizontalmente por el área inferior izquierda se distribuye a todo lo ancho del componente 61 de elemento de intercambio de calor y sale de nuevo horizontalmente por el área superior derecha. A diferencia del primer componente 60 de elemento de intercambio de calor de la Figura 11, el segundo componente 61 de elemento de intercambio de calor de la Figura 12 no presenta ninguna estructura en la zona 50 de contracorriente, sino que presenta una configuración plana en forma de placa correspondientemente al plano 67.

A continuación se explica el montaje de los componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor por medio de la Figura 9. En ella se puede ver que los cantos de extremo de los nervios distanciadores 65 se apoyan sobre la cara delantera 68, que se puede ver en la Figura 12, del componente 61 de elemento de intercambio de calor adyacente. Con el montaje, los cantos de extremo de los nervios distanciadores 64 (debido a la representación en perspectiva, en la Figura 9 solo se puede distinguir un nervio distanciador 64) se apoyan contra la cara trasera 69 del componente 61 de elemento de intercambio de calor adyacente en ese lado. En consecuencia, los cantos de extremo de los nervios distanciadores 24 a 27 en las dos zonas 49 y 51 de corrientes cruzadas del primer componente 60 de elemento de intercambio de calor también se apoyan contra la cara trasera 69 del segundo componente 61 de elemento de intercambio de calor. Los cantos de extremo de los nervios distanciadores 24 a 27 del segundo componente 61 de elemento de intercambio de calor se apoyan contra la cara trasera 70 del primer componente 60 de elemento de intercambio de calor. Esta situación anteriormente descrita existe en todos los componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor dispuestos uno junto a otro y conduce a un intercambiador 1 de calor tal como se describe a continuación en particular por medio de las Figuras 13 y 14.

No obstante, en relación con la Figura 10 se ha de señalar que, debido a la configuración en zigzag del primer componente 60 de elemento de intercambio de calor a ambos lados del plano 63, en cada caso se configura un recorrido 48 de guía de fluido, es decir, un cilindro 6 de sector de corona circular de este tipo, que se puede ver en la Figura 10, es decir, un elemento 2 de intercambio de calor de este tipo, dispone de dos recorridos 48 de guía de fluido. El límite respectivo de la estructura de contorno de este elemento 2 de intercambio de calor que se desprende de la Figura 10 está indicado con línea discontinua y, de acuerdo con las realizaciones anteriores, está formado por áreas opuestas de los componentes 61 de elemento de intercambio de calor adyacentes. Estas áreas son "áreas comunes". Por lo tanto, el elemento 2 de intercambio de calor de la Figura 10 está formado por el componente 60 de elemento de intercambio de calor y el componente 61 de elemento de intercambio de calor indicado mediante la línea discontinua doble.

Resulta la siguiente situación, en donde las Figuras 13 y 14, al igual que las Figuras 5 y 6, muestran un aparato aerotécnico 58, es decir, el intercambiador 1 de calor con otros componentes montados, en concreto los ventiladores 52 y 53, los collares anulares 54 y 55 y los tubos 56 y 57 de flujo, pudiendo estos últimos también estar formados por un tubo continuo.

La Figura 13 ilustra con flechas de líneas continuas el flujo (que tiene lugar de izquierda a derecha) de un primer fluido impulsado por el ventilador 52, conduciendo éste el primer fluido a la zona interior 47 del intercambiador 1 de calor. El primer fluido, que entra por la abertura 45 de fluido correspondiente, se distribuye en la primera zona 49 de corrientes cruzadas debido a los nervios 29 de fluido configurados correspondientemente y de este modo llega a la zona 58 de contracorriente, desde donde el flujo del primer fluido es conducido a la segunda zona 51 de corrientes cruzadas con un componente radial hacia afuera a través de la abertura 44 de fluido hasta la zona exterior 46 y, por lo tanto, sale de nuevo del espacio anular entre el collar anular 55 y el tubo 57 de flujo. La Figura 14 ilustra con flechas de líneas discontinuas el flujo (que tiene lugar de derecha a izquierda) de un segundo fluido, que es conducido mediante el ventilador 53 al intercambiador 1 de calor, en concreto a la abertura 45 de fluido correspondiente en la zona interior 47. De ello resultan correspondientemente las mismas relaciones de flujo que en la Figura 13, es decir, el segundo fluido pasa por el área 50 de contracorriente y después es conducido en el área 49 de corrientes cruzadas hacia afuera

y, por lo tanto, llega a la zona exterior 46 a través de la abertura 44 de fluido. Dado que los recorridos 48 de guía de fluido así formados están separados entre sí vistos a lo largo del perímetro del intercambiador 1 de calor, a través del material de los componentes 60 y 61 de elemento de intercambio de calor se produce un intercambio de calor, es decir, los dos fluidos mencionados experimentan un intercambio de calor.

5 En el elemento 2 de intercambio de calor del ejemplo de realización de las Figuras 7 a 14, el componente 61 de elemento de intercambio de calor constituye una primera pared 43 de intercambio de calor, que posibilita un intercambio de calor con un elemento 2 de intercambio de calor adyacente. El componente 60 de elemento de intercambio de calor del elemento 2 de intercambio de calor constituye una segunda pared 71 de intercambio de calor, que separa el primer y el segundo recorridos 48 de guía de fluido en este elemento 2 de intercambio de calor.

10 Las anteriores explicaciones y también los ejemplos de realización descritos más abajo muestran que el elemento 2 de intercambio de calor individual está configurado en forma de cuña. Éste presenta al menos un recorrido 48 de guía de fluido que se extiende en dirección axial para conducir a través del mismo un fluido, presentando el elemento 2 de intercambio de calor, debido a su configuración en forma de cuña, una superficie de sección transversal en forma de cuña, y extendiéndose la dirección axial, en concreto el eje 5 de cilindro anteriormente mencionado o el eje de cono truncado mencionado más abajo, en ángulo recto o aproximadamente en ángulo recto con respecto a la superficie de sección transversal en forma de cuña.

La Figura 15 muestra otro ejemplo de realización de un intercambiador 1 de calor. Este ejemplo de realización se diferencia del ejemplo de realización de la Figura 1 en particular en que las aberturas 44 y 45 de fluido están situadas en otro lugar. Si se observa uno de los muchos elementos 2 de intercambio de calor adyacentes, es evidente que una  
 20 abertura 43 de fluido está situada en la superficie lateral exterior 11 y la abertura 45 de fluido correspondiente está situada en la cara frontal 8. En el elemento 2 de intercambio de calor adyacente existe una situación correspondiente, en concreto la abertura 44 de fluido también se encuentra en la superficie lateral exterior 11, pero en el área marginal opuesta con respecto a la abertura 44 de fluido anteriormente mencionada del elemento 2 de intercambio de calor adyacente, y la abertura 45 de fluido correspondiente se encuentra en la cara frontal 9. Esta situación se puede ver  
 25 con especial claridad en la Figura 16, que muestra una sección longitudinal. El área central del intercambiador de calor de la Figura 15 presenta una configuración similar o exactamente igual a la del área correspondiente del ejemplo de realización de la Figura 1. El recorrido del flujo de un fluido está trazado en la Figura 16 por medio de flechas 72. Evidentemente, de acuerdo con otro ejemplo de realización, también puede existir una configuración correspondiente según las Figuras 15 y 16 si la estructura de contorno del intercambiador 1 de calor completo no consiste en un cilindro  
 30 de corona circular, sino en un cilindro circular, un cilindro poligonal o un cilindro poligonal hueco.

Las Figuras 17 y 18 corresponden a las Figuras 15 y 16, pero de nuevo la posición de la entrada y salida de los fluidos presenta una configuración diferente, en concreto de tal modo que las aberturas 44 de fluido están situadas en la superficie lateral exterior 11 y las aberturas 45 de fluido están situadas en la superficie lateral interior 13, con lo que  
 35 resulta el recorrido de flujo para un fluido según la flecha 73 (véase en particular la Figura 18). Por lo demás se hace referencia a las explicaciones anteriores en relación con las Figuras 15 y 16 así como la Figura 1.

El ejemplo de realización de la Figura 19 corresponde esencialmente al ejemplo de realización de la Figura 1, pero únicamente la zona 50 de contracorriente presenta una configuración cilíndrica. En lugar de la zona 50 de contracorriente también puede haber una zona de corrientes en el mismo sentido. Las dos zonas 49 y 51 de corrientes cruzadas presentan una configuración en forma de tejado alrededor del eje 5 de cilindro. De este modo no resultan  
 40 caras frontales planas, sino caras 74 y 75 en forma de tejado (en ángulo) entre sí, que están provistas de aberturas 44 y 45 de fluido correspondientes. El recorrido de flujo de uno de los elementos 2 de intercambio de calor en forma de cuña se desprende de la Figura 20 correspondientemente a las flechas 76 representadas en la misma. Por lo demás son aplicables las explicaciones en relación con los ejemplos de realización de las Figuras 1, 15 a 18 correspondientemente al ejemplo de realización de las Figuras 19 y 20.

45 La Figura 21 muestra otro ejemplo de realización de un intercambiador 1 de calor, cuya estructura de contorno está configurada como o esencialmente como un cono truncado 77. El cono truncado 77 dispone de un eje 78 de cono truncado. La Figura 21 ilustra solo la estructura de contorno en línea discontinua en comparación con la estructura de contorno del intercambiador 1 de calor de la Figura 1, representada con líneas continuas. No obstante, para el experto será evidente cómo han de estar configurados entonces en concreto los elementos 2 de intercambio de calor y, de acuerdo con los diferentes ejemplos de realización anteriores, la posición de las aberturas 44 y 45 de fluido.  
 50 Naturalmente, en la forma troncocónica de la Figura 21, el centro también puede no ser hueco, sino que puede estar configurado de modo que se extienda hasta el eje 78 de cono truncado. Además, el interior 12, es decir, el área hueca, puede presentar una configuración cilíndrica o también cónica, es decir, en forma de cono.

La Figura 22 muestra una sección a través de un intercambiador 1 de calor que presenta un elemento 2 de intercambio de calor en forma de cuña, junto al cual está situado un elemento 2 de intercambio de calor que no presenta forma de cuña. En el elemento 2 de intercambio de calor en forma de cuña, las caras 18 y 19 de elemento se extienden formando un ángulo entre sí. En el elemento 2 de intercambio de calor adyacente, que no tiene forma de cuña, las caras 18 y 19 de elemento se extienden, por ejemplo, paralelas entre sí. Por lo tanto, mediante una elección, disposición y cantidad correspondientes de elementos 2 de intercambio de calor correspondientemente equipados se puede realizar  
 60 un intercambiador 1 de calor deseado.

**REIVINDICACIONES**

1. Intercambiador (1) de calor para una transferencia de calor entre al menos dos fluidos, con varios elementos (2) de intercambio de calor, que presentan en cada caso al menos un recorrido (48) de guía de fluido para conducir a través del mismo al menos uno de los fluidos, en donde el intercambiador (1) de calor presenta una forma cilíndrica o esencialmente una forma cilíndrica con un eje (5) de cilindro y los elementos (2) de intercambio de calor están dispuestos en posiciones adyacentes entre sí alrededor del eje (5) de cilindro, en donde cada uno de los elementos (2) de intercambio de calor o en cada caso al menos un área de los mismos presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

- cilindro triangular o
- 10 - cilindro trapecial o
- cilindro de sector circular o
- cilindro (6) de sector de corona circular,

en donde, debido a los elementos (2) de intercambio de calor dispuestos en posiciones adyacentes entre sí, el intercambiador (1) de calor o al menos un área del mismo presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

- 15 - cilindro poligonal o
- cilindro poligonal hueco o
- cilindro circular o
- cilindro (7) de corona circular,

20 y en donde

cada elemento (2) de intercambio de calor, visto en la dirección del eje (5) de cilindro, presenta tres zonas, en concreto dos zonas (49, 51) de corrientes cruzadas, entre las que se encuentra una zona (50) de contracorriente o una zona de corrientes en el mismo sentido, y cada elemento (2) de intercambio de calor presenta una primera pared (43) de intercambio de calor que constituye una pared (43) de intercambio de calor común para este elemento (2) de intercambio de calor y para el elemento (2) de intercambio de calor adyacente, y entre primeras paredes (43) de intercambio de calor adyacentes está dispuesto al menos un nervio distanciador (24, 25, 26, 27, 28), que es un nervio (29) de guía de fluido y que en al menos una de las zonas (49, 51) de corrientes cruzadas se extiende oblicuamente con respecto al eje (5) de cilindro y en la zona (50) de contracorriente o en la zona de corrientes en el mismo sentido se extiende en dirección paralela al eje (5) de cilindro, en donde el intercambiador (1) de calor presenta dos caras frontales (8, 9) opuestas entre sí que presentan aberturas (44, 45) de fluido, **caracterizado por que**, en una de las caras frontales (8, 9), las aberturas (44, 45) de fluido en una zona interior (47) son aberturas de entrada de fluido para un primer fluido y por que, en la otra cara frontal (9, 8), las aberturas (44, 45) de fluido en una zona exterior (46) que se extiende alrededor de la zona interior (47) son aberturas de salida de fluido para el primer fluido y por que, en esta otra cara frontal (9, 8), las aberturas (44, 45) de fluido en zona interior (47) son aberturas de salida de fluido para un segundo fluido y por que, en la primera de las caras frontales (8, 9), las aberturas (44, 45) de fluido en la zona exterior (46) son aberturas de salida de fluido para el segundo fluido.

2. Intercambiador (1) de calor para una transferencia de calor entre al menos dos fluidos, con varios elementos (2) de intercambio de calor, que presentan en cada caso al menos un recorrido (48) de guía de fluido para conducir a través del mismo al menos uno de los fluidos, en donde el intercambiador (1) de calor presenta una forma troncocónica o esencialmente una forma troncocónica con un eje de cono truncado y los elementos (2) de intercambio de calor están dispuestos en posiciones adyacentes entre sí alrededor del eje de cono truncado, en donde cada uno de los elementos (2) de intercambio de calor o al menos un área de los mismos presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

- cono truncado triangular o
- 45 - cono truncado trapecial o
- cono truncado de sector circular o
- cono truncado de sector de corona circular,

en donde, debido a los elementos (2) de intercambio de calor dispuestos en posiciones adyacentes entre sí, el intercambiador (1) de calor o al menos un área del mismo presenta una estructura de contorno en forma o esencialmente en forma de un:

50

- cono truncado poligonal o
- cono truncado poligonal hueco o
- cono truncado circular o
- cono truncado de corona circular,

5 y en donde

cada elemento (2) de intercambio de calor, visto en la dirección del eje de cono truncado, presenta tres zonas, en concreto dos zonas (49, 51) de corrientes cruzadas, entre las que se encuentra una zona (50) de contracorriente o una zona de corrientes en el mismo sentido, y cada elemento (2) de intercambio de calor presenta una primera pared (43) de intercambio de calor que constituye una pared (43) de intercambio de calor común para este elemento (2) de intercambio de calor y para el elemento (2) de intercambio de calor adyacente, **caracterizado por que** entre primeras paredes (43) de intercambio de calor adyacentes está dispuesto al menos un nervio distanciador (24, 25, 26, 27, 28), que es un nervio (29) de guía de fluido y que en al menos una de las zonas (49, 51) de corrientes cruzadas se extiende oblicuamente con respecto al eje de cono truncado y en la zona (50) de contracorriente o en la zona de corrientes en el mismo sentido se extiende en dirección paralela al eje de cono truncado.

10 3. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el recorrido (48) de guía de fluido de la zona (50) de contracorriente o de la zona de corrientes en el mismo sentido se extiende en dirección paralela al eje (5) de cilindro.

4. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el recorrido de guía de fluido de la zona de contracorriente o de la zona de corrientes en el mismo sentido se extiende en dirección paralela o aproximadamente paralela al eje de cono truncado.

5. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el recorrido (48) de guía de fluido de al menos una de las zonas (49, 51) de corrientes cruzadas se extiende oblicuamente con respecto al eje (5) de cilindro o el eje de cono truncado.

25 6. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** cada elemento (2) de intercambio de calor presenta un primer y un segundo recorridos (48) de guía de fluido para conducir a través de cada uno de ellos uno de los fluidos.

7. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** cada elemento (2) de intercambio de calor presenta una segunda pared (71) de intercambio de calor, que separa entre sí el primer y el segundo recorridos (48) de guía de fluido en este elemento (2) de intercambio de calor.

30 8. Intercambiador de calor según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la segunda pared (71) de intercambio de calor está configurada de tal modo que mantiene separadas entre sí las primeras paredes (43) de intercambio de calor adyacentes a la misma.

35 9. Intercambiador de calor según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** la primera y/o la segunda paredes (43, 71) de intercambio de calor se extienden desde una cara exterior/una superficie lateral exterior (11) del intercambiador (1) de calor hasta una cara interior/una superficie lateral interior (13) o un centro/un eje (5) de cilindro/un eje de cono truncado del intercambiador (1) de calor.

10. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el intercambiador (1) de calor presenta dos caras frontales (8, 9) opuestas entre sí que presentan aberturas (44, 45) de fluido, en particular aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido.

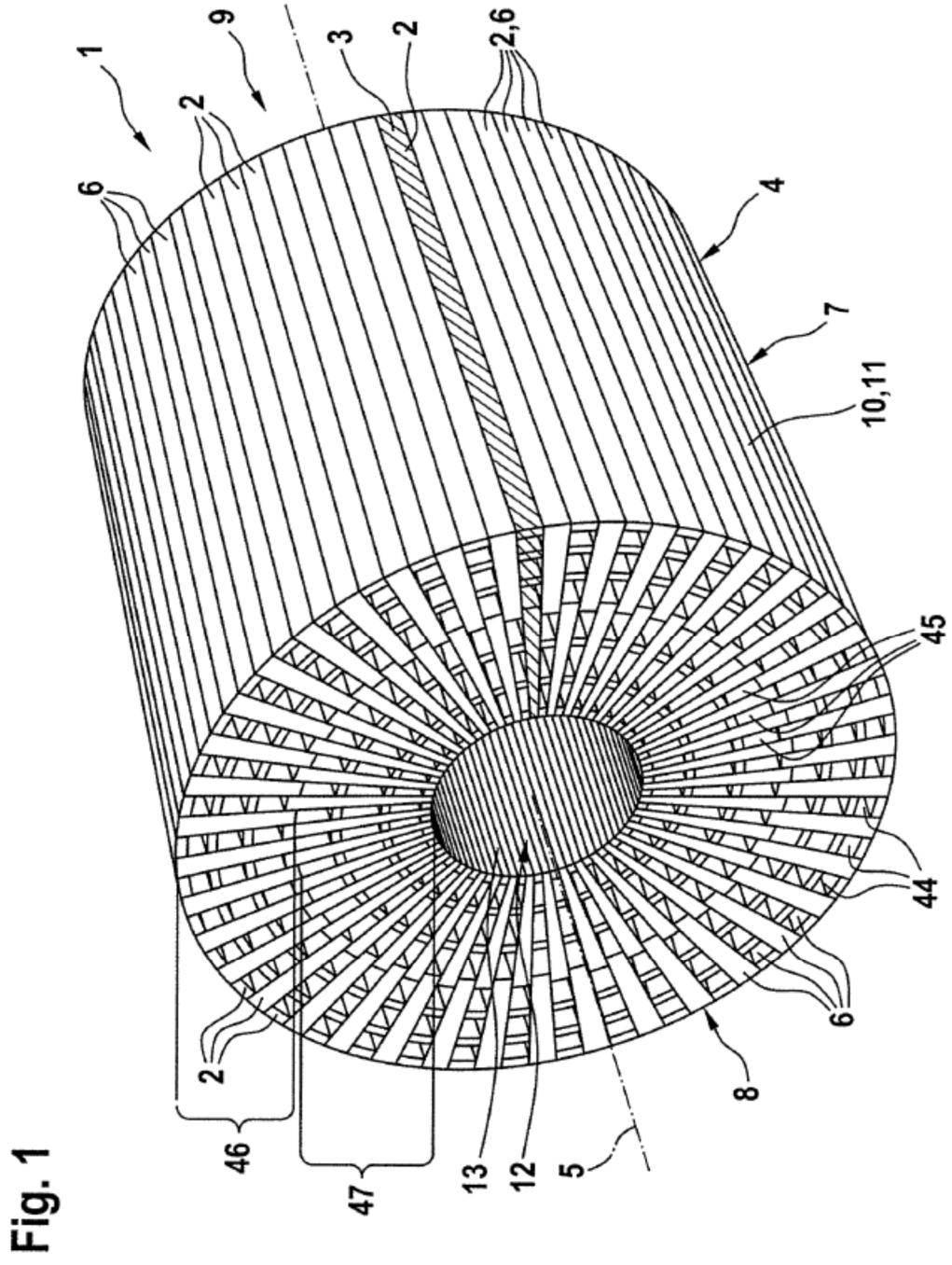
40 11. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el intercambiador (1) de calor presenta una superficie lateral exterior (11) y dos caras frontales (8, 9) opuestas entre sí, y por que al menos una de las caras frontales (8, 9) y la superficie lateral exterior (11) presentan las aberturas (44, 45) de fluido, en particular las aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido.

45 12. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el intercambiador (1) de calor presenta una superficie lateral exterior (11) y una superficie lateral interior (13), y por que la superficie lateral exterior (11) y la superficie lateral interior (13) presentan las aberturas (44, 45) de fluido, en particular las aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido.

50 13. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** al menos una de las caras frontales (8, 9) presenta una zona interior (47) y una zona exterior (46) que se extiende alrededor de la zona interior (47), siendo las aberturas (44, 45) de fluido en la zona interior (47) aberturas de entrada de fluido y las aberturas (44, 45) de fluido en la zona exterior (46) aberturas de salida de fluido, o siendo las aberturas (44, 45) de fluido en la zona exterior (46) aberturas de entrada de fluido y las aberturas (44, 45) de fluido en la zona interior (47) aberturas de salida de fluido.

5 14. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**, en una de las caras frontales (8, 9), las aberturas (44, 45) de fluido en la zona interior (47) son aberturas de entrada de fluido para un primer fluido y por que, en la otra cara frontal (9, 8), las aberturas (44, 45) de fluido en la zona exterior (46) son aberturas de salida de fluido para el primer fluido y por que, en esta otra cara frontal (9, 8), las aberturas (44, 45) de fluido de la zona interior (47) son aberturas de entrada de fluido para un segundo fluido y por que, en la primera de las caras frontales (8, 9), las aberturas (44, 45) de fluido en la zona exterior (46) son aberturas de salida de fluido para el segundo fluido.

10 15. Aparato aerotécnico (58) con un intercambiador (1) de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** al menos un collar anular (54, 55), que está dispuesto en al menos una de las caras frontales (8, 9) del intercambiador (1) de calor de tal modo que separa fluídicamente las aberturas de entrada de fluido allí situadas con respecto a las aberturas de salida de fluido allí situadas, y por al menos un ventilador (52, 53) que está dispuesto dentro del al menos un collar anular (54, 55).



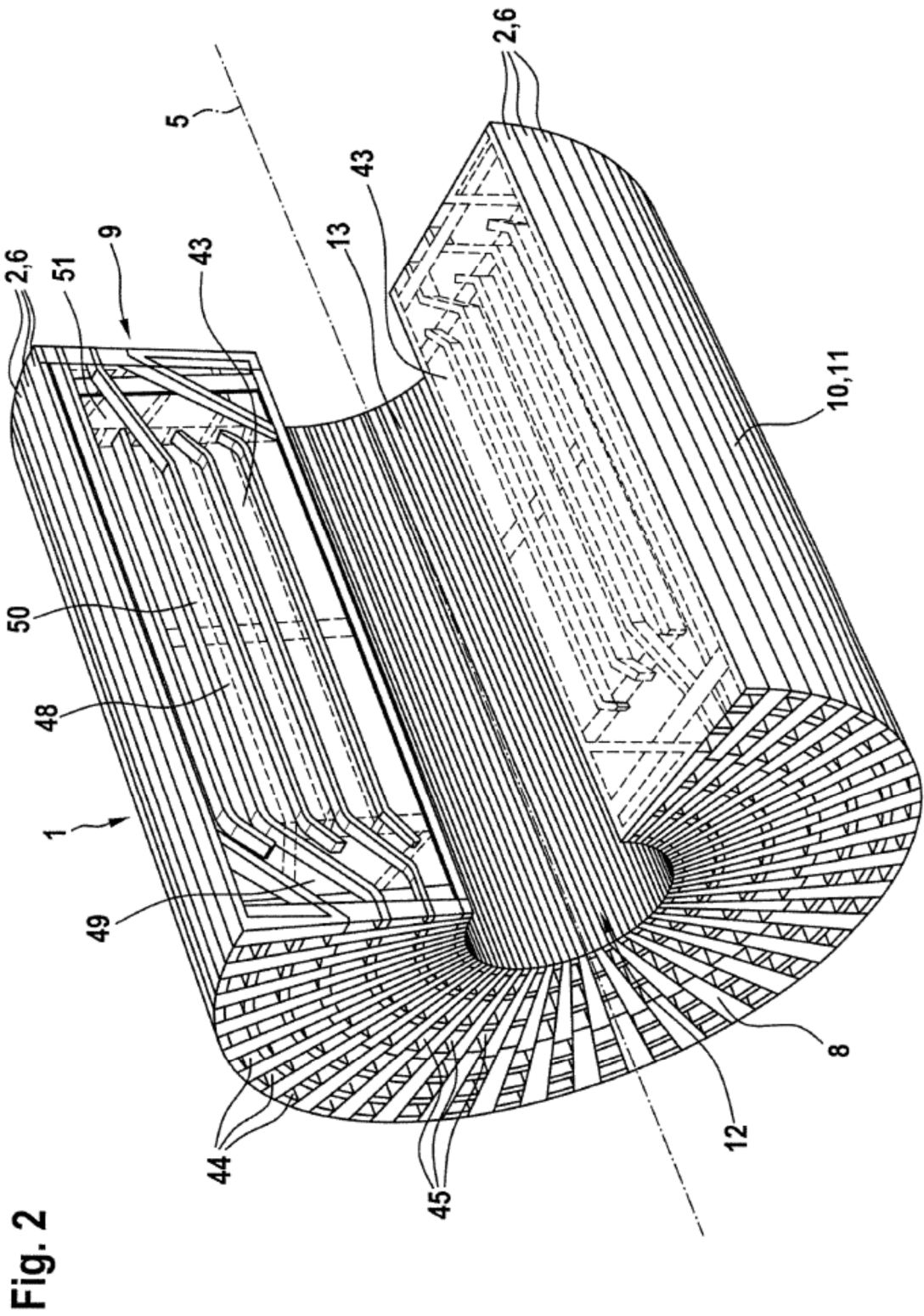


Fig. 2

Fig. 3

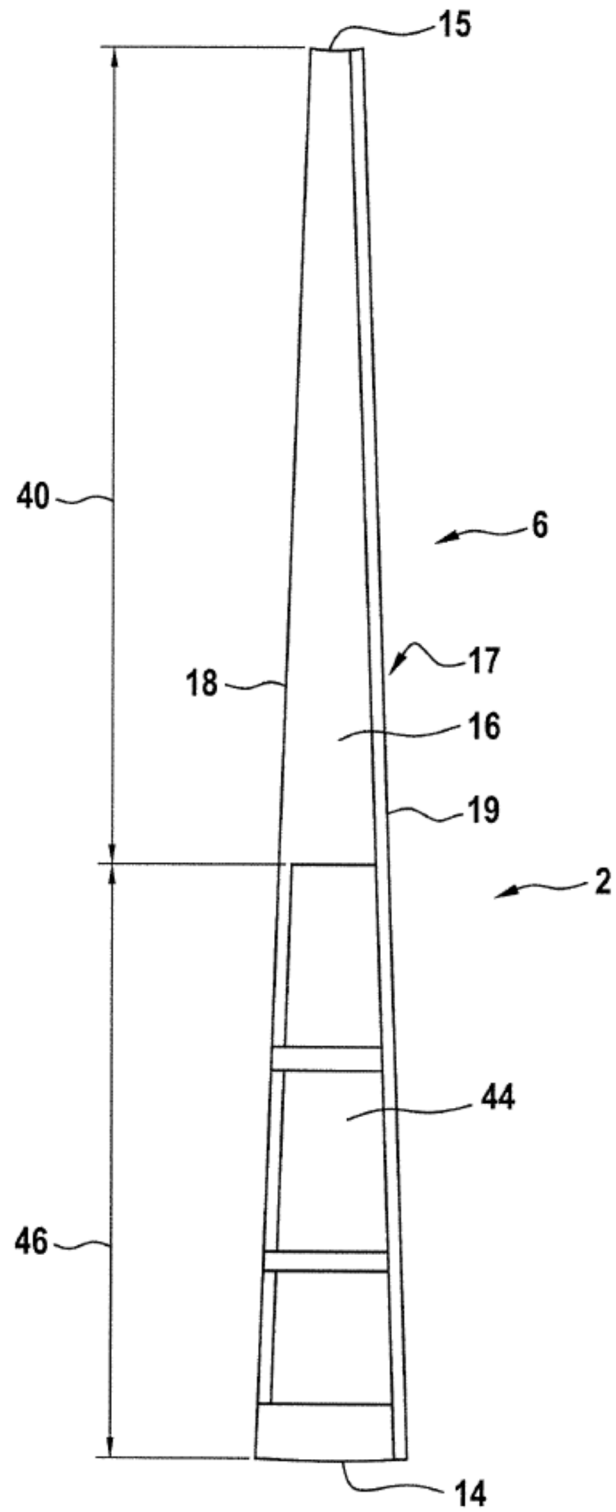


Fig. 4

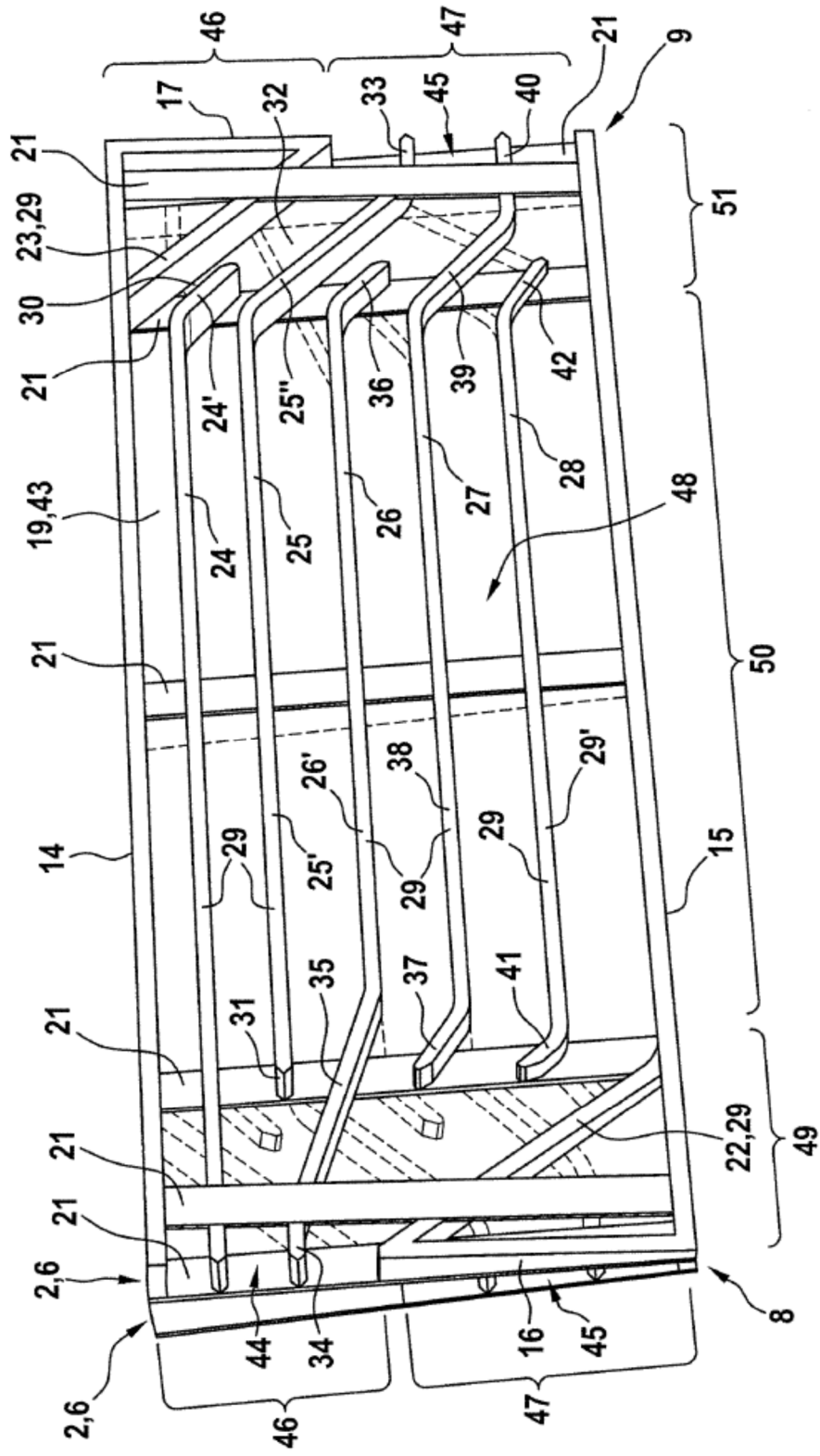
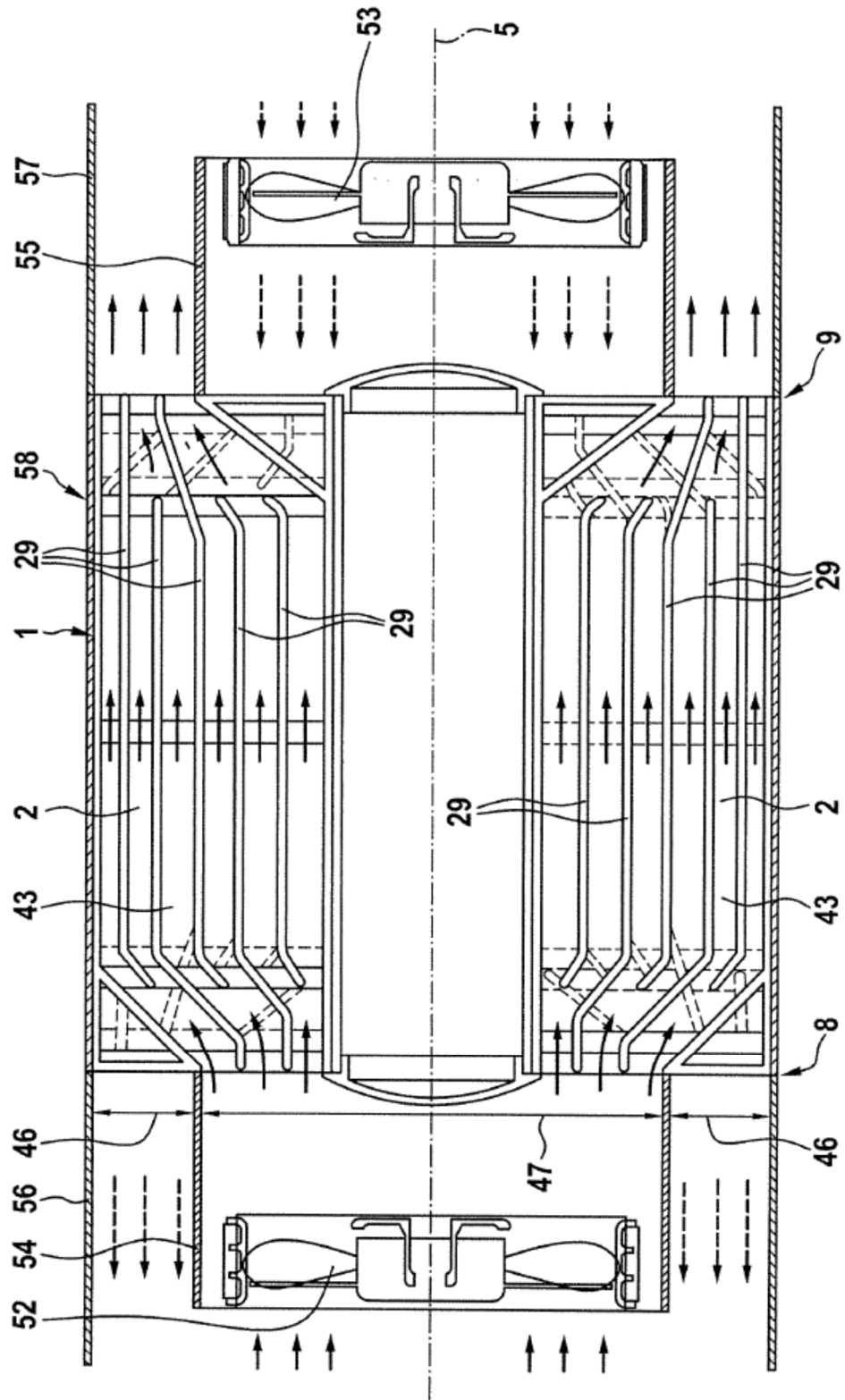
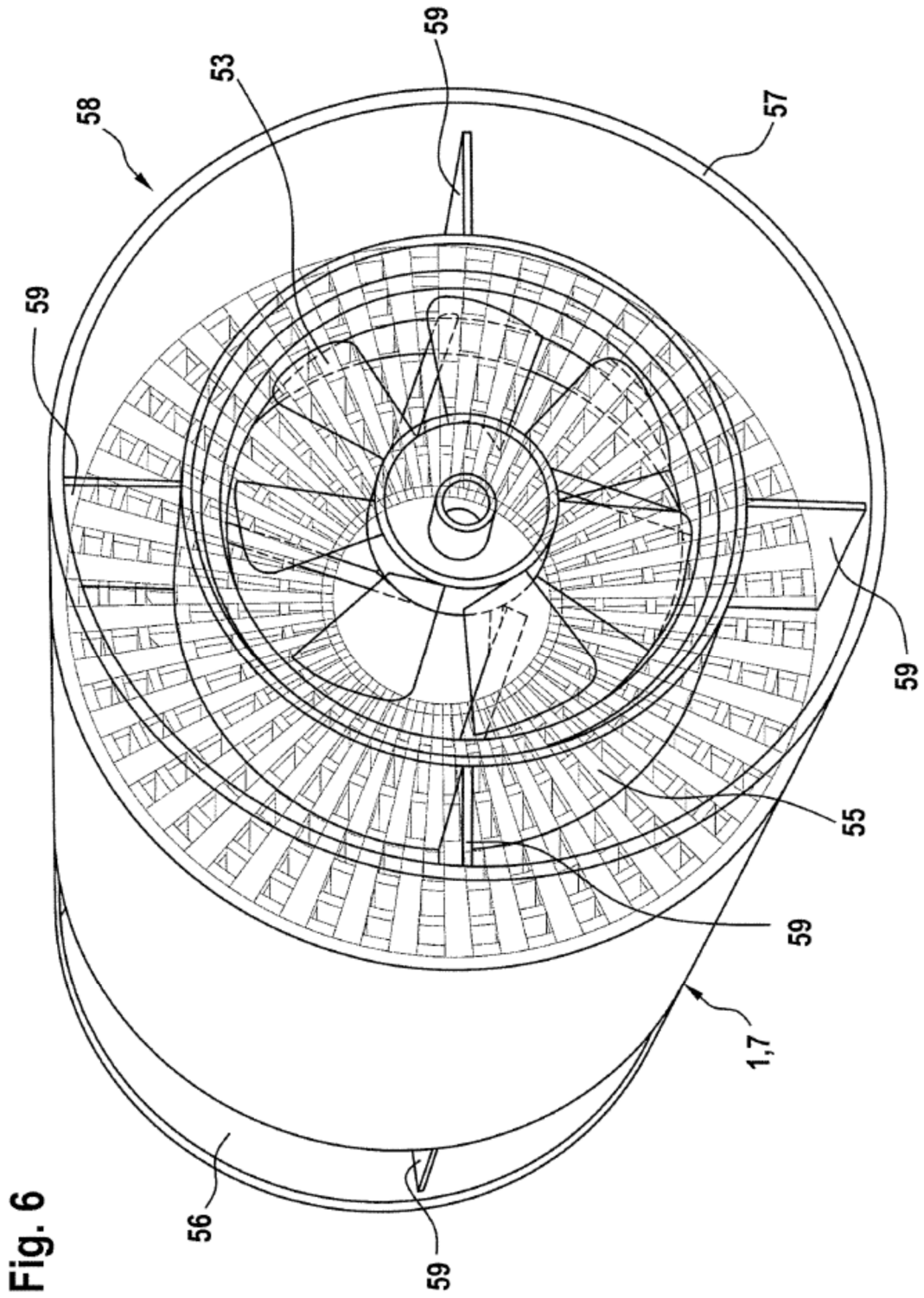


Fig. 5





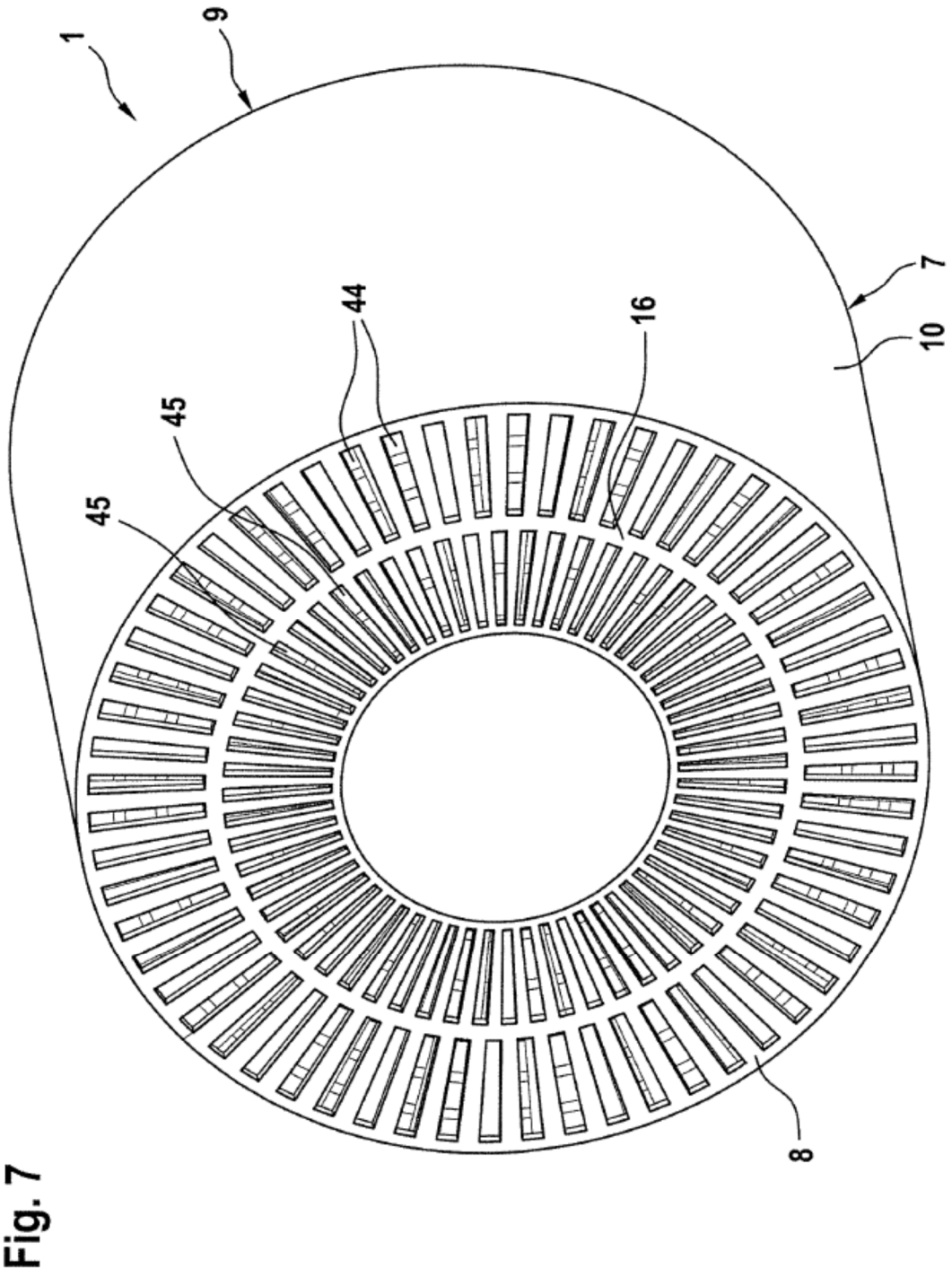


Fig. 7

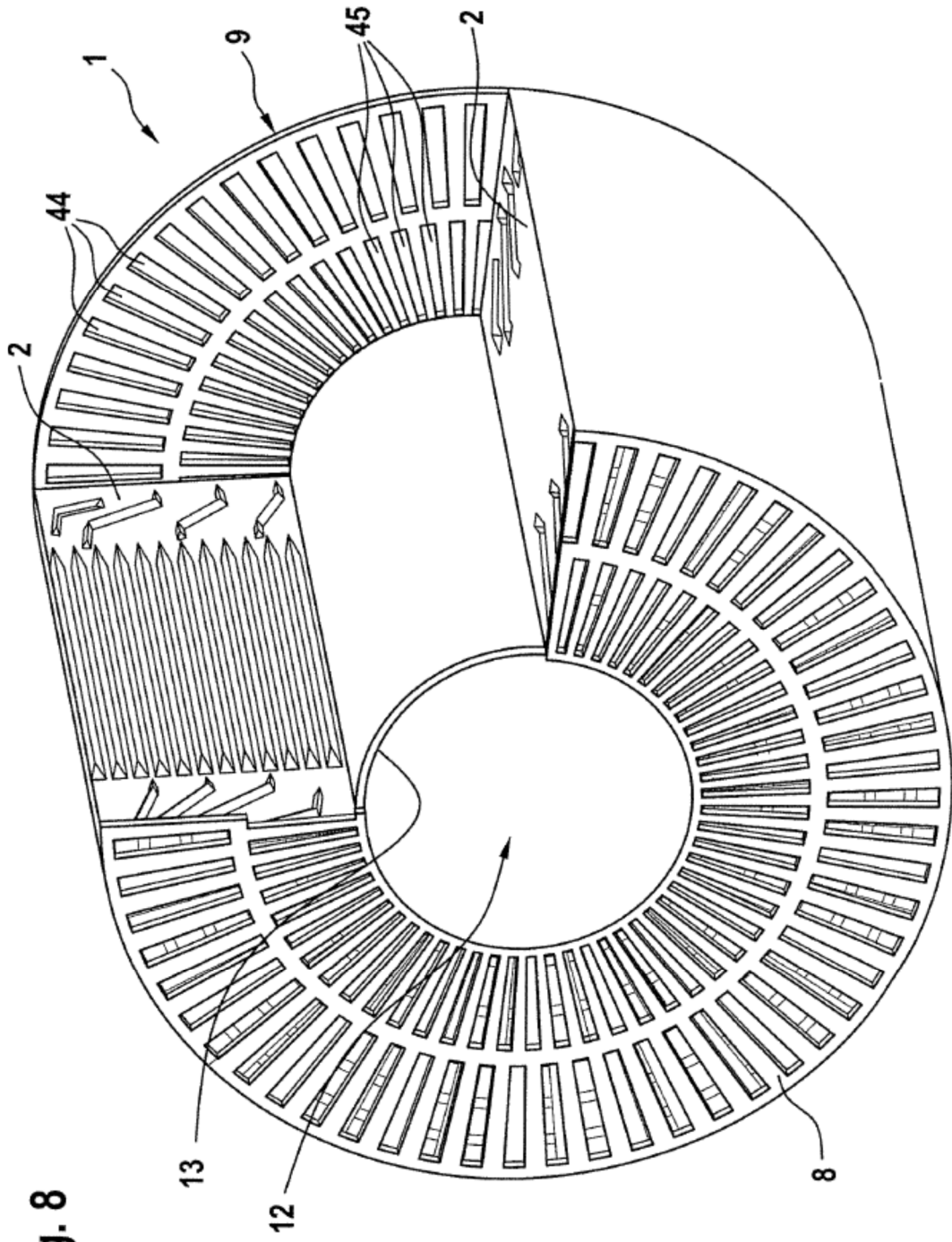


Fig. 8

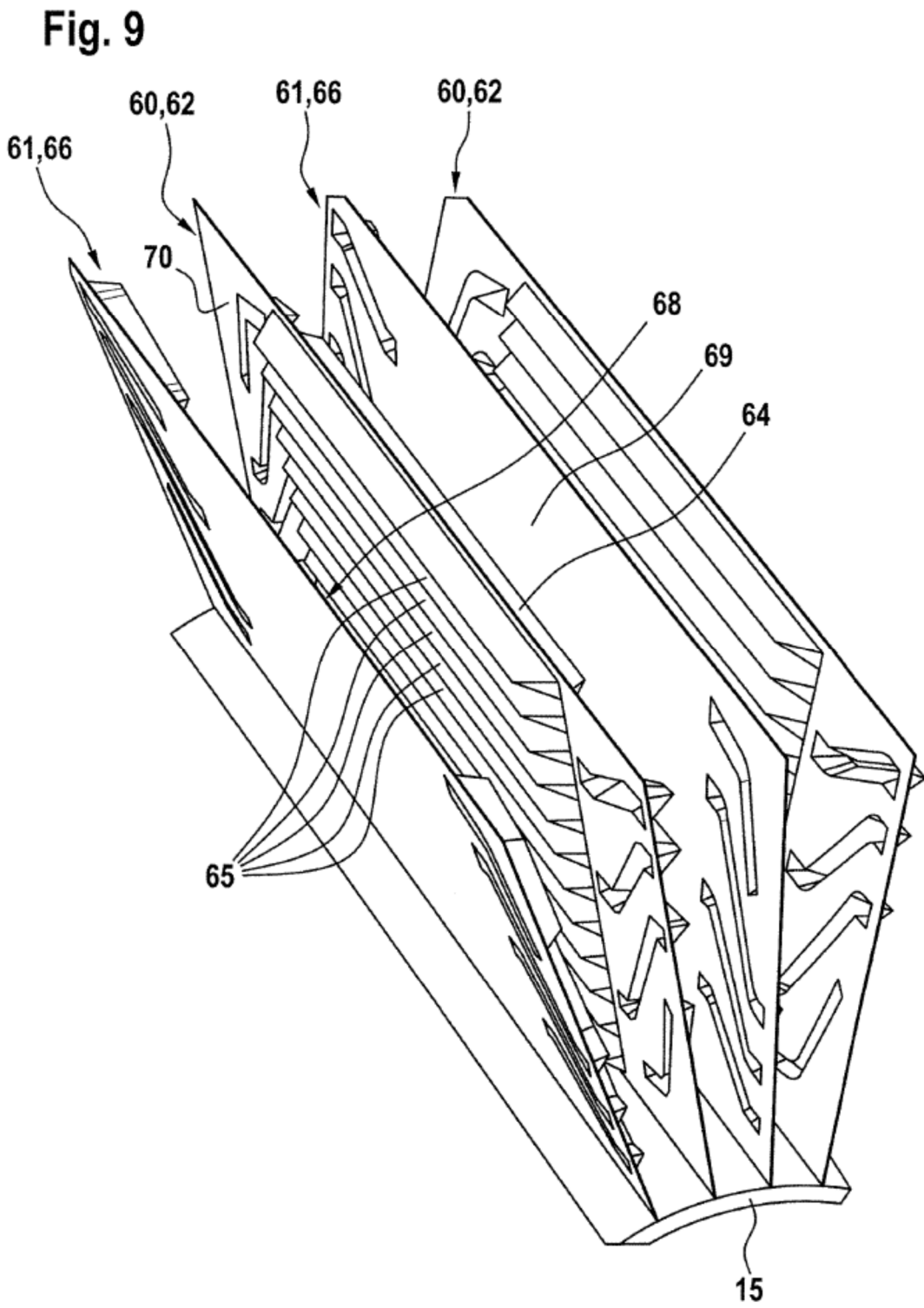


Fig. 10

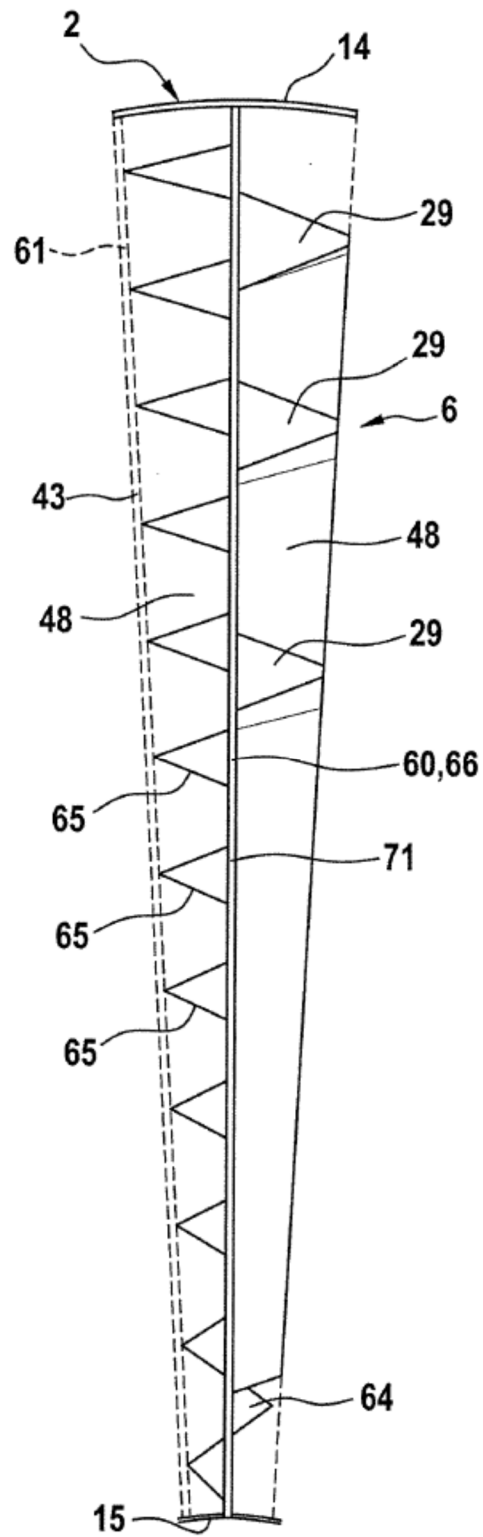


Fig. 11

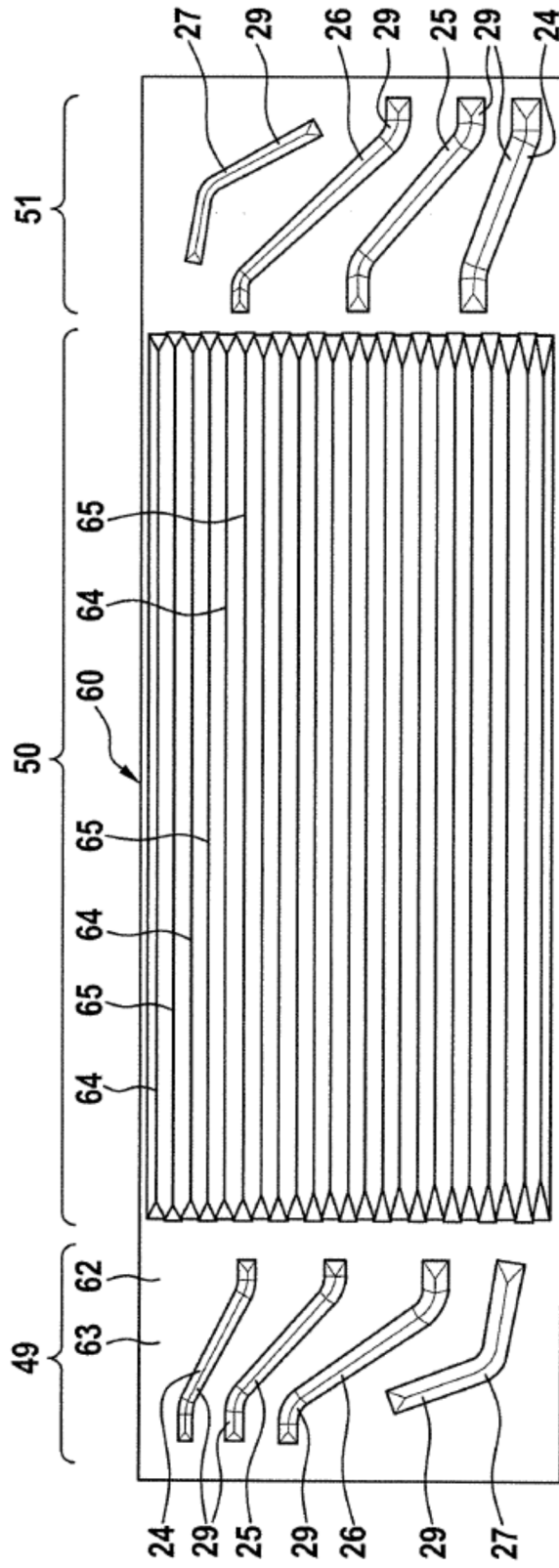
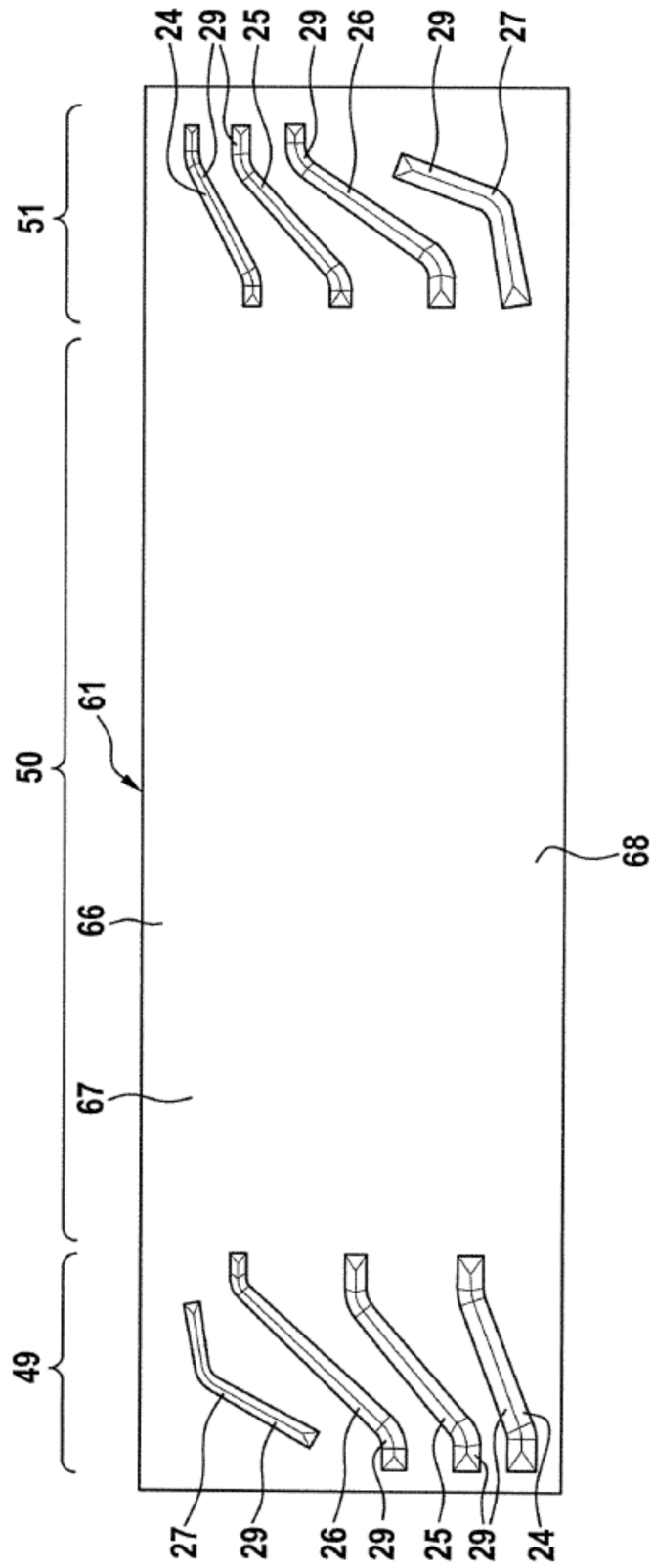
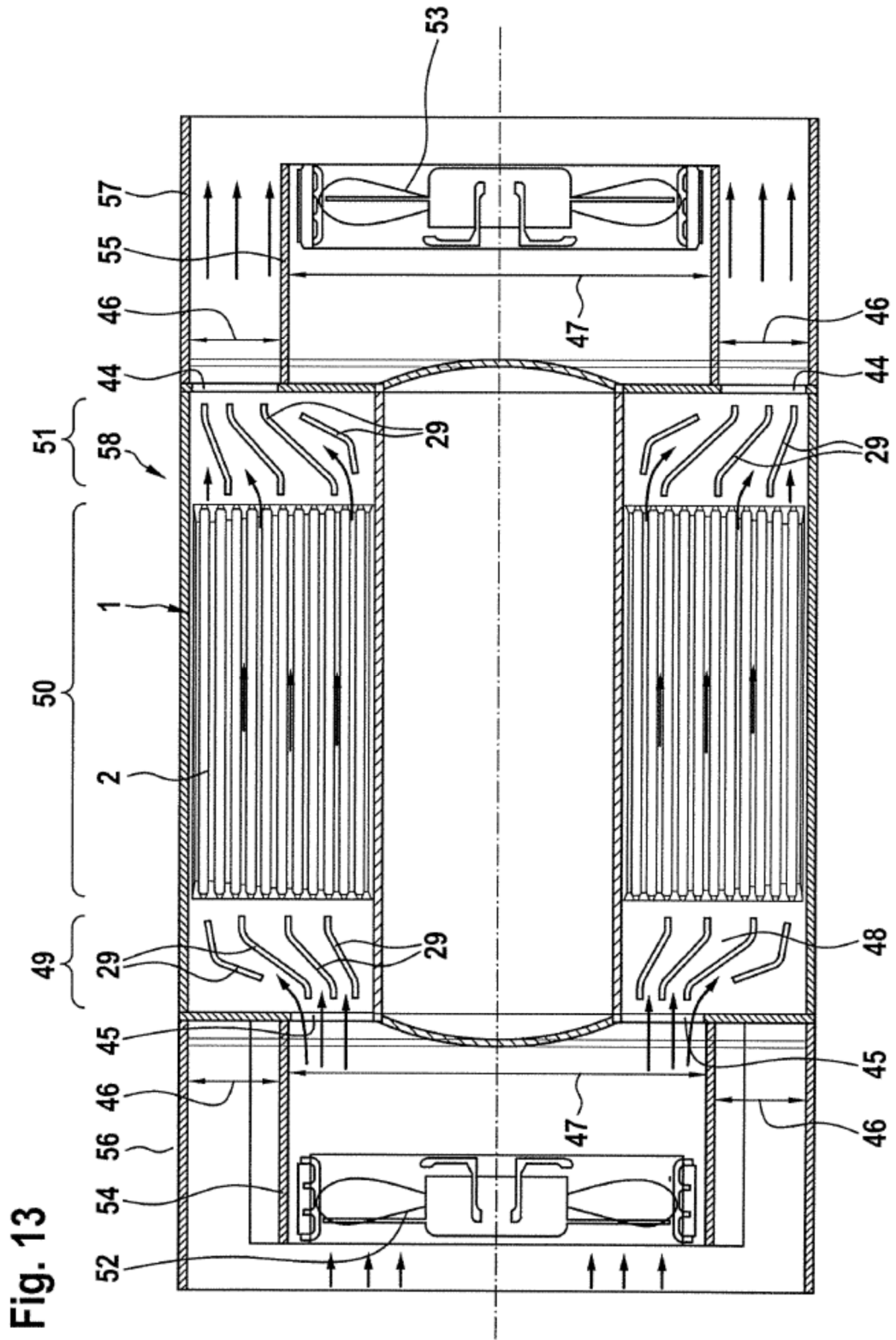


Fig. 12





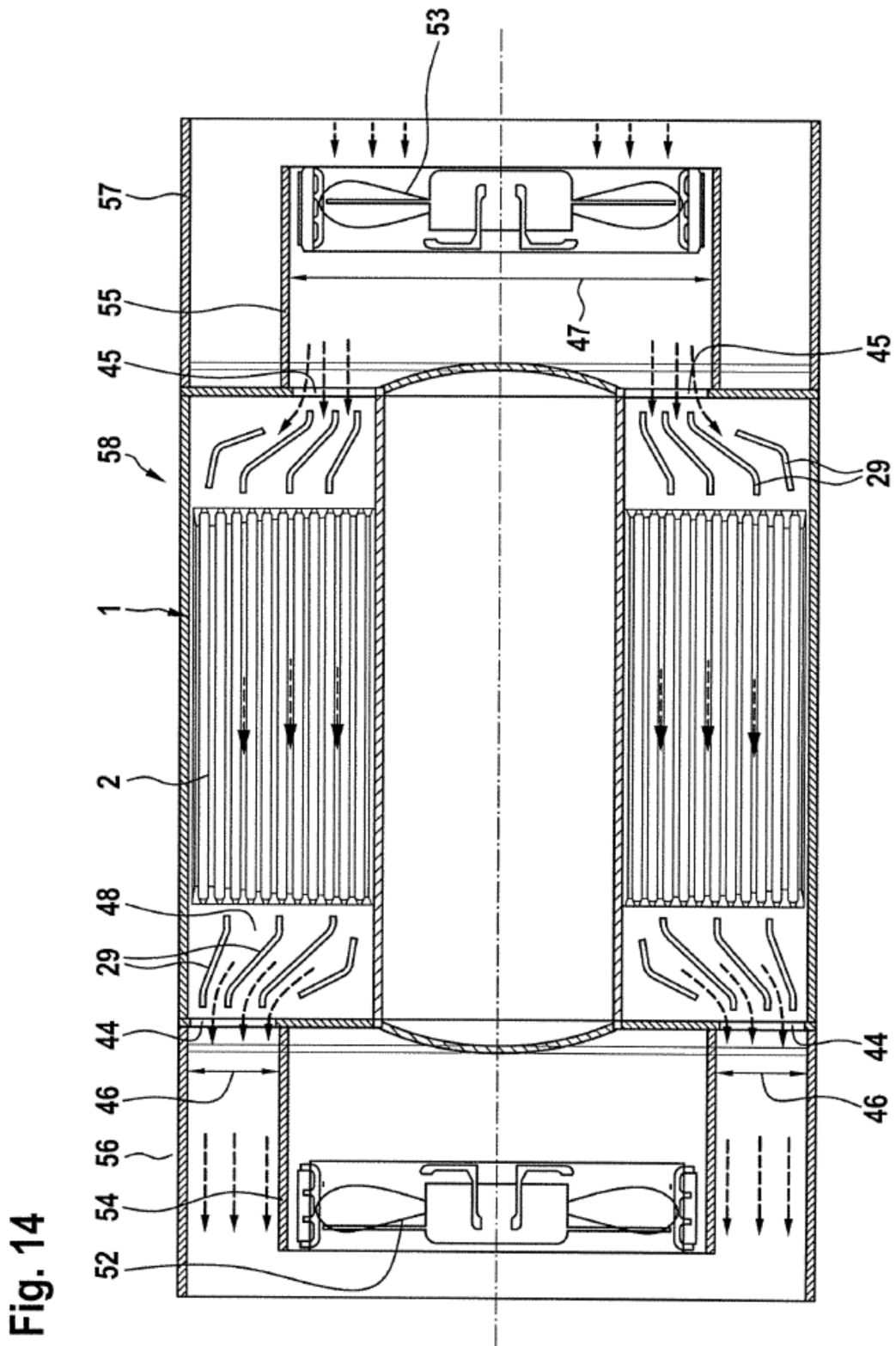


Fig. 14

Fig. 15

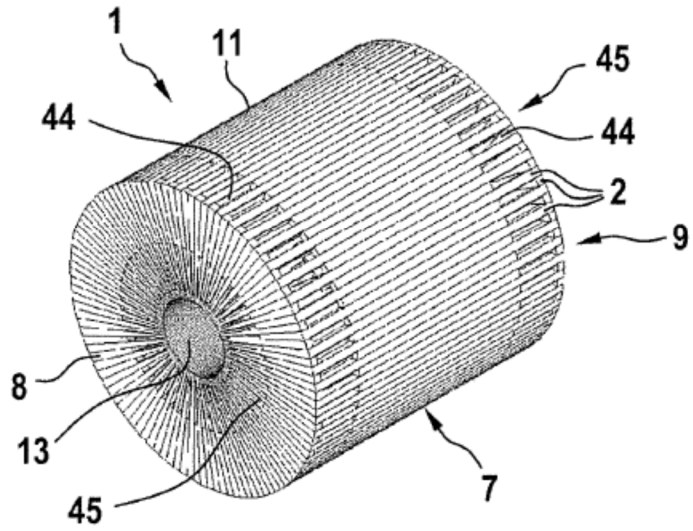


Fig. 16

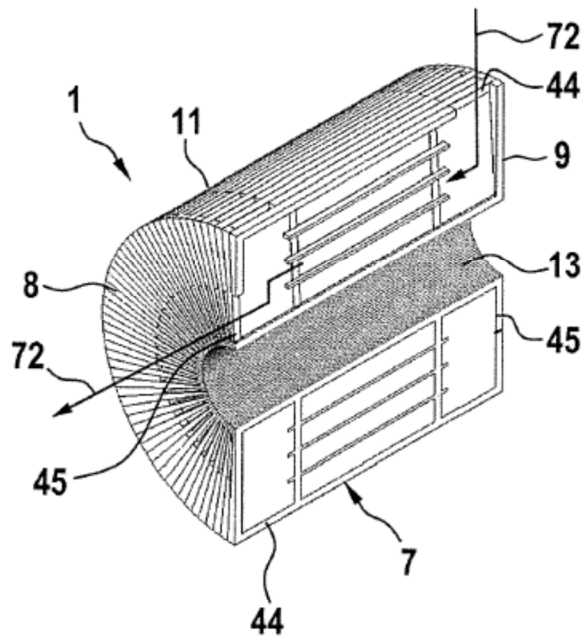


Fig. 17

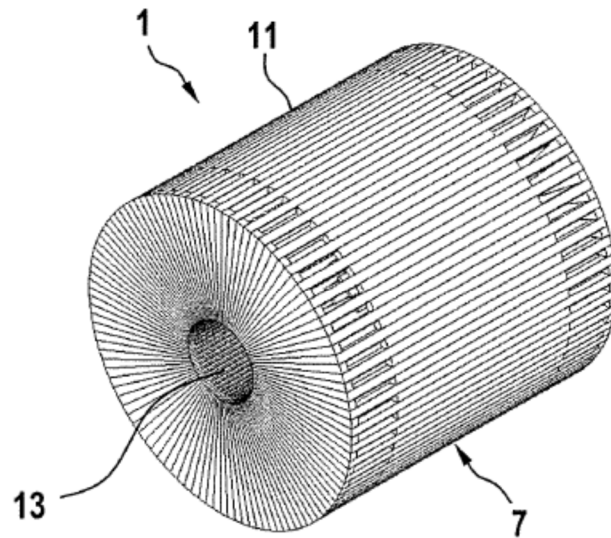


Fig. 18

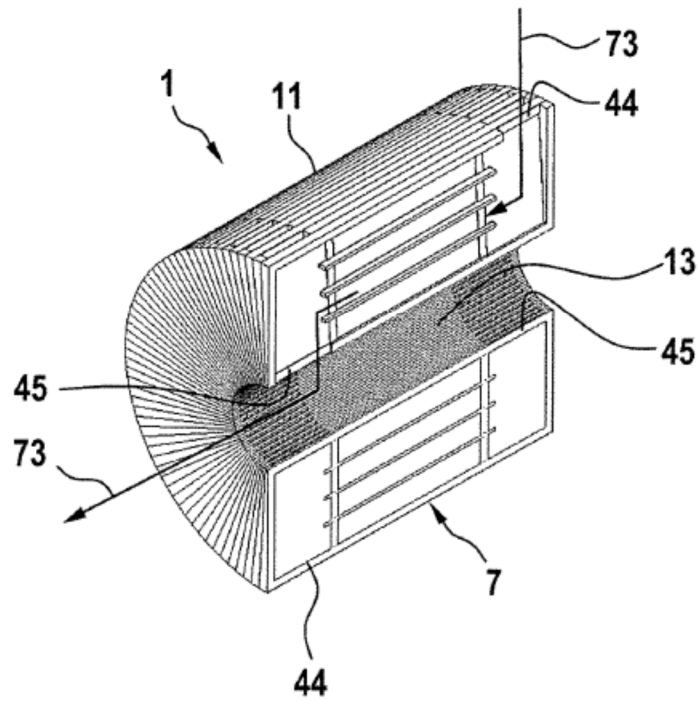


Fig. 19

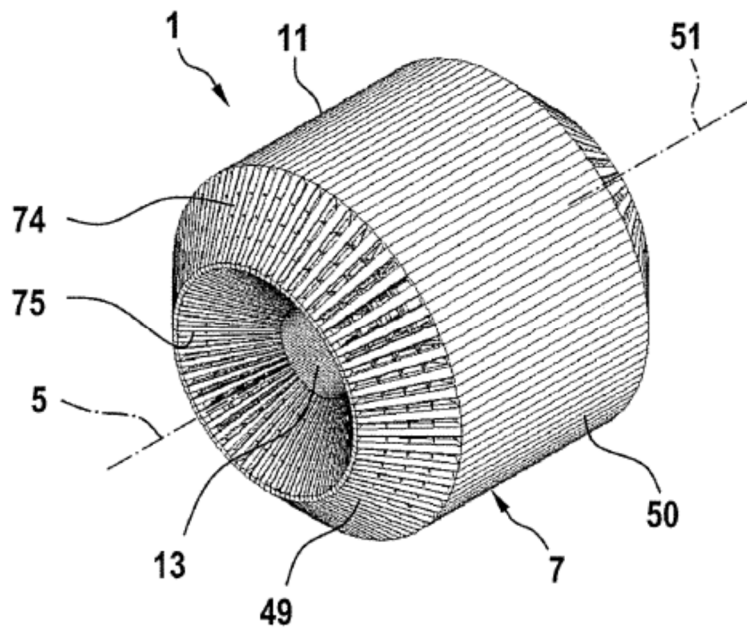


Fig. 20

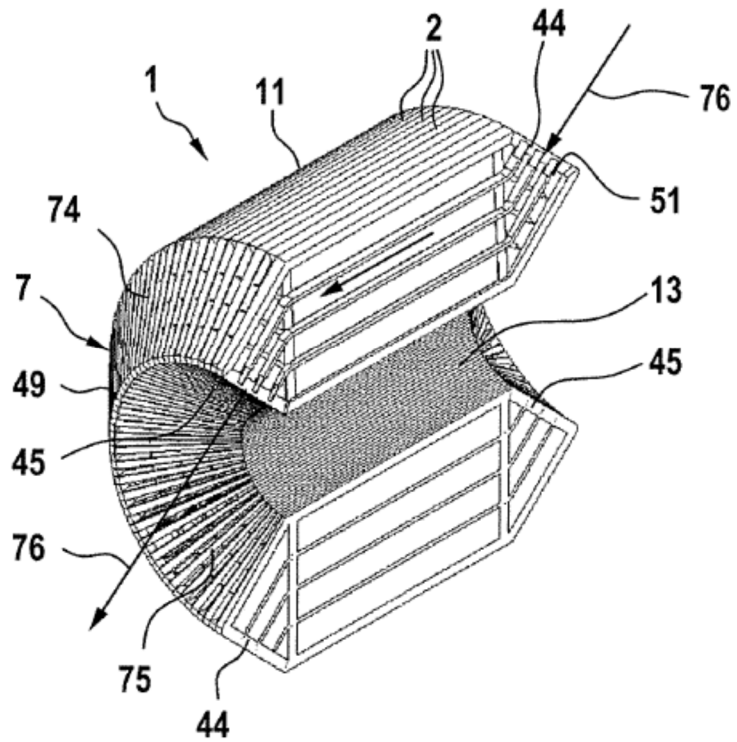


Fig. 21

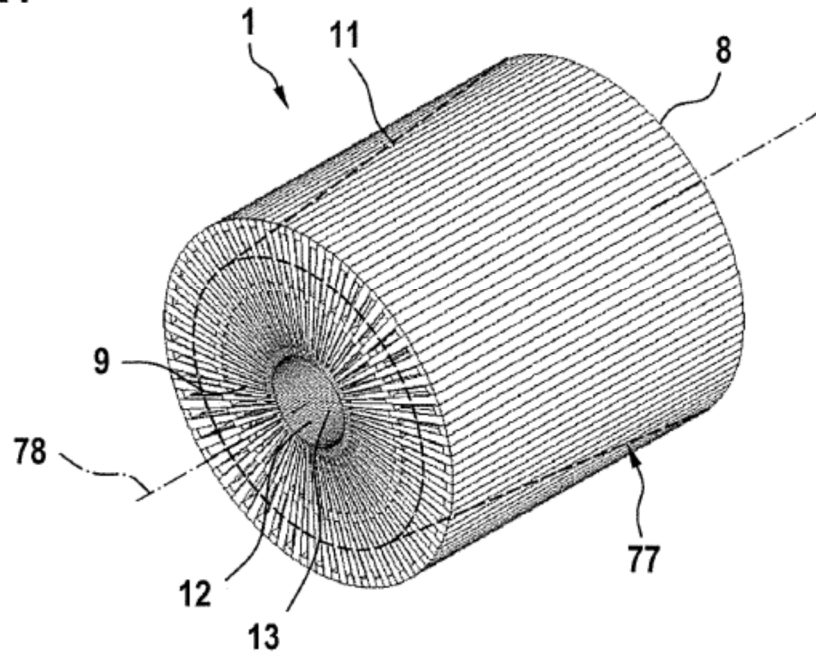


Fig. 22

