

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 483**

51 Int. Cl.:

F01C 1/344 (2006.01)

F25B 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2012 PCT/NO2012/050250**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13095156**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2012 E 12859551 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2795064**

54 Título: **Máquina rotativa**

30 Prioridad:

19.12.2011 NO 20111749

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

25.03.2019

73 Titular/es:

TOCIRCLE INDUSTRIES AS (100.0%)

P.O. Box 1462 Vika

0115 Oslo, NO

72 Inventor/es:

VADING, KJELL

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 705 483 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

Máquina rotativa

5 La presente invención se refiere a una máquina rotativa en forma de expansor, que incluye una carcasa que tiene una cavidad, conductos de entrada y salida dispuestos en la carcasa y que se comunican con la cavidad, un rotor recibido y soportado en la carcasa y que tiene un eje del rotor, una o más veletas recibidas de manera móvil en los respectivos surcos del rotor y donde cada veleta está conectada de manera articulada alrededor de un eje a un extremo de un brazo de control que en el otro extremo se puede girar soportado en un árbol que tiene un eje central coincidente con el eje que se extiende centralmente a través de la cavidad en la carcasa, cuyo eje es paralelo con y espaciado a una distancia del eje del rotor, cada punta de veleta describe un sector de superficie cilíndrica que tiene su centro de curvatura en el eje a través de la articulación que conecta una veleta con un brazo de control, al menos una cámara de trabajo que forma parte de la cavidad y se define entre una superficie periférica interna de la carcasa, una superficie periférica del rotor y una superficie lateral de al menos una veleta, donde el rotor mismo constituye la unidad para la salida de potencia.

10 La máquina rotativa aquí descrita e ilustrada está especialmente diseñada como un expansor para ser impulsado por vapor.

15 La máquina rotativa también puede ser una máquina de trabajo termodinámica que, después de ciertas modificaciones, puede usarse como compresor, bomba, bomba de vacío, intercambiador de calor y motor de combustión. La máquina rotativa se puede ensamblar en unidades iguales y en serie, de manera que el principio de la máquina se use tanto para la unidad del compresor como para la unidad del motor de combustión en un motor sobrealimentado. Ya en esta etapa, debe notarse que la máquina rotativa no tiene ningún cigüeñal y que la máquina se suministra o extrae su energía directamente hacia/desde el rotor.

20 La presente máquina rotativa es un desarrollo adicional de la máquina descrita en el documento NO 307 668 (WO 99/43926), pero aún tiene muchas características similares.

25 Los motores de combustión conocidos del tipo rotativo se incorporan como motores de pistón rotativo (Wankel). Aquí, el pistón rotativo, que tiene la forma de un rotor que tiene forma triangular curvada, gira en una cámara cilíndrica anular. Tales motores de combustión tienen, además de una configuración complicada, la desventaja de que el rotor tiene considerables problemas de sellado contra la pared del cilindro. Además, estos motores de combustión tienen un alto consumo de combustible.

30 Desde el documento DE-3011399 se conoce un motor de combustión que tiene una carcasa de motor con una cámara de trabajo que recibe un rotor que gira continuamente, además de la entrada y la salida para gases de combustión. El rotor es sustancialmente cilíndrico y está girando en una cavidad configurada elípticamente que incluye cámaras de combustión diametralmente opuestas definidas por la superficie del rotor y la superficie interna de la carcasa que forma la cavidad. El rotor está diseñado con surcos deslizantes que se extienden radialmente, los cuales reciben y guían pistones de ala capaces de deslizarse radialmente hacia adentro y hacia afuera en los surcos deslizantes. Las alas están articuladas unidas a través de un vástago de pistón a una manivela que a su vez es parte de un cigüeñal con cojinete. Cuando el rotor gira, los pistones de ala se moverán radialmente hacia adentro y hacia afuera dentro de los surcos deslizantes debido a la articulación fija a dicha manivela. De esta manera, el primer conjunto de alas actuará dentro de una parte de la cavidad, es decir, la primera cámara de combustión, mientras que el segundo conjunto de alas actuará en la cámara diametralmente opuesta.

35 La patente US 4,061,450 muestra una bomba rotativa del tipo de ala que tiene una carcasa estacionaria y una cavidad que recibe un rotor. El rotor tiene correderas hendidura en las cuales se mueven las alas respectivas, pero de tal manera que las puntas de las alas se mueven hacia y desde la superficie periférica interna de la carcasa para cada rotación del rotor.

40 La patente US 4451219 muestra un motor de vapor rotativo que tiene dos cámaras y válvulas omitidas. Este motor también tiene dos conjuntos de palas del rotor que tienen tres palas en cada conjunto. Cada conjunto de palas del rotor gira alrededor de su propio punto excéntrico en un cigüeñal común estacionario dentro de una carcasa de motor elíptico. Un rotor del tipo de tambor está montado centralmente dentro de la carcasa del motor y forma dos cámaras de trabajo que se extienden radialmente opuestas diametralmente. Los dos conjuntos de palas del rotor se mueven de manera sustancialmente radial hacia adentro y hacia afuera en los surcos deslizantes del rotor, de manera similar a la máquina descrita anteriormente. También aquí, las alas en su extremo central se apoyan en un subárbol ubicado excéntricamente que está fijo. Las alas, sin embargo, no están articuladas, sino que están en su extremo opuesto, con soporte inclinable en un rodamiento dispuesto periférico en el rotor.

45 También se conocen bombas y compresores del tipo de veletas. La patente US 4451218 se relaciona con una bomba de veletas que tiene veletas rígidas y un rotor que se apoya excéntricamente en la carcasa de la bomba. El rotor tiene hendiduras a través de las cuales las veletas pasan radialmente y son guiadas. A cada lado de las aberturas deslizantes se disponen sellos.

La patente US 4385873 muestra una máquina rotativa de tipo veleta que se puede utilizar como motor, compresor o bomba. Esta también tiene un rotor montado excéntricamente a través del cual pasan radialmente varias veletas rígidas.

Otros ejemplos de la técnica anterior se muestran en los documentos US 3537432, US 4767295 y US 5135372.

5 Diversos objetos de la presente invención, aunque algo diferentes con respecto al uso y utilización, para proporcionar una máquina rotativa que tenga una alta eficiencia, la capacidad de bombear fluidos multifásicos, bajo consumo de combustible y bajas emisiones de materiales contaminantes, como el monóxido de carbono, gases nitrosos e hidrocarburos no quemados.

10 Además, un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina rotativa de construcción compacta, es decir, un volumen de motor pequeño y un volumen total pequeño en relación con el efecto proporcionado.

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una máquina rotativa de dicho tipo introductorio, que se distingue porque el rotor está diseñado como una configuración de estructura de carrete que tiene respectivas porciones de brida que se extienden radialmente, cuyas porciones de brida pueden girar simultáneamente con las veletas, y contra el cual actúan las respectivas superficies extremas de las veletas, y que dichas porciones de brida que se extienden radialmente se extienden más allá del diámetro de la cavidad de una sección intermedia cilíndrica de la carcasa para formar un sello de laberinto con las respectivas cubiertas extremas en cada extremo de una sección intermedia cilíndrica de la carcasa.

20 En una realización preferible, el rotor está ensamblado por dos partes principales, las cuales juntas forman la configuración de la estructura del carrete. La superficie de partición entre las dos partes principales se extenderá típicamente en una dirección radial.

25 En otra realización, la configuración de la estructura del carrete se puede fabricar en una sola pieza y luego la carcasa se ensamblará mediante dos partes de la carcasa formadas sustancialmente en C, cuyas partes juntas forman la carcasa intermedia. Esta variante tendrá superficies de partición que se extienden axialmente. Por lo tanto, será posible montar las dos mitades de la carcasa sobre la configuración de la estructura del carrete cuando se realice en una sola pieza.

En una realización preferible, las porciones de brida que se extienden radialmente tienen en su superficie circunferencial una holgura fina con respecto a la superficie circunferencial interna de las respectivas cubiertas extremas.

30 Preferiblemente, las porciones de brida que se extienden radialmente sobre sus superficies tienen una holgura fina con respecto a la superficie del extremo interno de las respectivas cubiertas extremas.

Además, las porciones de la brida que se extienden radialmente sobre sus superficies que se extienden radialmente pueden tener una holgura fina con respecto a las superficies externas opuestas que se extienden radialmente de la carcasa intermedia.

35 Teniendo tales superficies como las que se mencionan que alteran continuamente la dirección, las holguras finas entre las superficies proporcionarán una forma de sellado de laberinto sin contacto.

Sin embargo, debe entenderse que al menos una de dichas holguras finas entre dichas superficies puede tener instalada una u otra forma de sello mecánico. Un ejemplo será un sello del tipo "anillo de pistón" que tiene una división, o del tipo de anillo de pistón metálico que tiene extremos enganchados que se enganchan entre sí. Este tipo se utiliza a menudo como sellos de árbol en las transmisiones automáticas.

40 Preferiblemente, el número de veletas puede ser tres o más.

En una realización adecuada, como se ilustra aquí, el número de veletas es seis.

En una realización, las puntas de las veletas pueden incluir medios de sellado.

Preferiblemente, las correderas de veletas pueden incluir rodamientos de deslizamiento que interactúan con cada veleta.

45 Adecuadamente, el árbol fijo en su extremo libre puede soportarse y estabilizarse en el rotor por medio de un adaptador excéntrico.

Una realización de ejemplo de la máquina rotativa de acuerdo con la invención, se describirá ahora con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

50 La figura 1 muestra una vista en perspectiva la máquina rotativa completamente ensamblada como una unidad muy compacta,

ES 2 705 483 T3

- La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la máquina de acuerdo con la figura 1 con las partes separadas entre sí.
- La figura 3 muestra una vista en perspectiva al rotor solo y con las partes separadas entre sí,
- La figura 4 muestra una vista en perspectiva las veletas separadas del rotor,
- 5 La figura 5 muestra una vista en perspectiva una sola veleta que incluye sus brazos de control,
- La figura 6 muestra la unidad de veletas y su árbol con cojinete y una cubierta extrema,
- La figura 7 muestra una variante donde la carcasa intermedia está dividida en dos partes en forma de C,
- La figura 8A muestra una vista en perspectiva una máquina rotativa que tiene tres veletas como una segunda realización,
- 10 La figura 8B muestra una vista en perspectiva la unidad rotativa de la segunda realización,
- La figura 9A muestra una vista en perspectiva la unidad rotativa de la segunda realización sin la una cubierta extrema, y
- La figura 9B muestra una vista en perspectiva la unidad rotativa de la segunda realización en la que se extrae la unidad de veletas.
- 15 La figura 1 muestra una realización de una máquina rotativa de acuerdo con la invención en forma de un expansor 1 listo para ensamblaje y en la forma como se verá durante el uso. El expansor 1 incluye una carcasa 5 que circunscribe un rotor soportado dentro de la carcasa 5. La carcasa 5 incluye una entrada 11 para vapor y una salida 12 para vapor expandido. Un eje o árbol 3 formas de toma de potencia y se puede conectar a otra maquinaria para el uso de la energía de la máquina rotativa.
- 20 Para entender la construcción de la máquina rotativa se da referencia a la figura 2 que muestra las partes individuales y cómo se ensamblan para formar el expansor 1. También se hace referencia al documento NO 307668 (WO 99/43926) para facilitar la comprensión del modo de funcionamiento de la máquina.
- Nuevamente, se debe tener en cuenta que esta es una realización de la máquina que está diseñada como un expansor. Como se mencionó, la construcción, con diversas modificaciones y adaptaciones menores, también se puede usar
- 25 para construir un motor de combustión, compresor, intercambiador de calor o bomba como ejemplos. Además, debe señalarse que la máquina está construida y fabricada con tal precisión que el uso de sellos debe ser mínimo. El material de construcción puede ser de diferentes calidades de acero, pero también los plásticos y el teflón pueden ser adecuados para algunas aplicaciones.
- El expansor 1 incluye una carcasa 5c intermedia y las cubiertas 5a, 5b extremas primera y segunda que juntas
- 30 encierran un rotor 2. La carcasa 5c intermedia tiene una superficie 5d interna cilíndrica que circunscribe el rotor 2, cuyo rotor 2 a su vez está ubicado excéntricamente con respecto a la superficie 5d cilíndrica interna. El árbol 3 que representa la toma de potencia del rotor 2 se muestra en la figura 1 y 2. Se tiene en cuenta que la máquina omite el cigüeñal y que la potencia se extrae directamente del rotor 2 a través del árbol 3. El rotor 2 gira alrededor de un eje A rotativo que es diferente del eje longitudinal, marcado B en la figura 2, de la carcasa 5C intermedia.
- 35 Las figuras ilustran cómo la carcasa 5c intermedia se ensambla junto con las cubiertas 5a, 5b extremas por medio de una serie de pernos 10 alrededor de su circunferencia. La superficie 5d periférica cilíndrica interna de la carcasa 5c intermedia circunscribe una cavidad 9. La superficie 5d periférica tiene respectivos conductos empotrados en su interior que definen la entrada 11 y la salida 12.
- Para la estructura física adicional del expansor 1, y en particular el rotor 2, ahora se hace referencia a la figura 3, que
- 40 debe verse junto con la figura 2. La figura 3 muestra la carcasa del rotor formado por dos mitades 2a, 2b de la carcasa del rotor y la unidad 17 de veletas del rotor 2. Cada unidad 17 de veletas está formada a su vez por seis veletas 15a, 15b, 15c, etc., del rotor, véase figura 5. Cada veleta 15a, 15b, 15c, etc., del rotor coactúa de manera deslizable con las respectivas hendiduras 18a que se extienden radialmente formadas en la carcasa 2a, 2b del rotor. Las superficies laterales de las hendiduras 18a soportan y transportan de manera deslizable las veletas 15a, 15b, 15c, etc., de rotor
- 45 respectivas cuando el expansor está en funcionamiento. Bajo "aceleración máxima", la fuerza que actúa en la dirección circunferencial contra las veletas 15a, 15b, 15c, etc., respectivas del rotor, será sustancial y contribuirá a un momento de inclinación o cabeceo en las veletas 15a, 15b, 15c, etc., del rotor alrededor de una línea a lo largo de la abertura de salida de la hendidura 18a.
- La unidad 17 de veletas, como se muestra claramente en la figura 4 y 5, con las partes espaciadas, también muestran
- 50 una cantidad de brazos 14a, 14b, 14c, etc., de control, donde se supone que dos y dos llevan las veletas 15a, 15b, 15c, etc., respectivas del rotor. Cada par de brazos 14a, 14b, 14c, etc., de control y la veleta 15a, 15b, 15c, etc., del rotor tienen la misma función y están conectadas de manera articulada entre sí a través de un eje que tiene un eje C. Los brazos 14a, 14b, 14c, etc., de control. Están ensamblados de manera que sus orificios más grandes están

alineados para su posterior ensamblaje a un árbol 24 común. Cuando estas partes se montan juntas, forman la unidad 17 de veletas del rotor 2 que opera en el árbol 24 como se ilustra claramente en la figura 6.

5 Cada punta 15a', 15b', 15c', etc., de veleta, describe un sector de superficie cilíndrica que tiene su centro de curvatura en el eje C a través de la articulación que conecta las veletas 15a, 15b, 15c, etc., a los brazos 14a, 14b, 14c, etc., de control. La idea detrás de esto es que la punta de la veleta, a lo largo de una línea imaginaria que se extiende en paralelo con el eje A del rotor, en cualquier momento debe "tocar" la superficie 5d interna de la carcasa 5c intermedia, pero aún no hace contacto directo con la superficie 5d. Esta línea imaginaria se "moverá" hacia adelante y hacia atrás en la punta de la veleta durante la rotación del rotor 2 y en cualquier momento describirá una superficie del cilindro que es aproximadamente igual a la superficie 5d interna de la carcasa 5c, con una diferencia únicamente en la holgura libre presente entre la punta de la veleta y la superficie 5d interna de la carcasa. La holgura libre entre la punta de la veleta y la superficie 5d interna debe ser lo más pequeña posible para hacerlo.

10 Cada punta 15a', 15b', 15c', etc., de veleta, también puede estar formada de un material diferente al de la propia veleta, tal como se muestra en las figuras. Cada punta 15a', 15b', 15c', etc., de veleta puede tener la forma de un inserto. En algunas aplicaciones también pueden estar en contacto con la superficie 5d, e incluso pueden estar cargados por resorte contra la superficie 5d.

15 De nuevo se hace referencia a la figura 2, que muestra que la primera cubierta 5a extrema también lleva un primer rodamiento L₁ que a su vez soporta el rotor 2 en un extremo, es decir, a través del eje del árbol 3 a lo largo del eje A y centralmente dentro de la cubierta 5a extrema. Correspondientemente, la segunda cubierta 5b extrema se muestra portando un segundo rodamiento L₂ que soporta el rotor 2 en el extremo opuesto y centralmente dentro de la cubierta 5b extrema, aún a lo largo del eje A. Debe notarse que el rotor 2 no está apoyado en el eje del árbol 24, sino en la protuberancia 5b' de rodamiento central a través del rodamiento L₂. La protuberancia 5b' de rodamiento está ubicada concéntricamente en el interior de la cubierta 5b extrema.

20 Además, debe entenderse que el rotor debe montarse en la carcasa 5c intermedia de tal manera que las respectivas mitades 2a, 2b de la carcasa se desplacen entre sí desde cada lado de la carcasa 5c intermedia. El rotor 2, que tiene la forma de un carrete, tendrá sus paredes laterales o de extremo que se extienden más allá de las superficies laterales de la carcasa 5c intermedia cuando las partes están montadas entre sí. Por lo tanto, solo las puntas 15a', 15b', 15c', etc., de veletas están ubicadas dentro de la superficie 5d interna de la carcasa 5c intermedia.

25 La carcasa 5 del rotor está así formada por una parte 5c intermedia cilíndrica interna que coopera con el rotor 2 y las veletas 15a, 15b, 15c, etc., y las respectivas cubiertas 5a, 5b extremas en cada extremo de la parte 5c intermedia internamente cilíndrica, el rotor 2 está formado a su vez por dos partes 2a, 2b principales que juntas forman una configuración de estructura de carrete que tiene respectivas porciones 2a, 2b de brida que se extienden radialmente que pueden girar junto con las veletas y contra las cuales las respectivas superficies laterales de las veletas actúan.

30 Además, debe entenderse que, en una realización práctica, las porciones 2a', 2b' de brida que se extienden radialmente tendrán en su superficie periférica una holgura fina con respecto a una superficie circunferencial interna en las respectivas cubiertas 5a, 5b extremas. Además, las porciones 2a', 2b' de brida que se extienden o que apuntan radialmente tendrán en su superficie radialmente orientada una holgura fina con respecto a una superficie de extremo interna en las respectivas cubiertas 5a, 5b extremas. Además, las porciones 2a', 2b' de brida que apuntan radialmente tienen en sus superficies radialmente orientadas una holgura fina con respecto a las superficies externas opuestas radialmente opuestas en la carcasa 5c intermedia. Por lo tanto, debe entenderse que las holguras finas mencionadas entre las superficies mencionadas proporcionan una especie de sellado de laberinto sin contacto. Todavía es posible que en algunas circunstancias o situaciones, sea apropiado instalar un órgano de sellado físico adecuado entre una o más de las superficies que tienen dicha holgura fina. Con el fin de mejorar el efecto de sellado del laberinto, se pueden formar además uno o más surcos en las superficies periféricas de las porciones 2a', 2b' de brida. Alternativamente, se pueden formar internamente uno o más surcos en las cubiertas 5a, 5b en las que se extienden las porciones 2a', 2b' de brida y a las que dicha superficie periférica se interconecta.

35 Sin embargo, debe entenderse que al menos una de dichas holguras finas entre dichas superficies en algunas realizaciones puede tener instalada una u otra forma de medio de sellado mecánico. Un ejemplo puede ser un sello del tipo "anillo de pistón" que tiene una división, o del tipo de anillo de pistón metálico que tiene extremos enganchados que se enganchan entre sí. Este tipo de sello se usa frecuentemente como sellos de árbol en las transmisiones automáticas. "Los anillos de pistón" pueden extenderse contra la carcasa y pueden formar uno o más laberintos adicionales con surcos correspondientes en las paredes laterales o extremas del carrete.

40 La velocidad, la temperatura, los requisitos de pureza y la presión serán factores para determinar qué tipo de material es adecuado, pero las paredes del carrete son, como ya se mencionó, un laberinto en sí mismo. Como ya se sabe, las holguras se hacen lo más pequeñas posible y se adaptan a la sustancia que se va a aplicar.

45 La figura 6 muestra el eje del árbol 24 para ser introducido en la unidad 17 de veletas y para articular los respectivos brazos 14a, 14b y 14c, etc., de control. El árbol 24 tiene el eje B central, que es diferente del eje A. La figura muestra el árbol 24 y un rodamiento 25 listo para su instalación en el extremo del árbol 24. El rodamiento 25 está ubicado excéntrico en la protuberancia 5b' de rodamiento. Las cubiertas 5a, 5b de la carcasa del rotor están centradas con respecto al eje A, pero excéntricas con respecto al eje B longitudinal de la carcasa 5c intermedia y el eje del árbol 24.

Al mismo tiempo, el eje del árbol 24 soporta cada veleta 15a, 15b, 15c, etc., de manera céntrica con respecto al eje B longitudinal, pero excéntricamente con respecto al eje A longitudinal a través de la carcasa del rotor.

5 Esto significa que las veletas 15a, 15b y 15c, etc., cuando se consideran las veletas aisladas o por separado, en realidad no se mueven radialmente ni hacia adentro ni hacia afuera, sino que realizan un pequeño movimiento de inclinación o cabeceo sobre el eje C cuando el rotor 2 rota. Dado que las mitades 2a, 2b de la carcasa del rotor están ubicadas excéntricamente con respecto a las veletas 15a, 15b, 15c, etc., es decir, tienen un eje rotativo diferente al de las veletas, las veletas 15a, 15b, 15c, etc., aparentemente se moverán hacia adentro y hacia afuera dentro de surcos 18a. Con eso obtenemos, durante la rotación del rotor 2, una cámara detrás de una veleta que se expande hasta que alcanza un volumen máximo hasta que vuelve a disminuir. Además, se obtiene un resultado muy significativo en el sentido de que no surgen fuerzas de masa que actúan radialmente, lo que crearía desequilibrios.

10 Como se entenderá, el eje del árbol 24 está parado y está fijo de manera segura. Su deber es controlar las veletas 15a, 15b, 15c, etc., a través de los brazos 14a, 14b, 14c, etc., de control en su movimiento relativo con respecto a las hendiduras 18a. Aun así, es posible contemplar una variante en la que el eje del árbol 24 sea giratorio o no esté "fijo".

15 Cada veleta 15a, 15b, 15c, etc., está como se menciona conectada de manera articulada a un extremo de un brazo 14a, 14b, 14c, etc., de control que en su otro extremo se puede girar con cojinetes en el eje del árbol 24 estacionario. Los brazos 14a, 14b, 14c, etc., de control no transfieren ninguna fuerza de trabajo, pero permiten que cada veleta 15a, 15b, 15c, etc., sea controlada por el movimiento forzado en los surcos de guía o hendiduras 18a en la carcasa 2a, 2b, del rotor de manera que las puntas de veletas 15a', 15b', 15c' etc., en cualquier momento durante la rotación del rotor 2 son tangentes (tocando sin contacto) a la superficie 5d interna de la carcasa 5c intermedia.

20 La cavidad 9 puede subdividirse en una cámara 9a de expansión y una cámara 9b de salida, cuyas cámaras se desplazan durante la rotación y están determinadas por la posición de las veletas en relación con la entrada 11 y la salida 12.

25 El funcionamiento de la máquina rotativa se describirá ahora y con referencia a los dibujos. Como se mencionó anteriormente, el ejemplo de realización muestra un expansor. Un medio de sofocamiento tal como vapor se suministra a la entrada. El vapor golpea la punta de una veleta y experimenta expansión, por lo que empuja la veleta. Incluso si la cámara 9a de expansión se corta gradualmente al emerger una nueva punta de veleta, la superficie de acción hacia la veleta precedente será más grande y, por lo tanto, aplicará fuerza en la misma dirección. Inmediatamente después de que la cámara de expansión haya alcanzado su máximo, la cámara 9b de salida se abre y deja que el vapor expandido pase por la salida 12.

30 El período de expansión comienza cuando una veleta 15a, 15b, 15c, etc., pasa el conducto 11 de entrada a la cámara 9a y dura hasta que la veleta se abre hacia la cámara de salida y el conducto 12 de salida. Como se entenderá, ese lado de las veletas 15a, 15b, 15c, etc., opuestas a la dirección R de rotación, constituye el lado de presión del expansor. Técnicamente considerado, el período de expansión incluye tanto la fase de llenado como la fase de expansión de una cámara. Para la cámara definida por el rotor, la carcasa, la veleta 15a (en rotación frontal) y 15b (la última rotación), la fase de llenado comenzará cuando 15a pase el comienzo de la entrada y finaliza cuando 15b pase el extremo de la entrada. La fase de expansión comienza cuando la fase de llenado termina y finaliza cuando 15a pasa el comienzo de la salida.

40 Además, debe entenderse que las puntas de las veletas realizan un "movimiento de balanceo" contra la superficie 5d interna del cilindro de la carcasa 5c intermedia durante su revolución con el rotor 2. Por una media revolución del rotor 2, cada punta de las veletas ha realizado un movimiento de balanceo entre los bordes exteriores del arco de la punta de la veleta. Por lo tanto, las puntas de las veletas están balanceándose una vez hacia adelante y hacia atrás durante una revolución del rotor 2.

45 Se hace referencia ahora a la figura 7 que muestra esquemáticamente una carcasa de máquina rotativa donde la carcasa 5c' intermedia está formada por dos partes 5e, 5f de carcasa sustancialmente formadas en C. Las partes 5e, 5f de la carcasa forman juntas una carcasa que tiene superficies de partición que se extienden axialmente. Se atornillan entre sí en la parte superior y en la parte inferior y, con preferencia, se puede mecanizar después de dicho ensamblaje, de modo que se realice un torneado y adaptación de mecanizado fino de acabado antes del ensamblaje final sobre una configuración de estructura de carrete, cuyo carrete luego se puede hacer en una sola pieza, aunque no necesariamente. Los conductos de entrada y salida no están dibujados.

50 La figura 8A - 9B muestra una segunda realización en la que el rotor tiene solo tres veletas y la carcasa de circunscripción está algo simplificada. La construcción completa de la máquina rotativa no se describirá nuevamente, solo aquellas partes que se desvían de la primera realización.

55 La figura 8A muestra la máquina 1A rotativa, o el expansor, en vista en perspectiva y donde se muestra la unidad 2A rotativa sacada de la carcasa 5A. También se muestra un conducto U de salida interno de la carcasa 5A y un orificio H de entrada con una opción para realizar la conexión. En la figura 8B la unidad 2A de rotor se muestra en vista en perspectiva.

La figura 9A muestra en vista en perspectiva la unidad 2A rotativa en la segunda realización sin la primera pared extrema, y donde se muestran las tres veletas $V_1 - V_3$. En la figura 9B, se muestra el ensamblaje 17A de veletas sacado de la unidad 2A rotativa.

5 La máquina rotativa 1A incluye, como se ha mencionado, la carcasa 5A que tiene una cavidad 9A cilíndrica interna y sus respectivas cubiertas extremas, en las que se muestra una cubierta 5aA de extremo. Los canales o conductos H, U de entrada y salida están provistos en la carcasa 5A y están en comunicación con la cavidad 9A. Se recibe y soporta un rotor 2A en la carcasa 5A y tiene una o más veletas V_1, V_2, V_3 que se reciben de manera móvil en los respectivos surcos del rotor 2A. Cada veleta V_1, V_2, V_3 está conectada de manera articulada alrededor de un eje CA a un extremo de un brazo 14A, 14B, 14C de control y en el otro extremo está soportado de manera pivotante en un eje del árbol que
10 tiene un eje central coincidente con el eje que se extiende centralmente a través de la cavidad 9A de la carcasa 5A. Cada punta de veleta describe un sector de superficie cilíndrica que tiene su centro de curvatura en el eje a través de la articulación que conecta una veleta V_1, V_2, V_3 con un brazo 14A, 14B, 14C de control. El rotor 2A se fabrica como una configuración de estructura de carrete que incluye las respectivas porciones 2A', 2B' de brida que apuntan radialmente. Las porciones 2A', 2B' de brida giran conjuntamente con las veletas V_1, V_2, V_3 y las respectivas superficies
15 15A", 15B", 15C" extremas de las veletas actúan contra dichas porciones 2A', 2B' de brida. las porciones 2A', 2B' de brida que apuntan radialmente se extienden más allá del diámetro de la cavidad dentro de la parte intermedia cilíndrica de la carcasa 5A para la creación de un sello de laberinto con las respectivas cubiertas extremas y la parte interna cilíndrica intermedia.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina (1) rotativa en forma de un expansor, que comprende una carcasa (5) que tiene internamente una cavidad (9) cilíndrica y respectivas cubiertas (5a, 5b) extremas, conductos (11, 12) de entrada y salida dispuestos en la carcasa (5) y la comunicación con la cavidad (9), un rotor (2) recibido y apoyado en la carcasa (5) y que tiene un eje (A) del rotor, una o más veletas (15a, 15b, 15c) recibidas de manera móvil en los surcos (18) respectivos en el rotor (2), cada veleta está conectada articuladamente alrededor de un eje (C) a un extremo de un brazo (14a, 14b, 14c) de control y estando el otro extremo del mismo soportado de manera giratoria en un árbol (24) que tiene un eje (B) central coincidente con el eje (B) que se extiende centralmente a través de la cavidad (9) en la carcasa (5), cuyo eje (B) es paralelo y espaciado a una distancia (d) del rotor eje (A), cada punta de veleta describe un sector de superficie cilíndrica que tiene su centro de curvatura en el eje a través de la articulación que conecta una veleta (15a, 15b, 15c) con un brazo de control, al menos uno cámara (9a) que forma parte de la cavidad (9) y se define entre una superficie (5d) periférica interna de la carcasa, una superficie (18c) periférica del rotor (2) y una superficie (15') lateral de al menos una veleta, en donde el rotor (2) mismo constituye la unidad para la salida de potencia, caracterizado porque el rotor (2) está diseñado como una configuración de estructura de carrete que tiene respectivas porciones (2a', 2b') de brida que se extienden radialmente, cuyas porciones de brida son corotativas con las veletas (15a, 15b, 15c), y contra las cuales actúan las respectivas superficies (15a", 15b", 15c") extremas de las veletas, y que dichas porciones (2a', 2b') de brida que se extienden radialmente se extienden más allá del diámetro de la cavidad de una sección (5c) intermedia cilíndrica de la carcasa para formar un sello de laberinto con las respectivas cubiertas (5a, 5b) extremas en cada extremo de la sección (5c) intermedia cilíndrica de la carcasa.
2. La máquina rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el rotor (2) está formado por dos partes (2a, 2b), principales, cuyas partes juntas forman dicha configuración de estructura de carrete.
3. Máquina rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la carcasa (5c') está formada por dos partes (5e, 5f) de carcasa sustancialmente formadas en C, cuyas partes juntas forman una carcasa con superficies de partición que se extienden axialmente y están adaptadas para ser montadas sobre una configuración de estructura de carrete hecha en una sola pieza.
4. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque las porciones (2a', 2b') de brida que se extienden radialmente en su superficie circunferencial tienen una holgura fina con respecto a la superficie circunferencial interna de las respectivas cubiertas (5a, 5b) extremas.
5. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizada porque las porciones (2a', 2b') de brida que se extienden radialmente en sus superficies que se extienden radialmente tienen una holgura fina con respecto a la superficie de extremo interna de las respectivas cubiertas (5a, 5b) extremas.
6. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizada porque las porciones (2a', 2b') de la brida que se extienden radialmente en sus superficies que se extienden radialmente tienen una holgura fina con respecto a las superficies externas, opuestas que se extienden radialmente de la sección (5c) intermedia cilíndrica de la carcasa (5).
7. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-6, caracterizada porque dichas holguras finas entre dichas superficies proporcionan una forma de sello de laberinto sin contacto.
8. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizada porque al menos una de dichas holguras finas entre dichas superficies tiene un sello mecánico, tal como del tipo de "anillo de pistón".
9. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizada porque el número de veletas es más de tres.
10. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizada porque el número de veletas es seis.
11. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizada porque las puntas de las veletas incluyen medios de sellado.
12. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizada porque los surcos (18a) de las veletas incluyen rodamientos (22) de deslizamiento que interactúan con cada veleta (15a, 15b, 15c).
13. La máquina rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizada porque el árbol (24) fijo en su extremo libre está apoyado y estabilizado en el rotor (2) por medio de un adaptador (25) excéntrico.

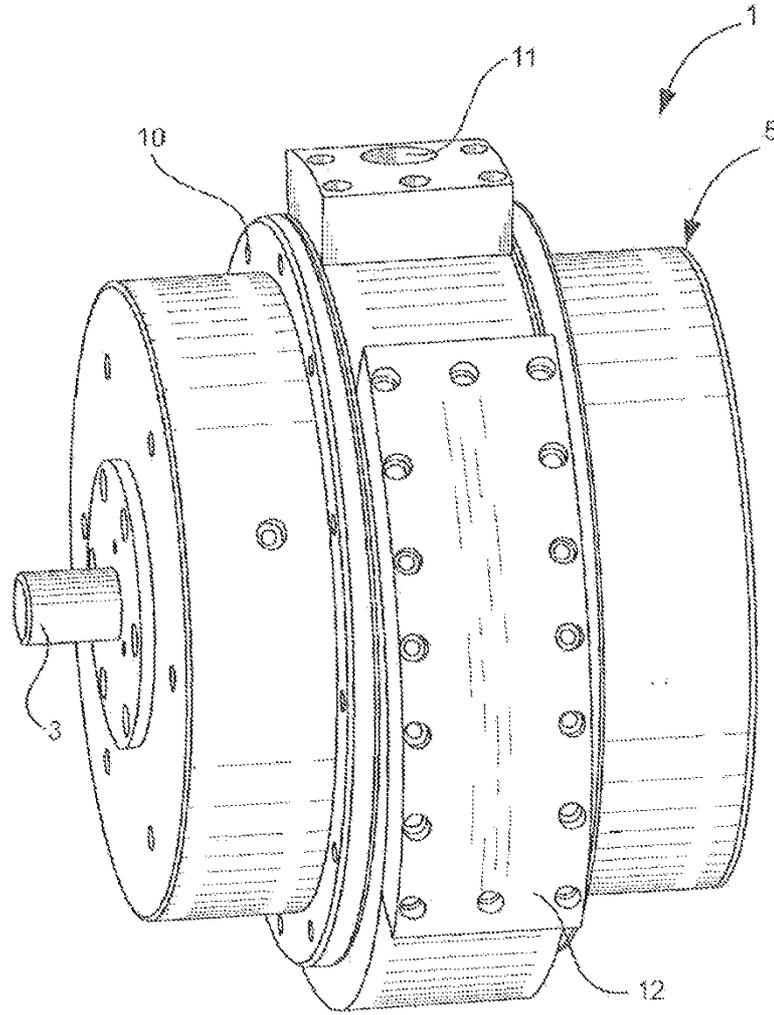


Fig.1.

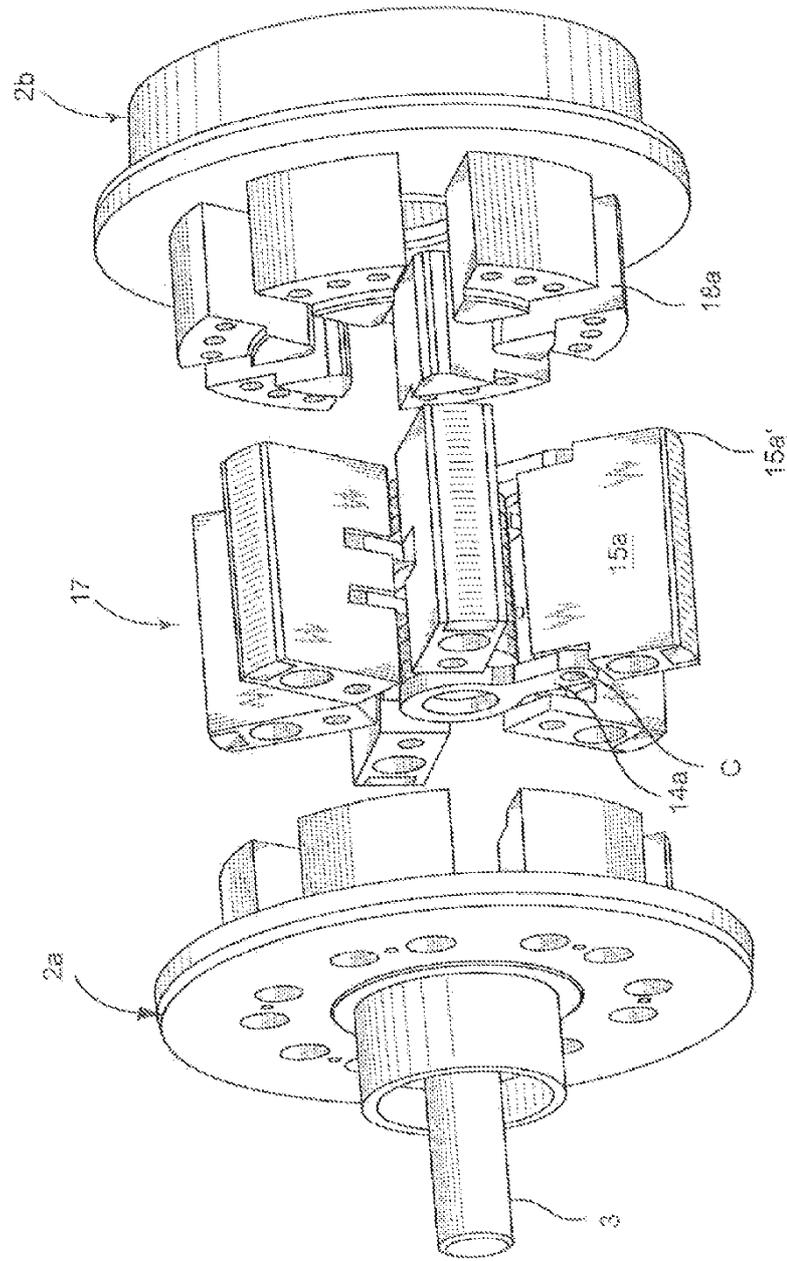


Fig.3.

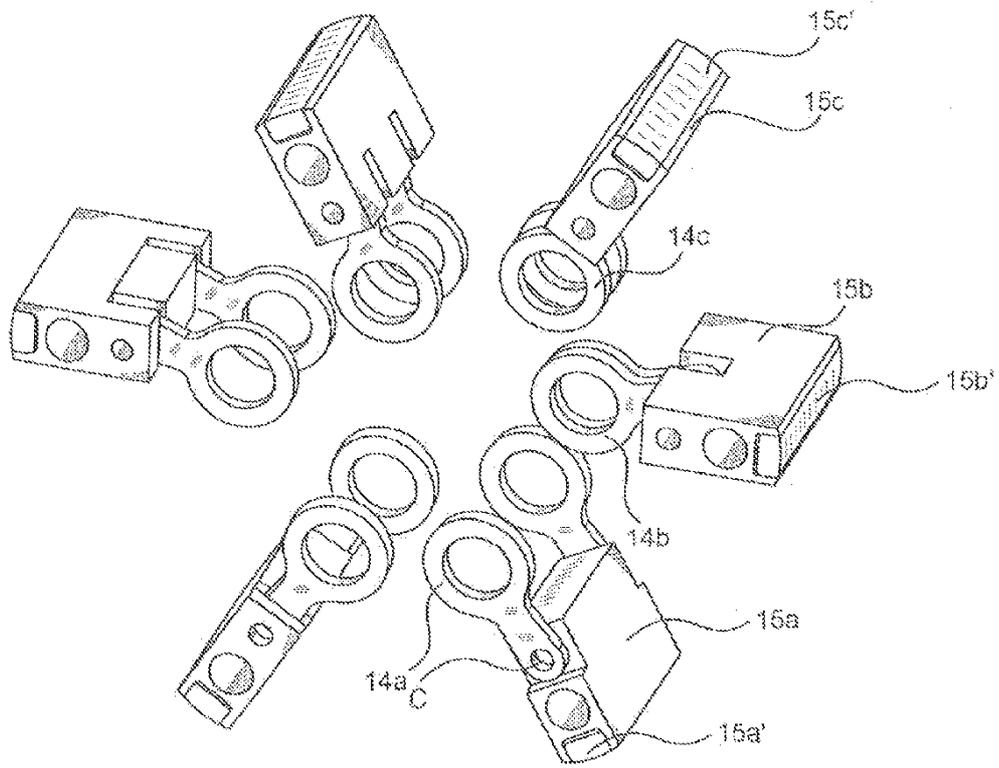


Fig.4.

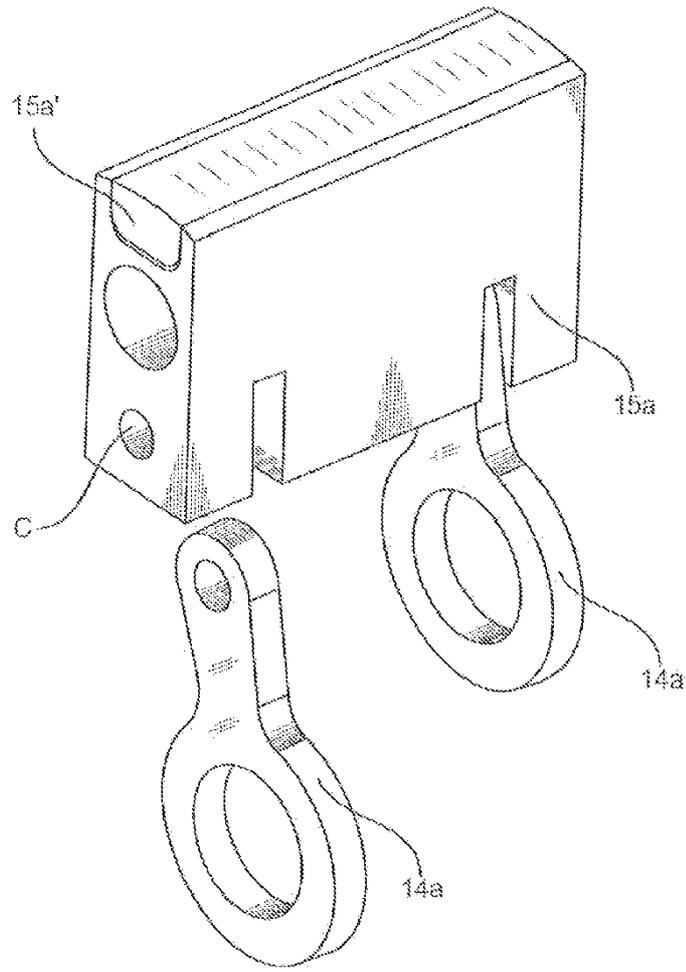


Fig.5.

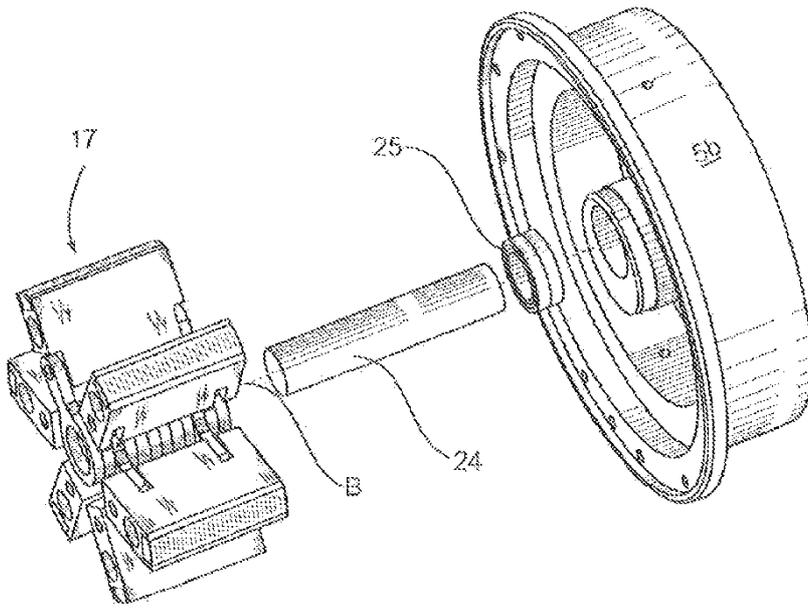


Fig. 6.

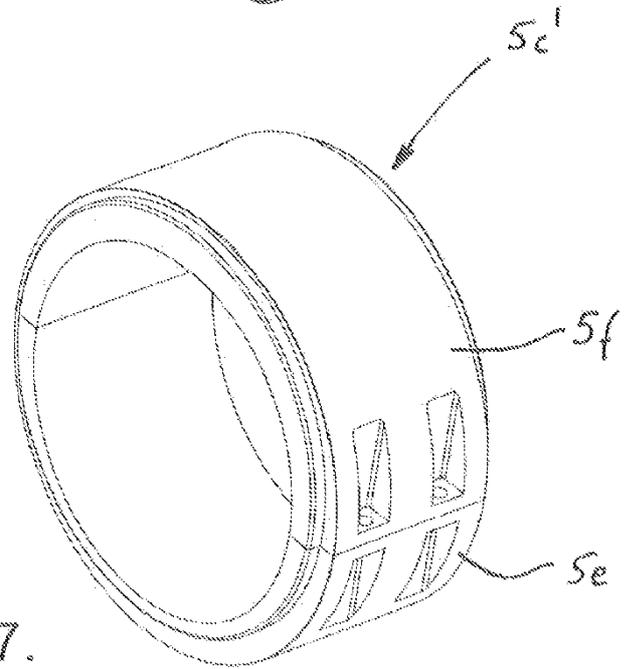


Fig. 7.

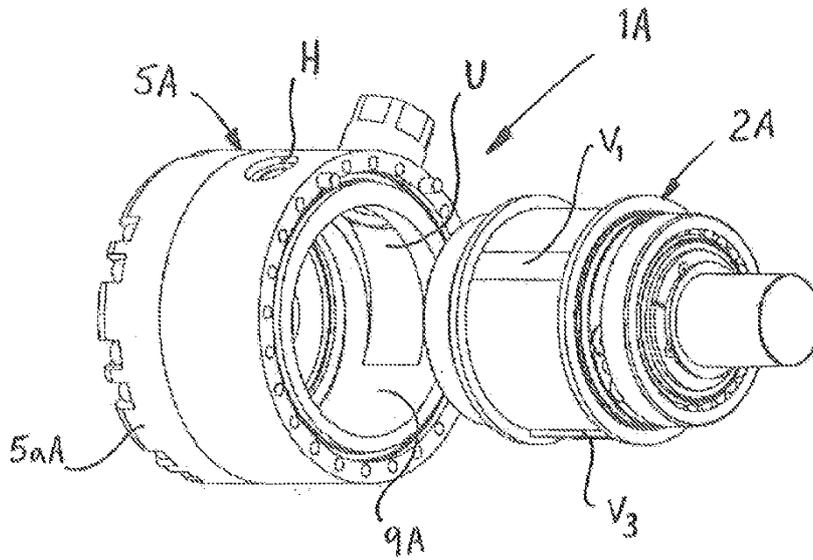


Fig. 8A.

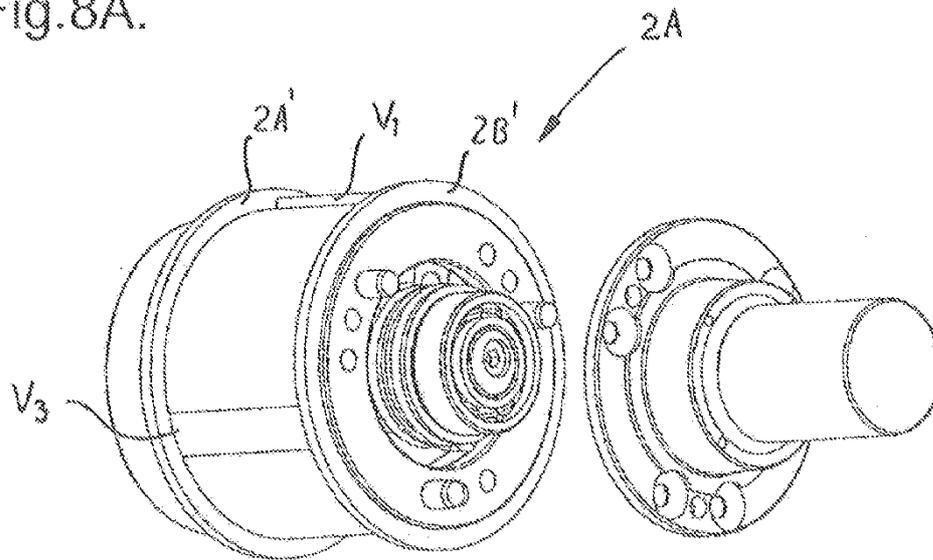


Fig. 8B.

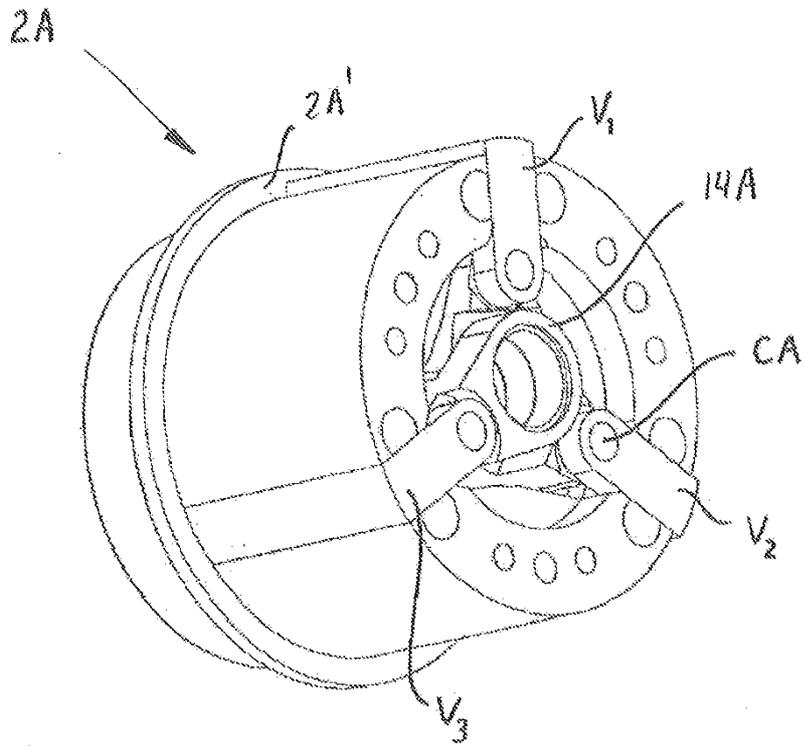


Fig. 9A.

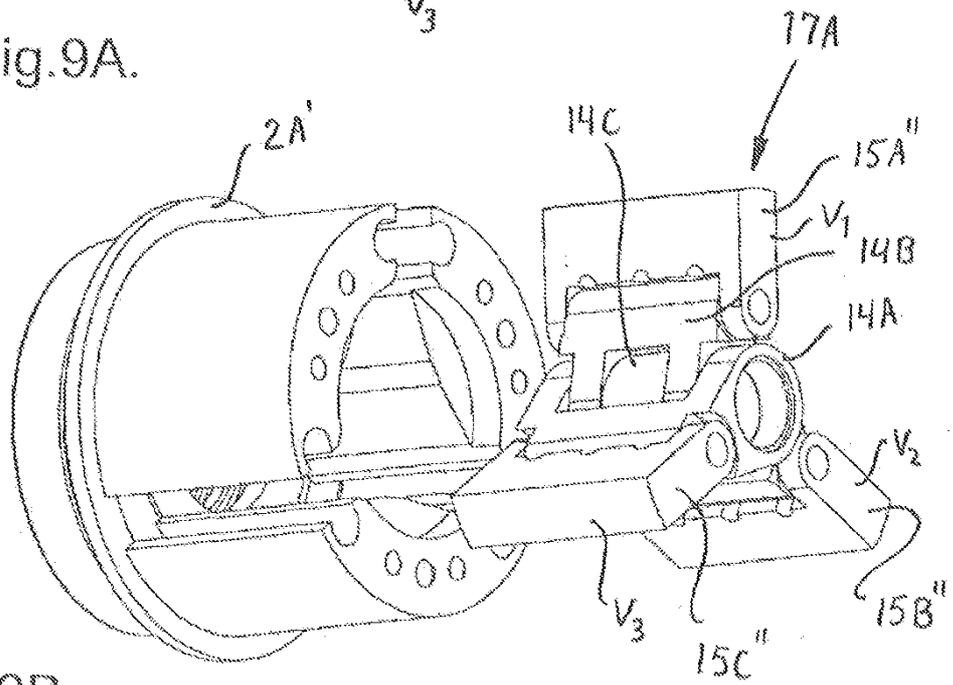


Fig. 9B.