

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 387**

51 Int. Cl.:

**F01L 1/344**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2012** **E 12813263 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016** **EP 2776686**

54 Título: **Rotores de múltiples partes unidos en elementos de ajuste de la distribución en el árbol de levas hidráulicos con perfiles estancos de unión y procedimiento para producir los rotores**

30 Prioridad:

**08.11.2011 DE 102011117856**

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

**18.05.2016**

73 Titular/es:

**GKN SINTER METALS HOLDING GMBH (100.0%)  
Krebsöge 10  
42477 Radevormwald, DE**

72 Inventor/es:

**FREY, SASCHA**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 570 387 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

Rotores de múltiples partes unidos en elementos de ajuste de la distribución en el árbol de levas hidráulicos con perfiles estancos de unión y procedimiento para producir los rotores.

La presente invención se refiere a un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna con una rueda de estator y una rueda de rotor que coopera con la rueda de estator, en el que la rueda de estator se acciona de manera rotatoria alrededor de un eje de rotación y en el que la rueda de rotor puede conectarse con un árbol de levas del motor de combustión interna, presentando la rueda de estator paletas de estator radialmente orientadas hacia dentro, entre las cuales se extienden unas paletas de rotor radialmente orientadas hacia fuera dispuestas en la rueda de rotor de modo que entre las paletas de estator y las paletas de rotor están formadas unas cámaras de fluido, que pueden ser impulsadas a través de canales de fluido con un fluido a presión, y presentando la rueda de rotor un primer cuerpo parcial y un segundo cuerpo parcial, que están unidos entre sí con unas respectivas superficies de unión que se han puesto en contacto entre sí, y en el que en por lo menos una de las superficies de unión están realizadas unas depresiones, para formar los canales de fluido por lo menos a tramos. Además, la invención se refiere a un procedimiento para producir un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna.

Por el documento DE 199 62 981 A1 se conoce un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna. El dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas presenta una rueda de estator designada como rueda de accionamiento y en la que está alojada una rueda de rotor, designada como buje de rueda. En el buje de rueda están dispuestas varias paletas que se extienden radialmente hacia fuera, que se extienden al interior de cámaras de fluido, que están formadas entre paredes de delimitación de las paletas de estator, que se extienden radialmente hacia dentro desde la rueda de accionamiento. De este modo, las paletas están delimitadas en un primer lado por una primera cámara de fluido y en un segundo lado opuesto, por una segunda cámara de fluido. Si una cámara de fluido en un primer lado de las paletas de rotor se presuriza con una presión de fluido superior a la de la cámara de fluido opuesta en el segundo lado, entonces tiene lugar una torsión angular de la rueda de rotor contra la rueda de estator alrededor del eje de rotación del dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas. La rueda de estator se acciona, por ejemplo, a través de medios de tracción, por ejemplo una cadena, o por medio de un dentado. La rueda de accionamiento está delimitada en el ejemplo de forma de realización mostrado por paredes laterales, y una pared lateral presenta una corona dentada, por la que puede guiarse una cadena, para accionar el dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas de manera rotatoria alrededor del eje de rotación.

Para presurizar las cámaras de fluido mostradas con una presión de fluido, por ejemplo mediante un aceite a presión, se muestran canales de fluido, que se designan como canales de medios a presión. Los canales de medios a presión están realizados en el buje de rueda mediante mecanizados por perforación, con lo que resultan desventajas para producir el dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas. En particular, el buje de rueda y la rueda de accionamiento se producen frecuentemente mediante procedimientos metalúrgicos de sinterización, con lo que se dificultan las operaciones de perforación posteriores.

El documento DE 10 2010 013 928 A1 describe un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas con una rueda de rotor, a través del que se extienden radialmente canales de fluido, para conectar un compartimento de distribución de fluido en el lado de buje con las cámaras de fluido entre las paletas de la rueda de rotor. A este respecto, se indica que los canales axiales largos representados así como los canales radiales primero y segundo están configurados como perforaciones en el material de la pieza en bruto.

En consecuencia, durante el mecanizado de la pieza en bruto también se generan desventajas, dado que el mecanizado por perforación con arranque de virutas de la pieza en bruto también provoca desventajas.

El documento DE102009053600 A1 describe un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas, en el que las superficies de unión de dos partes de rotor presentan canales de fluido, y en el que estas superficies de unión se pegan entre sí, lo que genera una hermetización.

Finalmente, el documento DE 10 2008 028 640 A1 describe un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna con una rueda de estator y una rueda de rotor, en el que la rueda de estator se acciona de manera rotatoria alrededor de un eje de rotación y en el que la rueda de rotor puede conectarse con un árbol de levas del motor de combustión interna. La rueda de estator presenta unos tramos de cuerpo radialmente orientados hacia dentro, entre las que se extienden paletas pivotantes dirigidas radialmente hacia fuera dispuestas en la rueda de rotor, de modo que entre los tramos de cuerpo y las paletas pivotantes están formadas cámaras de trabajo, que pueden ser presurizadas a través de canales de fluido con un fluido a presión. La rueda de rotor está formada por dos cuerpos parciales con respectivas superficies de unión, en las que están realizadas depresiones, de modo que mediante una unión mutua de los cuerpos parciales por medio de las depresiones se forman los canales de fluido. Sin embargo, es desventajoso un comportamiento de contacto indefinido de las superficies de unión, cuando los cuerpos parciales se ponen uno encima de otro, dado que estos, debido a las tolerancias de forma de los cuerpos parciales producidos en la mayoría de los casos de manera

pulvimetalúrgica, frecuentemente no están en contacto entre sí de manera suficientemente plana.

El objetivo de la presente invención es crear un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna, con el que se superan las desventajas del estado de la técnica descrito anteriormente, en particular se obtiene como resultado el objetivo de crear un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas con una rueda de rotor mejorada, que esté formada por dos cuerpos parciales y que puedan unirse entre sí de manera mejorada.

Este objetivo se alcanza partiendo de un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas según el preámbulo de la reivindicación 1 y partiendo de un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 14 con las características caracterizadoras en cada caso. Perfeccionamientos ventajosos de las invenciones se indican en las reivindicaciones dependientes en cada caso.

La invención incluye la enseñanza técnica de que en o sobre por lo menos una superficie de unión está previsto por lo menos un medio de estanqueidad, que está configurado de tal manera que los canales de fluido están hermetizados y con lo que se consigue un contacto definido de las superficies de unión puestas una encima de otra.

A este respecto, la invención parte de la idea de prever en o sobre por lo menos una superficie de unión por lo menos un medio de estanqueidad, para conseguir un contacto definido de las superficies de unión entre sí y para hermetizar los canales de fluido unos respecto a otros. Para activar el dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas se conduce un medio a presión, en particular un aceite a presión, con un exceso de presión a través de los canales de fluido. Por tanto, en particular para hermetizar los canales de fluido, según la invención están previstos medios de estanqueidad, dado que mediante la mera superposición de los cuerpos parciales a través de las superficies de unión no se consigue una hermetización eficaz de los canales de fluido formadas por las depresiones debido al comportamiento de contacto indefinido de las superficies de unión.

En particular, una desviación de la forma de las superficies de unión puede impedir una hermetización, cuando por ejemplo quedan varios micrómetros de aire entre zonas delimitadas de las superficies de unión. Por primera vez mediante los medios de estanqueidad según la invención en o sobre por lo menos una de las, sin embargo preferentemente sobre ambas superficies de unión, se supera esta desventaja, y mediante los medios de estanqueidad se genera un contacto definido de una superficie de unión opuesta a los medios de estanqueidad con los propios medios de estanqueidad.

Según una posible forma de realización, los medios de estanqueidad pueden presentar resaltes, que están dispuestas sobre por lo menos una de las superficies de unión. Los resaltes pueden deformarse de manera plástica al unir los cuerpos parciales, por ejemplo en una compresión, para conseguir un contacto estanco con la superficie de unión complementaria también en el caso de tolerancias dimensionales y de posición de las superficies de unión y de las propias resaltes. Para ello, en particular puede ser suficiente que las resaltes presenten una altura de sólo unas pocas décimas de milímetros.

Además, los medios de hermetización pueden presentar entalladuras opuestas a las resaltes en un primer cuerpo parcial, en el segundo cuerpo parcial, que están dispuestas sobre por lo menos una de las superficies de unión y con las que cooperan de manera estanca las resaltes tras la unión de los cuerpos parciales. La unión eficaz estanca entre las resaltes y las entalladuras se produce en particular porque tras la unión de los cuerpos parciales las resaltes pueden engranarse por lo menos parcialmente en las entalladuras, por ejemplo también sin que vaya acompañado de una deformación plástica de las resaltes con la unión. Mediante la unión puede formarse más bien una unión de ranura y lengüeta, con lo que se consigue finalmente un efecto estanco de las depresiones en una primera superficie de unión contra una segunda superficie de unión opuesta. A este respecto, las resaltes pueden estar realizadas en su configuración geométrica de manera correspondiente a las entalladuras, y las resaltes pueden presentar, por ejemplo, una forma de sección transversal que corresponde también a la forma de sección transversal de las entalladuras.

Según un posible ejemplo de forma de realización preferido, las resaltes y las entalladuras pueden bordear directamente las depresiones en las superficies de unión en su contorno. A este respecto, las resaltes y las entalladuras presentan un curso, que corresponde al contorno de las depresiones en las superficies de unión, mediante el que se forman los canales de fluido. Sin embargo, según un ejemplo de forma de realización adicional, las resaltes y/o las entalladuras también pueden presentar una distancia con respecto a las depresiones, y puede ser suficiente prever las resaltes y/o entalladuras únicamente entre por lo menos dos depresiones en la superficie de unión de los cuerpos parciales. Ya mediante la presencia de los medios de estanqueidad, independientemente del curso geométrico de las depresiones en las superficies de unión, pueden separarse entre sí y hermetizarse desde el punto de vista de los fluidos varios canales de fluido en la rueda de rotor.

Por ejemplo, las resaltes y/o las entalladuras pueden presentar una altura o una profundidad de desde 0,5 mm hasta 2 mm y preferentemente de 1 mm, pudiendo estar realizadas las resaltes y/o las entalladuras en particular mediante una operación de prensado en el componente sinterizado. En particular, las resaltes y/o las entalladuras pueden realizarse mediante una operación de prensado en la pieza en bruto del componente sinterizado.

Con una ventaja adicional, las resaltes pueden actuar conjuntamente con las entalladuras de tal manera que mediante un acoplamiento de las resaltes en las entalladuras se posibilita un posicionamiento de los cuerpos parciales uno respecto a otro, formándose en particular mediante el acoplamiento de las resaltes en las entalladuras una unión que preferentemente puede solicitarse mecánicamente entre los cuerpos parciales. Mediante la presencia de las resaltes y de las entalladuras configuradas de manera correspondiente a las mismas en el cuerpo parcial opuesto puede formarse un elemento auxiliar de posicionamiento de los cuerpos parciales uno respecto a otro. En particular, los cuerpos parciales pueden "tenderse" uno sobre otro, y la disposición de las resaltes y de manera correspondiente a la misma la disposición de las entalladuras en el cuerpo parcial opuesto pueden estar previstas de tal manera que los cuerpos parciales sólo puedan ponerse uno sobre otro en su posición rotatoria requerida. Sólo cuando los cuerpos parciales se han llevado a una posición correcta entre sí, pueden ponerse completamente en contacto las superficies de unión, dado que sólo entonces las resaltes en la posición opuesta se han llevado hasta las entalladuras, y para engranarse en las mismas. Sólo cuando las resaltes se engranan en las entalladuras, puede conseguirse un contacto plano de ambas superficies de unión entre sí.

Las resaltes y/o las entalladuras pueden realizarse en la pieza en bruto de un cuerpo parcial producido a partir de un componente sinterizado, en particular las resaltes pueden estar configuradas de una sola pieza y a partir de un único material con el cuerpo parcial.

Además, resulta ventajoso que las resaltes y las entalladuras se configuren en cada caso o conjuntamente como perfiles de unión deformables, en particular plásticamente deformables. Por ejemplo, las resaltes pueden presentar con respecto a las entalladuras un sobredimensionamiento lateral, de modo que las resaltes tengan que introducirse a presión en las entalladuras, cuando los cuerpos parciales se ponen uno encima de otro, hasta que las superficies de unión estén en contacto plano una sobre otra. En particular, el efecto estanco de las resaltes que se engranan en las entalladuras se mejora cuando las resaltes experimentan una deformación plástica por lo menos ligera, cuando se introducen a presión en las entalladuras.

Con especial ventaja, el eje de rotación de la rueda de rotor sobre el plano de unión de los cuerpos parciales puede formar una normal a la superficie. A este respecto, el plano de unión corresponde al plano de extensión de las superficies de unión superpuestas de los cuerpos parciales. Alternativamente, la rueda de rotor también puede estar configurada con múltiples partes, y los respectivos planos de división de los cuerpos parciales pueden extenderse, por ejemplo, en cada caso radialmente entre las paletas de rotor.

Con ventaja adicional, la rueda de rotor puede formarse mediante un componente producido de manera pulvimetalúrgica, en particular por lo menos uno, preferentemente ambos cuerpos parciales pueden ser un componente producido de manera pulvimetalúrgica, en particular un componente sinterizado. Para producir una rueda de rotor para un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas es adecuado preferentemente un procedimiento pulvimetalúrgico, para conseguir propiedades de resistencia requeridas del componente y evitar un mecanizado con arranque de virutas del componente, que es complejo. Si se proporciona la rueda de rotor por un componente sinterizado, entonces las ventajas de la producción según la invención de los canales de fluido pueden aprovecharse de manera especialmente ventajosa mediante depresiones en las superficies de paleta, dado que no es necesario generar estas con arranque de virutas.

Para la producción pulvimetalúrgica de componentes sinterizados en primer lugar se prensa una pieza en bruto, que ya presenta la forma geométrica del componente que va a generarse. A continuación se sinteriza la pieza en bruto. Por tanto, resulta especialmente ventajoso que las depresiones en las superficies de unión de los componentes sinterizados se realizan ya en las piezas en bruto para producir los cuerpos parciales. A este respecto, la realización de las depresiones puede tener lugar preferentemente mediante una operación de prensado.

La rueda de rotor puede presentar compartimentos de distribución de fluido, extendiéndose los canales de fluido entre compartimentos de distribución de fluido y cámaras de fluido asociadas por lo menos de manera parcial radialmente a través de la rueda de rotor. Los compartimentos de distribución de fluido pueden estar formados en el lado interno del buje de la rueda de rotor, de modo que los canales de fluido se extienden radialmente entre el lado interno de buje y las cámaras de fluido. Un compartimento de distribución de fluido adicional puede estar previsto en el lado plano en el buje de la rueda de rotor, y los canales de fluido pueden presentar, a lo largo de una primera sección, una extensión radial y, a lo largo de una segunda sección, una extensión axial a través del cuerpo de base de la rueda de rotor. A este respecto, las depresiones pueden realizarse en las superficies de unión de tal manera que los canales de fluido que discurren radialmente, formados por las depresiones, pasen a la sección axial.

El objetivo de la presente invención se alcanza además mediante un procedimiento para producir un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna con una rueda de estator y una rueda de rotor que coopera con la rueda de estator, en el que la rueda de estator se acciona de manera rotatoria alrededor de un eje de rotación y en el que la rueda de rotor puede conectarse con un árbol de levas del motor de combustión interna, presentando la rueda de estator paletas de estator que apuntan radialmente hacia dentro, entre las que se extienden paletas de rotor que apuntan radialmente hacia fuera dispuestas en la rueda de rotor, de modo que entre las paletas de estator y las paletas de rotor están formadas cámaras de fluido. La rueda de rotor está

formada por un primer y un segundo cuerpo parcial, uniéndose entre sí los cuerpos parciales con respectivas superficies de unión que se han puesto en contacto entre sí y realizándose en por lo menos una de las superficies de unión depresiones, para formar los canales de fluido por lo menos a tramos. Las cámaras de fluido pueden ser presurizadas a través de canales de fluido con un fluido a presión. Según la invención, el procedimiento comprende las etapas de prever por lo menos un medio de estanqueidad en o sobre por lo menos una superficie de unión, de tal manera que los canales de fluido están hermetizados y que se consigue un contacto definido de las superficies de unión superpuestas y se garantiza la unión de los cuerpos parciales poniendo una sobre otra las superficies de unión. Finalmente, mediante la unión de los cuerpos parciales se forman los canales de fluido mediante las depresiones. Al unir los cuerpos parciales poniendo una sobre otra las superficies de unión, se cierran las depresiones abiertas por un lado, que están configuradas por ejemplo en forma de U, mediante la superficie complementaria opuesta. También es posible, realizarse en ambas superficies de unión depresiones, que al unir por superposición las superficies de unión en una disposición opuesta forman los canales de fluido, para, por ejemplo, aumentar la sección transversal de flujo de los canales de fluido.

El procedimiento comprende en particular la realización de medios de estanqueidad en forma de resaltes y, en una superficie de unión opuesta, de entalladuras. Los resaltes y/o las entalladuras se realizan ya durante la producción de los cuerpos parciales en los mismos, y los cuerpos parciales pueden producirse mediante un procedimiento de sinterización pulvimetalúrgico. A este respecto, en primer lugar se producen piezas en bruto de los cuerpos parciales, realizándose los resaltes y/o las depresiones por ejemplo mediante un procedimiento de prensado en las piezas en bruto o realizándose las mismas directamente durante el prensado de la pieza en bruto.

Las características y ventajas descritas anteriormente del dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas pueden tenerse en cuenta igualmente para el procedimiento según la invención para producir el dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas.

A continuación se exponen más detalladamente medidas adicionales que mejoran la invención junto con la descripción de un ejemplo de forma realización preferido de la invención mediante las figuras, en las que

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas,
- la figura 2 muestra una vista en perspectiva de una rueda de rotor del dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas según la figura 1,
- la figura 3a muestra un primer cuerpo parcial de una rueda de rotor en una primera vista,
- la figura 3b muestra el primer cuerpo parcial de la rueda de rotor según la figura 3a en una vista adicional,
- la figura 4a muestra un segundo cuerpo parcial de la rueda de rotor en una primera vista,
- la figura 4b muestra el segundo cuerpo parcial de la rueda de rotor según la figura 4a,
- la figura 5 muestra una vista parcial en perspectiva de un cuerpo parcial de la rueda de rotor con depresiones para la formación de canales de fluido,
- la figura 6 muestra una vista parcial de un cuerpo parcial adicional con canales de fluido,
- la figura 7 muestra la vista en planta del dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas con un curso de corte mostrado,
- la figura 8 muestra la vista en corte a través del dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas según el curso de corte de la figura 7,
- la figura 9 muestra la vista en planta de un cuerpo parcial con un curso de corte mostrado y
- la figura 10 muestra la vista en corte a través del cuerpo parcial según el curso de corte de la figura 9.

La figura 1 muestra a modo de ejemplo en una vista en perspectiva un dispositivo 1 de ajuste de la distribución en el árbol de levas, tal como puede utilizarse para un motor de combustión interna. El dispositivo 1 de ajuste de la distribución en el árbol de levas está configurado esencialmente con simetría de rotación alrededor de un eje 12 de rotación y presenta una rueda de estator 10 y una rueda de rotor 11 que coopera con la rueda de estator 10. La rueda de estator 10 presenta cinco paletas de estator 13 que apuntan radialmente hacia dentro, y en la rueda de rotor 11 están dispuestas cinco paletas de rotor 14 que apuntan radialmente hacia fuera. Entre las paletas de estator 13 están formados compartimentos intermedios, en los que se adentran las paletas de rotor 14. Así, entre las paletas de estator 13 y las paletas de rotor 14 se forman cámaras de fluido 15 y 16, y en el caso de un giro relativo de la rueda de rotor 11 con respecto a la rueda de estator 10 alrededor del eje 12 de rotación puede reducirse el volumen de una primera cámara de fluido 15, mientras que se aumenta el volumen de la cámara de fluido 16 opuesta.

Resulta especialmente ventajoso que la rueda de estator y/o la rueda de rotor estén producidas de manera pulvimetalúrgica.

Las cámaras de fluido 15 y 16 pueden ser presurizadas a través de canales de fluido 17 y 18 con un fluido a presión, y cuando por ejemplo se presuriza una cámara de fluido 15 con una presión de fluido, entonces puede aumentarse de este modo el volumen de la cámara de fluido 15 con una reducción simultánea del volumen de la cámara de fluido 16. Como resultado, mediante la presurización con fluido de las cámaras de fluido 15 y 16 a través de los canales de fluido 17 y 18 puede generarse el giro relativo entre la rueda de rotor 11 y la rueda de estator 10. Si la rueda de estator 10 se acciona, por ejemplo, a través de un medio de tracción mediante el cigüeñal del motor de combustión interna, entonces un árbol de levas, que está conectado con la rueda de rotor 11, puede avanzar o retrasar su posición angular en relación con la rotación del cigüeñal, para variar de ese modo los tiempos de control de válvula del motor de combustión interna. La presurización tiene lugar para el dispositivo 1 de ajuste de la distribución en el árbol de levas representado para las cinco cámaras de fluido 15 o las cinco cámaras de fluido 16 por igual, y los canales de fluido 17 y 18 se alimentan para las respectivas cámaras de fluido 15 y 16 mediante compartimentos de distribución de fluido comunes.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una rueda de rotor 11 de un dispositivo 1 de ajuste de la distribución en el árbol de levas, estando configurada la rueda de rotor 11 por un primer cuerpo parcial 19 y un segundo cuerpo parcial 20 y estando dispuestos los cuerpos parciales 19 y 20 a través de respectivas superficies de unión puestas de manera plana una sobre otra. En las superficies de unión de los cuerpos parciales 19 y 20 están realizadas depresiones, mediante las que se forman los canales de fluido 17 y 18, como se representa más detalladamente en las demás figuras.

Las figuras 3a y 3b muestran un cuerpo parcial 20 para formar una rueda de rotor 11 según la figura 2. En la figura 3a se representa el cuerpo parcial 20 desde un primer lado y en la figura 3b desde un segundo lado opuesto. El cuerpo parcial 20 presenta una parte 27 de buje, y desde la parte 27 de buje se extienden radialmente hacia fuera cinco paletas de rotor 14. En la superficie de unión 20a del cuerpo parcial 20, que se superpone con la superficie de unión 19a del cuerpo parcial 19 (véanse las figuras 4a y 4b), están realizadas depresiones 21. Las depresiones 21 se extienden radialmente entre un compartimento de distribución de fluido 23 en el centro de la parte 27 de buje hacia fuera en una zona entre las paletas de rotor 14, mediante la que se forman las posteriores cámaras de fluido 15 y 16. Adyacentes a las depresiones 21 se muestran superficies complementarias 28, que cubren las depresiones 22 en el cuerpo parcial 19, cuando los cuerpos parciales 19 y 20 están puestos con sus superficies de unión 19a y 20a de manera plana uno sobre otro.

En las figuras 4a y 4b se muestra el cuerpo parcial 19 en una vista delantera y en una vista trasera. En la superficie de unión 19a están realizadas depresiones 22, que se extienden radialmente hacia fuera a lo largo de la superficie de unión 19a de la parte de buje 29. El cuerpo parcial 19 presenta en un lado externo un compartimento de distribución de fluido 24, y desde el compartimento de distribución de fluido 24 se extienden varios canales de fluido 18, que desembocan en las depresiones 22 en la superficie de unión 19a del cuerpo parcial 19.

Con los compartimentos de distribución de fluido 23 (véase la figura 3b) y 24 (véase la figura 4a) se consigue que a través del compartimento de distribución de fluido 23 se alimente la cámara de fluido 15 a través del canal de fluido 17, que está formado por las depresiones 21. El compartimento de distribución de fluido 24 sirve para alimentar las cámaras de fluido 16, que están conectadas a través de los canales de fluido 18 con el compartimento de distribución de fluido 24, y los canales de fluido 18 están formados por las depresiones 22.

La figura 5 muestra una vista detallada del cuerpo parcial 19, y en la superficie de unión 19a del cuerpo parcial 19 están realizadas varias depresiones 22. Las depresiones 22 están delimitadas por resaltes 25, para formar un medio de estanqueidad 25. Las resaltes 25 sobresalen más allá de la superficie de unión 19a y pueden realizarse mediante una operación de prensado durante la producción del cuerpo parcial 19 a partir de una pieza en bruto en la superficie de unión 19a. Se muestran además superficies complementarias 28, que también están delimitadas por resaltes 25.

La figura 6 muestra el cuerpo parcial 20, que puede unirse a través de una superficie de unión 20a con la superficie de unión 19a del cuerpo parcial 19. En la superficie de unión 20a están realizadas entalladuras 26, y durante la unión de los cuerpos parciales 19 y 20 las resaltes 25 en el cuerpo parcial 19 pueden engranarse en las entalladuras 26 en el cuerpo parcial 20. De este modo se genera un efecto estanco de las depresiones 21 y 22, y las superficies complementarias 28 mostradas forman con las depresiones 21 y 22 puestas canales de fluido 17 y 18 cerrados y hermetizados mediante los medios de estanqueidad 25 y 26, véase para ello la figura 2.

La figura 8 muestra una sección transversal a través de la rueda de rotor 11 según la línea de corte A-A, tal como se muestra en la figura 7. La sección transversal a lo largo de la línea de corte A-A muestra un primer canal de fluido 18, que está formado por una depresión 21 en el cuerpo parcial 20, y el canal de fluido 17 está formado por una depresión 22 en el cuerpo parcial 19. Para hermetizar los canales de fluido 17 y 18, el cuerpo parcial 19 presenta resaltes 25, que se engranan en las entalladuras 26, que están realizadas en el cuerpo parcial 20. A este respecto, se muestra que las resaltes 25 presentan la misma forma de sección transversal que las entalladuras 26, para

formar el efecto estanco correspondiente, alternativamente las formas de sección transversal también pueden ser diferentes.

5 La figura 10 muestra una sección transversal a través del cuerpo parcial 20 a lo largo de la línea de corte B-B, tal como se representa en la figura 9. La vista en corte muestra la superficie complementaria 28, que está delimitada por las entalladuras 26. A este respecto, se muestra además que la superficie complementaria 28 está configurada elevada con respecto a la superficie de unión 20a del cuerpo parcial 20. De este modo se consigue un mejor efecto estanco para hermetizar el canal de fluido 17 opuesto, véase para ello la figura 8.

10 La invención no se limita en su realización al ejemplo de forma de realización preferido indicado anteriormente. Más bien son concebibles un número de variantes, que también utilizan la solución expuestas en el caso de realizaciones básicamente de otro tipo. Todas las características y/o ventajas derivadas de las reivindicaciones, la descripción o los dibujos, incluyendo los detalles constructivos, las disposiciones espaciales y las etapas de procedimiento, pueden ser esenciales para la invención tanto en sí mismos como en las más diversas combinaciones.

15

#### Lista de números de referencia

	1	dispositivo de ajuste de la distribución en el árbol de levas
	10	rueda de estator
20	11	rueda de rotor
	12	eje de rotación
	13	paleta de estator
	14	paleta de rotor
	15	cámara de fluido
25	16	cámara de fluido
	17	canal de fluido
	18	canal de fluido
	19	cuerpo parcial
	19a	superficie de unión
30	20	cuerpo parcial
	20a	superficie de unión
	21	depresión
	22	depresión
	23	compartimento de distribución de fluido
35	24	compartimento de distribución de fluido
	25	medio de estanqueidad, resalte
	26	medio de estanqueidad, entalladura
	27	parte de buje
	28	superficie complementaria
40	29	parte de buje

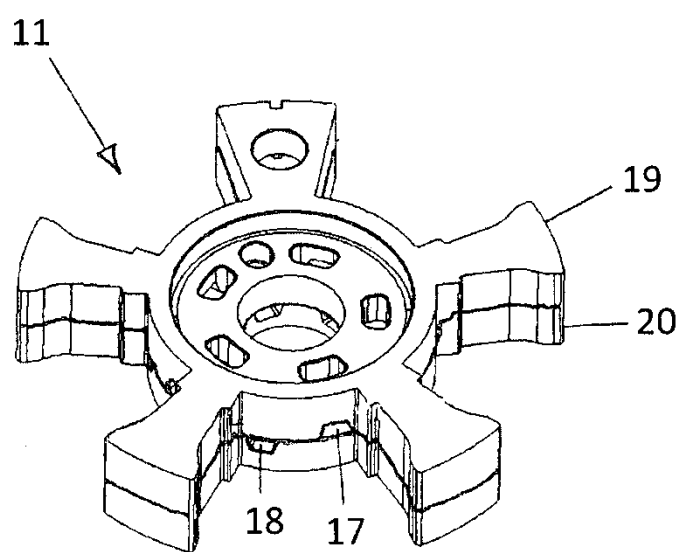
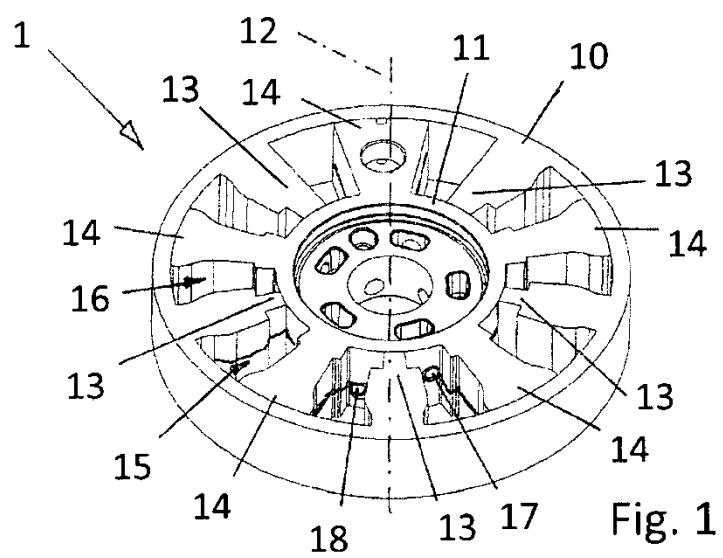
## REIVINDICACIONES

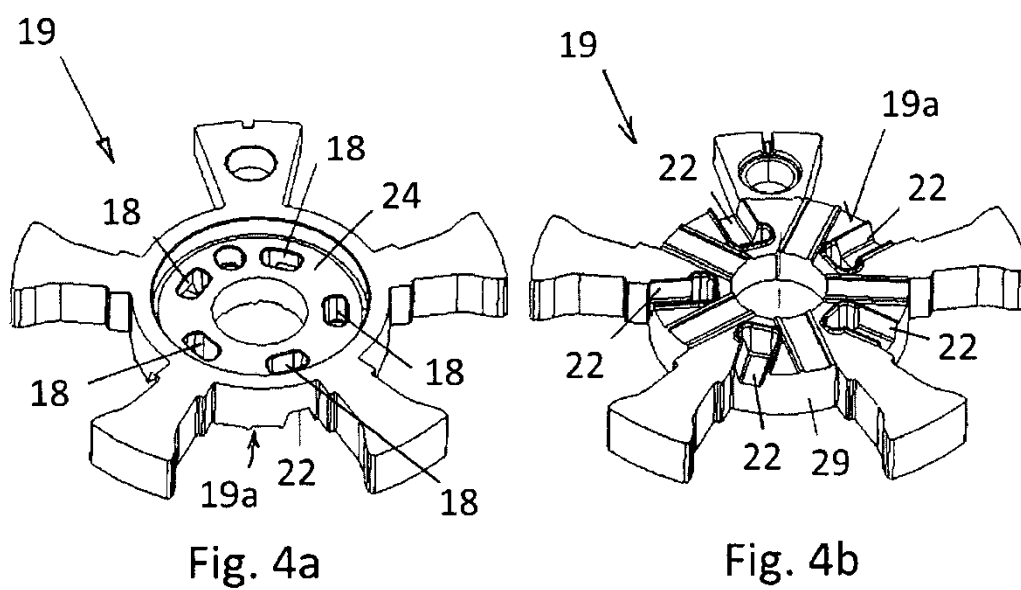
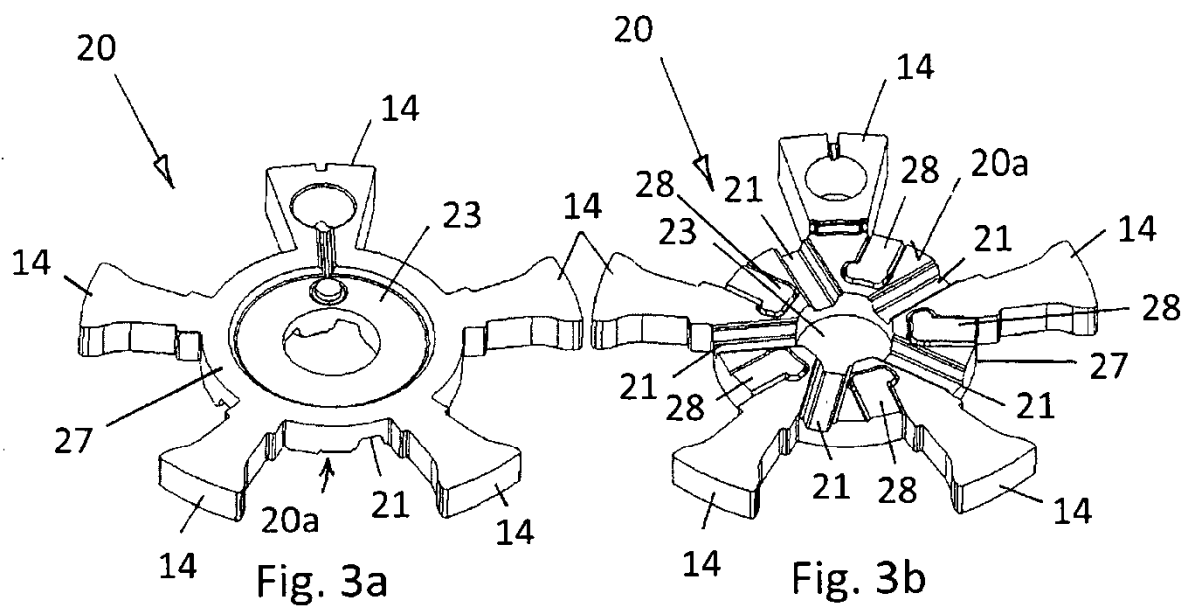
1. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna con una rueda de estator (10) y una rueda de rotor (11) que coopera con la rueda de estator (10), en el que la rueda de estator (10) es accionada de manera rotatoria alrededor de un eje (12) de rotación, y en el que la rueda de rotor (11) puede ser conectada con un árbol de levas del motor de combustión interna, presentando la rueda de estator (10) unas paletas de estator (13) radialmente orientadas hacia dentro, entre las cuales se extienden unas paletas de rotor (14) radialmente orientadas hacia fuera y dispuestas en la rueda de rotor (11) de tal modo que entre las paletas de estator (13) y las paletas de rotor (14) se formen unas cámaras de fluido (15, 16), que pueden ser impulsadas a través de unos canales de fluido (17, 18) con un fluido a presión, y presentando la rueda de rotor (11) un primer cuerpo parcial (19) y un segundo cuerpo parcial (20), que están unidos entre sí con unas respectivas superficies de unión (19a, 20a) que se han puesto en contacto entre sí, y en el que unas depresiones (21, 22) están realizadas en por lo menos una de las superficies de unión (19a, 20a) para formar los canales de fluido (17, 18) por lo menos a tramos, en el que en o sobre por lo menos una superficie de unión (19a, 20a) están previstos por lo menos unos medios de estanqueidad (25, 26), que están configurados de tal manera que los canales de fluido (17, 18) sean estancos y que se consiga un contacto definido de las superficies de unión (19a, 20a) superpuestas, caracterizado por que los medios de estanqueidad (25) presentan unas resaltes (25), que están dispuestas sobre por lo menos una de las superficies de unión (19a, 20a).
2. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de estanqueidad (26) presentan unas entalladuras (26) opuestas a las resaltes (25) en un primer cuerpo parcial (19, 20), en un segundo cuerpo parcial (19, 20) opuesto, que están dispuestas sobre por lo menos una de las superficies de unión (19a, 20a), y con las cuales cooperan de manera estanca las resaltes (25) tras la unión de los cuerpos parciales (19, 20).
3. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según la reivindicación 2, caracterizado por que las resaltes (25) y las entalladuras (26) están dispuestas de manera que bordeen directamente las depresiones (21, 22) en su contorno o a una distancia del contorno de las depresiones (21, 22) en dicha por lo menos una superficie de unión (19a, 20a).
4. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que las resaltes (25) y/o entalladuras (26) presentan una altura o una profundidad comprendida entre 0,5 mm y 2 mm y preferentemente de 1 mm, y por que las resaltes (25) y/o entalladuras (26) están realizadas en un componente sinterizado, en particular mediante una operación de prensado.
5. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que las resaltes (25) cooperan con las entalladuras (26) de tal manera que mediante un acoplamiento de las resaltes (25) en las entalladuras (26) se forme un posicionamiento de los cuerpos parciales (19, 20) uno respecto a otro, en particular que mediante el acoplamiento de las resaltes (25) en las entalladuras (26) se forme una unión que preferentemente pueda ser mecánicamente solicitada entre los cuerpos parciales (19, 20).
6. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que las resaltes (25) y/o las entalladuras (26) están realizadas en una pieza en bruto de un cuerpo parcial (19, 20) producido a partir de un componente sinterizado, en particular por que las resaltes (25) están configuradas de una sola pieza y a partir de un único material con el cuerpo parcial (19).
7. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que las resaltes (25) y/o las entalladuras (26) están configuradas a modo de perfiles de unión deformables, en particular plásticamente deformables.
8. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el eje (12) de rotación forma una normal a la superficie sobre el plano de unión de los cuerpos parciales (19, 20).
9. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que por lo menos la rueda de rotor (11) está formada por un componente producido de manera pulvimetalúrgica, en particular por que por lo menos un cuerpo parcial (19, 20) es un componente producido de manera pulvimetalúrgica, en particular, un componente sinterizado.
10. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según la reivindicación 9, caracterizado por que el componente sinterizado presenta una superficie de unión (19a, 20a), en la que las depresiones (21, 22) son creadas mediante una operación de prensado.
11. Dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la rueda de rotor (11) presenta unos compartimentos de distribución de fluido (23, 24), en el que los canales de fluido (17, 18) entre los compartimentos de distribución de fluido (23, 24) y las cámaras de fluido

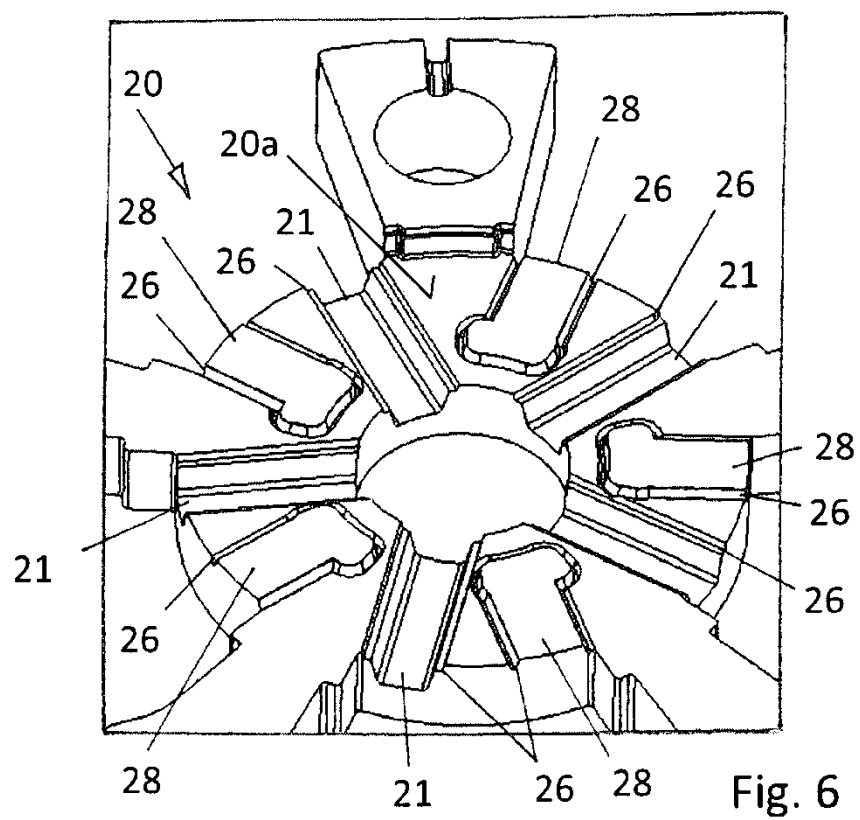
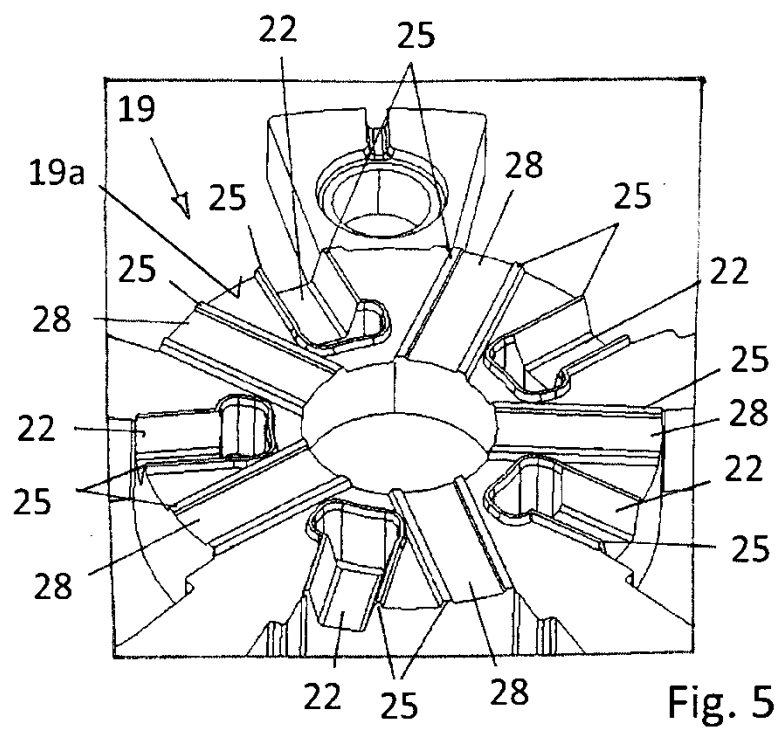


(15, 16) asociadas se extienden por lo menos parcialmente, preferentemente de manera radial a través de la rueda de rotor (11).

- 5 12. Procedimiento para producir un dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas para un motor de combustión interna con una rueda de estator (10) y una rueda de rotor (11) que coopera con la rueda de estator (10), en el que la rueda de estator (10) es accionada de manera rotatoria alrededor de un eje (12) de rotación, y en el que la rueda de rotor (11) puede ser conectada con un árbol de levas del motor de combustión interna, presentando la
- 10 rueda de estator (10) unas paletas de estator (13) radialmente orientadas hacia dentro, entre las cuales se extienden unas paletas de rotor (14) radialmente orientadas hacia fuera dispuestas en la rueda de rotor (11) de modo que entre las paletas de estator (13) y las paletas de rotor (14) se formen unas cámaras de fluido (15, 16), que pueden ser impulsadas a través de unos canales de fluido (17, 18) con un fluido a presión, proporcionándose la rueda de rotor (11) con un primer cuerpo parcial (19) con una primera superficie de unión (19a) y un segundo cuerpo parcial (20) con una segunda superficie de unión (20a), en el que unas depresiones (21, 22) están realizadas en por lo menos una de las superficies de unión (19a, 20a) para formar los canales de fluido (17, 18) por lo menos a tramos,
- 15 comprendiendo el procedimiento por lo menos las siguientes etapas:
- prever por lo menos unos medios de estanqueidad (25, 26) en o sobre por lo menos una superficie de unión (19a, 20a) de tal manera que los canales de fluido (17, 18) tras una unión de los cuerpos parciales (19, 20) sean estancos y se consiga un contacto definido de las superficies de unión (19a, 20a) superpuestas, y
- 20
- unir los cuerpos parciales (19, 20) poniendo una sobre otra las superficies de unión (19a, 20a), caracterizado por que los medios de estanqueidad (25) presentan unas resaltes (25), que están dispuestas sobre por lo menos una de las superficies de unión (19a, 20a).
- 25 13. Procedimiento según la reivindicación 12 para producir un dispositivo (1) de ajuste de la distribución en el árbol de levas según una de las reivindicaciones 2 a 11.







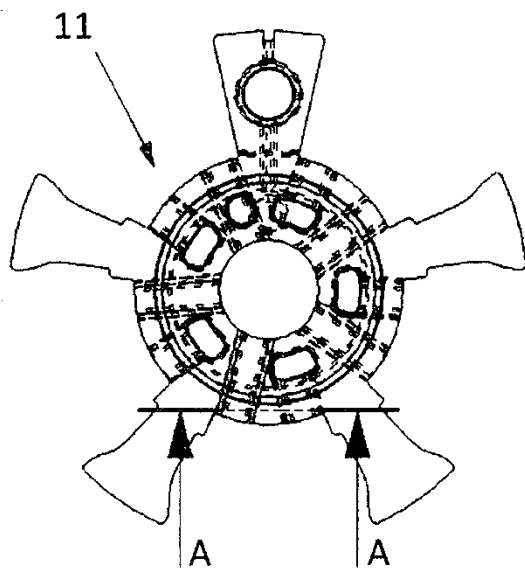


Fig. 7

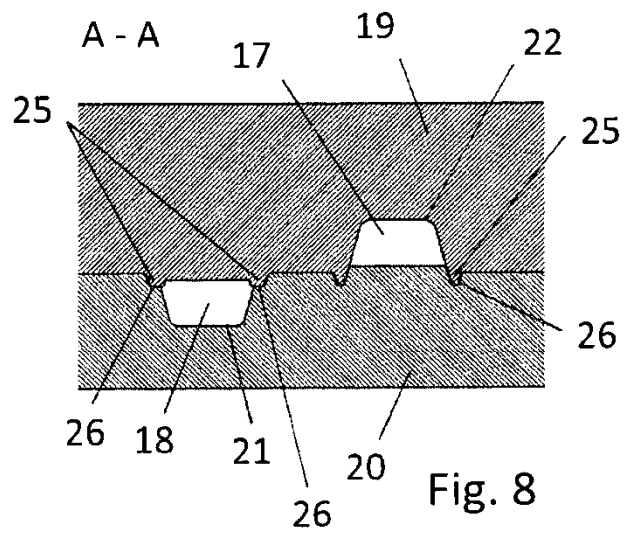


Fig. 8

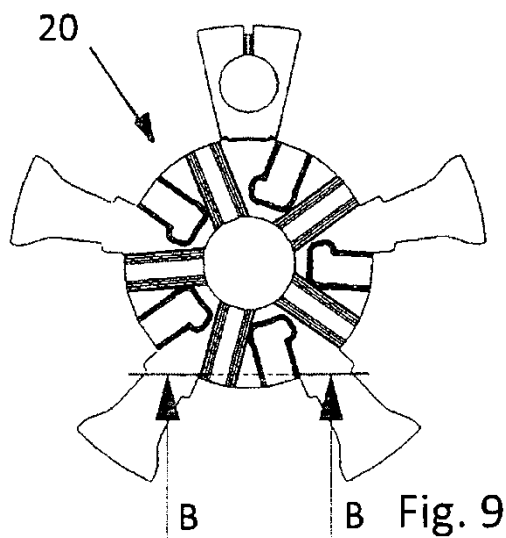


Fig. 9

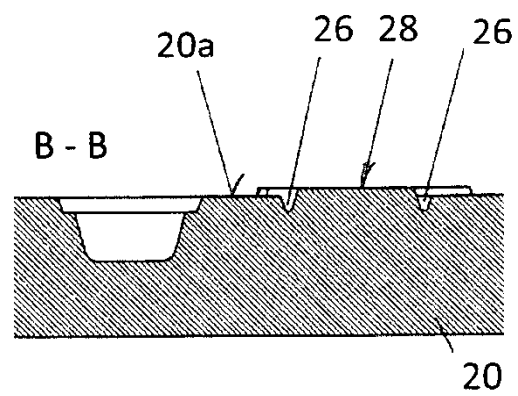


Fig. 10