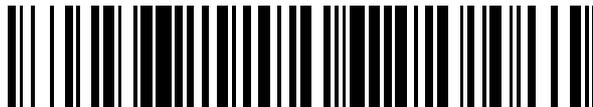


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 595**

51 Int. Cl.:

F02C 6/12 (2006.01)

F01D 11/02 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

F01D 9/02 (2006.01)

F16J 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2009 E 09012735 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2180163**

54 Título: **Carcasa de turbina y procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

21.10.2008 DE 102008052552

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

24.10.2013

73 Titular/es:

**BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH
(100.0%)
ELSENER STRASSE 95
33102 PADERBORN, DE**

72 Inventor/es:

**GRUSSMANN, ELMAR y
SMATLOCH, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 426 595 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

Carcasa de turbina y procedimiento para su producción

La invención se refiere a un procedimiento para la producción de una carcasa de turbina con las características del preámbulo de la reivindicación 1 así como una carcasa de turbina de este tipo.

5 Los motores de combustión interna para vehículos se cargan cada vez en mayor medida mediante turbocompresores, dado que con ello se puede lograr una reducción del consumo de combustible. Pero también influye sobre el consumo de combustible el peso mismo del sistema de escape. Los turbocompresores deberían tener por ello el mínimo peso posible. Esto queda obstaculizado por el hecho de que los turbocompresores están expuestos durante su utilización a cargas mecánicas considerables y particularmente a las más altas cargas térmicas, que hacen necesaria una forma de construcción robusta. Sin embargo, debido al creciente número de agregados, el espacio constructivo que queda a disposición dentro del compartimiento del motor es cada vez menor.

10 En el estado de la técnica se han hecho multitud de propuestas para poder mostrar turbocompresores lo más ligeros posible pero también con la durabilidad deseada. Las tensiones inducidas térmicamente tienen una influencia esencial sobre la durabilidad de un turbocompresor. Han de preverse por lo tanto correspondientes elementos de compensación térmicos, que, no obstante, conllevan problemas de estanqueidad. En el documento DE 100 22 052 A1 se propone para solucionar este problema, por ejemplo, el desacoplamiento de piezas de construcción de conducción de gases de escape y de estructuras exteriores de soporte y de sellado. La disposición mostrada en el documento DE 100 22 052 A1 si bien permite una conexión estanca del sistema interior al sistema exterior, solamente puede hacer frente a las tensiones térmicas que se dan mediante la deformación de las piezas de construcción. De esto resulta el riesgo de la colisión del sistema interior o de la carcasa de rodete con la rueda de turbina.

15 En la práctica se muestra, sin embargo, que también el sistema interior ha de cumplir ciertos requisitos de estanqueidad para garantizar una forma de trabajo eficaz del turbocompresor. En el documento DE 103 52 960 A1 se muestran varias posibilidades para solucionar el problema de la estanqueidad y al mismo tiempo de la durabilidad. Se propone concretamente una junta de fricción que ha de evitar tensiones inducidas térmicamente entre una carcasa de rodete y un área de desbordamiento que conduce gas de escape a una brida de salida. En el documento DE 103 52 960 A1 si bien se muestra como puede realizarse la compensación de la expansión, las cargas termomecánicas producidas, las características imperativas de los materiales resultantes de ellas, así como las tolerancias de fabricación necesarias para el correcto funcionamiento pueden poner en peligro la fabricación económica de la carcasa.

20 En el estado de la técnica ha de mencionarse también el documento WO 02/29211 A1. Se describe un procedimiento para la producción de una carcasa de turbina de un turbocompresor. Las zonas de borde radiales exteriores de la carcasa del turbocompresor se doblan respectivamente hacia el exterior, de forma que se originan bridas enfrentadas que se unen una con otra en unión material. En la zona interior se doblan pestañas individuales en dirección axial, donde estas pestañas alojan entre sí un tubo de salida cónico. Con la baja conicidad se permite una construcción estanca. El efecto de sellado también se puede lograr por el hecho de que las dos piezas constructivas se sueldan o atornillan una a la otra. Este tipo de fijación tiene sin embargo la desventaja de que han de mantenerse estrechas tolerancias de fabricación y de que en este área se dan tensiones inducidas térmicamente.

25 Partiendo de aquí, la invención se basa en la tarea de mostrar una carcasa de turbina de un turbocompresor de gas de escape, así como un procedimiento para su fabricación, en los que sea posible con un máximo efecto de sellado del sistema interior una compensación de expansión de temperatura entre la carcasa de rodete y un tubo de salida para gas de escape, donde se pueden utilizar al mismo tiempo materiales muy finos y sin que sean necesarios trabajos de soldado en la zona sensible de salida de la carcasa de rodete.

30 La invención soluciona esta tarea mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Una carcasa de turbina según la invención es objeto de la reivindicación 8. Las reivindicaciones secundarias se refieren respectivamente a perfeccionamientos ventajosos de la idea de la invención.

35 El procedimiento reivindicado sirve para la fabricación de una carcasa de turbina de un turbocompresor de gas de escape. La carcasa de turbina ha de comprender una carcasa exterior y una estructura interior dispuesta en la carcasa exterior. Forman parte de la estructura interior una carcasa de rodete con un tubo de conexión cilíndrico, el cual desemboca en un tubo de salida, a través del cual se puede transferir gas de escape desde la carcasa de rodete en dirección de una brida de salida. El tubo de salida está acoplado de manera relativamente desplazable con la carcasa de rodete para la compensación de expansiones longitudinales inducidas térmicamente. En el procedimiento según la invención está previsto que un anillo de estanqueidad metálico dispuesto en el tubo de salida se deslice sobre el tubo de conexión y que a continuación se introduzca un mandril extensible en el tubo de conexión para ensanchar el tubo de conexión.

40 La ventaja de esta forma de proceder es que tanto con respecto al anillo de estanqueidad como también respecto al tubo de conexión pueden elegirse tolerancias de fabricación algo mayores, dado que el efecto de sellado al que se aspira entre el tubo de conexión y el tubo de salida se logra posteriormente estableciendo un hueco de sellado mediante el mandril extensible. El mandril extensible ensancha en cierto modo el tubo de conexión, hasta que este se ajusta al anillo de estanqueidad. El tubo de conexión se presiona por lo tanto con una fuerza definida contra el anillo de

estanqueidad, y el tubo de conexión retrocede elásticamente tras la retirada del mandril extensible. De esta forma se establece una anchura de hueco definida entre el anillo de estanqueidad y el lado exterior del tubo de conexión. El anillo de estanqueidad está unido de forma fija con el tubo de salida y también se mantiene tras el ensanchamiento del tubo de conexión mediante el mandril extensible relativamente desplazable en relación con el tubo de conexión. En el procedimiento según la invención es posible crear estructuras interiores de paredes muy finas de materiales de acero adecuados. En el caso de la estructura interior se trata de componentes de chapa de metal, preferiblemente de un grosor de $\leq 1,0$ mm. Debido a estructuras interiores muy finas la pérdida de energía durante la fase de calentamiento del motor es muy reducida. Se evita un enfriamiento no deseado del gas de escape, de forma que se mejora el comportamiento de emisión del conjunto del sistema en vistas al arranque de un catalizador postconectado. En el procedimiento según la invención es necesaria sin embargo la utilización de un anillo de estanqueidad metálico con suficiente fuerza de resistencia, y por ello también con una determinada masa. Sin embargo, este sobrepeso también puede ser compensado mediante la posibilidad de utilización de estructuras interiores muy finas, tanto en lo que respecta al tubo de salida como también en lo que respecta a la carcasa de rodete.

El tubo de conexión se expone con su extremo al menos en parte hacia el exterior, para crear al menos una parte proyectada, cuyo diámetro es mayor que el diámetro interior del anillo de estanqueidad. Una parte proyectada de este tipo puede estar prevista puntualmente, es decir, puede tratarse preferiblemente de una, pero también de dos o más partes proyectadas, que preferiblemente están dispuestas uniformemente por la circunferencia de el tubo de conexión. También puede tratarse naturalmente de un cuello circunferencial.

Una parte proyectada de este tipo tiene la función de evitar que se resbale el anillo de estanqueidad hacia fuera del tubo de conexión. Esta función se cumple cuando el diámetro exterior de la parte proyectada es mayor que el diámetro interior del anillo de estanqueidad, lo que puede lograrse ya mediante partes proyectadas relativamente pequeñas en vista de la anchura de hueco relativamente pequeña entre el lado exterior del tubo de conexión y el lado interior del anillo de estanqueidad. La parte proyectada o también reborde está configurada preferiblemente en forma de embudo, donde el ángulo en relación con el eje central longitudinal del tubo de conexión se encuentra preferiblemente en un área de 10° a 100° , particularmente en un área de 30° a 90° .

Naturalmente antes de abocardar o de configurar las zonas proyectadas ha de deslizarse el anillo de estanqueidad sobre el tubo de conexión, dado que el tubo de conexión está configurado de tal forma que conforma una pieza con zonas de mayor diámetro de la carcasa de rodete. La carcasa de rodete puede estar configurada de forma conocida por dos partes de carcasa.

Para garantizar una posición definida del anillo de estanqueidad durante el ensanchamiento del tubo de conexión, se puede deslizar como ayuda de montaje un anillo de montaje sobre el tubo de conexión, el cual fija la posición del anillo de estanqueidad en dirección axial. El anillo de montaje puede apoyarse en este caso en las zonas con un diámetro mayor de la carcasa de rodete. Para ello se ajusta con su contorno de sección transversal interior al contorno exterior de la carcasa de rodete en la zona de transición a su tubo de conexión. El anillo de estanqueidad se apoya en dirección axial en el anillo de montaje, de forma que la fuerza de expansión ejercida por el mandril extensible es recogida por el anillo de estanqueidad colocado en posición exacta.

El anillo de montaje está hecho preferiblemente de materia plástica, que se funde directamente durante el primer funcionamiento del turbocompresor y de esta forma no tiene consecuencias negativas sobre la masa total de la carcasa del turbocompresor y tampoco obstaculiza la capacidad de desplazamiento relativo del anillo de estanqueidad frente al tubo de conexión.

El anillo de estanqueidad mismo es preferiblemente un elemento elaborado mecánicamente, cuya redondez en combinación con el proceso de ensanchado mediante el mandril extensible posibilita un centrado exacto del anillo de estanqueidad frente al tubo de conexión. El anillo de estanqueidad puede estar unido con el tubo de salida en unión material o por presión. Este proceso de unión ocurre antes de que el anillo de estanqueidad se deslice sobre el tubo de conexión. De esta forma en la posición de construcción no son necesarios trabajos de soldado en la zona sensible de salida del sistema interior. De esta manera no se dan distorsiones de soldadura del sistema interior y tampoco aparecen salpicaduras de soldadura.

También es posible en el marco de la invención que el anillo de estanqueidad sea componente individual del tubo de salida, siendo configurado este por una modificación en un extremo del tubo de salida. Para ello el extremo del tubo de salida puede ser vuelto en cierta medida hacia el interior. Esta duplicación de material conforma la zona del anillo de estanqueidad, donde solamente entra en contacto con el tubo de conexión la "capa" interior de la duplicación de material. Esta duplicación de material es necesaria sin embargo, para que al ensanchar el tubo de conexión mediante el mandril extensible se de una resistencia suficiente para configurar la anchura deseada del hueco de sellado.

La carcasa de turbina según la invención comprende por lo tanto en el estado montado una carcasa exterior, en la cual están dispuestos una carcasa de rodete con un tubo de conexión cilíndrico y un tubo de salida. El tubo de conexión se engrana en el tubo de salida, a través del cual es transferible gas de escape desde el tubo de conexión en dirección de una brida de salida. El tubo de salida está acoplado de forma relativamente desplazable con la carcasa de rodete, donde entre el tubo de conexión y el tubo de salida hay dispuesto un anillo de estanqueidad. Es esencial que el tubo de conexión presente en su extremo al menos una parte proyectada dirigida hacia el exterior, cuyo diámetro exterior sea

mayor que el diámetro interior del anillo de estanqueidad. De esta forma se evita que el anillo de estanqueidad resbale hacia fuera del sistema interior.

Otras características se explican a continuación con mayor detalle con ayuda de los ejemplos de realización representados esquemáticamente en los dibujos. Muestran:

- 5 Figura 1 un corte transversal a través de una carcasa de turbina;
- Figura 2 un detalle de la zona de estanqueidad de la figura 1 con anillo de montaje insertado;
- Figura 3 otra forma de realización de la zona de estanqueidad en detalle y
- Figura 4 otra forma de realización del sistema de estanqueidad en detalle.

10 La figura 1 muestra una carcasa de turbina 1 de un turbocompresor de gas de escape. La carcasa de turbina 1 comprende una carcasa exterior 2, que se extiende desde una brida de carcasa 3 hasta una brida de salida 4. La carcasa exterior 2 está soldada tanto con la brida de carcasa 3 como también con la brida de salida 4 y limita un espacio interior estanco a los gases. Dentro de esta carcasa exterior 2 se encuentra una carcasa de rodete 5, que esta configurada por dos carcasas de chapa 6, 7, que están soldadas la una a la otra por el perímetro exterior de la carcasa de rodete 5. La carcasa de chapa 7 mostrada en el plano de imagen izquierdo presenta un tubo de conexión cilíndrico 8, que se extiende en dirección de la brida de salida 4. Una rueda de turbina 17 se eleva hasta el tubo de conexión 8, el cual se ajusta con su contorno al contorno exterior de la rueda de turbina 17. El tubo de conexión 8 conduce el gas de escape que sale de la carcasa de rodete 5 a través de un tubo de salida 9 en forma de fuelle hacia la brida de salida 4, a través de la cual es expulsado el gas de escape. El tubo de salida 9 está soldado de forma estanca a los gases con la brida de salida 4. En el extremo del tubo de salida 9 opuesto a la brida de salida 4 hay un anillo de estanqueidad 10, que rodea el tubo de conexión 8 por fuera y que se muestra en representación aumentada en la figura 2.

15 El anillo de estanqueidad 10 está unido con el extremo del tubo de salida 9 del lado del tubo de conexión de forma no representada en mayor detalle, estando preferiblemente soldado o unido a presión a este. El anillo de estanqueidad 10 está ajustado con su diámetro interior D1 (figura 2) al diámetro exterior del tubo de conexión 8 configurado de forma cilíndrica. El anillo de estanqueidad 10 es desplazable de forma axial frente al tubo de conexión en dirección axial, es decir, en dirección del eje longitudinal central MLE del tubo de conexión 8. El hueco de sellado 10 entre el lado exterior 11 del tubo de conexión 8 y el lado interior 12 es sin embargo muy pequeño. Esto se debe a que el tubo de conexión 8 ha sido ensanchado por la inserción en dirección circunferencial de un mandril extensible no mostrado con mayor detalle y presionado contra el lado interior 12 del anillo de estanqueidad 10. La fuerza definida para el ensanchamiento del tubo de conexión 8 se ha elegido de tal forma, que tras la extracción del mandril extensible el tubo de conexión 8 retrocede algo de forma elástica, de forma que se da la anchura de hueco de sellado deseada, sin conducir a un bloqueo entre el anillo de estanqueidad 10 y el tubo de conexión 8.

20 Además del tubo de conexión 8 puede verse en el extremo una parte proyectada 13 dirigida hacia el exterior, cuyo diámetro exterior D2 es mayor que el diámetro interior D1 del tubo de conexión 8. La parte proyectada 13 es en este ejemplo de forma de realización un cuello circundante, que está inclinado 90° frente al eje longitudinal central MLE del tubo de conexión 8.

25 A partir de la representación de la figura 2 se ve claramente que en el lado del anillo de estanqueidad 10 contrario a la parte proyectada 13 hay dispuesto un anillo de montaje 14. El anillo de montaje 14 se ajusta en su contorno interior al contorno exterior del tubo de conexión 8 o de la carcasa de chapa 7, y evita que el anillo de estanqueidad 10 se desplace demasiado lejos sobre el tubo de conexión 8. La orientación de posición o fijación del anillo de estanqueidad 10 durante el montaje es importante para que el mandril extensible pueda transmitir la fuerza de expansión de forma dirigida sobre el anillo de estanqueidad 10. El anillo de montaje 14 está hecho de un material plástico, el cual se funde durante el funcionamiento del turbocompresor. El anillo de montaje 14 tiene el mismo diámetro exterior que el anillo de estanqueidad 10.

30 Mientras que en la forma de realización de la figura 2 la parte proyectada es un reborde invertido en 90° frente al eje longitudinal central MLE, en una forma constructiva que ahorra aún más espacio puede estar previsto no exponer hacia el exterior en 90° el extremo del tubo de conexión 8, sino en un ángulo más pequeño, como por ejemplo 45°. La figura 3 muestra una forma de realización alternativa en la que el ángulo a solo es de 45°. Aún así se puede ver que el diámetro exterior D2 de la parte proyectada 13a es lo suficientemente grande para evitar que el anillo de estanqueidad 10 resbale hacia fuera por el tubo de conexión 8. Además de esto, el anillo de estanqueidad 10 puede estar colocado mas cerca del extremo del tubo de conexión 8, dado que el anillo de estanqueidad 10 presenta un bisel 15 vuelto hacia el extremo, que se ajusta en su inclinación al ángulo a de la parte proyectada 13a. En este ejemplo de realización el ángulo a tiene aproximadamente 45°. También el bisel 15 es un chaflán de 45°, en relación al lado interior 12 del anillo de estanqueidad 10.

35 El anillo de estanqueidad 10 tiene un grosor medido en dirección radial, que es aproximadamente el doble de grande que el espesor de pared del tubo de conexión 8 o del tubo de salida 9. En este ejemplo de forma de realización el anillo de estanqueidad 10 se encuentra frontalmente algo por encima del tubo de salida 9 y se ajusta a su lado frontal mediante un cuello 16, que conecta por fuera con la zona extrema del tubo de salida 9 que rodea el tubo de conexión 8.

ES 2 426 595 T3

El diámetro exterior del tubo de salida 9 es mayor que el diámetro exterior del tubo de conexión 8. Esto se debe a que el tubo de salida 9 está configurado en su zona central como fuelle. En la zona de conexión al anillo de estanqueidad 10 o a la brida de salida 4 hay prevista una zona corrugada respectivamente cilíndrica circular, para posibilitar la conexión a la brida de salida 4 o al anillo de estanqueidad 10.

- 5 Es posible que el anillo de estanqueidad 10 sea un elemento individual del tubo de salida 9. La figura 4 muestra una variante, con una eversión de un extremo dirigida hacia el interior. Esta zona de doble capa del tubo de salida 9a hace en este ejemplo de realización la función del anillo de estanqueidad o configura el anillo de estanqueidad 10a. De esta forma se puede reducir aún más el número de elementos, sin que el efecto de estanqueidad entre el tubo de salida 9a y el tubo de conexión 8 se reduzca. También en esta variante el tubo de conexión 8 es ensanchado por un mandril extensible de forma no mostrada con mayor detalle, y presionado contra el anillo de estanqueidad 10a del tubo de salida 9a. Como se ha descrito anteriormente, también se conforma una parte proyectada 13a en forma de un cuello circundante.

Signos de referencia:

- | | | |
|----|------|--------------------------|
| | 1- | Carcasa de turbina |
| 15 | 2- | Carcasa exterior |
| | 3- | Brida de carcasa |
| | 4- | Brida de salida |
| | 5- | Carcasa de rodete |
| | 6- | Carcasa de chapa |
| 20 | 7- | Carcasa de chapa |
| | 8- | Tubo de conexión |
| | 9- | Tubo de salida |
| | 9a- | Tubo de salida |
| | 10- | Anillo de estanqueidad |
| 25 | 10a- | Anillo de estanqueidad |
| | 11- | Lado exterior |
| | 12- | Lado interior |
| | 13- | Parte proyectada |
| | 13a- | Parte proyectada |
| 30 | 14- | Anillo de montaje |
| | 15- | Bisel |
| | 16- | Cuello |
| | 17- | Rueda de turbina |
| 35 | a- | Ángulo |
| | MLE- | Eje longitudinal central |
| | D1- | Diámetro interior |
| | D2- | Diámetro exterior |

40

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de una carcasa de turbina de un turbocompresor de gas de escape, comprendiendo una carcasa de rodete (5) dispuesta en una carcasa exterior (2) con un tubo de conexión (8) cilíndrico, el cual se inserta en un tubo de salida (9, 9a), a través del cual es transferible gas de escape desde la carcasa de rodete (5) en dirección a una brida de salida (4), y donde el tubo de salida (9, 9a) está acoplado de forma relativamente desplazable con la carcasa de rodete (5), y un anillo de estanqueidad metálico (10, 10a) dispuesto en el tubo de salida (9, 9a) es deslizado sobre el tubo de conexión (8), caracterizado por el hecho de que a continuación se inserta un mandril extensible en el tubo de conexión (8), para ensanchar el tubo de conexión (8), donde el tubo de conexión (8) es proyectado en su extremo al menos en parte hacia el exterior, para crear al menos una parte proyectada (13), cuyo diámetro exterior (D2) es mayor que el diámetro interior (D1) del anillo de estanqueidad (10, 10a).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el tubo de conexión (8) es empujado con una fuerza definida contra el anillo de estanqueidad (10, 10a), donde el tubo de conexión (8) retrocede elásticamente tras la extracción del mandril extensible y se ajusta una anchura de hueco definida entre el anillo de estanqueidad (10, 10a) y el lado exterior (11) del tubo de conexión (8).
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la parte proyectada (13) se configura con forma de embudo, con un ángulo (a) frente al eje longitudinal central (MLE) del tubo de conexión (8) en un área de 10° a 100°.
4. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 3, caracterizado por el hecho de que hay previstas al menos dos partes proyectadas (13).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que antes de deslizar el anillo de estanqueidad (10) se desliza sobre el tubo de conexión (8) un anillo de montaje (14), para fijar la posición del anillo de estanqueidad (10) en dirección axial.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que el anillo de estanqueidad (10) se une en unión material o por presión con el tubo de salida (9).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que el anillo de estanqueidad (10a) es un elemento individual del tubo de salida (9a), y es conformado por una modificación del extremo del tubo de salida (9a).
8. Carcasa de turbina de un turbocompresor de gas de escape, comprendiendo una carcasa exterior (2), en la cual están dispuestos una carcasa de rodete (5) con un tubo de conexión (8) cilíndrico y un tubo salida (9, 9a), donde el tubo de conexión (8) se inserta en el tubo de salida (9, 9a), a través del cual es transferible gas de escape desde el tubo de conexión (8) en dirección a una brida de salida (4), donde el tubo de salida (9, 9a) está acoplado con la carcasa de rodete (5) de forma relativamente desplazable, y donde entre el tubo de conexión (8) y el tubo de salida (9, 9a) hay dispuesto un anillo de estanqueidad (10, 10a), caracterizado por el hecho de que el tubo de conexión (8) presenta en su extremo al menos una parte proyectada (13) dirigida hacia el exterior, cuyo diámetro exterior (D2) es mayor que el diámetro interior (D1) del anillo de estanqueidad (10, 10a).
9. Carcasa de turbina según la reivindicación 8, caracterizada por el hecho de que la parte proyectada (13) tiene forma de embudo con un ángulo (a) frente al eje longitudinal central (MLE) del tubo de conexión (8) en un área de 10° a 100°.
10. Carcasa de turbina según la reivindicación 8, caracterizada por el hecho de que hay previstas al menos dos partes proyectadas (13) distribuidas por la circunferencia.
11. Carcasa de turbina según la reivindicación 8, caracterizada por el hecho de que la parte proyectada (13) es un cuello circunferencial.
12. Carcasa de turbina según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada por el hecho de que en el lado del anillo de estanqueidad (10) alejado de la parte proyectada hay dispuesto un anillo de montaje (14) sobre el tubo de conexión (8).
13. Carcasa de turbina según la reivindicación 12, caracterizada por el hecho de que el anillo de montaje (14) está hecho de material plástico.
14. Carcasa de turbina según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizada por el hecho de que el anillo de estanqueidad (10) es de metal y está unido en unión material o por presión con el tubo de salida (9).
15. Carcasa de turbina según una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizada por el hecho de que el anillo de estanqueidad (10a) es un elemento individual del tubo de salida (9a) y está conformado por una modificación del extremo del tubo de salida (9a).
16. Carcasa de turbina según una de las reivindicaciones 8 a 15, caracterizada por el hecho de que el tubo de salida (9, 9a) presenta una zona de su longitud configurada como fuelle.

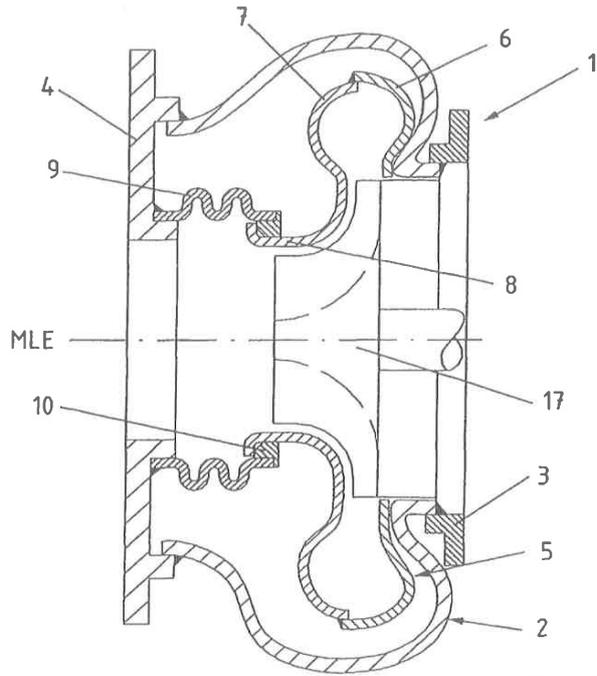


Fig. 1

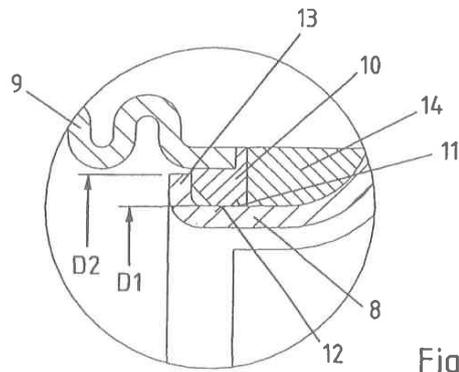


Fig. 2

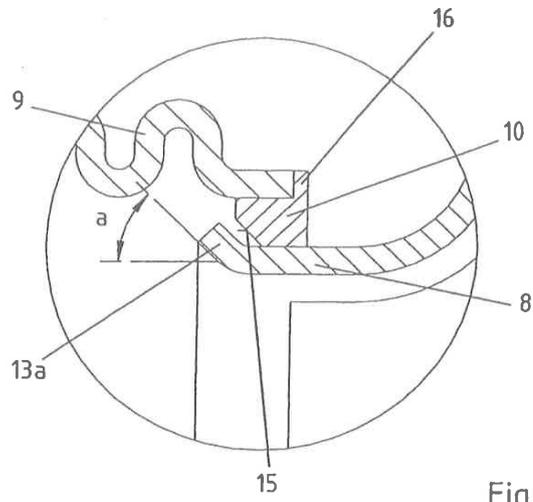


Fig. 3

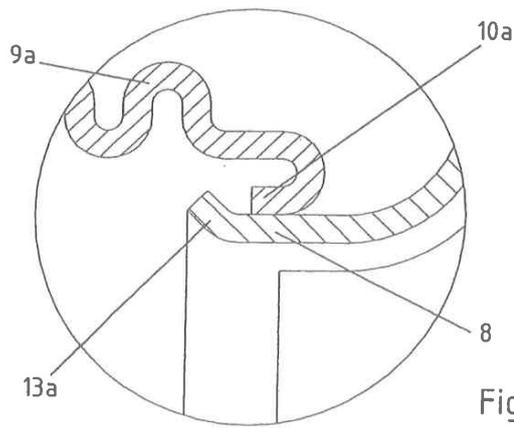


Fig. 4