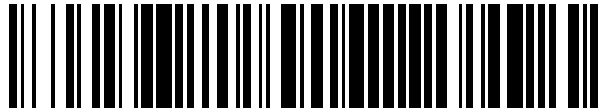


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 177**

51 Int. Cl.:

F04C 18/16 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 18/08 (2006.01)

F04C 18/18 (2006.01)

F04C 18/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2013 PCT/JP2013/075003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14050632**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2013 E 13841444 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2889485**

54 Título: **Máquina para fluidos del tipo de tornillo**

30 Prioridad:

26.09.2012 JP 2012212086

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

07.12.2016

73 Titular/es:

**MAYEKAWA MFG. CO., LTD. (100.0%)
14-15, Botan 3-chome Koto-ku
Tokyo 135-8482, JP**

72 Inventor/es:

**MATSUI, AKIRA y
YAMASHITA, HIRONORI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 593 177 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 para fluidos del tipo de tornillo

Campo técnico

5 La invención presente se refiere a una máquina para fluidos del tipo de tornillo equipada con un rotor de tornillo, tal como un compresor, un soplador de aire, y un dispositivo de expansión.

Antecedentes

10 En un compresor de tornillo y similares que comprimen un gas al hacer que un par de rotores macho y hembra engranen entre sí, una causa típica de la degradación del rendimiento es una fuga interna. La fuga interna es un fenómeno por el que un gas comprimido fluye hacia atrás desde una cámara de compresión formada entre los rotores macho y hembra a una cámara de compresión de menor presión. Ya que la succión del gas es inhibida por la fuga interior y la pérdida de energía se produce por la recompresión de una fuga de gas, se degrada el rendimiento del compresor de tornillo y de otros similares. En el compresor de tornillo y similares, se forma una serie de puntos de contacto continuo entre los rotores macho y hembra. La serie de puntos de contacto continuo se denomina línea de sellado del engrane. La línea de sellado del engrane tiene una función de sellar el gas comprimido. Se prefiere que una longitud de la línea de sellado del engrane sea corta desde el punto de vista de reducir la fuga interna de gas. Se han hecho ensayos para suprimir la fuga de gas desde la línea de sellado del engrane acortando la longitud de la línea de sellado del engrane formada entre los rotores macho y hembra tanto como sea posible como una medida contra las fugas interiores.

20 Como un segundo problema, existe el problema de una "sopladura". En un rotor de tornillo en el que un rotor hembra tiene un addendum fuera de un círculo de paso y un rotor macho tiene un dedendum dentro de un círculo de paso, se forma una sopladura. La sopladura se forma entre los rotores macho y hembra y una línea de cúspide donde se cruzan las cavidades formadas en una envuelta. A través de la sopladura ocurre una fuga de gas. Se describe la formación de la sopladura haciendo referencia a la Figura 8. La Figura 8 es una vista que ilustra una sección transversal perpendicular a un eje. En una cavidad de la envuelta b formada en el interior de una envuelta 100 del compresor de tornillo hay dispuestos un rotor macho 102 y un rotor hembra 104. El rotor macho 102 y el rotor hembra 104 giran en los sentidos indicados por las flechas alrededor de un centro de giro O_M y alrededor de un centro de giro O_F , respectivamente. En la Figura, P_M representa un círculo de paso del rotor macho 102, y P_F representa un círculo de paso del rotor hembra 104.

30 Una pared interior de la cavidad de la envuelta b tiene también una función de sellado del gas de la cámara de compresión al estar en contacto con los rotores macho y hembra. En lo sucesivo, una línea de intersección entre la pared interior de la cavidad de la envuelta b y la sección transversal perpendicular al eje se denomina una línea de sellado de las puntas c. Una línea de sellado del engrane s formada entre el rotor macho 102 y el rotor hembra 104, y la línea de sellado de las puntas c formada en una parte periférica exterior del rotor no están conectadas y son discontinuas. La parte discontinua se denomina una sopladura, y es, literalmente, una sección de techo abierto. Las sopladuras están formadas en dos posiciones que son una sopladura en el lado de succión B_1 y una sopladura en el lado de compresión B_2 . La sopladura del lado de succión B_1 está formada entre un punto de la cúspide superior P_{k_1} y la línea de sellado del engrane s. La sopladura en el lado de compresión B_2 está formada entre el punto más cercano al lado de la sopladura P_s de la línea de sellado del engrane s y un punto de la cúspide inferior P_{k_2} .

40 La sopladura en el lado de compresión B_2 es la que causa un problema desde el punto de vista del rendimiento del compresor de tornillo.

45 La Figura 9 ilustra una forma de la sopladura en el lado de compresión B_2 . El lado de compresión B_2 está formado entre la línea de cúspide inferior k_2 , un contorno de la sopladura del lado del rotor macho R_1 formado por una línea de intersección entre una cara de diente del rotor macho 102 y un plano de la sopladura que incluye el punto más cercano al lado de la sopladura P_s y la línea de cúspide inferior k_2 , y un contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_2 formado por una línea de intersección entre una cara de diente del rotor hembra 104 y el plano de la sopladura. Normalmente, una superficie de un extremo cortado cortada por el plano de la sopladura es una superficie representativa de la sopladura en el lado de compresión B_2 . Esto se aplica también a la descripción presente. La Figura 9 es un dibujo visto desde una dirección indicada por una flecha A, y es un dibujo en el que se proyecta el plano de la sopladura sobre un plano que incluye un eje Y en la Figura 8. La Figura 10 es una vista que ilustra una forma de la línea de sellado del engrane s vista en el sentido indicado por la flecha A. En la Figura, ΔL_s representa parte de la línea de sellado del engrane s correspondiente a un diente.

55 El solicitante propuso previamente una configuración de un rotor de tornillo capaz de reducir una superficie de la sopladura (documento de la patente 1). La invención pretende crear una forma de sección transversal perpendicular al eje desde un centro superior del addendum del rotor hembra a un círculo de paso en un lado de avance contra un sentido de rotación a ser formada por tres o más arcos, lo que reduce la superficie de la sopladura.

Lista de citas

Bibliografía de la patente

Documento de Patente 1: patente Japonesa Nº 3356468

Compendio

Problema técnico

5 Sin embargo, generalmente, en una máquina para fluidos equipada con el rotor de tornillo, una longitud de la línea de sellado del engrane y una superficie de la sopladura presentan una relación conflictiva. En otras palabras, cuando la línea de sellado del engrane se hace más corta, la superficie de la sopladura aumenta. Por tanto, es difícil conseguir de forma simultánea una reducción de la longitud de la línea de sellado del engrane y una reducción de la superficie de la sopladura. Como los medios de supresión de fugas interiores descritos en el documento de la
10 patente 1 reducen principalmente la superficie de la sopladura, es necesario considerar unos medios de supresión de fugas internas que incluyan el acortamiento de la longitud de la línea de sellado del engrane.

La invención presente, a la vista del problema de la técnica anterior, tiene por objeto conseguir la reducción de la longitud de la línea de sellado del engrane y una reducción adicional de la superficie de la sopladura.

Solución al problema

15 La invención presente se aplica a una máquina para fluidos del tipo de tornillo que incluye un rotor de tornillo que tiene un problema de formación de una sopladura y que incluye un rotor macho y un rotor hembra que engranan entre sí y giran mutuamente, en donde el rotor hembra tiene un addendum fuera de un círculo de paso, el rotor macho tiene un dedendum dentro de un círculo de paso. Para conseguir este objetivo, en una máquina para fluidos del tipo de tornillo de la invención presente, entre los contornos de una sopladura formada entre los rotores macho y hembra y una línea de cúspide formada en una envuelta, un contorno de la sopladura del lado del rotor hembra
20 formado por el rotor hembra entre un punto más cercano al lado de la sopladura de la línea de sellado del engrane y la línea de cúspide está compuesto por una pluralidad de elementos de contorno, en donde la pluralidad de elementos de contorno incluye al menos dos arcos.

En la invención presente, los perfiles de los dientes de los rotores macho y hembra están configurados por una condición según la que la línea de sellado del engrane formada entre el rotor macho y el rotor hembra es igual o más corta que un valor establecido. Por ejemplo, los perfiles de los dientes de los rotores macho y hembra están configurados para que la línea de sellado del engrane sea lo más corta posible desde el momento del diseño. Se forma una sopladura en el lado de compresión entre los rotores macho y hembra y una línea de cúspide inferior. En la invención presente, entre los contornos de la sopladura del lado de compresión, el contorno de la sopladura del
25 lado del rotor hembra formado por el rotor hembra entre el punto más cercano al lado de la sopladura de la línea de sellado del engrane y la línea de cúspide está hecho para que su contorno se componga de un contorno que incluye al menos dos arcos. Mediante la inclusión de al menos dos arcos en el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra, se puede reducir la superficie de la sopladura. Se obtiene un perfil de diente del rotor hembra transformando matemáticamente el contorno de la sopladura formado por el rotor hembra. Un perfil de diente del rotor macho es generado correspondiéndose al perfil de diente del rotor hembra. Una teoría de generación de formas requiere que un centro de curvatura del perfil de diente del rotor hembra obtenido se encuentre dentro del círculo de paso.
30
35

Los medios de reducción de la superficie de la sopladura descritos en el documento de la patente 1 sirven para encontrar un perfil de diente del rotor hembra capaz de reducir la superficie de la sopladura mediante ensayo y error. Por otra parte, la invención presente tiene como objeto encontrar un contorno de la sopladura del lado del rotor hembra capaz de reducir la superficie de la sopladura desde el principio, y para determinar un perfil de diente del rotor hembra según el contorno. Por tanto, se puede seleccionar un perfil de diente del rotor hembra capaz de reducir la superficie de la sopladura sin ensayo y error. Ya que los perfiles de los dientes de los rotores macho y hembra son seleccionados de manera que la línea de sellado del engrane sea de antemano lo más corta posible, se puede conseguir simultáneamente un acortamiento de la longitud de la línea de sellado del engrane y una reducción de la superficie de la sopladura.
40
45

En la invención presente, específicamente, el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra puede estar compuesto de un primer arco conectado al punto más cercano al lado de la sopladura de la línea de sellado del engrane, un segundo arco conectado al primer arco, y un elemento de contorno compuesto de una curva que se extiende entre un extremo de terminación del segundo arco y de la línea de cúspide. De esta manera, se puede formar un contorno capaz de reducir la superficie de la sopladura.
50

En la configuración, una curva que conecta el extremo de terminación del segundo arco y la línea de cúspide puede estar compuesta de un tercer arco conectado al extremo de terminación del segundo arco y un cuarto arco que se extiende entre un extremo de terminación del tercer arco y la línea de cúspide. De esta manera, configurando el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra mediante cuatro arcos diferentes, se puede formar un contorno capaz de reducir la superficie de la sopladura del lado de compresión.
55

Alternativamente, la curva que se extiende entre el extremo de terminación del segundo arco y la línea de cúspide puede estar compuesta de una primera parábola conectada al extremo de terminación del segundo arco y de una segunda parábola que conecta un extremo de terminación de la primera parábola y la línea de cúspide. De esta manera, se puede formar también un contorno capaz de reducir la superficie de la sopladura del lado de compresión.

- 5 Alternativamente, la curva que se extiende entre el extremo de terminación del segundo arco y la línea de cúspide puede estar compuesta de una curva cúbica. De esta manera, se puede formar también un contorno capaz de reducir la superficie de la sopladura del lado de compresión.

- 10 En la invención presente, en un punto de conexión entre elementos de contorno compuestos por un arco, una parábola o una curva cúbica, las tangentes de los elementos del contorno de ambos lados pueden tener un mismo gradiente a través del punto de conexión. De esta manera, diferentes curvas pueden estar uniformemente conectadas a la vez que se reduce la superficie de la sopladura.

Efectos ventajosos

- 15 Según la invención presente, el acortamiento de la longitud de la línea de sellado del engrane y una reducción adicional de la superficie de la sopladura pueden ser conseguidos de forma simultánea, y se puede suprimir con eficacia una fuga interna de la máquina para fluidos de tipo tornillo.

Descripción breve de los dibujos

- La Figura 1 es un diagrama que ilustra una forma de la sopladura del lado de compresión asociada con la primera realización de la invención presente.

- 20 La Figura 2 es un diagrama que ilustra parte de un perfil de diente del rotor hembra producido sobre la base de la forma de la sopladura del lado de compresión de la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra parte de un perfil de diente del rotor macho generado que se corresponde con el perfil de los dientes del rotor hembra de la Figura 2.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra una forma de la sopladura del lado de compresión asociada con la segunda realización de la invención presente.

- 25 La Figura 5 es un diagrama que ilustra una forma de la sopladura del lado de compresión asociada con la tercera realización de la invención presente.

La Figura 6 es una gráfica (Tabla 1) que ilustra las especificaciones de un rotor de tornillo previsto para ser incorporado en la invención presente.

- 30 La Figura 7 es una gráfica (Tabla 2) que ilustra un resultado de la incorporación de la invención presente, usando el rotor de tornillo que tiene las especificaciones de la Figura 6 (Tabla 1).

La Figura 8 es un dibujo explicativo que ilustra una forma de una sección transversal perpendicular al eje del rotor de tornillo.

La Figura 9 es un diagrama que ilustra una forma de sopladura del rotor de tornillo convencional.

La Figura 10 es un diagrama que ilustra la línea de sellado del engrane del rotor de tornillo.

35 **Descripción detallada**

Se describen en detalle a continuación realizaciones de la invención presente haciendo referencia a los dibujos que se acompañan. Se pretende, sin embargo, que a menos que se especifiquen particularmente las dimensiones, materiales, formas, posiciones relativas y similares de los componentes descritos en las realizaciones, éstas se deben interpretar solamente como ilustrativas y no limitadoras del alcance de la invención presente.

40 **Realización 1**

- Se describe una primera realización de la invención presente sobre la base de la Figura 1 a la Figura 3. Se usa la realización presente en un compresor de tornillo, y es un ejemplo que se aplica a un rotor de tornillo compuesto de un rotor macho que tiene 4 dientes y un rotor hembra que tiene 6 dientes. En la realización presente, desde el principio, se establece una longitud de la línea de sellado del engrane s formada entre los rotores macho y hembra con una longitud que es acortada tanto como sea posible respecto a las especificaciones del compresor de tornillo. Se establece una superficie de la sopladura del lado de compresión B₂ sobre la base de la línea de sellado del engrane s establecida según se ha descrito anteriormente.

La Figura 1 ilustra a grandes rasgos una forma de la sopladura del lado de compresión B₂. La sopladura del lado de compresión B₂ está formada entre una línea de cúspide inferior k₂, un contorno de la sopladura del lado del rotor

macho R_1 formado por el rotor macho, y un contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_3 formado por el rotor hembra. El contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_3 es un contorno de sopladura establecido en la realización presente. Un contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_2 es un contorno de la sopladura formado por un perfil de diente del rotor hembra propuesto en el documento de la patente 1. En la Figura, un punto D es una intersección de la línea de cúspide inferior k_2 y el contorno de la sopladura del lado del rotor macho R_1 , y un punto P_4 es una intersección de la línea de cúspide inferior k_2 y el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_2 y R_3 .

El contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_3 está formado por cuatro arcos C_1 (P_s a P_1), C_2 (P_1 a P_2), C_3 (P_2 a P_3), y C_4 (P_3 a P_4). Un extremo de inicio del arco C_1 es un punto más cercano al lado de la sopladura P_s de la línea de sellado del engrane s , y un extremo de inicio del arco C_2 está conectado a un extremo de terminación del arco C_1 . Un extremo de inicio del arco C_3 está conectado a un extremo de terminación del arco C_2 , y un extremo de inicio del arco C_4 está conectado a un extremo de terminación del arco C_3 . Un extremo de terminación del arco C_4 está conectado a la línea de cúspide inferior k_2 en la intersección P_4 .

Un centro del arco C_1 es O_1 , y un radio de curvatura es r_1 . Un centro del arco C_2 es O_2 , y un radio de curvatura es r_2 . Un centro del arco C_3 es O_3 , y un radio de curvatura es r_3 . Un centro del arco C_4 es O_4 , y un radio de curvatura es r_4 . En un punto de conexión de cada arco, las tangentes de los arcos de ambos lados tienen un mismo gradiente a través del punto de conexión, y ambas tangentes están solapadas. De esta manera, en el punto de conexión de cada arco, los arcos de ambos lados están conectados uniformemente. Se establecen los radios de curvatura r_1 y r_4 con diámetros significativamente mayores que los radios de curvatura r_2 y r_3 . De esta manera, resulta fácil la formación de un contorno de sopladura capaz de reducir la sopladura del lado de compresión B_2 .

Según se ilustra en la Figura 1, resultará evidente que la superficie de la sopladura del lado de compresión B_2 formada por el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_3 de la realización presente es menor que la zona de la sopladura del lado de compresión formada por el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_2 . Ambos extremos de los contornos de la sopladura del rotor hembra R_2 y R_3 coinciden en el punto más cercano al lado de la sopladura P_s y la intersección P_4 , y los gradientes de las tangentes de ambos contornos en el punto más cercano de la sopladura al lado P_s y la intersección P_4 son iguales. Esto hace que sea posible conectar uniformemente perfiles de los dientes en el punto más cercano al lado de la sopladura P_s y la intersección P_4 , minimizando al mismo tiempo la longitud de la línea de sellado y la superficie de la sopladura. Al hacer perfiles de dientes uniformes en estos puntos, resulta posible eliminar la concentración de esfuerzos y un fallo de engrane del rotor macho, e impedir una ruptura por fatiga tal como la corrosión que se produce en las caras de los dientes.

Un perfil de diente del rotor hembra se obtiene transformando matemáticamente el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_3 . Un perfil de diente del rotor macho es generado correspondiéndose al perfil de diente del rotor hembra. Se ilustra en la Figura 2 parte del perfil de diente del rotor hembra en la sección transversal perpendicular al eje obtenido de esta manera, y parte del perfil de diente del rotor macho se ilustra en la Figura 3. En la Figura 2, una curva T_F es parte del perfil de diente del rotor hembra de la realización presente, y una curva t_f es parte del perfil de diente del rotor hembra propuesto por el documento de la patente 1. En la Figura 3, una curva T_M es parte del perfil de diente del rotor macho de la realización presente, y una curva t_m es parte del perfil de diente del rotor macho propuesto por el documento de la patente 1.

En la Figura 2, la curva T_F sobresale más hacia el lado del rotor macho que la curva t_f , y en la Figura 3, la curva T_M está rebajada hacia un sentido más alejado del rotor hembra que la curva t_m . Cuando el perfil de diente del rotor hembra obtenido incluye un arco, se hace necesario sobre la base de una teoría de generación de formas que un centro de curvatura del arco debe estar dentro del círculo de paso.

Según la realización presente, se debe encontrar primero un contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_3 capaz de reducir una superficie de la sopladura del lado de compresión B_2 , y a continuación se determina un perfil de diente del rotor hembra según el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_3 . Por tanto, un perfil de diente del rotor hembra capaz de reducir la superficie de la sopladura del lado de compresión B_2 puede ser seleccionado sin ensayo y error, y una superficie de la sopladura del lado de compresión B_2 puede ser aún más reducida que en el documento de la patente 1. Ya que un radio de curvatura r_1 del arco C_1 conectado al punto más cercano de la sopladura del lado P_s de la línea de sellado del engrane s y un radio de curvatura r_4 del arco C_4 conectado a la intersección P_4 son establecidos con diámetros significativamente mayores que los radios de curvatura r_2 y r_3 de los otros arcos, resulta fácil la formación del contorno de la sopladura del lado del rotor hembra que reduce la superficie de la sopladura del lado de compresión B_2 .

Realización 2

Se describe una segunda realización de la invención presente haciendo referencia a la Figura 4. La realización presente es también un ejemplo que se aplica a un compresor de tornillo con las mismas especificaciones de la primera realización. En la Figura 4, el contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_4 de la realización presente se compone de dos arcos C_1 (P_s a P_1) y C_2 (P_1 a P_2), y dos parábolas C_5 (P_2 a P_3) y C_6 (P_3 a P_4). El arco C_1 es el mismo arco que el arco C_1 de la primera realización, y el arco C_2 es el mismo arco que el arco C_2 de la primera realización. Un extremo de inicio de la parábola C_5 está conectado a un extremo de terminación del arco C_2 ,

un extremo de inicio de la parábola C_6 está conectado a un extremo de terminación de la parábola C_5 , y un extremo de terminación de la parábola C_6 está conectado a la intersección P_4 . Una intersección D y una intersección P_4 están situadas en las mismas posiciones que la intersección D y la intersección P_4 de la primera realización.

5 El contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_4 de la realización presente es formado mediante la sustitución de los arcos C_3 y C_4 de la primera realización por las parábolas C_5 y C_6 . De manera similar a la primera realización, en un punto de conexión de cada arco y cada parábola, las tangentes de los arcos de ambos lados tienen el mismo gradiente a través del punto de conexión, y ambas tangentes están solapadas. De esta manera, configurando el contorno del lado del rotor hembra R_4 con los dos arcos C_1 (P_s a P_1) y C_2 (P_1 a P_2), y las dos parábolas C_5 (P_2 a P_3) y C_6 (P_3 a P_4), se puede reducir una superficie de la sopladura del lado de compresión B_2 . Ya que, en los puntos de conexión del arco C_1 y C_2 y las parábolas C_5 y C_6 , las tangentes de los arcos de ambos lados tienen un mismo gradiente a través de los puntos de conexión, se pueden conectar uniformemente diferentes curvas.

Realización 3

15 A continuación, se describe una tercera realización de la invención presente haciendo referencia a la Figura 5. La realización presente es también un ejemplo que se aplica a un rotor de tornillo equipado en un compresor de tornillo con las mismas especificaciones de la primera realización. En la Figura 5, un contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_5 de la realización presente está compuesto de dos arcos C_1 (P_s a P_1) y C_2 (P_1 a P_2) y una curva cúbica C_7 (P_2 a P_4). El arco C_1 es el mismo arco que el arco C_1 de la primera realización, y el arco C_2 es el mismo arco que el arco C_2 de la primera realización. Un extremo de inicio de la curva cúbica C_7 está conectado a un extremo de terminación del arco C_2 , y un extremo de terminación de la curva cúbica C_7 está conectado a la intersección P_4 con la línea de cúspide inferior k_2 .

25 El contorno de la sopladura del lado del rotor hembra R_5 de la realización presente es formado mediante la sustitución de los arcos C_3 y C_4 de la primera realización por la curva cúbica C_7 . De manera similar a la primera realización, en un punto de conexión de cada arco y de cada parábola, las tangentes de los arcos tienen el mismo gradiente a ambos lados a través del punto de conexión, y las dos tangentes están solapadas. Las otras configuraciones son las mismas de la primera realización. Resultará evidente a partir de la Figura 5 que, también según la realización presente, se puede reducir una superficie de la sopladura del lado de compresión B_2 , y ya que, en los puntos de conexión de los arcos C_1 y C_2 y la curva cúbica C_7 , las tangentes de los arcos de ambos lados de los puntos de conexión tienen los mismos gradientes, se pueden conectar diferentes curvas de manera uniforme.

30 Ejemplo

A continuación se explican los resultados obtenidos diseñando rotores de tornillo siguiendo detalladamente las especificaciones de la primera a la tercera realizaciones, y la medición de las longitudes de las líneas de sellado de engrane s y las superficies de las sopladuras del lado de compresión B_2 de los rotores de tornillo diseñados. La Tabla 1 de la Figura 6 ilustra las especificaciones de los rotores de tornillo diseñados. La Tabla 2 de la Figura 7 ilustra las longitudes de las líneas de sellado de engrane y las superficies de sopladura de los rotores de tornillo producidas según las especificaciones de la Tabla 1. "Un tipo convencional (tecnología convencional)" de la Tabla 2 representa el rotor de tornillo propuesto en el documento de la patente 1. A partir de la Tabla 2, resultará evidente que el rotor de tornillo de la invención presente es capaz de acortar aún más la longitud de la línea de sellado del engrane que el tornillo de tipo convencional y que reduce la superficie de la sopladura aproximadamente un 25% más que los del tipo convencional.

Aplicabilidad industrial

Según la invención presente, en un rotor de tornillo que se aplica a una máquina rotatoria tal como un compresor de tornillo, una longitud de línea de sellado del engrane y una superficie de la sopladura pueden ser menores que las de la técnica anterior, y por tanto se puede suprimir una fuga interior y el rendimiento puede ser mejorado aún más.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para fluidos del tipo de tornillo comprendiendo:
una envuelta (100) que tiene una sopladura que define una línea de cúspide;
y un rotor de tornillo dispuesto en la cavidad y formado por un par de rotores macho (102) y hembra (104) que engranan entre sí y configurados para rotar mutuamente, teniendo el rotor hembra un addendum fuera de un círculo de paso y teniendo el rotor macho un dedendum dentro de un círculo de paso,
5 caracterizada por que
- entre los contornos de una sopladura formada entre el rotor macho, el rotor hembra, y la línea de cúspide, un contorno del lado del rotor hembra de la sopladura formado por el rotor hembra entre el punto más cercano a una sopladura de una línea de sellado del engrane y la línea de cúspide está compuesto por una pluralidad de elementos de contorno, y la pluralidad de elementos de contorno incluye al menos dos arcos.
10
2. Una máquina para fluidos del tipo de tornillo según la reivindicación 1, en donde los dos arcos se componen de un primer arco cuyo extremo de inicio es el punto más cercano al lado de la sopladura de la línea de sellado del engrane y un segundo de arco conectado a un extremo de terminación del primer arco, y el contorno del lado del rotor hembra de la sopladura incluye además un elemento de contorno compuesto de una curva que se extiende entre un extremo de terminación del segundo arco y la línea de cúspide.
15
3. Una máquina para fluidos del tipo de tornillo según la reivindicación 2, en donde la curva comprende un tercer arco conectado al extremo de terminación del segundo arco y un cuarto arco extendiéndose entre un extremo de terminación del tercer arco y la línea de cúspide.
- 20 4. Una máquina para fluidos del tipo de tornillo según la reivindicación 2, en donde la curva comprende una primera parábola conectada al extremo de terminación del segundo arco y una segunda parábola extendiéndose entre un extremo de terminación de la primera parábola y la línea de cúspide.
5. Una máquina para fluidos del tipo de tornillo según la reivindicación 2, en donde la curva se compone de una curva cúbica.
- 25 6. Una máquina para fluidos del tipo de tornillo según cualquier reivindicación de la 1 a la 5, en donde en un punto de conexión entre los elementos de contorno, las tangentes de los elementos de contorno de ambos lados tienen un mismo gradiente a través del punto de conexión.

Fig.1

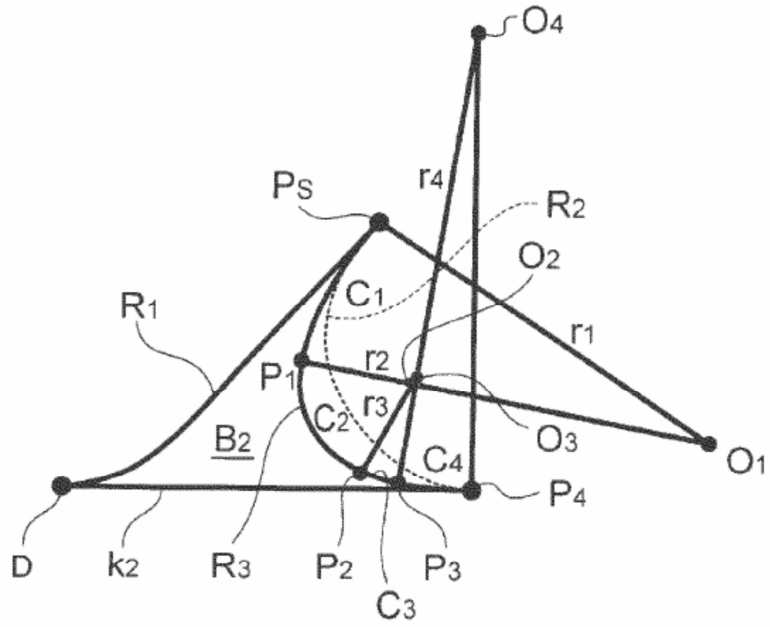


Fig.2

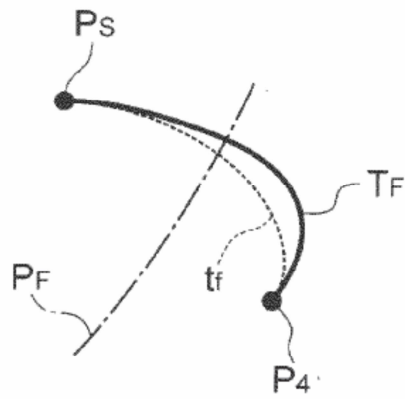


Fig.3

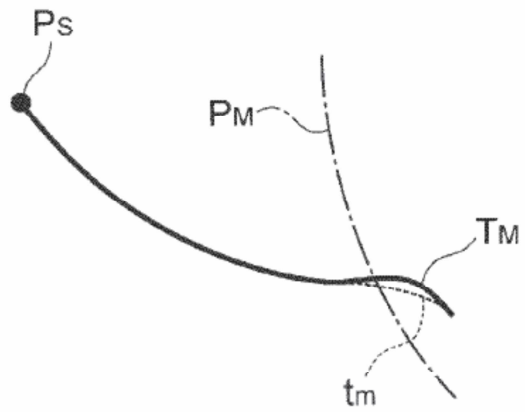


Fig.4

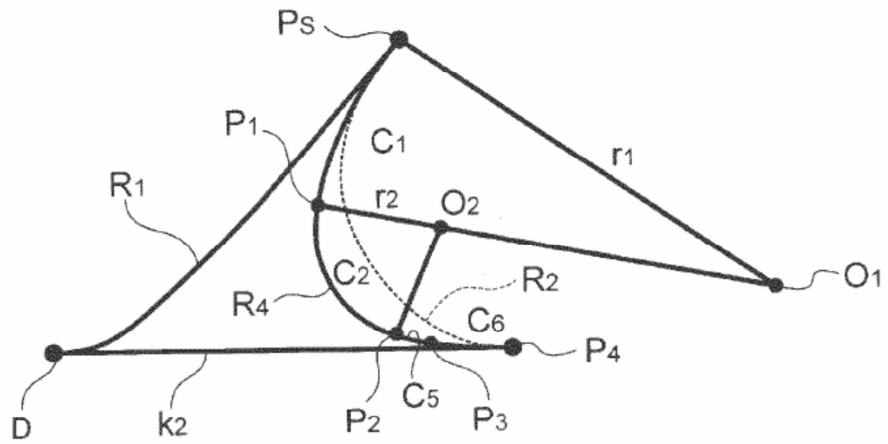


Fig.5

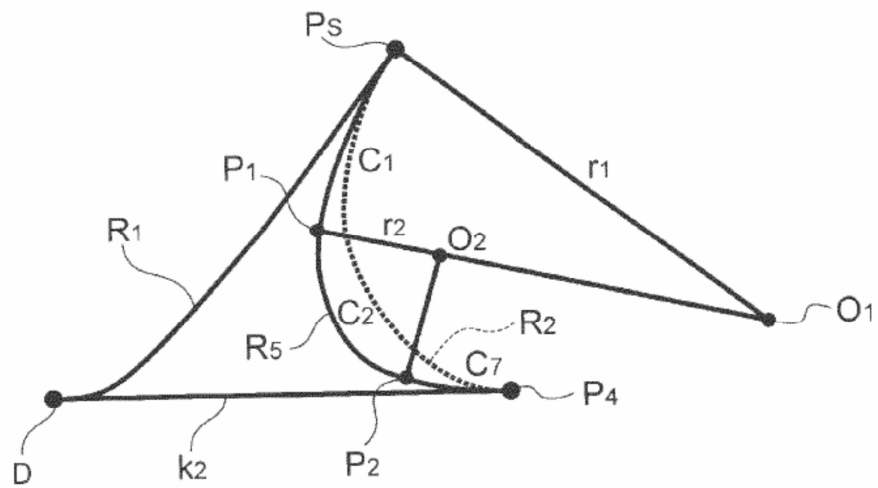


Fig.6

Tabla 1

El número de dientes del rotor macho	4
El número de dientes del rotor hembra	6
Distancia entre los centros de los rotores	110 mm
Diámetro exterior del rotor macho	140,3 mm
Diámetro exterior del rotor hembra	140,3 mm
Longitud de la cabeza del rotor macho	278,0 mm
Longitud de la cabeza del rotor hembra	417,0 mm

Fig. 7

Tabla 2

Tipo de contorno de sopladura	Superficie de la sopladura [mm ²]	Longitud de la línea de sellado del encastre [mm]
Tipo convencional (tecnología convencional)	26,9	175,7
Cuatro arcos	20,4	175,6
Dos arcos + dos parábolas	20,4	175,5
Dos arcos + una curva cúbica	20,4	175,5

Fig.8

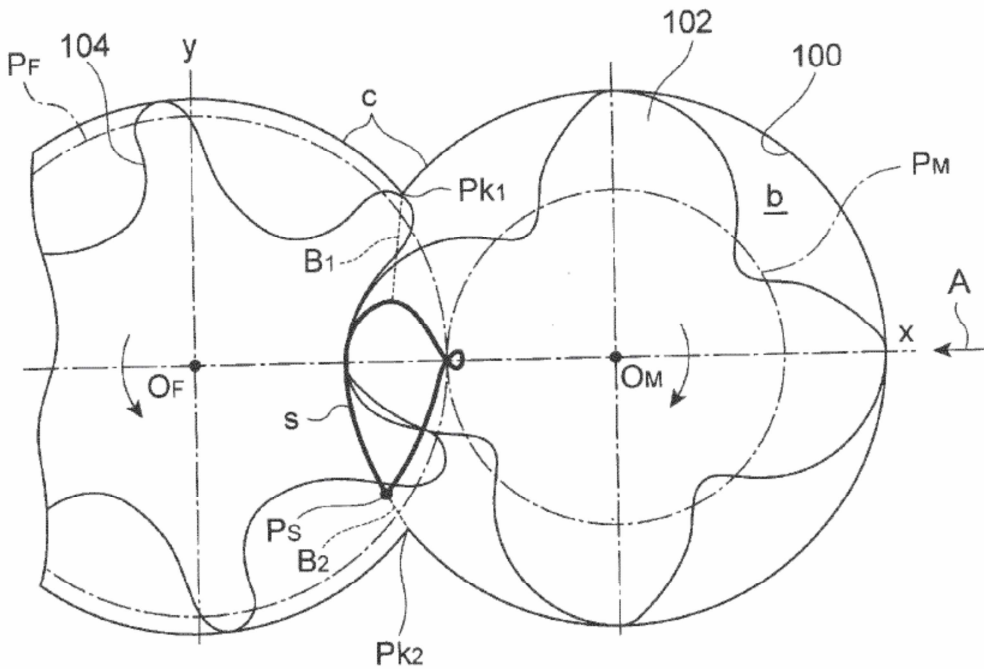


Fig.9

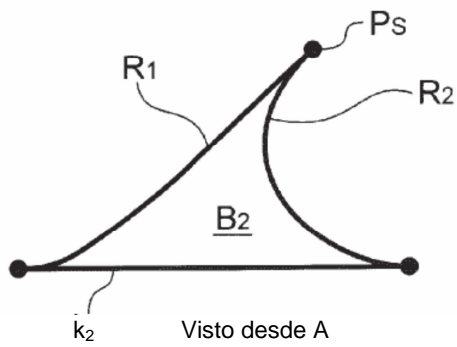
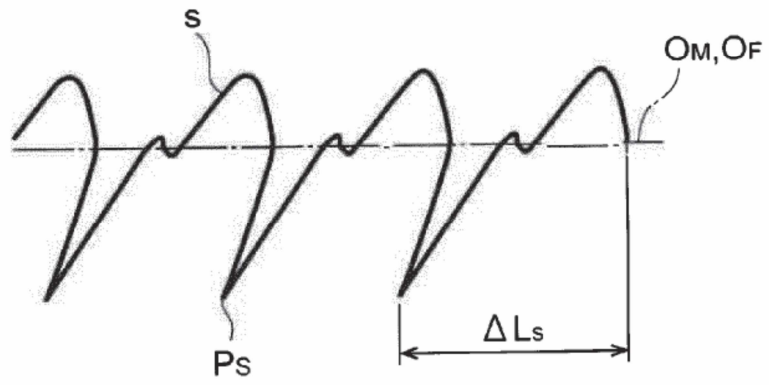


Fig.10



Visto desde A