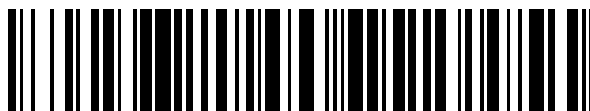


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 620**

51 Int. Cl.:

**F02B 33/42** (2006.01)

**F04F 13/00** (2009.01)

**F02B 39/14** (2006.01)

**F02B 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.07.2015 PCT/EP2015/066983**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2016 WO16012585**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2015 E 15748201 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 3172419**

54 Título: **Sobrealimentador con onda de presión**

30 Prioridad:

**24.07.2014 EP 14178435**  
**11.08.2014 EP 14180557**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.09.2018**

73 Titular/es:

**ANTROVA AG (100.0%)**  
**Hofwisenstrasse 13**  
**8260 Stein am Rhein, CH**

72 Inventor/es:

**SKOPIL, MARIO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 683 620 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

Sobrealimentador con onda de presión

5 El invento de refiere a un sobrealimentador con onda de presión

Estado de la técnica

10 En los vehículos que funcionan con motores de combustión exige la legislación emisiones cada vez menores de sustancias nocivas y en especial un menor consumo de carburante. El proceso de transformación de la energía del carburante en energía mecánica tiene lugar en este caso según el ciclo ideal de Carnot, de manera que el grado de rendimiento de un motor de combustión está limitado a un máximo del 40% aproximadamente. La energía restante contenida en el carburante es disipada a través del bloque del motor de combustión o a través de los gases de escape. Para incrementar adicionalmente el grado de rendimiento de los motores de combustión se sobrealimentan los motores de combustión. Para ello se comprime el aire fresco aspirado necesario para el proceso de combustión, de manera, que se obtiene un grado de llenado mayor del cilindro en un proceso de cambio de alimentación. El mayor grado de llenado del cilindro con aire fresco hace posible una mayor alimentación, por ejemplo inyección de carburante, y con ello un aumento de la potencia de combustión por ciclo de combustión con la misma potencia de fricción del motor de combustión. Con ello aumenta la potencia eficaz del motor de combustión, de manera, que es posible utilizar para la misma potencia disponible un motor con una cilindrada menor y reducir con ello el consumo de carburante así como la emisión de CO<sub>2</sub>.

20 Como compresor para alimentar un motor de combustión se presta en especial un sobrealimentador con onda de presión. El sobrealimentador con onda de presión como el conocido por ejemplo a través del documento EP 0235609 A1 aprovecha en un contacto directo con el gas la energía de la corriente del gas de escape para la compresión del aire fresco aspirado y en la forma de construcción más frecuente se realiza con un rotor de celdas rotativo. Para obtener un aumento efectivo del rendimiento del motor de combustión tiene importancia central, que el proceso de sobrealimentación por medio de un sobrealimentador con onda de presión tenga lugar también con un grado de rendimiento alto.

30 Los sobrealimentadores con onda de presión conocidos poseen el inconveniente de que la ranura entre el rotor de celdas rotativo y las partes fijas es relativamente grande para evitar durante el funcionamiento del sobrealimentador con onda de presión un daño mecánico del rotor de celdas rotativo. Esta ranura relativamente grande tiene como consecuencia un mayor grado de rendimiento, tanto durante el funcionamiento, pero en especial también durante el arranque en frío. El documento DE 102012101922 A1 divulga un sobrealimentador con onda de presión con un ancho reducido de la ranura. El inconveniente de este dispositivo, es que posee una tendencia a agarrotamiento, de manera, que después de producirse un agarrotamiento ya no es posible una reducción del ancho de la ranura.

40 El documento GB 72,994 y el documento DE 879 344 muestran sobrealimentadores con onda de presión con un sólo rotor cada uno. El documento US 2006/0037907A1 muestra un intercambiador de presión con puenteo de la ranura.

Exposición del Invento

El objeto del invento es crear un sobrealimentador con onda de presión con un mayor grado de rendimiento.

45 Este problema se soluciona con un sobrealimentador con onda de presión, que posea las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones 2 a 16 subordinadas se refieren a otras configuraciones ventajosas.

50 El problema se soluciona con un sobrealimentador con onda de presión para la compresión del aire fresco para un motor de combustión, que comprende una carcasa de gas frío, una carcasa de gas caliente así como una carcasa de rotor dispuesta entre ellas, estando dispuesto en el interior de la carcasa del rotor un rotor de celdas rotativo y poseyendo el rotor de celdas una pluralidad de celdas de rotor, que se extienden en la dirección de la extensión del rotor de celdas y formando una conexión conductora de un fluido y comprendiendo la carcasa de gas caliente un canal de gases de escape de alta presión y un canal de gases de escape de baja presión, comprendiendo la carcasa de gas frío un canal de aire fresco y un canal de aire de sobrealimentación, estando unidos el canal de gases de escape de alta presión, el canal de gases de escape de baja presión, el canal de aire fresco y el canal de aire de sobrealimentación de manera conductora de fluido con el rotor de celdas, comprendiendo la carcasa de gas frío un cojinete de rotor de celdas, estando unido el rotor de celdas con un árbol de rotor, estando apoyado el árbol de rotor en el cojinete del rotor de celdas y estando partido el rotor de celdas en la dirección de la extensión del árbol de rotor, comprendiendo al menos un primer elemento de rotor de celdas y un segundo elemento de rotor de celdas, estando distanciados mutuamente el primer y segundo elemento de rotor de celdas en la dirección de la extensión del árbol del rotor, formando una ranura y estando abierta esta ranura, de manera, que desde el primer elemento de rotor de celdas al segundo elemento de rotor de celdas están unidas entre sí de manera conductora de fluido en la dirección de la extensión del árbol de rotor sucesivamente las celdas de rotor siguientes por medio de la ranura abierta.

65

Un sobrealimentador con onda de presión y en especial su rotor de celdas tienen que ser configurados de tal modo, que incluso con oscilaciones grandes de la temperatura se garantice un funcionamiento seguro y fiable. Así por ejemplo un sobrealimentador con onda de presión posee durante el arranque de un vehículo de motor la temperatura de ambiente. El gas de escape que entra desde el motor de combustión en el rotor de celdas posee por ejemplo en los motores de gasolina una temperatura hasta aproximadamente 1050° C durante el funcionamiento, cuya consecuencia es una dilatación longitudinal de origen térmico del rotor de celdas.

El sobrealimentador con onda de presión según el invento comprende un rotor de celdas dividido en la dirección de la extensión del árbol del rotor con al menos un primer elemento de rotor de celdas y un segundo elemento de rotor de celdas, de manera, que entre el primer y el segundo elemento de rotor de celdas se forma una ranura en la dirección de la extensión del árbol del rotor. La ranura posee en una configuración ventajosa con temperatura de ambiente un ancho máximo de 0,5 mm. En una configuración ventajosa se dispone la ranura en el centro de rotor de celdas.

El rotor de celdas según el invento está configurado de tal modo, que la dilatación longitudinal debida a la temperatura da lugar a que la ranura se reduzca durante el calentamiento, respectivamente se agrande durante el enfriamiento. Un sobrealimentador con onda de presión, que posea un rotor de celdas configurado de esta manera goza en una configuración especialmente ventajosa de la propiedad, de que la ranura posee entre el lado frontal del rotor de celdas y el lado frontal de la carcasa de gas caliente independientemente de la temperatura el mismo ancho o esencialmente el mismo ancho de la ranura, pudiendo ser mantenido este ancho de la ranura ventajosamente muy pequeño, hallándose con preferencia en el margen entre 0,05 a 0,2 mm, con preferencia aproximadamente 0,1 mm. La consecuencia de este ancho de ranura pequeño es que en la zona entre el lado frontal del rotor de celdas y el lado frontal de la carcasa de gas caliente apenas se produzca una pérdida de presión o que esta sólo sea pequeña. Un sobrealimentador 1 con onda de presión de esta clase posee por ejemplo buenas propiedades de arranque en frío, ya que la presión de alimentación puede ser generada con gran rapidez incluso con el motor frío.

En una configuración ventajosa sólo se apoya el árbol del rotor de celdas unilateralmente en la carcasa de gas frío por medio de un primer cojinete. Una disposición de esta clase también se denomina apoyo flotante del rotor de celdas. En otra configuración ventajosa se apoya el árbol del rotor en dos lados, tanto en la carcasa de gas frío, como también con un segundo cojinete en la carcasa de gas caliente.

En otra configuración ventajosa se compone el rotor de celdas de una gran cantidad de elementos de rotor de celdas, por ejemplo en el margen de 3 a 30 elementos de rotor dispuestos uno detrás de otro en la dirección longitudinal, estando distanciados entre sí los elementos de rotor de celdas adyacentes con preferencia por medio de una ranura. Sin embargo, la ranura también se puede configurar tan estrecha, que los elementos de rotor de celdas dispuestos adyacentes se toquen mutuamente, en especial en el estado caliente. El primer elemento de rotor de celdas orientado hacia la carcasa de gas caliente se compone de un metal resistente a calor, con preferencia un acero resistente a calor. Los elementos de rotor de celdas siguientes ya no exigen una resistencia a calor tan alta, de manera que estos elementos de rotor de celdas también pueden ser de un material plástico.

El sobrealimentador con onda de presión comprende en otra configuración ventajosa un intercambiador de calor, dispuesto y configurado de tal manera, que enfríe al menos el segundo cojinete dispuesto en la carcasa de gas caliente del rotor de celdas. En una configuración especialmente ventajosa se enfría, además, en la carcasa de gas caliente la corriente de gas de escape con alta presión procedente del motor de combustión. El enfriamiento de la corriente de gas de escape entrante en la carcasa de gas caliente tiene como consecuencia, que la carcasa de gas caliente posee una temperatura más baja y que la corriente de gas de escape penetra en el rotor de celdas con una temperatura más baja, de manera de que el rotor de celdas también posee una temperatura de servicio más baja. La consecuencia de ello es que tanto la carcasa de gas caliente como también el rotor de celdas experimentan durante el calentamiento una dilatación menor, respectivamente una contracción menor durante el enfriamiento. El enfriamiento hace posible disponer un segundo cojinete para el rotor de celdas en la carcasa de gas caliente. Con ello es posible apoyar el rotor de celdas en el segundo cojinete, de manera que el lado frontal del rotor de celdas posea una posición definida pudiendo ser mantenida con ello pequeña la ranura entre el lado frontal del rotor de celdas y el lado frontal de la carcasa de gas caliente. En la configuración más ventajosa se apoya el rotor de celdas en dos lados, es decir en la carcasa de gas caliente en un segundo cojinete y en la carcasa de gas frío en un primer cojinete. En una configuración ventajosa se lubrican, además el primer cojinete y/o el segundo cojinete en especial con aceite o con grasa. El apoyo en los dos lados del rotor de celda hace posible abandonar el apoyo flotante conocido hasta ahora del rotor de celdas, que poseía el inconveniente de que se producía una deformación con forma de trompeta del rotor con temperatura y números de revoluciones altas.

El sobrealimentador con onda de presión según el invento posee la ventaja de que ya no se produce o apenas se produce una deformación con forma de trompeta del rotor de celdas. El sobrealimentador con onda de presión según el invento posee la ventaja de que la holgura en frío entre el rotor de celdas y la carcasa de gas caliente puede ser mantenida extremadamente pequeña y que el ancho de la ranura se halle con preferencia en el margen de 0,05 a 0,2 mm, con preferencia sea de aproximadamente 0,1 mm. El sobrealimentador con onda de presión según el invento posee debido a este reducido ancho de la ranura la ventaja de que se mejoran esencialmente las propiedades de arranque en frío, ya que el sobrealimentador con onda de presión puede generar debido al reducido

ancho de la ranura una presión de alimentación suficientemente alta durante la fase de arranque en frío. El sobrealimentador con onda de presión según el invento ya genera una presión de alimentación suficientemente alta con una temperatura en el margen de por ejemplo aproximadamente 200° C.

5 En una configuración ventajosa se regula la potencia de enfriamiento del intercambiador de calor de tal modo, que durante el arranque en frío sólo se enfría con una potencia de enfriamiento pequeña o no se enfría en modo alguno, para que el sobrealimentador con onda de presión alcance en el menor tiempo posible la temperatura de funcionamiento necesaria de por ejemplo 200° C aproximadamente. La potencia de enfriamiento es incrementada a partir de una determinada temperatura de funcionamiento, por ejemplo a partir de 300° C, para enfriar el gas de escape entrante.

10 En una configuración especialmente ventajosa se configura, además, el intercambiador de calor de tal modo, que este también enfríe la corriente de gas de escape procedente del sobrealimentador con onda de presión, con preferencia enfriando el canal de gas de escape de baja presión.

15 El sobrealimentador con onda de presión según el invento posee la ventaja adicional de que la combustión ulterior de hidrocarburos no quemados en la sección de escape ya no se produce o casi no se produce ya, ya que la temperatura de la corriente de gases de escape aportados a la instalación del tubo de escape y con preferencia también la temperatura de la carcasa de gas caliente se redujo de manera manifiesta. El chorro de gases de escape, que abandona la carcasa de gas caliente puede poseer por ejemplo una temperatura de aproximadamente 700° C o una temperatura inferior a 700° C. La carcasa de gas caliente puede poseer en la superficie por ejemplo una temperatura de aproximadamente 120° C. El intercambiador de calor se configura ventajosamente como canales, que se extienden en la carcasa de gas caliente, a través de los que fluye agua como medio de enfriamiento. Un intercambiador de calor así configurado se presta en especial para enfriar la carcasa de gas caliente, de manera que por ejemplo es posible construir la carcasa de gas caliente con aluminio, una aleación de aluminio o una aleación de metal ligera. Una carcasa de gas caliente fabricada con un metal de esta clase no sufre daños térmicos durante el funcionamiento, ya que el metal posee una elevada conductividad de calor y que la carcasa de gas caliente es enfriada de tal modo, que no se produzca un sobrecalentamiento.

20 El sobrealimentador con onda de presión según el invento posee, además, la ventaja de que con el enfriamiento de la corriente de gases de escape se reduce el volumen de los gases de escape con la consecuencia de que se puede reducir la dimensión de los conductos de los gases de escape en el sobrealimentador con onda de presión o que un sobrealimentador con onda de presión existente pueda funcionar con una capacidad de transporte de gases de escape mayor.

25 El sobrealimentador con onda de presión según el invento posee además la ventaja, de que este puede ser construido con materiales menos resistentes a temperatura y con ello con materiales más favorables, en especial la carcasa de gas caliente y la carcasa de gas frío, pero también el rotor de celdas. En una configuración especialmente ventajosa se construyen al menos la carcasa de gas caliente con aluminio, una aleación de aluminio u otra aleación de metales ligeros para obtener una carcasa de gas caliente más ligera desde el punto de vista del peso y con preferencia para construir una carcasa de gas caliente con una mayor conductividad térmica. Un sobrealimentador con onda de presión de esta clase posee la ventaja de que puede ser configurado de una manera esencialmente ligera y de que la corriente de gases de escape puede ser enfriada de una manera especialmente eficaz.

30 Una carcasa de gas caliente de aluminio o de una aleación correspondiente posee la ventaja de que esta se calienta muy rápidamente, de manera, que el sobrealimentador con onda de presión alcanza en el arranque en frío en muy poco tiempo la temperatura de servicio necesaria. Un motor de combustión equipado con un sobrealimentador con onda de presión según el invento posee por lo tanto propiedades de arranque en frío ventajosas. La consecuencia de ello es que el sobrealimentador con onda de presión muestra, por ejemplo en un motor de gasolina con una cilindrada pequeña, muy rápidamente su efecto después de su arranque en frío, lo que tiene como consecuencia por ejemplo propiedades de aceleración mejores y una menor emisión de sustancias nocivas.

35 El intercambiador de calor comprende ventajosamente una refrigeración con agua, en especial de tal modo, que en la carcasa de gas caliente se disponen canales de refrigeración que son recorridos por el agua de refrigeración.

40 El rotor de celdas es accionado ventajosamente de manera activa, por ejemplo por medio de un accionamiento con correa y en especial con un motor eléctrico, que se dispone ventajosamente en la carcasa de gas frío.

45 Breve descripción de las figuras

Las figuras utilizadas para la explicación de los ejemplos de ejecución muestran:

50 La figura 1, una sección longitudinal de un sobrealimentador con onda de presión representado en parte esquemáticamente.

La figura 2, una representación de principio de la conducción del gas en el rotor de celdas.

La figura 3, una vista lateral de un rotor de celdas partido.

La figura 4, una sección longitudinal de un rotor de celdas partido.

La figura 5, una sección longitudinal de otro ejemplo de ejecución de un rotor de celdas partido.

La figura 6, una sección longitudinal de otro ejemplo de ejecución de un rotor de celdas partido.

5 La figura 7, una sección longitudinal de otro ejemplo de ejecución de un sobrealimentador con onda de presión representado en parte esquemáticamente.

La figura 8, una vista frontal de una carcasa de gas caliente.

La figura 9, una vista lateral de un sobrealimentador con onda de presión.

10 La figura 10, una sección del sobrealimentador con onda de presión a lo largo de la línea A-A de corte de la figura 9.

La figura 11, una sección longitudinal de otro ejemplo de ejecución de un sobrealimentador con onda de presión.

La figura 12, una vista en perspectiva del lado frontal de un rotor de celdas.

La figura 13, una vista en perspectiva del lado trasero de un rotor de celdas.

15 La figura 14, una sección longitudinal de otro ejemplo de ejecución de un rotor de celdas partido.

En las figuras se provén fundamentalmente las mismas piezas con los mismos símbolos de referencia.

Vías para la realización del Invento

20 La figura 1 muestra en parte esquemáticamente un sobrealimentador 1 con onda de presión para el compactado de aire 2a fresco para un motor de combustión no representado, al que se aporta un aire fresco compactado, denominado también aire 3a de sobrealimentación. El sobrealimentador 1 con onda de presión comprende una carcasa 6 de gas frío, una carcasa 7 de gas caliente así como una carcasa 11 de rotor dispuesta entre ellas, estando dispuesto en el interior de la carcasa 11 de rotor un rotor 8 de celdas rotativo. El rotor 8 de celdas comprende un primer y un segundo elemento 8a, 8b de rotor de celdas distanciados entre sí formando una ranura 18. El rotor 8 de celdas comprende un árbol 12 de rotor o está acoplado con un árbol 12 de rotor, que en los dos extremos está dispuesto de manera giratoria en un primer cojinetes 13, 14 en un segundo cojinete, respectivamente un primer cojinete 13, 14. El segundo cojinete 13 está dispuesto en la carcasa 7 de gas caliente, mientras que el primer cojinete 14 está dispuesto en la carcasa 6 de gas frío. La carcasa 7 de gas caliente comprende un canal 4 de gases de escape de alta presión y un canal 5 de gases de escape de baja presión, siendo aportada la corriente 4a de gases de escape de alta presión entrante procedente del motor al canal 4 de gases de escape de alta presión y siendo conducida la corriente 5a de gases de escape de baja presión, que sale del canal 5 de gases de escape de baja presión, a un tubo de escape. La carcasa 6 de gas frío comprende un canal 2 de aire fresco y un canal 3 de sobrealimentación. La carcasa 6 de gas frío podría comprender también en otra forma de ejecución varios canales 2 de aire fresco y varios canales 3 de aire de sobrealimentación, con preferencia dos cada uno. La carcasa 7 de gas caliente también podría comprender en otra forma de ejecución varios canales 4 de gases de escape de alta presión y varios canales 5 de gases de escape de baja presión, con preferencia dos cada uno. El canal 4 de gases de escape de alta presión, el canal 5 de gases de escape de baja presión, el canal 2 de aire fresco y el canal 3 de aire de sobrealimentación están conectados con el rotor 8 de celdas de manera conductora de fluido en una disposición usual para un sobrealimentador con onda de presión, pero solo representada esquemáticamente, poseyendo el rotor 8 de celdas 10 de rotor, que forman en la dirección de la extensión del rotor 8 de celdas una conexión pasante conductora de fluido, que se extiende desde el primer lado 8c frontal hasta el segundo lado 8d frontal del rotor 8 de celdas, para compactar el aire 2a fresco aspirado con la ayuda de la corriente 4a de gases de escape de alta presión y aportarlo como aire 3a de sobrealimentación al motor de combustión. La carcasa 7 de gas caliente posee en la superficie 7f frontal orientada hacia el rotor 8 de celdas un orificio 7h de entrada así como un orificio 7g de salida. Entre este lado 7f frontal y el rotor 8 de celdas existe una ranura 16. La ranura 16 posee con preferencia un ancho en el margen de 0,05 a 0,2 mm y en especial un ancho de aproximadamente 0,1 mm. La carcasa 6 de gas frío posee en el lado 6c frontal orientado hacia el rotor 8 de celdas un orificio 6d de entrada así como un orificio 6e de salida. Entre este lado 6c frontal y el rotor 8 de celdas existe una ranura 17. El rotor 8 de celdas posee una pared 8e exterior del rotor de celdas, que limita las celdas 10 del rotor.

50 La carcasa 7 de gas caliente comprende un intercambiador 7c de calor representado esquemáticamente en parte, estando configurado el intercambiador 7c de calor de tal modo, que al menos se enfríe el segundo cojinete 13. La carcasa 7 de gas caliente comprende ventajosamente una pared 7n de asiento del cojinete, que en el lado orientado hacia el segundo cojinete 13 esta configurado como asiento 7o de cojinete para el segundo cojinete 13, estando dispuesto el segundo cojinete 13 en el asiento 7o de cojinete y formando la pared 7n de asiento del cojinete en el lado opuesto al segundo cojinete 13 parte de una pared 7p exterior de canal de enfriamiento de un canal 7d de enfriamiento del intercambiador 7c de calor.

60 El intercambiador 7c de calor se configura de manera especialmente ventajosamente de tal modo, que también pueda ser enfriado el canal 4 de gases de escape de alta presión, enfriando con ello la corriente 4a de gases de escape de alta presión que circula a través del canal 4 de gases de alta presión. El intercambiador 7c de calor comprende ventajosamente un canal 7e de enfriamiento, que rodea completamente el canal 4 de gases de escape de alta presión por lo menos a lo largo de un tramo 4b de enfriamiento, de manera, que la pared exterior del canal 4 de gases de alta presión forma al mismo tiempo una parte de la pared 7p exterior del canal de enfriamiento.

65

La corriente de enfriamiento se conduce con preferencia en el intercambiador 7c de calor de tal modo, que el medio de enfriamiento enfríe en primer lugar el segundo cojinete 13 y después se lleva al canal 4 de gases de escape de alta presión para enfriarlo. El medio de enfriamiento fluye con preferencia en canales de enfriamiento, que se hallan en la pared exterior del canal 4 de gases de escape de alta presión. En otra ejecución ventajosa se configura el intercambiador 7c de calor de tal modo, que también se pueda enfriar el canal 5 de gases de escape de baja presión, de manera, que se enfría la corriente 5a de gases de escape de baja presión que circula por este canal. Como medio de enfriamiento se utiliza con preferencia agua. En una configuración ventajosa están conectados los canales de enfriamiento con el circuito cerrado de agua de un motor de combustión, de manera, que este suministra el agua de enfriamiento y da lugar a la circulación. El árbol 12 del rotor es accionado en el ejemplo de ejecución representado con un motor 15 eléctrico dispuesto en la carcasa 6 de gas frío. El árbol 12 del rotor también podía ser accionado por ejemplo con un accionamiento de correa.

En una configuración ventajosa se dispone en el sobrealimentador 1 con onda de presión un sensor 21 para medir la temperatura de la corriente 4a de gases de escape de alta presión, la temperatura de la corriente 5a de gases de escape de baja presión o una magnitud relacionada con ellas, estando conectado el sensor 21 con un dispositivo 23 de regulación desde el punto de vista de la transmisión de señales. El intercambiador 7c de calor está conectado de manera conductora de fluido con un dispositivo de disipación de calor no representado, de manera, que se crea un circuito cerrado de agua, que también comprende una bomba de circulación no representada. En una configuración preferida se puede excitar la bomba de circulación por medio del dispositivo 23 de regulación, de manera, que la potencia de enfriamiento del intercambiador 7c de calor puede ser gobernada, con preferencia en función de una temperatura medida con el sensor 21.

En un procedimiento ventajoso no tiene lugar durante un arranque en frío un enfriamiento del intercambiador 7c de calor o este sólo es reducido, de manera, que durante una primera fase S1 de arranque no tiene lugar un enfriamiento o sólo un enfriamiento reducido hasta que el sobrealimentador 1 con onda de presión, en especial la corriente de gas de escape de alta presión o la corriente de gas de escape de baja presión posea una temperatura  $T_{min}$  y siendo incrementada después la potencia de enfriamiento del intercambiador 7c de calor. Este procedimiento posee la ventaja de que el sobrealimentador con onda de presión se calienta rápidamente durante el arranque en frío y de que genera de manera rápida la potencia de presión necesaria. En otro procedimiento ventajoso se reduce la potencia de enfriamiento del intercambiador de calor en el caso de un arranque en frío durante un tiempo  $T_{st}$  prefijado de arranque o el intercambiador 7c de calor es desconectado y la potencia de enfriamiento del intercambiador 7c de calor es incrementada después de transcurrir la duración  $T_{st}$  de arranque.

La figura 2 muestra en una representación de principio la conducción del gas en un sobrealimentador 1 con onda de presión con rotor de celdas 8 partido, que presenta una ranura 18. El rotor 8 de celdas está montado de manera giratoria en el sentido D de giro. El rotor de celdas comprende una pluralidad de paredes 9 de celda dispuestas distanciadas en la dirección D de rotación, que limitan las celdas 10 del rotor. El rotor 8 de celdas, respectivamente las celdas 10 del rotor están interrumpidas en el centro por la ranura 18 y terminan, como se representa en la figura 1, en la dirección de extensión en un primer, respectivamente un segundo lado frontal 8c, 8d. Las celdas 10 de rotor están dispuestas en la zona de la ranura 18 alineadas mutuamente y las celdas 10 de rotor están configuradas de manera pasante en la dirección de la extensión del rotor 8 de celdas, respectivamente del árbol 12 del rotor, para crear en la dirección de la extensión del rotor 8 de celdas, respectivamente del árbol 12 del rotor, una conexión pasante, que conduzca el fluido sin impedimentos entre el primer y el segundo lado 8c, 8d frontal, para que la onda de presión se pueda propagar sin impedimentos a través de las celdas del rotor. En el rotor 8 de celdas rotativo circulan a través del canal 2 de aire fresco el aire 2a fresco aspirado y a través del canal 4 de gases de escape de alta presión el gas 4a de escape procedente del ciclo de combustión. El aire 2a fresco aspirado es comprimido con la presión de los gases 4 de escape y a continuación se aporta a través del canal 3 de aire de sobrealimentación al motor de combustión en el lado de aspiración, y después penetra en el cilindro en el que tiene lugar un proceso de cambio de carga de alimentación y es mezclado y quemado con el carburante. A continuación de ello se lleva nuevamente el gas de escape por medio del canal 4 de gases de escape de alta presión al sobrealimentador 1 con onda de presión. Después del compactado del aire 2a fresco con el gas 4 de escape se evacua el gas 5 de escape no necesario ya por el rotor 8 de celdas en un canal 5 de gases de escape de baja presión y se aporta a la restante sección de gases de escape.

En la carcasa 7 de gas caliente se extiende un canal 4a de gases de escape de alta presión, que conduce al rotor 8 de celdas. En la carcasa 7 de gas caliente está dispuesto, además, un intercambiador 7c de calor, que en el ejemplo de ejecución representado se configura como canales 7d de agua, que rodean el canal 4 de gases de escape de alta presión para enfriar con ello sus paredes interiores la corriente 4a de gas de canal 5 de gases de baja presión que circula en él. En el ejemplo de ejecución representado es el intercambiador 7c de calor, respectivamente los canales 7d de agua parte de la carcasa 7 de gas caliente. En una configuración ventajosa no representada se llevan los canales 7d de agua en primer lugar hasta la zona de la carcasa 7 de gas caliente en la que está dispuesto el segundo cojinete 13 para enfriar en primer lugar el segundo cojinete 13 antes de que se enfríe aquella parte de la carcasa 7 de gas caliente, que rodea el canal 4 de gases de alta presión. En una forma ventajosa no representada también puede estar dispuesto en la zona del canal 5 de gases de baja presión un intercambiador 7c de calor, en especial canales 7d de agua, para enfriar la corriente 5a de gases de escape de baja presión.

- La figura 3 muestra una vista lateral de un rotor 8 de celdas partido configurado en dos piezas en la dirección de extensión del árbol 12 del rotor y que posee un primer elemento 8a rotor de celdas y un segundo elemento 8b de rotor de celdas. Los elementos 8a, 8b del rotor de celdas están acopladas con el árbol 12 del rotor de tal modo, que en el caso de un calentamiento sólo posean un movimiento 8c, 8d de dilatación hacia el centro, de manera que se reduce el ancho 18 de la ranura. La posición de los elementos 8a, 8b de rotor de celdas no varían con preferencia con relación al árbol 12 del rotor hacia el lado 8c, 8d frontal del rotor 8 de celdas, de manera, que se garantiza un ancho 16, 17 de la ranura constante o esencialmente constante entre la superficie 7f frontal de la carcasa 7 de gas caliente y el rotor 8 de celdas.
- La figura 4 muestra un 8 de rotor de celdas, que comprende un primer elemento 8a de rotor de celdas con un primer elemento 8h de cojinete y un segundo elemento 8b de rotor de celdas con un segundo elemento 8i de cojinete, formando los dos elementos 8a, 8b de rotor de celdas, respectivamente los dos elementos 8h, 8i de cojinete una ranura 18 mutua. Los elementos 8h, 8i de cojinete están montados de manera desplazable con relación al árbol 12 del rotor. Los elementos 8h, 8i de cojinete poseen una cavidad en la que está dispuesto un muelle 28 tensado, que separa los dos elementos 8h, 8i de cojinete y con ello los elementos 8a, 8b de rotor de celdas uno con relación al otro, de manera, que los elemento 8a, 8b de rotor de celdas apoyan con sus lados frontales en el lado 7f frontal de la carcasa 7 de gas caliente, respectivamente casi apoya en el lado frontal 6c de la carcasa 6 de gas frío, de tal modo, que entre ellos sólo se forma una ranura 16 pequeña. La consecuencia de un calentamiento del rotor 8 de celdas es que los elementos 8a, 8b de rotor de celdas se dilatan, de manera, que se reduce la ranura 18. Un enfriamiento del rotor 8 de celdas tiene como consecuencia un aumento de la ranura 8. La forma de ejecución representada en la figura 4 tiene la ventaja de que la ranura 16 entre el lado 7f frontal de la carcasa 7 de gas caliente y el primer elemento 8a de rotor de celdas es constante o permanece esencialmente constante con independencia de la temperatura del rotor 8a de celdas, ya que las variaciones debidas al calentamiento de la longitud del elemento 8a del rotor de celdas se manifiesta con relación al ancho de la ranura 18.
- En una configuración ventajosa se compone el primer elemento 8a de rotor de celdas de un material más resistente a calor que el segundo elemento 8b del rotor de celdas, por ejemplo de acero o de fundición de hierro. Durante el funcionamiento del sobrealimentador 1 con onda de presión podría poseer el primer elemento 8a de rotor de celdas por ejemplo una temperatura de aproximadamente 800° C, mientras que el segundo elemento 8b del rotor de celdas posee una temperatura de tan sólo aproximadamente 200° C. La ranura 18 impide una conducción pasante de calor en la dirección de la extensión del rotor 8 de celdas, de manera, que los elemento 8a, 8b de rotor de celdas pueden poseer temperaturas muy dispares. Por ello también es posible fabricar el segundo elemento 8b del rotor de celdas con un material menos resistente a calor, por ejemplo también con un material plástico. Un rotor 18 de celdas de esta clase es más barato y con preferencia también más ligero.
- La figura 5 muestra otro ejemplo de ejecución de un rotor 8 de celdas, poseyendo este a diferencia del ejemplo de ejecución representado en la figura 4, topes 12c, 12d unidos de manera firme con el rotor 12, de manera, que el camino de desplazamiento máximo posible de los elementos 8a, 8b del rotor de celdas en la dirección de la extensión del rotor 12 es limitado con los topes 12c, 12d. Los dos elementos 8a, 8b del rotor de celdas pueden poseer en un ejemplo de ejecución posible tramos finales orientados hacia la ranura 18, que se solapan mutuamente en la dirección de la extensión del rotor 12 formando con ello una junta. Esta junta podría ser configurada por ejemplo como una junta de laberinto. Todos los ejemplos de ejecución de rotores 8de celdas aquí representados pueden ser configurados de este modo. Como alternativa se podría disponer, como se representa en la figura 11, en la carcasa 11 del rotor una junta, en especial una junta 26 de laberinto.
- La figura 6 muestra otro ejemplo de ejecución de un rotor 8 de celdas, que se configura en la dirección de la extensión del árbol 12 del rotor al menos en dos piezas, comprendiendo un primer elemento 8a de rotor de celdas con un primer árbol 12a parcial del rotor y un segundo elemento 8b de rotor de celdas con un segundo árbol 12b parcial del rotor, estando unidos los dos elementos 8a, 8b de rotor de celdas, respectivamente los dos árboles 12a, 12b parciales del rotor por medio de un acoplamiento 19. Los dos elementos 8a, 8b de rotor de celdas poseen una ranura 18 de rotor. Los dos árboles 12a, 12b parciales del rotor están montados de manera mutuamente desplazable en el acoplamiento 19, de manera que una variación de la temperatura del rotor 8 de celdas puede dar lugar a una variación del ancho 18 de la ranura.
- La figura 7 muestra un ejemplo de un sobrealimentador 1 con onda de presión con un rotor 8 de celdas montado de manera flotante. A diferencia del sobrealimentador 1 con onda de presión representado en la figura 1 sólo se apoya en el sobrealimentador con onda de presión representado en la figura 7 el árbol 12 del rotor en el lado derecho en el primer cojinete 14 de la carcasa 6 de gas frío. El árbol 12 del rotor no esta apoyado en el extremo izquierdo.
- El sobrealimentador 1 con onda de presión también podría ser configurado de tal modo, que el segundo elemento 8b de rotor de celdas así como un tramo 11a de la carcasa 11 del rotor, que rodea el segundo elemento 8b de rotor de celdas se configuren de manera mutuamente adaptada de tal modo, que el segundo elemento 8b de rotor de celdas así como la zona 11a circundante formen mutuamente una junta 26 de laberinto como se representa en la figura 11.
- En otra forma de ejecución posible se podría prescindir en los sobrealimentador 1 con onda de presión representados en las figuras 1, 7 y 11 de un enfriamiento de la carcasa 7 de gas caliente. En una ejecución de esta

clase también queda garantizado que la ranura 16 pueda ser pequeña y que un calentamiento del rotor 8 de celdas de lugar a una variación del ancho 18 de la ranura del rotor.

La figura 8 muestra el lado 7f frontal de una carcasa 7 de gas caliente estando dispuestos en el lado 7f frontal de manera distanciada en la dirección del contorno sucesivamente un orificio 7h de entrada y a continuación un orificio 7g de salida, estando dispuestos después nuevamente un orificio 7h de entrada y a continuación un orificio 7g de salida. Un sobrealimentador 1 con onda de presión, que comprenda una carcasa 7 de gas caliente representada en la figura 5 se configura de tal modo, que posea una conducción del gas, que se compone de dos conducciones de gas dispuestas una encima de otra como se representa en la figura 2.

La figura 9 muestra en una vista lateral otro ejemplo de ejecución de un sobrealimentador 1 con onda de presión con carcasa 7 de gas caliente, carcasa 11 de rotor y carcasa 6 de gas frío, comprendiendo la carcasa 7 de gas caliente una brida 7i en la que desembocan el canal 4 de gases de escape de alta presión y el canal 5 de gases de escape de baja presión. La carcasa 11 del rotor posee dos bridas 11a, 11b fijadas a la carcasa 7 de gas caliente, respectivamente la carcasa 6 de gas frío. Además se representan una entrada 7i de agua de enfriamiento así como una salida 7k de agua de enfriamiento, a través de las que tiene lugar un intercambio de agua de enfriamiento con el intercambiador 7c de calor dispuesto en la carcasa 7 de gas caliente.

La figura 10 muestra una sección de la figura 6 a lo largo de línea de corte A-A. El canal 4 de gases de escape de alta presión así como el canal 5 de gases de escape de baja presión están rodeados al menos en parte por un envolvente 7m de agua, que se halla en el interior del intercambiador 7c de calor, siendo sustituida el agua a través de las tuberías 7i, 7k de entrada y de salida y enfiada fuera de la carcasa 7 de gas caliente. La carcasa 7 de gas caliente se construye con preferencia con pared doble por tramos para configurar el intercambiador 7c de calor entre las paredes separadas. En la figura 10 se pueden ver además los dos orificios 7g de salida así como una parte del rotor 8 de celdas situado detrás así como sus celdas de rotor.

El dispositivo de enfriamiento, que comprende el intercambiador 7c de calor puede ser configurado de distintas maneras y por ejemplo también se podría construir como circuito cerrado de vapor con canales de calor y un circuito cerrado de vapor con variación de fases.

La figura 11 muestra en una sección longitudinal otro ejemplo de ejecución de un sobrealimentador 1 con onda de presión con rotor 8 de celdas partido y apoyado de forma giratoria. La carcasa 11 del rotor está configurada como envolvente metálica con forma de tubo en una pieza y está conectada por medio de bridas 11a, 11b con la carcasa 7 de gas caliente así como con la carcasa 6 de gas frío. La carcasa 7 de gas caliente está fabricada con aluminio o con una aleación de metal ligero. El árbol 12 del rotor se configura de modo pasante y apoya de manera rotativa en el segundo cojinete 13 así como en el primer cojinete 14. Un collar, respectivamente un tope 12c está unido de manera firme con el árbol 12 del rotor. El primer elemento del rotor de celdas así como el segundo elemento del rotor de celdas 8a, 8b están apoyados de manera desplazable sobre el árbol 12 del rotor por medio de los elemento 8h, 8i de cojinete. Un muelle 28 da lugar a una fuerza de repulsión, de manera, que los dos elementos 8a, 8b del rotor de celdas apoyan con un pretensado en el collar 12c, respectivamente en el disco 29 de tope.

Las figuras 12 y 13 muestran en una vista en perspectiva el lado delantero, respectivamente el lado trasero de los elementos 8a, 8b de rotor de celdas representados en la figura 11. Los dos elementos 8a, 8b del rotor de celdas poseen una construcción idéntica. El elemento 8a, 8b de rotor de celdas comprende una pared 8e exterior del rotor de celdas, una pared 8g interior del rotor de celdas así como una gran cantidad de paredes 9 de celda, de manera, que se forman celdas 10 de rotor. El elemento 8a, 8b de rotor de celdas comprende, además, una primer lado 8c frontal que posee un tope 8f así como una cavidad 8k para el árbol 12 del rotor. El elemento 8a, 8b de rotor de celdas comprende, además, un elemento 8h de cojinete.

Los dos elementos 8a, 8b de rotor de celdas apoyan a través del tope 8f en el collar 12c, respectivamente en el disco 29 de tope, estando estos dispuestos adaptados de tal modo, que entre el primer lado 8c frontal del primer elemento 8a del rotor de celdas y el lado 7f frontal de la carcasa 7 de gas caliente se forme una ranura 16 con un ancho definido de la ranura, estando adaptada esta de tal modo, que entre el segundo lado 8d frontal del segundo elemento 8b del rotor de celdas y el lado 6c frontal de la carcasa 6 de gas frío se forme una ranura 17 con un ancho definido de la ranura. Una variación de la temperatura en el sobrealimentador 1 con onda de presión tiene por ello la consecuencia, de que varía el ancho de la ranura 18 del rotor, mientras que el ancho de las ranuras 16 y 17 permanece constante o esencialmente constante con independencia de la temperatura. Esta es también una razón por la que el sobrealimentador 1 con onda de presión posee un elevado grado de rendimiento.

El sobrealimentador 1 con onda de presión representado en la figura 11 también se podría construir, sin embargo, en una pieza, es decir sin la ranura 18 en el rotor como se representa por ejemplo en la figura 1.

El sobrealimentador 1 con onda de presión representado en la figura 11 comprende en la carcasa 7 de gas caliente un intercambiador 7c de calor configurado de tal modo, que se pueda enfriar al menos el segundo cojinete 13, poseyendo el intercambiador 7c de calor canales 7d de enfriamiento que se extienden en el interior de la carcasa 7 de gas caliente. La carcasa 7 de gas caliente posee una pared 7n de asiento del cojinete, que en el lado orientado



hacia el segundo cojinete 13 está configurada como asiento 7o de cojinete para el segundo cojinete 13, estando dispuesto el segundo cojinete 13 en el segundo asiento de cojinete 7o y formando la pared 7n de asiento de cojinete en el lado opuesto al segundo cojinete 13 una pared 7p de salida del canal de enfriamiento de una canal 7d de enfriamiento del intercambiador 7c de calor. La pared 7n de asiento del cojinete comprende ventajosamente un lado 7q frontal así como, partiendo del lado 7q frontal, una parte 7r de cojinete con forma de cilindro hueco, formando el lado 7q frontal y el tramo 7r de cojinete el asiento 7o de cojinete y siendo tanto el lado 7q frontal, como también el tramo 7r con forma de cilindro hueco del cojinete, parte de la pared 7p exterior del canal de enfriamiento. Esta configuración es especialmente ventajosa, ya que el flujo de calor de la carcasa 7 de gas caliente al asiento 7o del cojinete es reducido en gran medida. Ventajosamente se evita con ello una transmisión de calor del segundo cojinete 13 al rotor 8 de celdas. De manera especialmente ventajosa se enfría el asiento 7o del cojinete con tanta intensidad, que a través del segundo cojinete 13 se puede disipar además el calor del rotor 8 de celdas. El rotor 8 de celdas puede ser enfriado así de manera especialmente ventajosa.

La pared 7n de asiento del cojinete está unida ventajosamente por medio de un punto 7s delgado, respectivamente un puente, con el resto 7 de la carcasa 7 de gas caliente para reducir el flujo del calor desde el resto de la carcasa 7 de gas caliente a la pared 7n de asiento del cojinete.

En una configuración ventajosa comprende el sobrealimentador 1 con onda de presión, en el caso de que este posea un rotor partido, una pluralidad de juntas 26 de laberinto como se representa a título de ejemplo esquemáticamente en la figura 11. Las juntas 26 de laberinto están dispuestas por ejemplo en el lado interior de la carcasa 11 del rotor y en el lado exterior de la pared 8e exterior del rotor de celdas, estando representadas en la figura 11 únicamente las juntas 26 de laberinto dispuestas en la carcasa 11 del rotor. Las juntas 26 de laberinto se extienden 360° en la dirección del contorno, estando representadas en la figura 11 las juntas 26 de laberinto sólo en la parte inferior de la carcasa 11 del rotor para mayor claridad. Las juntas 26 de laberinto también se extenderían, sin embargo, en la parte superior de la carcasa 11 del rotor. Las juntas 26 de laberinto están dispuestas ventajosamente al menos en la zona de la ranura 18 para evitar en la zona entre la ranura 18 y la carcasa 11 del rotor un escape de fluido a través de la ranura 18 de la celda 10 del rotor. Ventajosamente se disponen, además, dos juntas 26 de laberinto, que se extienden cada una 360° en la dirección del contorno, en la zona final del rotor 8 de celdas, como se representa en la figura 11, para evitar la penetración de fluido en la ranura entre la pared 8e exterior del rotor de celdas y el lado interior de la carcasa 11 del rotor.

El intercambiador 7c de calor posee ventajosamente un canal 7e de enfriamiento que rodea completamente el canal 5 de gases de escape de alta presión al menos a lo largo de un tramo 4b de enfriamiento, de manera que la pared exterior del canal 4 de gases de escape de alta presión forme al mismo tiempo una parte de la pared 7p exterior del canal de enfriamiento. La zona 7s delgada, respectivamente el puente forma ventajosamente, como se representa en la figura 11, en ambos lados una pared 7p exterior de canal de enfriamiento, lo que reduce adicionalmente el flujo de calor desde la parte restante de la carcasa 7 de gas caliente hacia la pared 7n de asiento del cojinete.

El intercambiador 7c de calor posee ventajosamente un canal 7e de enfriamiento, que rodea el canal 5 de gases de escape de baja presión al menos a lo largo de un tramo 5b de enfriamiento, de manera que la pared exterior del canal 5 de gases de escape de baja presión forma al mismo tiempo una parte de la pared 7p exterior del canal de enfriamiento.

En una configuración ventajosa se puede prever, además, un circuito 30 cerrado de aceite, que comprende tuberías 30a de aceite, para alimentar el primer y/o el segundo cojinete 14, 13 con aceite, no estando representadas en la figura 11 en la carcasa 7 de gas caliente y/o en la carcasa 6 de gas frío las tuberías de aceite necesarias para ello.

El enfriamiento del sobrealimentador 1 con onda de presión tiene como consecuencia, que este posee durante el funcionamiento una temperatura más baja. Esto brinda la ventaja, de que, como se representa en la figura 11, la junta entre la carcasa 6 de gas frío y la carcasa 11 del rotor y/o entre la carcasa 7 de gas caliente y la carcasa 11 del rotor se pueden utilizar juntas 27 anulares, respectivamente juntas tóricas, para la hermetización, siendo las juntas 27 anulares de metal o de material plástico, con preferencia de un material con elasticidad permanente como silicona. La junta 27 anular se extiende en la dirección del contorno sobre 360 grados.

La figura 14 muestra otro ejemplo de ejecución de un rotor 8 de celdas configurado en dos piezas en la dirección de la extensión del árbol 12 del rotor y que comprende un primer elemento 8a de rotor de celdas con un primer elemento 8h de cojinete y un segundo elemento 8b de rotor de celdas con un segundo elemento 8i de cojinete, formando los dos elementos 8a, 8b de rotor de celdas, respectivamente los dos elementos 8h, 8i de cojinete una ranura 18 mutua, de manera, que los elementos 8a, 8b de rotor de celdas están distanciados entre sí formando una ranura 18. Las celdas 10 de rotor que se extienden de manera continua entre el primer y el segundo elemento 8c, 8d de rotor de celdas están distanciadas igualmente en la transición entre el primer y el segundo elemento 8a y 8b de rotor en el valor de la ranura 18, no impidiendo la ranura 18 el flujo de fluido en las celdas 10 de rotor mutuamente alineadas en la zona de la ranura 18. Los dos elementos 8a, 8b de rotor de celdas están unidos entre sí por medio del árbol 12 del rotor y giran en el mismo sentido D de rotación. Los elementos 8h, 8i de cojinete están unidos en sus zonas 8l, 8m finales firmemente con el árbol 12 del rotor. Un calentamiento del rotor 8 de celdas tiene como consecuencia, que los elementos 8a, 8b de rotor de celdas se dilatan, de manera, que se reduce la ranura 18.

5 Un enfriamiento del rotor 8 de celdas tiene como consecuencia, que la ranura 18 aumenta. La forma de ejecución representada en la figura 14 tiene la ventaja de que la ranura 16 entre el lado 7f frontal de la carcasa 7 de gas caliente y el primer elemento 8a del rotor de celdas es constante o permanece esencialmente constante durante el funcionamiento del sobrealimentador 1 con onda de presión con independencia de la temperatura del elemento 8a del rotor de celdas, ya que la variación de la longitud del elemento 8a del rotor de celdas resultante del calentamiento se manifiesta desde el punto de vista del ancho de la ranura 18. El ancho de la ranura 18 es en una configuración ventajosa en el estado frío del rotor 8 de celdas de 0,4 mm, reduciéndose este ancho durante el funcionamiento del sobrealimentador 1 con onda de presión a un valor preferentemente inferior a 0,2 mm debido al calentamiento del rotor 8 de celdas. En una configuración especialmente ventajosa se cierra la ranura 18 completamente, debido al calentamiento. Durante un enfriamiento del rotor 8 de celdas aumenta nuevamente la ranura 18 hasta el estado frío.

15 El enfriamiento del sobrealimentador 1 con onda de presión tiene como consecuencia, que este posee una temperatura más baja durante el funcionamiento. Esto brinda la ventaja de que para la hermetización entre la carcasa 6 de gas frío y la carcasa 11 del rotor y/o entre la carcasa 7 de gas caliente y la carcasa 11 del rotor se puede utilizar juntas 27 anulares para la hermetización, siendo los anillos 27 de hermetización de metal o de material plástico.

20 También puede resultar ventajoso disponer un intercambiador adicional de calor para enfriar un conducto de aportación de gases de escape de alta presión, estando dispuesto el conducto de aportación de los gases de escape de alta presión delante del canal 4 de gases de escape de alta presión en la dirección del flujo de los gases de escape.

25 El rotor 8 de celdas según el invento se representa en los ejemplos de ejecución expuestos en combinación con una carcasa 7 de gas caliente refrigerada. Sin embargo, el rotor 8 de celdas según el invento también se presta para un sobrealimentador 1 con onda de presión que no posea una carcasa 7 de gas caliente refrigerada.

30 En un ejemplo del procedimiento el gas de escape sale con aproximadamente 1.050° C del motor de gasolina, es enfriado en el canal 4 de gases de escape de alta presión y penetra con aproximadamente 850° C en el rotor de celdas. Además, el rotor de celdas es enfriado con el aire fresco 2a entrante, que posee aproximadamente 20° C, de manera que el primer elemento 8a del rotor de celdas posee una temperatura de aproximadamente 450° C y el segundo elemento 8b del rotor de celdas una temperatura de aproximadamente 200° C.

## REIVINDICACIONES

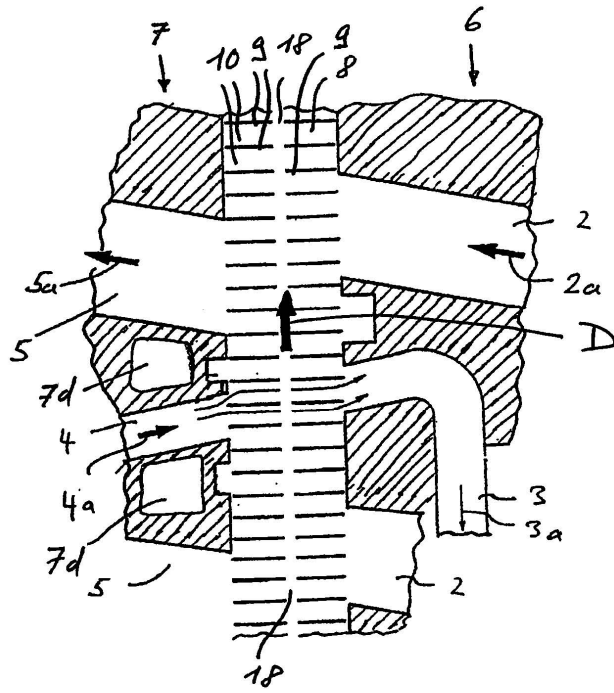
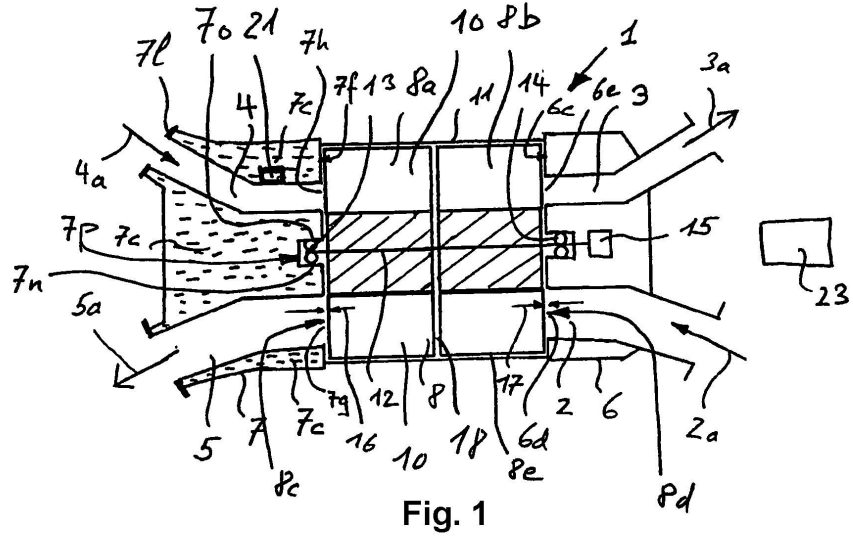
1. Sobrealimentador con onda de presión (1) para compactar aire (2a) fresco para un motor de combustión, que comprende una carcasa (6) de gas frío, una carcasa (7) de gas caliente así como una carcasa (11) del rotor dispuesta entre ellas, estando dispuesto en el interior de la carcasa (11) del rotor un rotor (8) de celdas rotativo, poseyendo el rotor (8) de celdas una pluralidad de celdas (10) de rotor, que se extienden en la dirección de la extensión del rotor (8) de celdas y forman una unión conductora de fluido, comprendiendo la carcasa (7) de gas caliente un canal (4) de gases de escape de alta presión y un canal (5) de gases de escape de baja presión y comprendiendo la carcasa (6) de gas frío una canal (2) de aire fresco y un canal (3) de aire de sobrealimentación y estando unidos el canal (4) de gases de escape de alta presión y el canal (5) de gases de escape de baja presión, el canal (2) de aire fresco y el canal (3) de aire de sobrealimentación de manera conductora de fluido con el rotor (8) de celdas, comprendiendo la carcasa (6) de gas frío un cojinete (14) del rotor de celdas, estando unido el rotor (8) de celdas con un árbol (12) del rotor, estando apoyado el árbol (12) del rotor en el cojinete (14) de rotor de celdas y estando partido el rotor (8) de celdas en la dirección de la extensión del árbol (12) del rotor, comprendiendo al menos un primer elemento (8a) de rotor de celdas y un segundo elemento (8b) de rotor de celdas, estando distanciados entre sí el primer y el segundo elemento (8a y 8b) de rotor de celdas en la dirección de extensión del árbol (12) del rotor formando una ranura (18), **caracterizado por que** la ranura (18) es abierta, de manera, que del primer elemento (8a) de rotor de celdas al segundo elemento (8b) de rotor de celdas están unidas entre sí en la dirección de la extensión del árbol (12) del rotor las celdas (10) de rotor que se hallan una detrás de otra de manera conductora de fluido a través de la ranura (18) abierta.
2. Sobrealimentador con onda de presión según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la ranura (18) posee un ancho máximo de 0,5 mm.
3. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rotor (8) de celdas está partido en el centro en la dirección de la extensión del árbol (12) del rotor.
4. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la carcasa (7) de gas caliente comprende un segundo cojinete (13) de rotor de celdas y porque el árbol (12) del rotor (8) de celdas está apoyado tanto en el primer cojinete (14) del rotor de celdas en la carcasa (6) de gas frío, como también en el segundo cojinete (13) del rotor de celdas en la carcasa (7) de gas caliente.
5. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el primer elemento (8a) de rotor de celdas y/o el segundo elemento (8b) de rotor de celdas están unidos de manera firme con el árbol (12) del rotor.
6. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el primer elemento (8a) de rotor de celdas y el segundo elemento (8b) de rotor de celdas están dispuestos sobre el árbol (12) del rotor de manera desplazable en la dirección de la extensión del árbol (12) del rotor.
7. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** entre el primer y el segundo elemento (8a, 8b) de rotor de celdas está dispuesto un muelle (28) que genera una fuerza de repulsión mutua sobre los dos elemento (8a, 8b) del rotor de celdas.
8. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un tope (12c) está unido de manera firme con el árbol (12) del rotor apoyando en el primer elemento (8a) de rotor de celdas para garantizar una ancho (16) definido de la ranura (16) entre un lado (7f) frontal de la carcasa (7) de gas caliente y un primer lado (8c) frontal del primer elemento (8a) de rotor de celdas.
9. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rotor (8) de celdas comprende una pluralidad de elemento (8a, 8b) de rotor de celdas dispuestos uno detrás de otro en la dirección de la extensión del árbol (12) del rotor, hallándose la pluralidad en el margen entre 3 y 30.
10. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el primer elemento (8a) de rotor de celdas y el segundo elemento (8b) de rotor de celdas son de materiales distintos, poseyendo el material del primer elemento (8a) de rotor de celdas una resistencia a calor mayor que el material del segundo elemento (8b) de rotor de celdas.
11. Sobrealimentador con onda de presión según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el primer elemento (8a) de rotor de celdas es de una acero resistente a calor.
12. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** el segundo elemento (8b) del rotor de celdas es de un material plástico.
13. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el primer elemento (8a) de rotor de celdas y el segundo elemento (8b) de rotor de celdas están dispuestos uno

detrás de otro en la dirección de la extensión del árbol (12) del rotor y poseen un punto de transición y porque en el punto de transición está dispuesta una junta (26) de laberinto.

5 14. Sobrealimentador con onda de presión según la reivindicación 1 a 11, **caracterizado por que** el primer elemento (8a) de rotor de celdas y el segundo elemento (8b) de rotor de celdas están dispuestos uno detrás de otro en la dirección de la extensión del árbol (12) del rotor y porque el segundo elemento (8b) de rotor de celdas así como un tramo (11a) de la carcasa (11) del rotor, que rodea el segundo elemento (8b) del rotor de celdas, están configurados de manera adaptada de tal modo, que el segundo elemento (8b) de rotor de celdas así como el tramo (11a) envolvente forman mutuamente una junta (26) de laberinto.

10 15. Sobrealimentador con onda de presión según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la carcasa (7) de gas caliente comprende un intercambiador (7c) de calor y porque el intercambiador (7c) de calor está configurado de tal modo que se pueda enfriar el canal (4) de gases de escape de alta presión.

15 16. Sobrealimentador con onda de presión según la reivindicación 15, **caracterizado por que** el intercambiador (7c) de calor está configurado de tal modo, que primero se enfría el segundo cojinete (13) del rotor de celdas y después el canal (4) de gases de escape de alta presión.



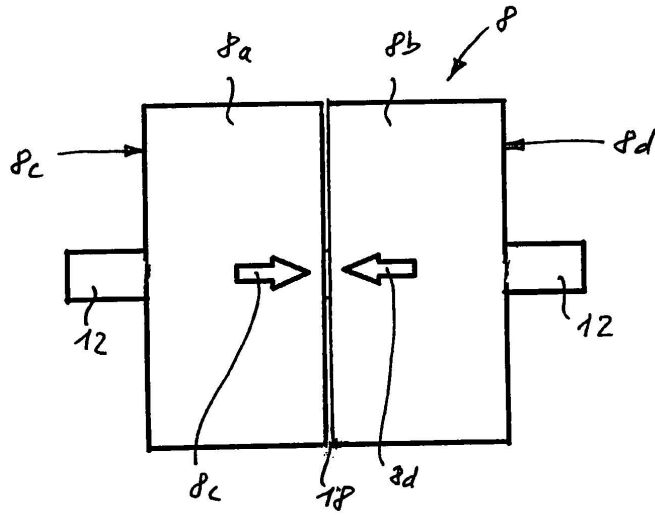


Fig. 3

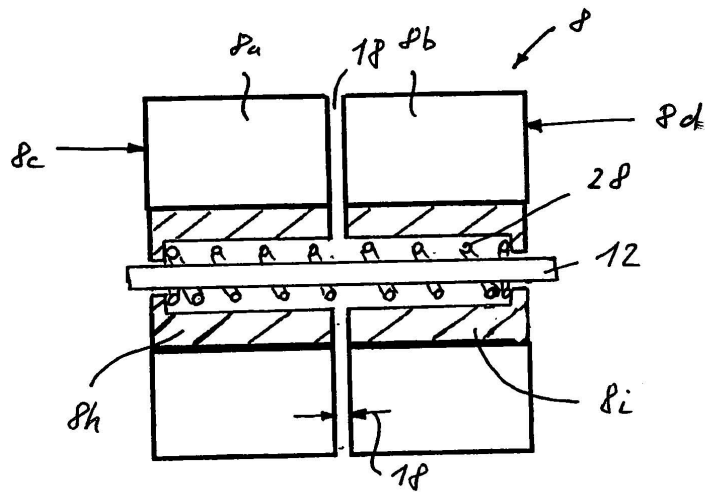


Fig. 4

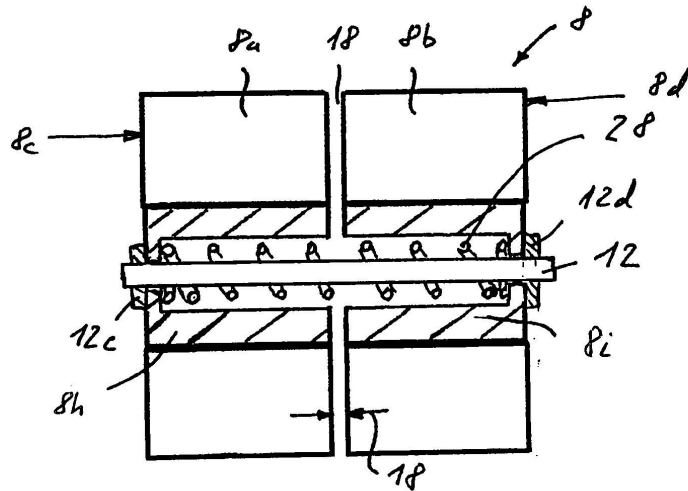


Fig. 5

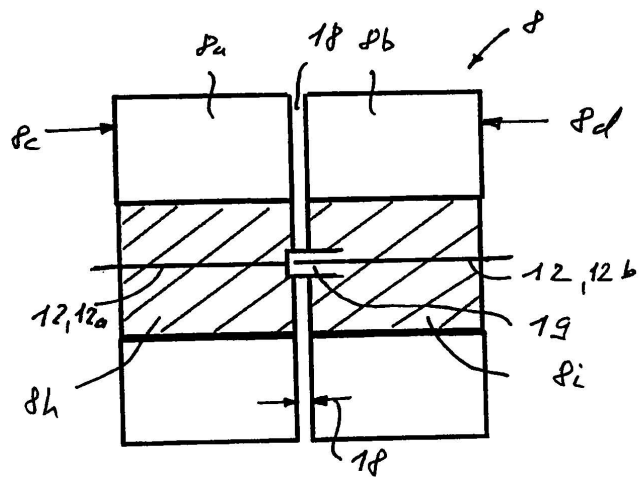


Fig. 6

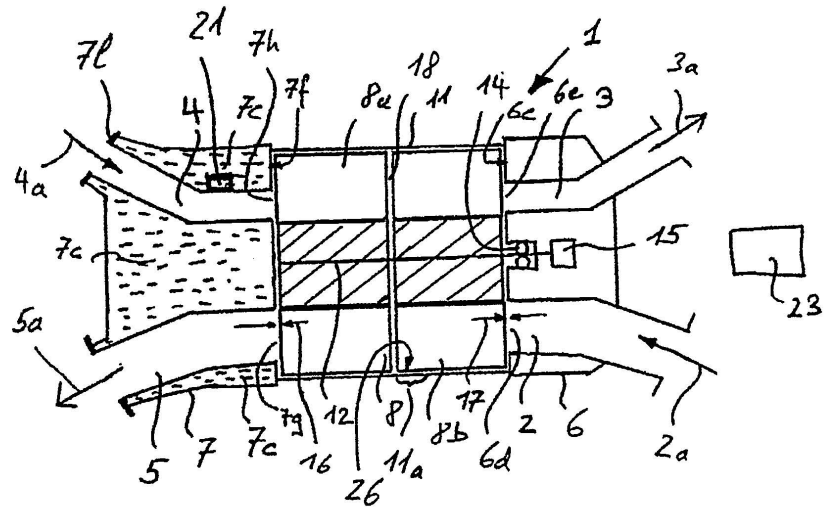


Fig. 7

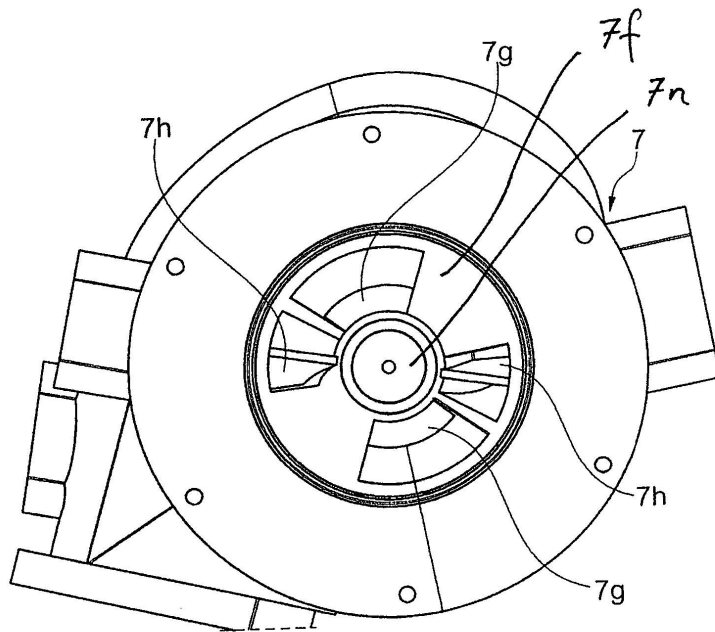


Fig. 8



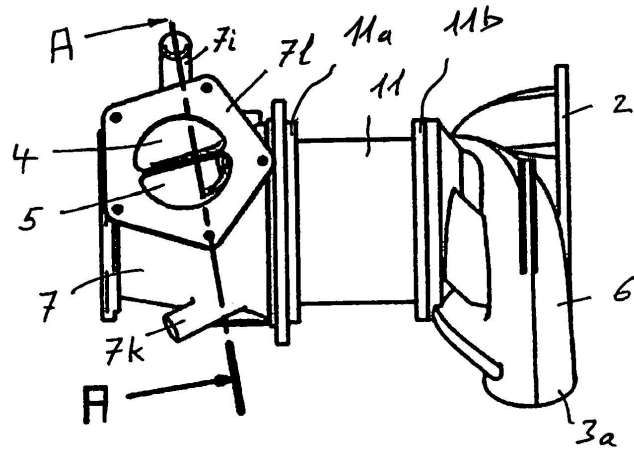


Fig. 9

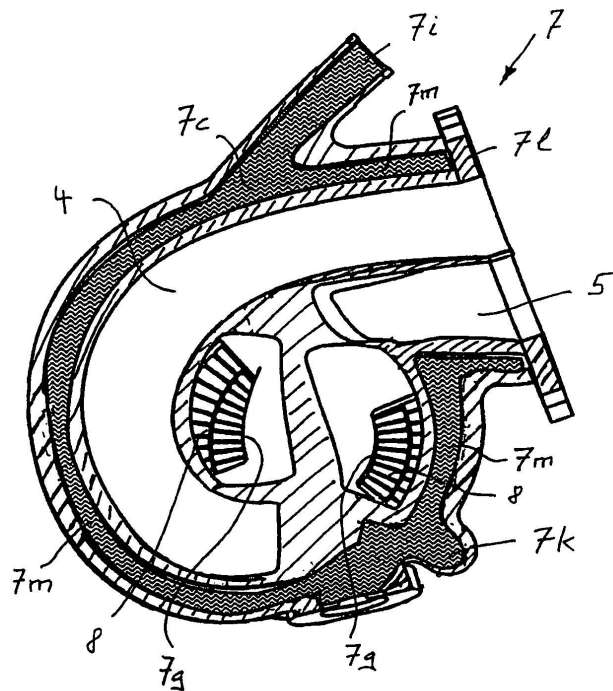


Fig. 10

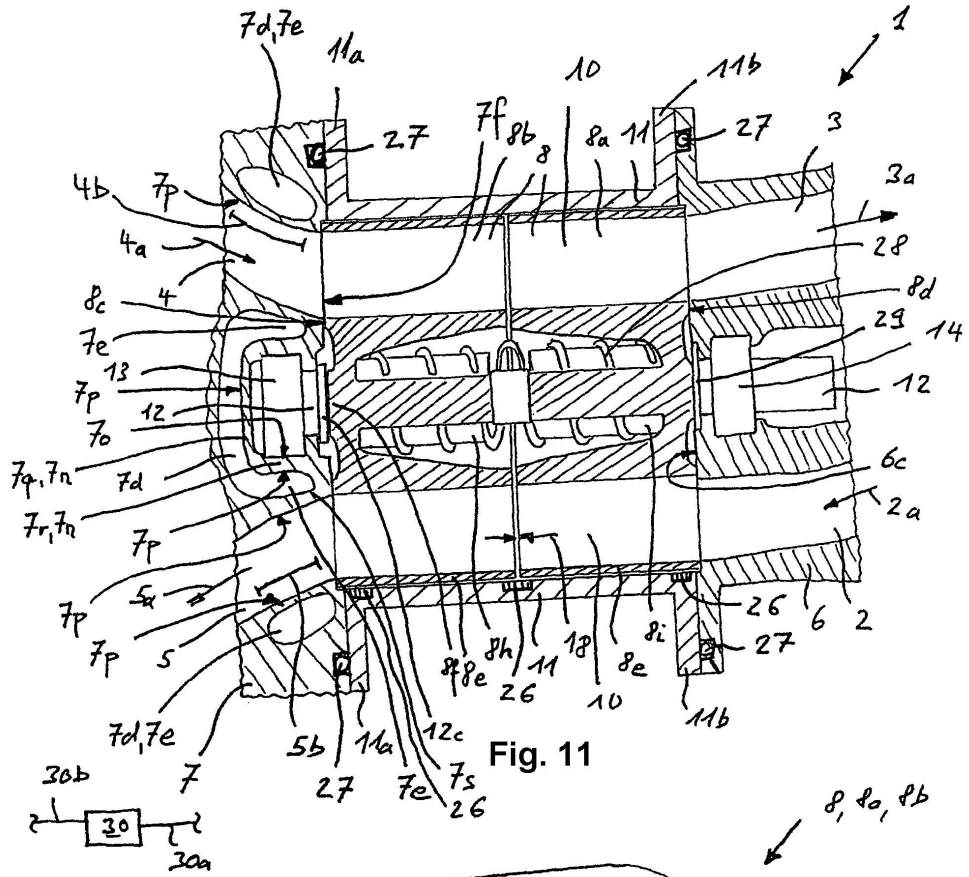


Fig. 11

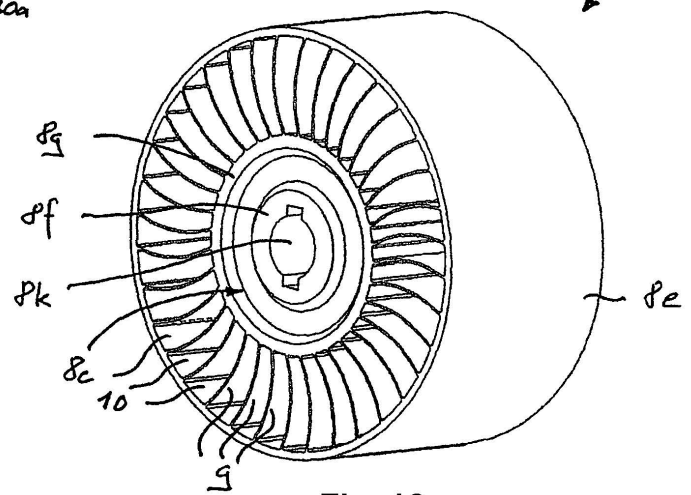


Fig. 12

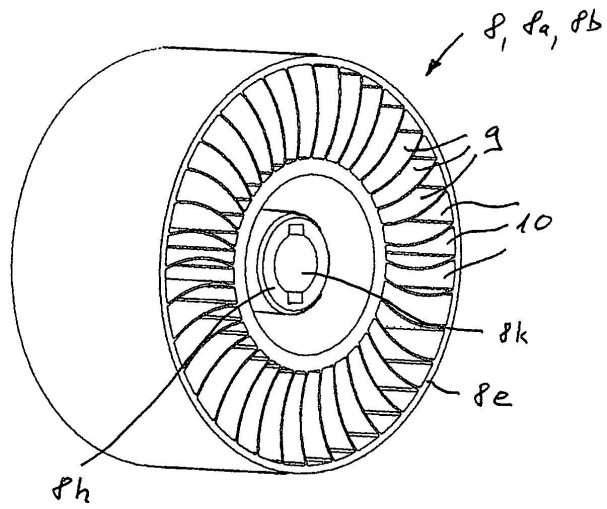


Fig. 13

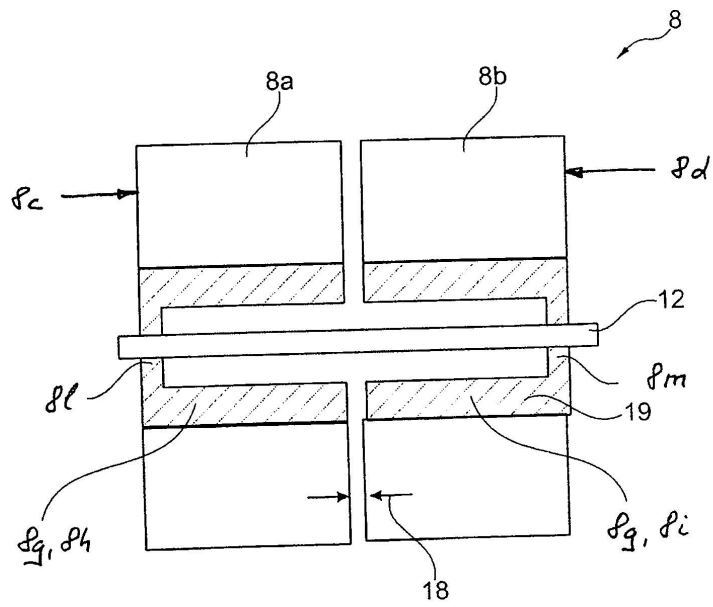


Fig. 14