

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 780**

51 Int. Cl.:

F04D 29/28 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2013** **E 13004398 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017** **EP 2846046**

54 Título: **Turbina de ventilador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2018

73 Titular/es:

PUNKER GMBH (100.0%)
Niewark 1-9
24340 Eckernförde, DE

72 Inventor/es:

BÄHREN, HENNING;
HORNHARDT, CHRISTIAN;
WOLF, MATTHIAS y
DR. XIA, YINGAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 780 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

Turbina de ventilador

5 La invención se refiere a una turbina de ventilador para el transporte de un fluido gaseoso, con una pluralidad de
 10 aspas, las cuales están dispuestas a una distancia angular constante en un volumen de espacio anular en torno a un
 eje de rotación y las cuales están fijadas respectivamente con sus extremos finales opuestos axiales a un medio de
 soporte y en donde al menos un aspa presenta un área marginal circunferencial, en particular en forma de bastidor
 y, al menos, un área interior rodeada por el área marginal, en donde entre el área marginal y el área interior está
 15 configurada al menos una acanaladura a lo largo de una curva por lo menos en forma de L, preferiblemente en
 forma de U, en particular circunferencial.

Una turbina de ventilador de este tipo puede estar realizada como rueda de ventilador radial, en particular con aspas
 20 curvadas hacia atrás, o también como rotor de tambor, tal y como se conoce, por ejemplo, en el documento DE 1
 628 336 A. En este caso, el rotor de tambor se compone de un gran número de láminas pequeñas, las cuales
 forman las aspas de la turbina y las cuales están fijadas entre dos anillos finales, cuyo radio es esencialmente mayor
 que la anchura de las láminas, de manera que se forma una estructura en forma de tambor, la cual, de la forma
 adecuada, está conectada con un cubo, por ejemplo, con ayuda de una placa circular, la cual está fijada a las
 25 láminas en su centro.

El documento WO 2012/140609 A1 hace pública una turbina de ventilador, en la cual se pretende eliminar una
 30 separación en la superficie de las aspas y reducir el ruido causado por corrientes turbulentas. Para ello, por detrás
 de un borde frontal de aspa en la dirección de la corriente, está previsto un segmento para la reducción de la sección
 transversal del aspa, el cual continúa por áreas en los bordes laterales del aspa, en donde la sección transversal del
 aspa aumenta de nuevo hasta el borde interior del aspa.

La invención tiene como misión proporcionar una turbina de ventilador mejorada, en particular con un peso reducido,
 preferiblemente de diseño ligero.

35 Esta tarea se resuelve para una turbina de ventilador del tipo mencionado al comienzo con las características de la
 reivindicación 1. En este caso, está previsto que el área marginal de una primera superficie de aspa esté
 determinada y que el área interior de una segunda superficie de aspa esté determinada, la cual esté dispuesta y/o
 esté configurada geoméricamente diferente de la primera superficie de aspa.

El funcionamiento de por lo menos una acanaladura consiste en mantener, al menos prácticamente, la estabilidad
 40 mecánica con una reducción simultánea del consumo de material para el aspa. Esto posibilita un diseño más ligero
 para la turbina de ventilador con resistencia al menos ampliamente constante, en particular igual o mejorada.
 Mediante el diseño ligero deseado para la turbina de ventilador, se puede influir positivamente en un grado de
 eficacia total para un ventilador, el cual se equipa con una correspondiente turbina de ventilador, frente a una turbina
 45 de ventilador conocida. Esto se justifica con que un peso reducido de la turbina de ventilador con una determinada
 corriente de masa de fluido, la cual ha de ser transportada por la turbina de ventilador, va acompañado de una
 necesidad reducida de energía motriz. Además, con la acanaladura, independientemente del diseño de la curva, la
 cual está configurada al menos en forma de L y que, por consiguiente, incluye dos lados curvos o rectos alineados el
 uno en relación con el otro y que se entrelazan en un ángulo, se puede lograr, de manera complementaria o
 50 alternativa, un diseño aerodinámico ventajoso. A modo de ejemplo, el aspa presenta por lo menos una superficie
 base fundamentalmente rectangular, en donde, la asimismo ejemplar área interior configurada de forma rectangular
 al menos por secciones a través de la acanaladura está delimitada por un área marginal circunferencial en forma de
 bastidor. En el caso de una curva en forma de L para la acanaladura, la primera superficie de aspa del área marginal
 y la segunda superficie de aspa del área interior delimitan un segmento en forma de cuña que se desplaza
 55 diagonalmente en dos direcciones espaciales. En el caso de una curva en forma de U para la acanaladura, las dos
 superficies de aspa forman preferiblemente un segmento espacial que se desplaza en forma de cuña en una
 dirección espacial. En el caso de una curva circunferencial para la acanaladura, las dos superficies de aspa pueden
 delimitar un área espacial en forma de segmento anular. En este caso, está siempre previsto que por lo menos una
 de las superficies de aspa en al menos una dirección espacial esté configurada con una curvatura.

De conformidad con la invención, está previsto que las superficies de aspa del área marginal y del área interior estén
 60 dispuestas y/o configuradas geoméricamente diferentes la una de la otra, de manera que en el aspa se configuren
 al menos dos segmentos de superficie diferentes el uno del otro, los cuales también presentan un efecto
 aerodinámico distinto durante el funcionamiento de la turbina de ventilador.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención son el objeto de las reivindicaciones secundarias dependientes.

Es conveniente si la primera y/o la segunda superficie de aspa están configuradas en al menos un plano de sección
 65 transversal con una curvatura continua, en particular, constante. En función de los requisitos aerodinámicos de la
 turbina de ventilador, puede estar previsto, por ejemplo, que la primera superficie de aspa presente una curvatura
 continua en un primer plano de sección transversal y que, en un segundo plano de sección transversal normal

orientado hacia el primer plano de sección transversal, no presente ninguna curvatura. De igual modo, un diseño de este tipo también puede estar previsto para la segunda superficie de aspa, con lo cual puede garantizarse una fabricación sencilla para el aspa. Es especialmente ventajoso si al menos una de las superficies de aspa presenta una curvatura constante en los respectivos planos de sección transversal, ya que, de esta manera, se puede garantizar una fabricación particularmente rentable de un molde para el aspa respectiva, la cual se fabrica particularmente en un procedimiento de embutición profunda a partir de un trozo de chapa.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, está previsto que la al menos una curvatura de la primera superficie de aspa y la al menos una curvatura de la segunda superficie de aspa estén configuradas de la misma forma. Por ejemplo, en este caso puede estar previsto que las dos superficies de aspa coincidan o sean geoméricamente idénticas, de manera que ambas superficies de aspa presenten, por ejemplo, el mismo radio de curvatura en el mismo plano de sección transversal. De forma alternativa, puede estar previsto que ambas superficies de aspa sean geoméricamente similares y que, en particular en un plano de sección transversal común, presenten un punto central de curvatura común.

Es ventajoso si la primera y la segunda superficie de aspa están separadas la una de la otra de manera equidistante. Con esto se puede lograr una combinación ventajosa de una fabricación sencilla con características aerodinámicas favorables.

En otra realización está previsto que la acanaladura presente a lo largo de la curva una anchura constante y/o una profundidad constante, en particular una sección transversal constante.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, está previsto que la primera superficie de aspa esté configurada de manera curva precisamente en un plano de sección transversal y que la segunda superficie de aspa esté configurada de manera curva en dos planos de sección transversal perpendiculares entre sí. Gracias al diseño de la primera superficie de aspa precisamente con una curvatura está garantizado un montaje ventajoso en el medio de soporte, puesto que, en este caso, no se han de tener en cuenta dos curvaturas. En cambio, es ventajoso si la segunda superficie de aspa más importante en términos aerodinámicos, la cual determina la geometría del área interior de las aspas, presenta curvaturas en dos direcciones espaciales, con el fin de poder lograr un comportamiento aerodinámico particularmente ventajoso para las aspas en la turbina de ventilador. Por lo tanto, en el caso de un montaje sencillo del medio de soporte también se puede realizar una geometría aerodinámica compleja para la turbina de ventilador por medio de aspas moldeadas de manera correspondiente.

En otra realización de la invención está previsto que la acanaladura presente a lo largo de la curva una anchura variable y/o una profundidad variable, en particular una sección transversal que varía continuamente. Con esto se puede determinar, variablemente por áreas, el efecto estabilizador que se pretende alcanzar con la acanaladura, con el fin de posibilitar un ajuste ventajoso de la geometría de aspa a las distintas exigencias por secciones. Esto se logra particularmente si la acanaladura presenta una sección transversal que varía continuamente a lo largo de la curva, ya que, con esto, los picos de tensión en el material del aspa se pueden reducir o evitarse por completo, tal y como podrían aparecer en el caso de una realización discontinua de la acanaladura.

En otra realización de la invención está previsto que el medio de soporte esté previsto con escotaduras para el alojamiento de los extremos finales axiales de las aspas, en donde las escotaduras están configuradas respectivamente en la base de una acanaladura curvada y adaptada a la superficie de aspa correspondiente. Con esto se permite una transmisión de fuerza ventajosa entre el medio de soporte y las aspas, con lo cual se puede lograr un aumento ventajoso de la estabilidad en relación con un medio de soporte sin las correspondientes acanaladuras. La geometría para la curvatura de la acanaladura resulta del recorte geométrico del aspa con el respectivo medio de soporte, en donde la acanaladura puede presentar una sección transversal constante o variable a lo largo de la curvatura.

Preferiblemente, está previsto que en el medio de soporte esté introducida al menos una entalladura, preferiblemente configurada en forma de estrella. Con ayuda de una entalladura de este tipo, el medio de soporte también puede estabilizarse sin el uso de materiales adicionales lejos de la acanaladura para el alojamiento de las aspas.

En otra realización de la invención está previsto que las acanaladuras estén configuradas de forma profunda en el medio de soporte en la dirección del medio de soporte dispuesto en el lado opuesto. Con esto, se facilita una fijación de las aspas a los medios de soporte, por ejemplo, en el caso de que las aspas se deban fijar tras introducir los extremos finales axiales en el medio de soporte por adherencia de materiales, en particular mediante soldadura. Por medio de las acanaladuras en el medio de soporte no solo se logra una estabilización de la unión entre los medios de soporte y las aspas, sino que, además, también se consigue un volumen de espacio lejos de una superficie exterior del medio de soporte preferentemente discoidal, en el cual puede entrar el extremo final axial del aspa. En este volumen de espacio también está dispuesto el cordón de soldadura que ha surgido al soldar el aspa con el medio de soporte, sin que sea necesario un tratamiento posterior de este cordón de soldadura para garantizar una superficie aerodinámicamente lisa del medio de soporte. Preferiblemente, se puede prever rellenar, por completo y de forma enrasada con la superficie exterior lisa del medio de soporte, el volumen de espacio formado por la

acanaladura y por el extremo final axial del aspa, y relleno, al menos parcialmente, por el cordón de soldadura, en una etapa de trabajo posterior mediante adherencia de materiales, en particular mediante la introducción de una masa endurecible y sin forma, por ejemplo, una lechada de plásticos.

5 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que la al menos una acanaladura en el aspa esté configurada en dirección radial apuntando hacia dentro. Con esto, se consigue una combinación ventajosa de un efecto estabilizador por medio de la acanaladura con una influencia lo más mínima posible del comportamiento aerodinámico de la combinación de aspa y acanaladura en la turbina de ventilador.

10 Es conveniente si, en el aspa, está configurada al menos una acanaladura que apunte hacia dentro en la dirección radial y al menos una acanaladura que apunte hacia afuera en la dirección radial. Con esto, se puede lograr un efecto estabilizador especialmente ventajoso para las aspas de la turbina de ventilador.

15 En otra realización de la invención está previsto que el área marginal esté dispuesta de forma desplazada interiormente radial en relación con el área interior.

20 Es ventajoso si el primer medio de soporte está configurado como rodaja en forma de plato o en forma de anillo para el acoplamiento antitorción en un eje de accionamiento y el segundo medio de soporte está configurado como anillo, en particular como sección anular toroide, con una curvatura de rotación simétrica en relación con el eje de rotación.

25 En otra realización de la invención está previsto que los dos medios de soporte formen un impulsor radial junto con las aspas, en particular configuradas de la misma forma.

En el dibujo están representadas formas de realización ventajosas de la invención. En este caso, muestra:

25 La Figura 1, una primera forma de realización de una turbina de ventilador con una pluralidad de aspas dispuestas a una distancia angular constante en torno a un eje de rotación, así como una rodaja y un anillo para la fijación de los extremos finales de las aspas,
 30 la Figura 2, una representación en perspectiva de la turbina de ventilador según la figura 1,
 la Figura 3, una representación en perspectiva de un aspa, tal y como ésta se utiliza en la turbina según las figuras 1 y 2,
 la Figura 4, una vista de sección del aspa según la figura 3,
 la Figura 5, una segunda forma de realización de una turbina de ventilador con aspas, en las cuales el área interior y el área marginal están dispuestas de forma desplazada radial la una a la otra,
 35 la Figura 6, una vista en sección de un aspa utilizada en la segunda forma de realización de la turbina de ventilador,
 la Figura 7, una tercera forma de realización de una turbina de ventilador con aspas, en las cuales el área interior y el área exterior están orientadas en diagonal la una a la otra,
 la Figura 8, una primera vista en sección de un aspa utilizada en la tercera forma de realización de la turbina de ventilador,
 40 la Figura 9, una segunda vista en sección de un aspa utilizada en la tercera forma de realización de la turbina de ventilador,
 la Figura 10, una cuarta forma de realización de una turbina de ventilador con aspas, las cuales presentan una entalladura de un nivel,
 45 la Figura 11, un aspa para su utilización en la turbina de ventilador según la figura 10 con entalladura de un nivel,
 la Figura 12, un aspa con entalladura de dos niveles,
 la Figura 13, una quinta forma de realización de una turbina de ventilador con acanaladuras en la rodaja para el alojamiento de los extremos finales axiales de las aspas,
 50 la Figura 14, una sexta forma de realización de una turbina de ventilador con acanaladuras en el anillo y en la rodaja para el alojamiento de los extremos finales axiales de las aspas,
 la Figura 15, una séptima forma de realización de una turbina de ventilador con una entalladura en la rodaja,
 la Figura 16, una octava forma de realización de una turbina de ventilador con acanaladuras en la rodaja, las cuales presentan una sección transversal variable,
 55 la Figura 17, una vista en planta esquemática de un aspa, en el que la acanaladura sigue una curva en forma de U,
 la Figura 18, una vista lateral esquemática del aspa según la figura 17,
 la Figura 19, una vista en planta esquemática de un aspa, en la cual la acanaladura sigue una curva en forma de L,
 60 la Figura 20, una vista lateral esquemática del aspa según la figura 19 y
 la Figura 21, una vista en sección esquemática del aspa según la figura 19.

65 En las figuras 1 y 2 está representada una turbina de ventilador 1 configurada, a modo de ejemplo, como impulsor radial, la cual está configurada para el transporte de un fluido gaseoso y la cual está prevista para una rotación en torno a un eje de rotación 2. La turbina de ventilador 1 presenta una rodaja configurada de rotación simétrica, a modo de ejemplo, en forma de anillo, la cual está prevista para una unión con extremos finales axiales 5 de aspas 4

y la cual está configurada para la colocación de un cubo no representado, a fin de poder fijar la turbina de ventilador 1 a un eje de accionamiento igualmente no representado, por ejemplo, un motor de accionamiento eléctrico.

5 Además, las aspas 4 con extremos finales axiales 6, los cuales están opuestos a los extremos finales axiales 5, están fijadas a un anillo 7 configurado, a modo de ejemplo, de rotación simétrica.

10 El anillo 7 está configurado en un área interiormente radial como tobera de admisión y presenta para ello un área anular al menos fundamentalmente en forma de sección toroide. A fin de permitir un transporte regular de fluido gaseoso, las aspas 4 están dispuestas a una distancia angular constante en torno a un eje de rotación 2 y limitan con sus bordes de aspa 8 interiormente radiales y sus bordes de aspa 9 exteriormente radiales un volumen de espacio anular que no se especifica en más detalle, en el cual, con una rotación de la turbina de ventilador en torno al eje de rotación, se actúa en el fluido gaseoso para la aceleración necesaria para el transporte del fluido gaseoso.

15 A modo de ejemplo, la rodaja 3, las aspas 4 y el anillo 7 están configurados como trozo de chapa y unidos de forma rígida entre sí por adherencia de materiales, en particular mediante soldadura.

20 A fin de poder garantizar una alta estabilidad mecánica incluso a altas revoluciones de la turbina de ventilador 1 con un peso bajo, las aspas 4 están previstas con una acanaladura 10, la cual sigue una curva 11 circunferencial, a modo de ejemplo, fundamentalmente rectangular y representada en más detalle en la figura 3. En este caso, la acanaladura 10 separa un área marginal 12 configurada, a modo de ejemplo, en forma de marco, de un área interior 15 configurada, a modo de ejemplo, de forma rectangular, tal y como puede apreciarse en particular en la figura 3.

25 De la figura 4 se desprende que, en este primer ejemplo de realización de una turbina de ventilador 1, las aspas 4 están configuradas de tal manera que una primera superficie de aspa 16 determinada del área marginal 12 y una segunda superficie de aspa 17 determinada del área interior son geoméricamente idénticas, de modo que ambas superficies de aspa 16, 17 cubren la superficie completa del aspa 4 fuera de la acanaladura 10. Además, está previsto que tanto la primera superficie de aspa 16 como la segunda superficie de aspa 17 no presenten ninguna curvatura en un plano de sección transversal no representado, el cual incluye el eje de rotación 2 de la turbina de ventilador 1. En cambio, de la figura 4 se puede deducir que las aspas 4 presentan una curvatura unitaria para las dos superficies de aspa 16, 17 en un plano de sección transversal, el cual está orientado normalmente hacia el eje de rotación 2 de la turbina de ventilador 1, las cuales están dispuestas, a modo de ejemplo, de manera concéntrica la una a la otra y, por lo tanto, son coincidentes.

35 Además, está previsto que la acanaladura 10 presente a lo largo de la curva 11 una anchura constante, así como una profundidad constante, de manera que está configurada un área de suelo 18 en forma de marco de la acanaladura 10 geoméricamente similar a la primera y segunda superficie de aspa 16, 17.

40 Por medio de esta estructuración de las aspas 4 para la turbina de ventilador 1 se puede lograr, manteniendo los requisitos de estabilidad, tal y como estos quedan determinados mediante el respectivo caso de aplicación para la turbina de ventilador 1, una reducción del consumo de material para las aspas 4. Por consiguiente, se puede reducir el peso total de la turbina de ventilador 1 sin que, en este caso, se deban asumir pérdidas en cuanto a la estabilidad o la vida útil de la turbina de ventilador.

45 En la segunda forma de realización de una turbina de ventilador 21 representada en la figura 5, así como en todas las demás formas de realización de turbinas de ventilador, tal y como se hacen públicas en las demás figuras, sólo se hace referencia al diseño diferente en relación con la turbina de ventilador 1 representada en las figuras 1 a 3.

50 La turbina de ventilador 21 se diferencia de la turbina de ventilador 1 en lo relativo al diseño de sus aspas 22 en que el área marginal 23 y el área interior 24 determinan dos superficies de aspa 25, 26 geoméricamente similares y separadas equidistantemente la una de la otra, tal y como se desprende, particularmente, de la vista lateral del aspa 22 según la figura 6. Por lo demás, el aspa 22 presenta las mismas características geométricas del aspa 4, en particular, en cuanto a la realización curva únicamente en una dirección espacial. Además, debido a la realización equidistante, las superficies de aspa 25, 26 están orientadas de manera concéntrica la una a la otra y presentan radios de curvatura, los cuales se diferencian en su total en la separación de las dos superficies de aspa 25, 26.

55 En la tercera forma de realización de una turbina de ventilador 31 representada en la figura 7, las aspas 32 están configuradas de tal manera que un área marginal 33 y un área interior 34 determinan una primera superficie de aspa 35, o bien, una segunda superficie de aspa 36, las cuales están orientadas diagonalmente la una a la otra. A causa de esto, también se desprende que la acanaladura 37 presenta una profundidad variable a lo largo de la curva 38 configurada, a modo de ejemplo, asimismo y fundamentalmente de forma rectangular. Como puede deducirse de las figuras 8 y 9, las curvaturas de las superficies de aspa 35 y 36 están dispuestas de manera excéntrica la una a la otra en un plano de sección transversal que incluye el eje de rotación 39 de la turbina de ventilador 31. Además, las superficies de aspa 35 y 36 describen, según la representación de la figura 9 en un plano de sección transversal no representado y orientado normalmente hacia el eje de rotación 39, un ángulo agudo.

65 En la cuarta forma de realización de una turbina de ventilador 41 según la figura 10, el aspa 42 representado en más

- detalle en la figura 11 está previsto con una entalladura de un nivel, mediante la cual el área interior 44 se deduce del área marginal 43. A modo de ejemplo, está previsto que la superficie de aspa 46 determinada por el área interior 44 esté dispuesta frente a la superficie de aspa 45 determinada por el área marginal 43 igualmente en torno a un total determinado y, por lo tanto, separada de forma equidistante. Preferiblemente, las dos superficies de aspa 45 y 46 están configuradas geoméricamente similares. Asimismo, a modo de ejemplo está previsto que las dos superficies de aspa 45, 46 estén configuradas sin curvatura en un plano de sección transversal, el cual incluye el eje de rotación 49 de la turbina de ventilador 41. Además, a modo de ejemplo está previsto que las dos superficies de aspa 45, 46 estén configuradas de manera curvada en un plano de sección transversal orientado normalmente hacia el eje de rotación 49 de igual manera y de forma geoméricamente similar. En una forma de realización no representada de un aspa, la cual está configurada con una entalladura en el sentido del diseño según las figuras 10 y 11, también puede estar prevista una entalladura para el área interior en relación con el área marginal, con lo cual un área marginal 50 circunferencial visible en la figura 11 y, allí, con altura constante, presentaría en la forma de realización no representada una altura variable por encima de la curva.
- 15 En la variante representada en la figura 12 del aspa 42 representado en las figuras 10 y 11, el aspa 42a está configurado con una segunda entalladura, por medio de la cual se determina otra área interior 44a con otra superficie de aspa no representada en más detalle. A modo de ejemplo, está previsto que el área interior 44a esté configurada geoméricamente similar al área interior 44, tal y como está prevista en la figura 11 como superficie unitaria y en la figura 12 como área superficial circunferencial en forma de marco. En el aspa 42a, el área marginal 43 está configurado de manera idéntica al área marginal 43 del aspa 42. En una forma de realización no representada del aspa según la figura 8, puede estar prevista una disposición inclinada de todas las tres superficies de aspa entre sí, siempre y cuando esto sea necesario, por ejemplo, por necesidades aerodinámicas o por mayores requisitos en cuanto a la estabilidad del aspa.
- 25 En el ejemplo de realización representado en la figura 13 de una turbina de ventilador 51 las aspas 52 están introducidas en la rodaja 53 respectivamente con un extremo final axial. Para ello, en la rodaja 53 están configuradas escotaduras en forma de arco en la forma de ranuras, las cuales están adaptadas a la curvatura de las aspas 52 en lo referente a su curvatura y que se ajustan a las aspas 52 en lo referente a una anchura de ranura del grosor de material. Las escotaduras 54 están introducidas respectivamente en la base de acanaladuras 55, las cuales rodean las escotaduras 54. En la quinta forma de realización de la turbina de ventilador 51 está previsto que las acanaladuras 55 presenten a lo largo de sus respectivas curvas, las cuales coinciden con las escotaduras 54, una anchura constante y una profundidad constante, en particular, una sección transversal constante. Además, a modo de ejemplo está previsto que las acanaladuras 55 estén entalladas en la rodaja 53 en la dirección de las aspas 52, con lo cual, por lo que se refiere a una superficie de rodaja 56, la cual está configurada a modo de ejemplo en forma de anillo circular, se posibilita una disposición hundida de los extremos finales axiales de las aspas 52. Además, las acanaladuras 55 permiten una soldadura de los extremos finales axiales de las aspas 52 con la rodaja 53 sin que, por ello, el cordón de soldadura resultante durante el proceso de soldadura sobresalga por encima de la superficie de rodaja 56.
- 40 En la sexta forma de realización representada en la figura 14 de una turbina de ventilador 61, las aspas 62 están introducidas por ambos lados con sus extremos finales axiales tanto en la rodaja 63 como en el anillo 67, en donde la rodaja 63 está configurada de la misma forma como la rodaja 53 según la quinta forma de realización de la turbina de ventilador 51. En la sexta forma de realización de la turbina de ventilador 61, el anillo 67 está igualmente prevista con escotaduras 68, las cuales se meten en el anillo 67 y posibilitan la introducción de los respectivos extremos finales axiales de las aspas 62. Para un alojamiento estable de los extremos finales axiales de las aspas 62, las escotaduras 68 tienen asignadas respectivamente en la base una acanaladura 69, de manera que, al introducir los extremos finales axiales de las aspas 62 y al unir por adherencia de materiales las aspas 62 con el anillo 67, en particular, mediante soldadura, no se generan ningún aumento en la superficie anular 70 configurada de rotación simétrica.
- 50 En la séptima forma de realización representada en la figura 15 de una turbina de ventilador 71, está prevista una entalladura 74 en la rodaja 73 para reforzar la estabilidad de la rodaja 73. La entalladura 74 incluye a modo de ejemplo una acanaladura 75 anular que se extiende de manera concéntrica hacia el eje de rotación, la cual está profundizada en la dirección de las aspas 72. La acanaladura 75 se divide mediante cruceros, los cuales se alzan por encima de la acanaladura 75 en una dirección que se aleja de las aspas 72. En un área marginal exterior de la acanaladura 73 están previstas acanaladuras 77 que se alzan en forma de estrella hacia fuera en dirección radial, las cuales están introducidas igualmente en la rodaja 73 en la dirección de las aspas 72 y que presentan respectivamente un área interior estrecha con una mayor profundidad de acanaladura y un área exterior con una menor profundidad de acanaladura que rodea el área interior.
- 60 En la octava forma de realización representada en la figura 16 de una turbina de ventilador 81, las aspas 82 están introducidas como extremos finales axiales a través de la rodaja 83, para lo cual, en la rodaja 83, están configuradas escotaduras 84, cuya curva de la curvatura se corresponde con las aspas 82. Las escotaduras 84 están dispuestas respectivamente en la base de acanaladuras 85, en donde las acanaladuras 85, a diferencia del diseño de las acanaladuras 55 en la quinta forma de realización de una turbina de ventilador 51, tal y como está representado en la figura 9, presentan una anchura y profundidad variable a lo largo de su curva. A modo de ejemplo, está previsto

- 5 que las acanaladuras 85 estén configuradas de forma que salgan de un área interiormente radial con una anchura reducida y una profundidad reducida hasta un área exteriormente radial con una anchura mayor y una profundidad mayor. Además, las acanaladuras 25 están introducidas en la rodaja 23 en la dirección de las aspas 22, de manera que, en el espacio de corriente aerodinámicamente efectivo limitado por las aspas 82, la rodaja 83 y el anillo 87, se da un efecto aerodinámicamente ventajoso por medio de las acanaladuras 85. En una forma de realización no representada de la invención, en la rodaja y/o anillo están previstas otras acanaladuras adicionales, las cuales están igualmente introducidas en la dirección de las aspas y las cuales están igualmente previstas para influir en las características aerodinámicas.
- 10 En las formas de realización representadas en las figuras 17 y 18 de un aspa 92, el área marginal 93 rodea el área interior 94 en la forma de un marco. En este caso, el área interior 94 está moldeado de tal manera que la superficie de aspa 96 del área interior 94 está dispuesta de manera inclinada en relación con la superficie de aspa 95 del área marginal 93. A modo de ejemplo, está previsto un paso continuo entre área marginal 93 y área interior 94; además,
- 15 el área interior 94 se separa en relación con el área marginal 93 por medio de una acanaladura 98, la cual sigue una curva 97 en forma de U. La acanaladura 98 presenta a modo de ejemplo una anchura constante y una profundidad variable.
- 20 En la forma de realización representada en las figuras 19, 20 y 21 de un aspa 102, el área interior 104 está dispuesto de manera inclinada en relación con el área marginal 103, aunque presenta en los dos márgenes representados con líneas de puntos 107 y 108 un paso continuo entre la superficie de aspa 105 del área marginal 103 y la superficie de aspa 106 del área interior 104. Como consecuencia de ello, se da una acanaladura 109 en forma de L que, en el presente caso, incluye dos lados rectos 110 y 111, en donde una profundidad de acanaladura es la más grande en un punto de intersección de los dos lados 110 y 111.
- 25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Turbina de ventilador para transportar un fluido gaseoso, con una pluralidad de aspas (4; 32; 42; 52, 62; 72; 82; 92; 102), las cuales están dispuestas a una distancia angular constante en un volumen de espacio anular en torno a un eje de rotación (2; 39; 49; 79) y las cuales están fijadas respectivamente con sus extremos finales opuestos axiales (5, 6) a un medio de soporte (3, 7; 53; 63; 67; 73; 83; 87), en donde al menos un aspa (4; 32; 42; 52; 62; 72; 82; 92; 102) presenta un área marginal (12; 23; 33; 43; 93; 103) circunferencial, en particular, en forma de marco, y, al menos, un área interior (15; 24; 34; 44; 44a; 94; 104) rodeada por el área marginal (12; 23; 33; 43; 93; 103), en donde entre el área marginal (12; 23; 33; 43; 93; 103) y el área interior (15; 24; 34; 44; 44a; 94; 104) está configurada al menos una acanaladura (10; 37; 55; 69; 85; 98; 109) a lo largo de una curva (11; 38; 97) en forma de L, preferiblemente en forma de U, en particular circunferencial, **caracterizada por que** el área marginal (12; 23; 33; 43; 93; 103) está determinada por una primera superficie de aspa (16; 25; 35; 45; 95; 105) y el área interior (15; 24; 34; 44; 44a; 94; 104) está determinada por una segunda superficie de aspa (17; 26; 36; 46; 46a; 96; 106), la cual está dispuesta y/o configurada geoméricamente diferente de la primera superficie de aspa (16; 25; 35; 45; 95; 105).
- 15 2. Turbina de ventilador según la reivindicación 1 **caracterizado por que** la primera y/o la segunda superficie de aspa (16; 25; 35; 45; 95; 105 - 17; 26; 36; 46; 46a; 96; 106) están configuradas al menos en un plano de sección transversal con una curvatura continua, en particular, constante.
- 20 3. Turbina de ventilador según la reivindicación 2 **caracterizado por que** la al menos una curvatura de la primera superficie de aspa (16; 25; 35; 45; 95; 105) y la al menos una curvatura de la segunda superficie de aspa (17; 26; 36; 46; 46a; 96; 106) están configuradas de la misma forma.
- 25 4. Turbina de ventilador según la reivindicación 3 **caracterizado por que** la primera y la segunda superficie de aspa (16; 25; 35; 45; 95; 105 - 17; 26; 36; 46; 46a; 96; 106) están separadas la una de la otra de manera equidistante.
- 30 5. Turbina de ventilador según la reivindicación 1, 2, 3 o 4 **caracterizado por que** la acanaladura (10; 37; 55; 69; 85; 98; 109) presenta a lo largo de la curva (11; 38; 97) una anchura constante y/o una profundidad constante, en particular, una sección transversal constante.
- 35 6. Turbina de ventilador según la reivindicación 1 **caracterizado por que** la primera superficie de aspa (16; 25; 35; 45; 95; 105) está configurada de manera curva en precisamente un plano de sección transversal y por que la segunda superficie de aspa (17; 26; 36; 46; 46a; 96; 106) está configurada de manera curva en dos planos de sección transversal perpendiculares el uno al otro.
- 40 7. Turbina de ventilador según una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado por que** la acanaladura (10; 37; 55; 69; 85; 98; 109) presenta a lo largo de la curva (11; 38; 97) una anchura variable y/o una profundidad variable, en particular, una sección transversal que varía continuamente.
- 45 8. Turbina de ventilador según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** el medio de soporte (3, 7; 53; 63, 67; 73; 83, 87) está previsto con escotaduras para el alojamiento de los extremos finales axiales (5, 6) de las aspas (4; 32; 42; 52; 62; 72; 82; 92; 102), en donde las escotaduras están configuradas respectivamente en la base de una acanaladura (10; 37; 55; 69; 85; 98; 109) en forma de arco y adaptada a la correspondiente superficie de aspa (16; 25; 35; 45; 95; 105).
- 50 9. Turbina de ventilador según la reivindicación 8 **caracterizado por que** en el medio de soporte (3, 7; 53; 63, 67; 73; 83, 87) está introducida al menos una entalladura (74), preferiblemente configurada en forma de estrella.
- 55 10. Turbina de ventilador según la reivindicación 8 o 9 **caracterizado por que** las acanaladuras (10; 37; 55; 69; 85; 98; 109) están configuradas de forma profunda en el medio de soporte (3, 7; 53; 63, 67; 73; 83, 87) en la dirección del medio de soporte (3, 7; 53; 63, 67; 73; 83, 87) dispuesto en el lado opuesto.
- 60 11. Turbina de ventilador según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la al menos una acanaladura (10; 37; 55; 69; 85; 98; 109) en el aspa (4; 32; 42; 52; 62; 72; 82; 92; 102) está configurada apuntando hacia fuera en la dirección radial.
- 65 12. Turbina de ventilador según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** en el aspa está configurada al menos una acanaladura que apunta hacia dentro en la dirección radial y al menos una acanaladura que apunta hacia fuera en la dirección radial.
13. Turbina de ventilador según una las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** el área marginal (12; 23; 33; 43; 93; 103) está configurado de forma desplazada interiormente radial en relación con el área interior (15; 24; 34; 44; 44a; 94; 104).
14. Turbina de ventilador según una las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** el primer medio de soporte (3; 53; 63; 73; 83) está configurado como rodaja en forma de plato o en forma de anillo para el acoplamiento

antitorsi3n en un eje de accionamiento y el segundo medio de soporte (7; 67; 87) est1 configurado como anillo, en particular como secci3n anular toroide, con una curvatura de rotaci3n sim1trica en relaci3n con el eje de rotaci3n (2; 39; 49; 79).

- 5 15. Turbina de ventilador seg1n una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** los dos medios de soporte (3, 7; 53; 63, 67; 73; 83, 87) forman un impulsor radial junto con las aspas (4; 32; 42; 52; 62; 72; 82; 92; 102), en particular configuradas de la misma forma.

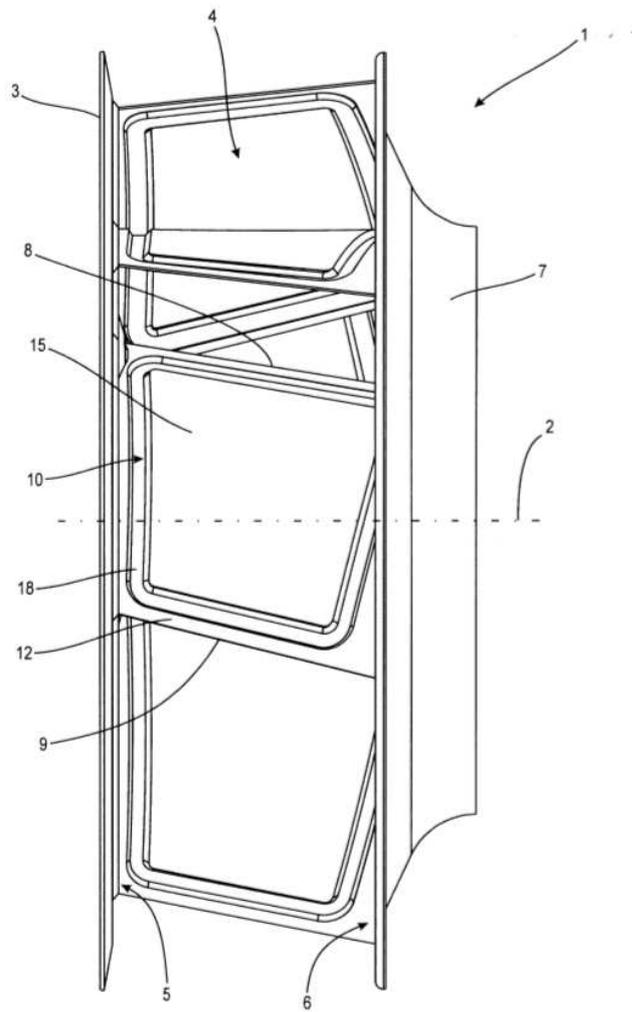


Fig. 1

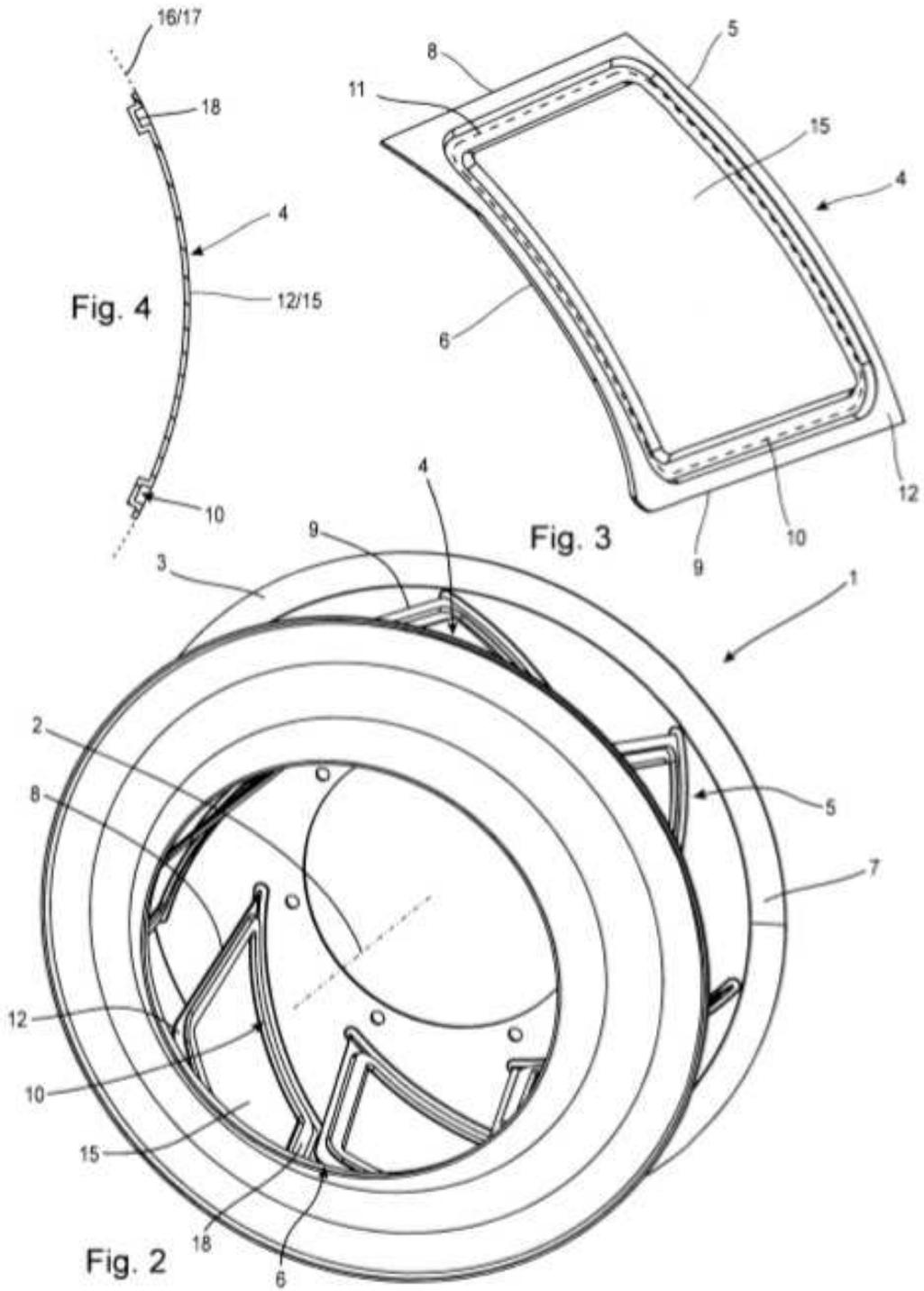




Fig. 6

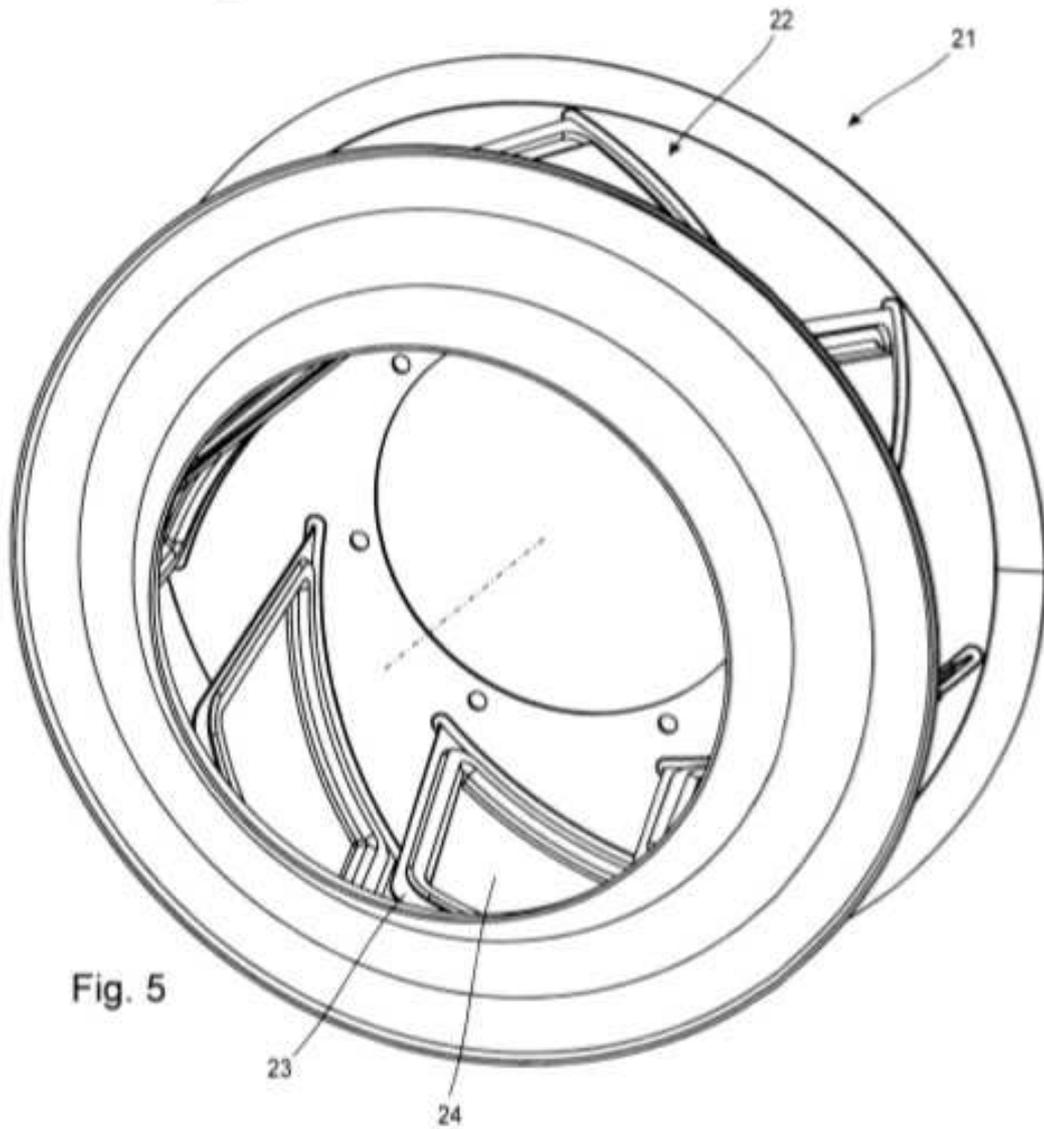
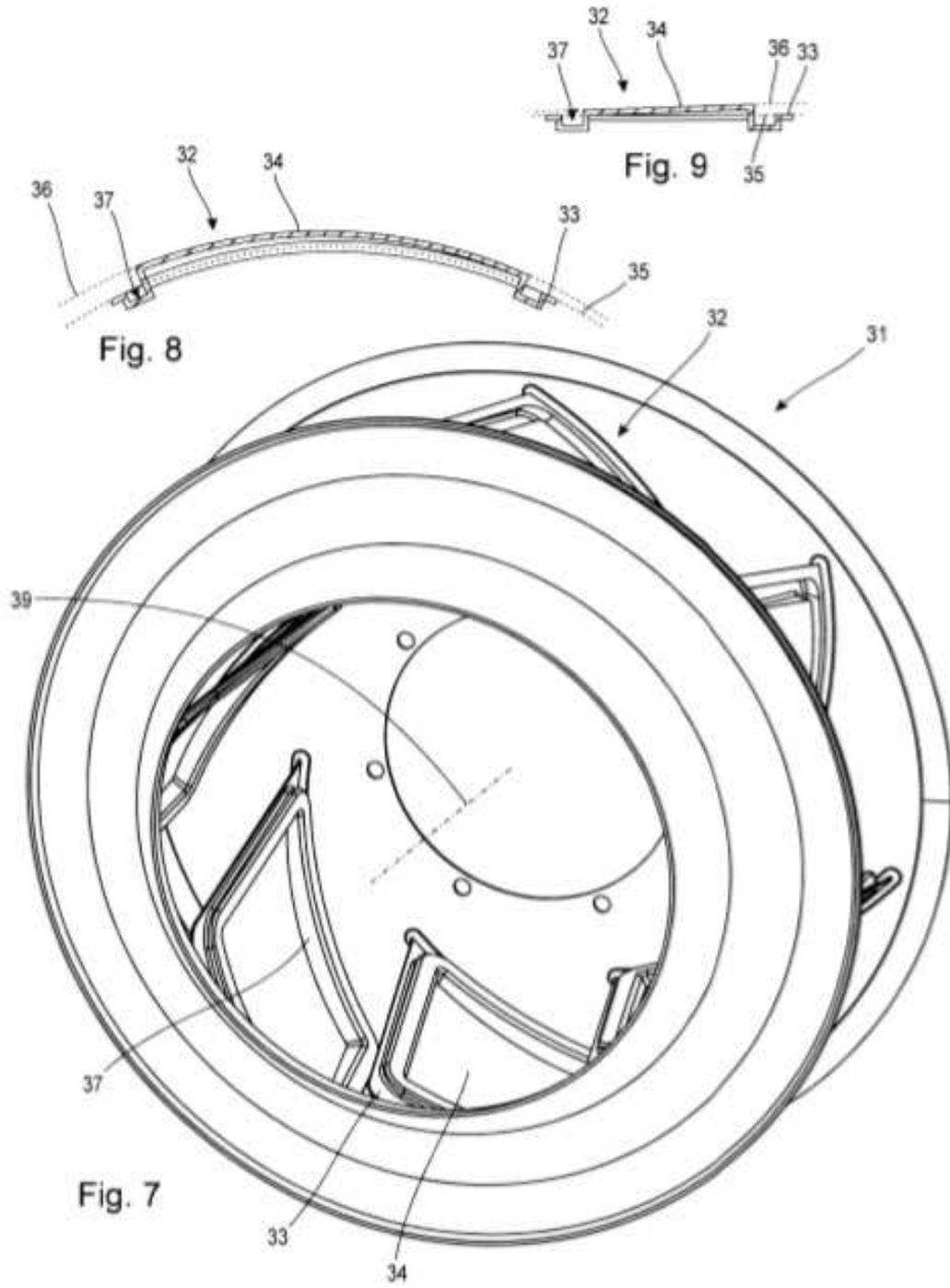


Fig. 5



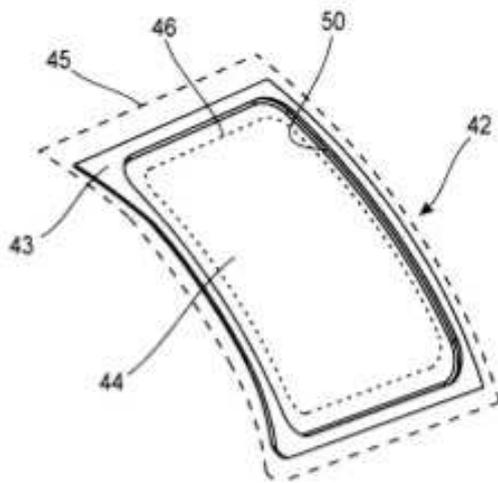


Fig. 11

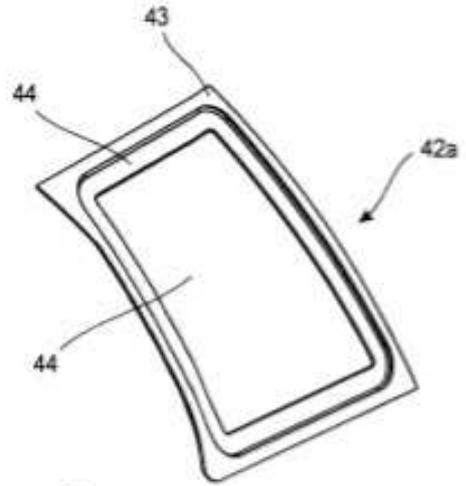


Fig. 12

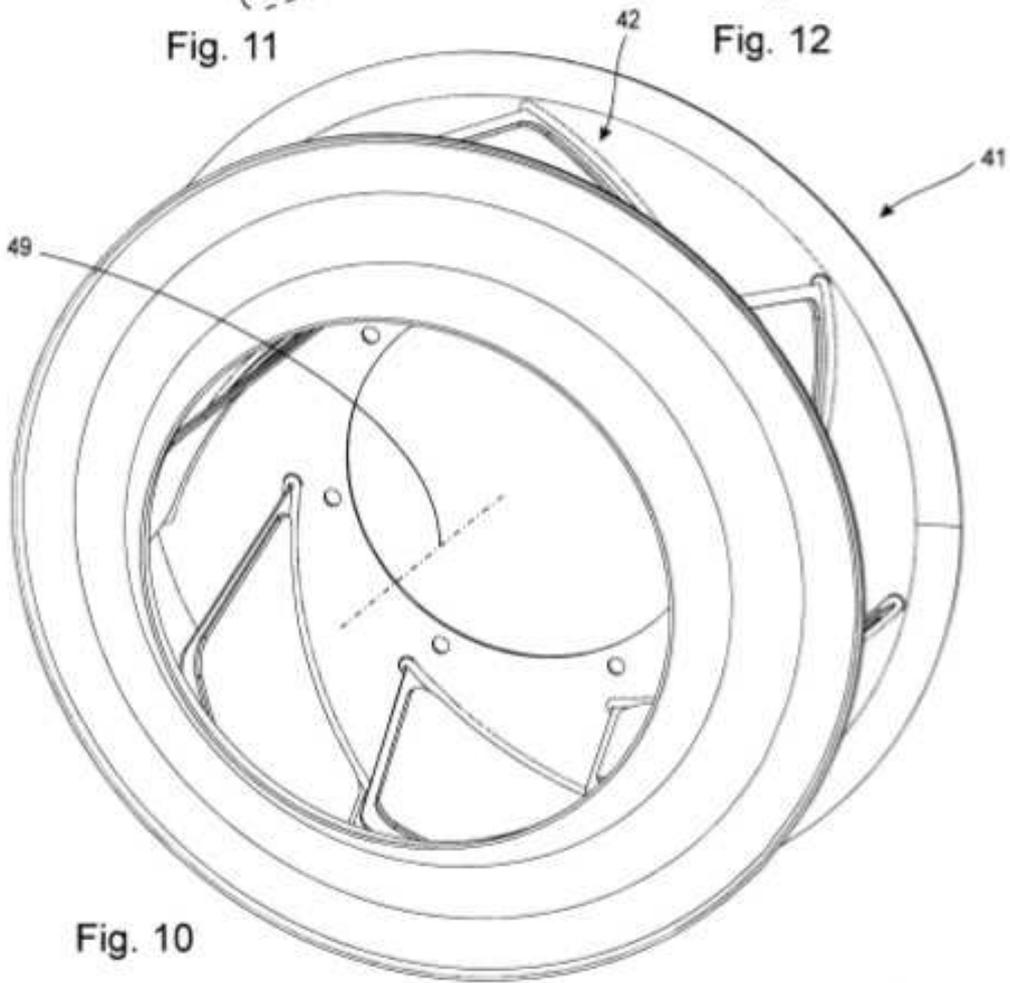


Fig. 10

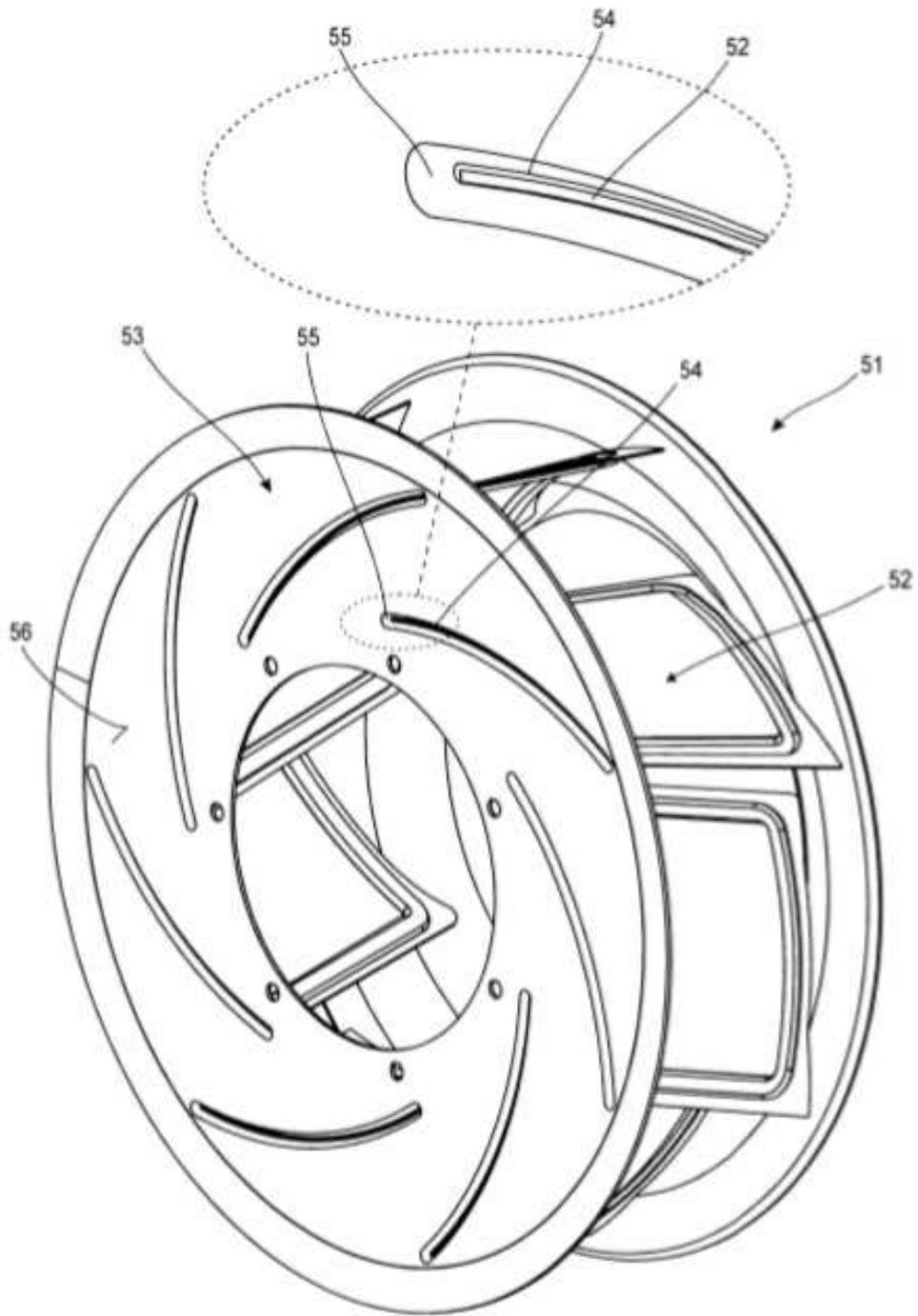


Fig. 13

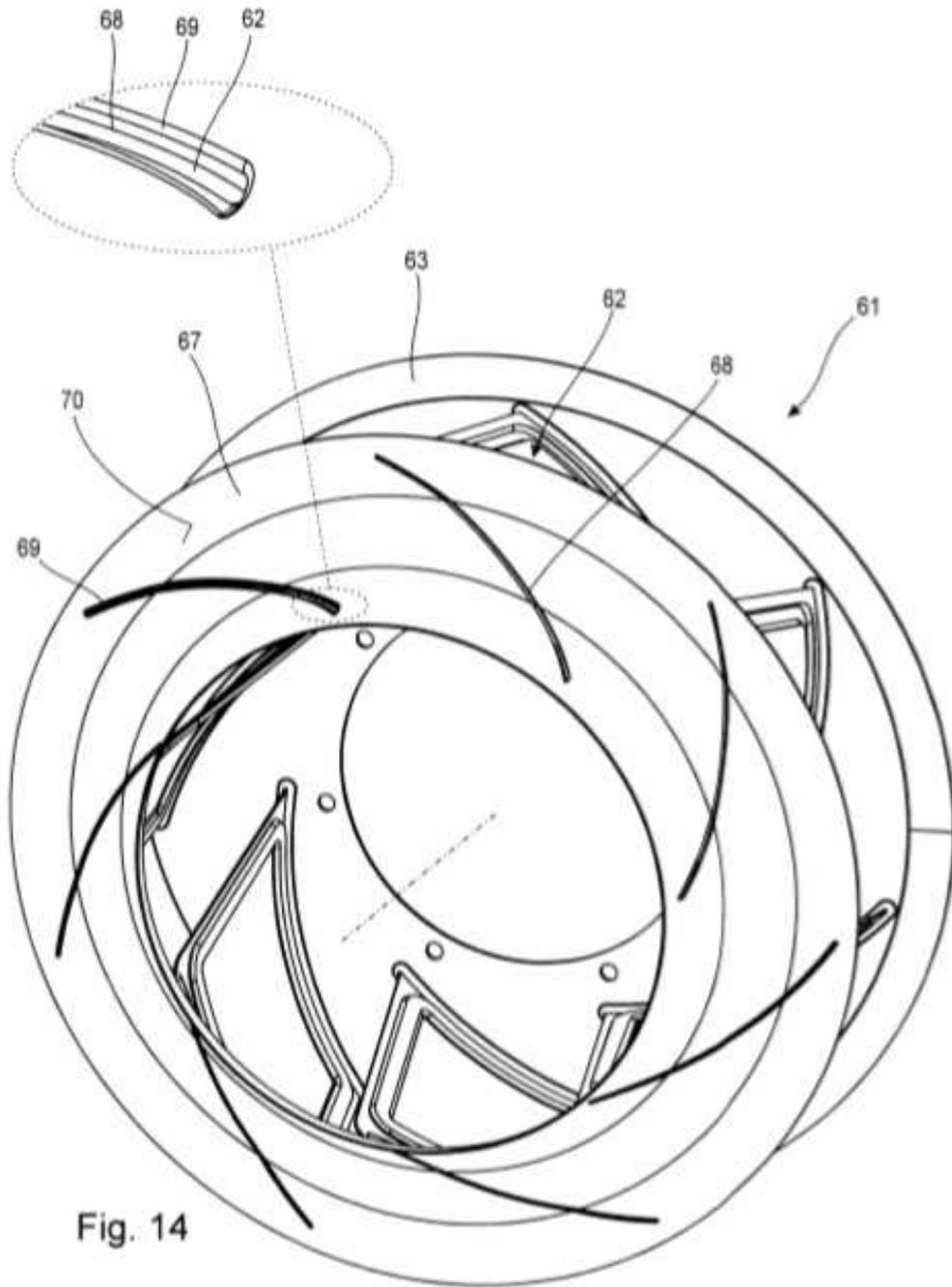


Fig. 14

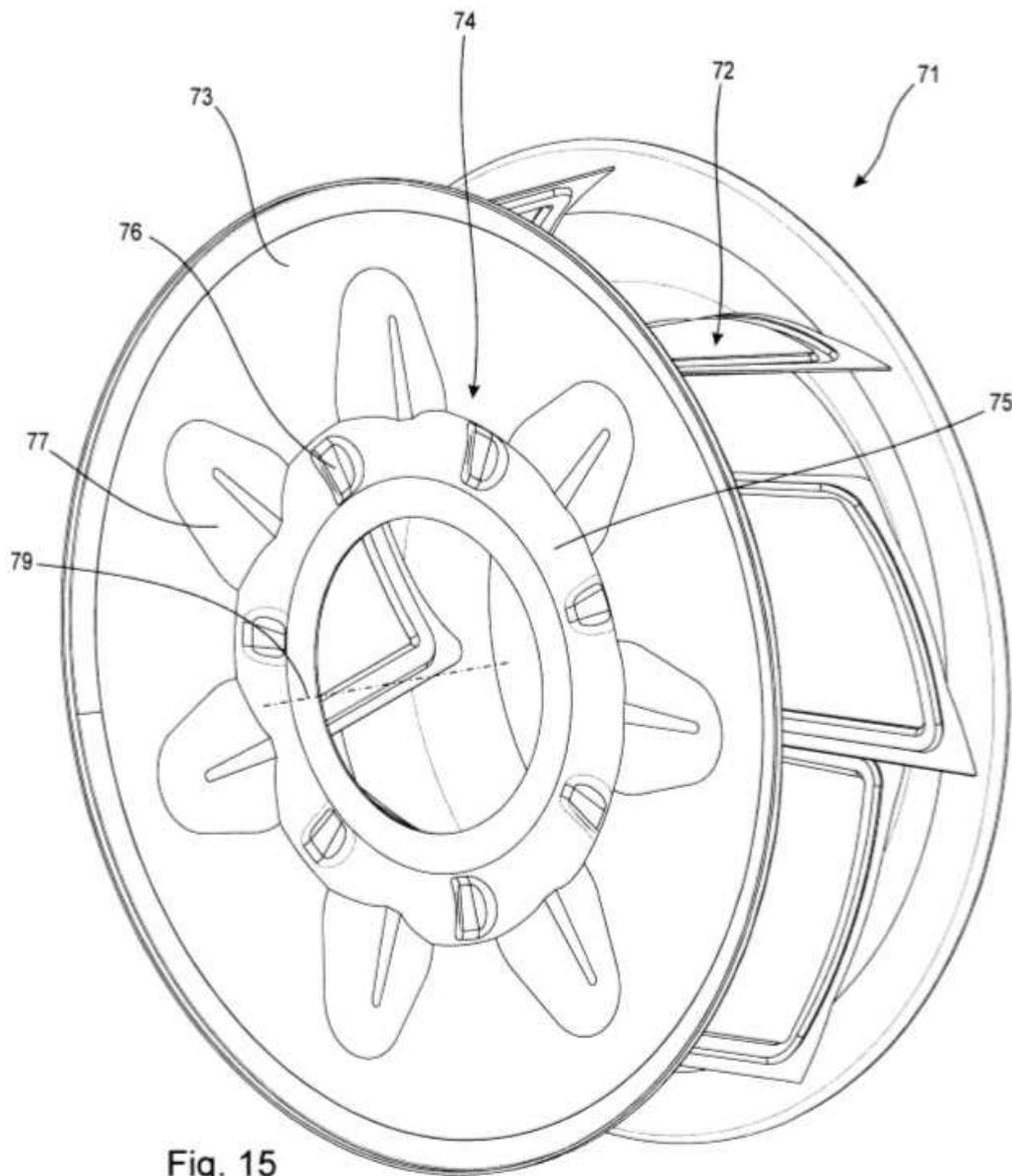


Fig. 15

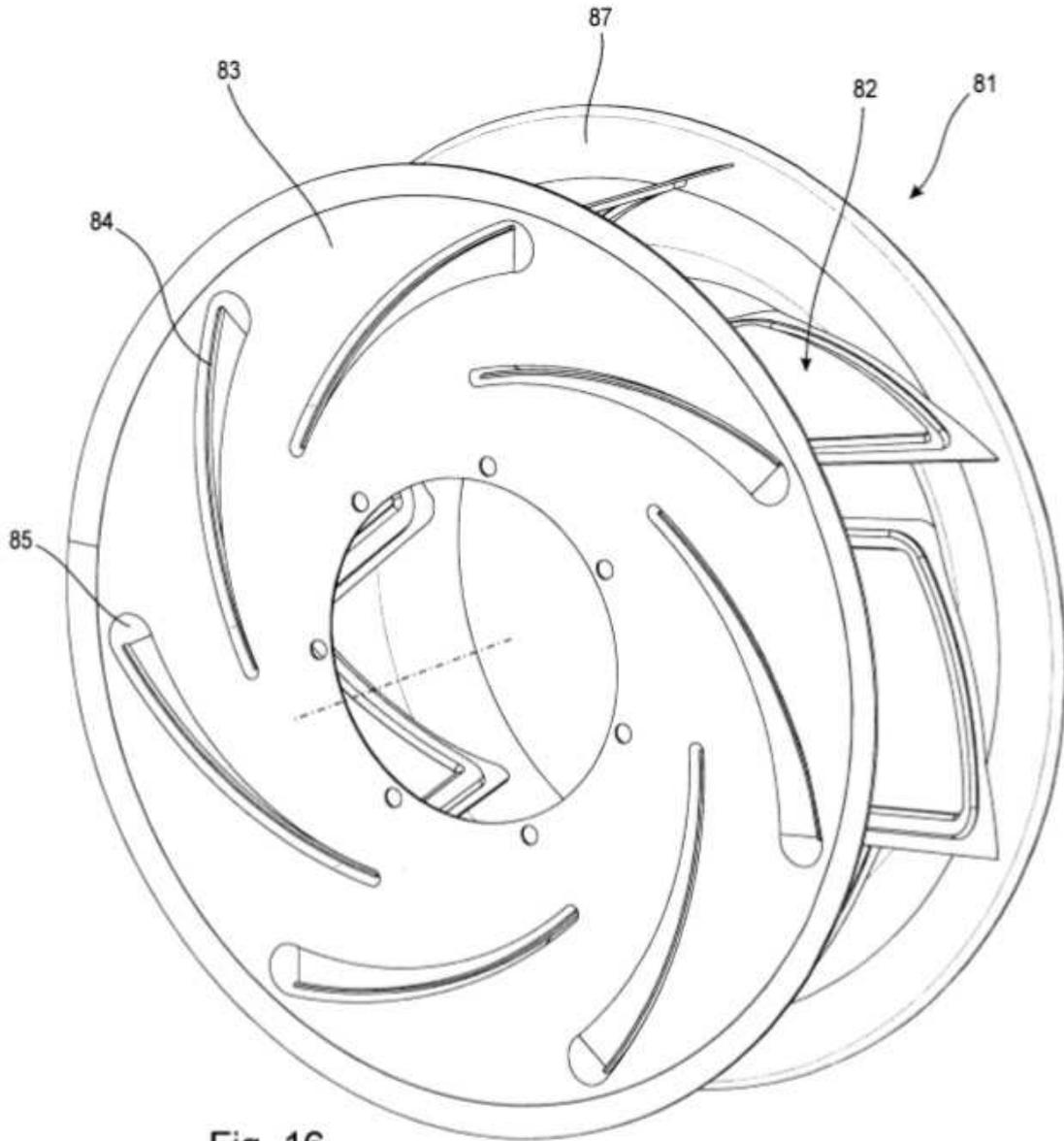


Fig. 16

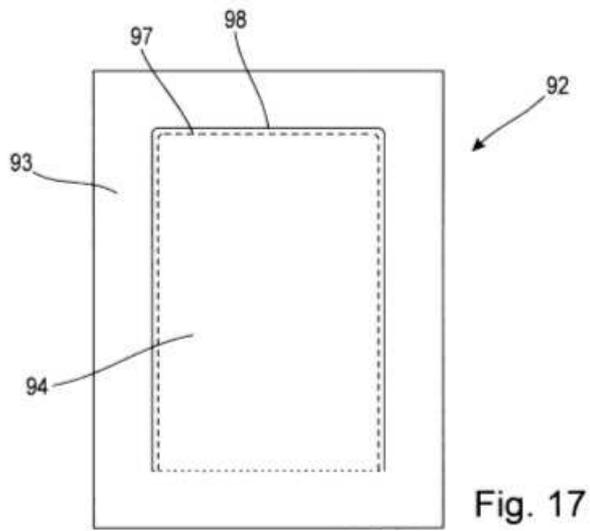


Fig. 17

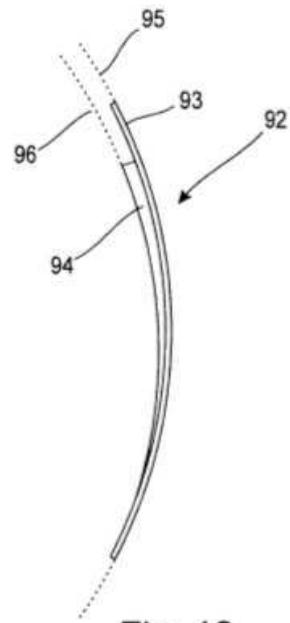


Fig. 18

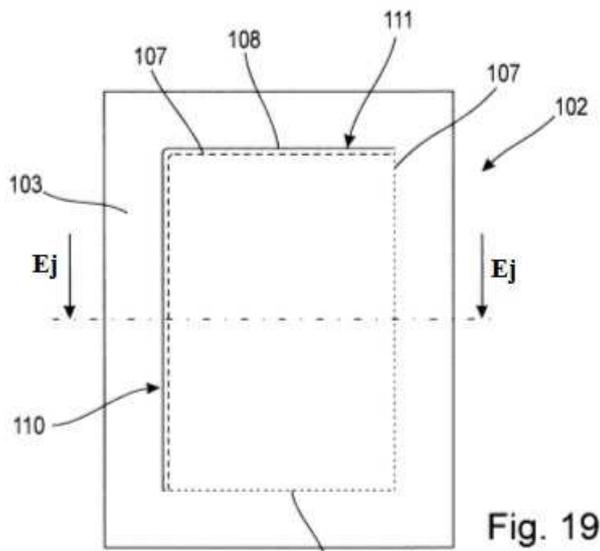


Fig. 19

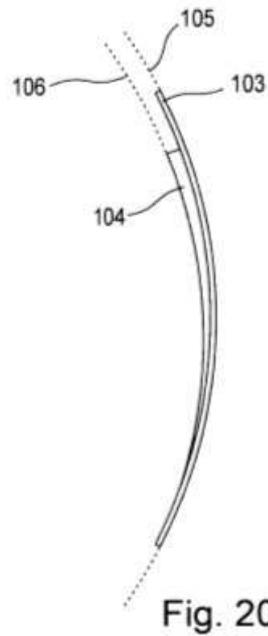


Fig. 20

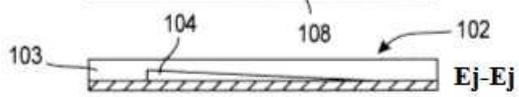


Fig. 21