



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 305 859**

51 Int. Cl.:
F04C 2/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04785984 .8**

86 Fecha de presentación : **21.07.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1658437**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **24.05.2006**

54 Título: **Diente de engranaje y bomba de engranajes exteriores.**

30 Prioridad: **20.08.2003 FR 03 10040**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **RENAULT S.A.S.**
13-15 quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es: **Merendeiro, João;**
Ribafeita, José y
Vu Do, Quê

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 305 859 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

Diente de engranaje y bomba de engranajes exteriores.

La presente invención se refiere a un diente de engranaje y una bomba, particularmente una bomba de aceite provista de engranajes correspondientes.

Más precisamente, esta invención tiene por objeto un diente de engranaje que presenta un pie cóncavo en su punto de partida al pie del diente vecino, y una cabeza unida al citado pie.

Este diente encuentra una aplicación privilegiada, pero no exclusiva en una bomba de engranajes exteriores que comprende al menos un par de piñones dentados en engranaje mutuo.

Tal bomba, que constituye generalmente el objeto de la invención, es utilizable en un motor de combustión, pero la invención se aplica igualmente en todas las bombas de engranajes exteriores.

Las bombas de aceite utilizadas en los motores son de dos tipos: las bombas de engranajes exteriores con dentados rectos o en involuta de círculo, y las bombas de engranajes interiores, con perfiles de dientes trocoidales rectos o en involuta de círculo.

Las evoluciones actuales de los motores, y particularmente las de sus accesorios, aumentan las necesidades de caudal y de presión de aceite de las bombas utilizadas. Por otra parte, las restricciones de volumen en el ambiente motor son cada vez más fuertes.

Las vías convencionales utilizadas para aumentar los rendimientos hidráulicos de las bombas de engranajes son principalmente el aumento de la velocidad de la bomba, el aumento de la altura de los engranajes de bomba, la reducción de los juegos hidráulicos o el aumento del número de piñones.

Sin embargo, las bombas de aceite tienen bajos rendimientos volumétricos a bajo régimen, de manera que están generalmente sobredimensionadas a alto régimen, y que es a menudo necesario descargar una parte importante del aceite bombeado a alto régimen, incluso la mitad de éste, a través de una válvula de descarga.

Existen diferentes perfiles de dentado de bomba de engranajes exteriores. La geometría estándar, del tipo de dentado recto en involuta de círculo, tiene rendimientos modestos. En efecto, si se busca aumentar el volumen de aceite desplazado, optimizando el perfil de los dientes, se tropieza rápidamente con diferentes restricciones. La posibilidad de aumentar el diámetro exterior del diente está limitada por el bajo espesor de éste y por el riesgo de tener un diente demasiado afilado. Por otra parte, el alargamiento del diente se efectúa en detrimento de la continuidad del engranaje, particularmente al nivel del pie de diente. Finalmente, la interferencia entre el círculo de base y el pie de diente sufre igualmente del alargamiento de éste.

Un perfil clásico de diente de bomba de engranajes, tal como se ilustra por la publicación GB439 908, presenta una base cóncava seguida de una cabeza redondeada en involuta de círculo.

Se ha propuesto ya mejorar los rendimientos de una bomba de engranajes exteriores, abandonando los perfiles en involuta de círculo en beneficio de otros perfiles tales como epicicloidales o hipocicloides que se acoplan sobre el círculo primitivo de la rueda dentada, es decir sobre la línea circular teórica que gira sobre una línea equivalente de la rueda opuesta.

No obstante, las ganancias así obtenidas con relación a los dentados clásicos son insuficientes. Además, separándose de éstas, se tropieza rápidamente con elecciones técnicas difíciles, y con un aumento de los costes de fabricación.

El objeto de la presente invención es aumentar el volumen de aceite desplazado entre los dientes mediante una optimización del perfil de éstos sin perjuicio de la continuidad del engranaje. Más precisamente, el objetivo buscado es elevar el caudal, la presión y el rendimiento volumétrico a bajo régimen de una bomba de engranajes, sin aumentar su volumen.

Con este objeto, la invención propone que la cabeza de cada diente presente dos sectores convexos unidos por un punto de transición que marca una ruptura de curva.

El segundo punto activo del perfil delimita así el fondo de una entalladura inscrita en el perfil del diente.

De acuerdo con un modo de realización preferido de la invención, el primer sector convexo de la cabeza de diente, tiene un perfil en involuta de círculo.

Finalmente, la bomba propuesta por la invención comprende dos ruedas dentadas idénticas o no.

Otras características y ventajas de la invención se harán más claramente evidentes con la lectura de la descripción siguiente de un modo de realización particular de ésta, en unión con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 representa en corte un diente de rueda dentada de acuerdo con la invención,

- las figuras 2A a 2F ilustran el engranaje de las dos ruedas de la bomba, y

- las figuras 3A y 3B ponen en evidencia las ganancias obtenidas por la invención.

La figura 1 pone en evidencia las dos partes principales del diente 1, a saber su pie 2 y su cabeza 3, unidas por un punto activo de transición 4. El pie 2 tiene una forma cóncava, y está unido en su punto de partida 6, al pie del diente vecino (no representado en la figura 1).

De acuerdo con la invención, la cabeza de diente presenta dos sectores convexos 7, 8, unidos por un punto activo de transición 9, que marca una ruptura de curva. El punto de transición 9 delimita el fondo de una entalladura inscrita en el perfil del diente.

De acuerdo con otra característica de la invención, el sector convexo 7 que sigue al primer punto de transición 4, tiene un perfil en involuta de círculo. Este perfil en involuta de círculo se extiende por consiguiente entre los dos puntos activos de transición 4 y 9 del diente 1, y constituye un primer sector convexo del pie 2.

El segundo sector convexo 8, o perfil convexo de extensión, que sigue al punto 9, puede igualmente tener un perfil en involuta de círculo, no obstante sin que esta disposición particular sea imperativa, y se pueden considerar otros perfiles de extensión para este segundo sector convexo, sin salirse del marco de la invención.

Finalmente, la cabeza del diente presenta un sector de extremidad redondeada 11, unido al sector convexo 8 por un sector de transición 12.

El diente es simétrico, y tiene una concordancia de forma entre el sector de extremidad 11 de los dientes y el sector cóncavo definido por la yuxtaposición de dos pies 2 de dientes vecinos, de manera que el sector de extremidad de un diente puede girar entre dos

dientes de la rueda opuesta, manteniendo el contacto con éstos hasta que se escapa.

Finalmente, las dos ruedas dentadas de la bomba pueden ser idénticas, y esta característica procura una ventaja considerable a la bomba propuesta, en términos de procedimiento y de costes de fabricación.

En referencia ahora a las figuras 2A a 2F (correspondiendo la figura 2F a la misma situación de engranaje que la figura 2A para los dientes siguientes), se ve que hay varios puntos de contacto entre los dientes. En estas figuras, se han representado con un doble círculo los puntos de apoyo llamados principales mediante los cuales la rueda conductora arrastra a la rueda conducida, y con un simple de los puntos de contacto secundarios permitiendo asegurar la recuperación de los juegos de funcionamiento y la continuidad del engranaje.

En la figura 2A, el diente 1a tiene una primera rueda que acaba de sobrepasar el eje de simetría del entrediente opuesto. Está en apoyo principal (doble círculo) por la superficie convexa 8 con el punto activo de transición 4 del diente opuesto 1b, mientras que su sector de extremidad 11, gira sobre el pie cóncavo 2 de éste.

Tras un ligero desplazamiento relativo de los dientes 1a, 1b (figura 2B), se ve que los dos puntos de apoyo precedentes se han desplazado, y que los dos son ahora puntos de contacto secundarios, mientras que el punto de apoyo principal entre las dos ruedas está ahora entre la extremidad 11 del diente 1c de la primera rueda, y el pie 2 de la rueda siguiente 1d de la otra rueda.

En la figura 2C, el punto de apoyo principal está entre el perfil convexo 8 de la rueda 1a y el pie 2 de la rueda 1a, mientras que hay dos puntos de contacto secundarios entre las dos ruedas 1b y 1c, respectivamente entre el sector de extremidad 11 del diente 1c y el pie de un nuevo diente 1d, y entre los dos sectores convexos 7 de los dientes 1a y 1c.

En la figura 2D, el punto de apoyo principal está entre el sector convexo 7 del diente 1c y el punto activo de transición 4 del diente 1d, mientras que la cabeza de la rueda 1c, gira en la zona de transición de

los dientes 1a y 1d.

El sector de extremidad continua girando sobre el pie 2 del diente 1a, mientras que el apoyo principal está entre el punto activo de transición 4 del diente 1d y el sector convexo 7 del diente 1c (figura 2E).

Finalmente, en la figura 2F, se ha encontrado una situación análoga a la figura 2A, pero esta vez entre los dientes 1c y 1d.

Estas figuras ponen en evidencia una característica importante de la invención, según la cual el primer punto de transición 4 de un diente gira sobre el primer sector convexo 7 de un diente de la rueda opuesta. Asimismo, ponen en evidencia que un mismo punto activo de un diente es sucesivamente un punto de apoyo principal y un punto de contacto secundario en el curso del engranaje. Finalmente, como se indica en los esquemas, los dientes de las dos ruedas están en contacto en más de un paso de diente, durante el engranaje.

La figura 3A muestra el aumento muy importante del volumen de entredientes desplazado con relación a un diente clásico en involuta de círculo, gracias al alargamiento de la altura del diente y al aumento del intervalo entre los dientes.

La figura 3B es una figura de principio, en la que se pueden ver las diferentes trayectorias de varios puntos del perfil de diente propuesto por la invención, en el entrediente del piñón conjugado, con un efecto epicicloidial alargado pronunciado, que permite el fuerte desarrollo del volumen desplazado.

En conclusión, es preciso subrayar que el perfil de diente propuesto por la invención tiene la particularidad de combinar tramos en involuta de círculo cuyas ventajas son ya conocidas, con tramos de giro de perfil especiales. Esta combinación asegura simultáneamente una continuidad de engranaje y una conducción de dentado suficiente y un desarrollo muy fuerte del volumen de aceite desplazado. El perfil de diente propuesto por la invención permite en particular una ganancia de caudal, particularmente a baja velocidad, del orden de 30% a 40%, con relación a un dentado de bomba clásico en involuta de círculo.

REIVINDICACIONES

1. Diente de engranaje (1) que presenta un pie cóncavo (2) unido en su punto de partida al pie del diente vecino y una cabeza (3) unida al citado pie (2) por un primer punto de transición (4), **caracterizado** porque la cabeza del diente presenta dos sectores convexos (7, 8) situados sobre el mismo flanco del diente, y unidos por un segundo punto de transición (9) que marca una ruptura de curva sobre el perfil del diente.

2. Diente de engranaje de acuerdo con la de reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo punto de transición (9) delimita el fondo de una entalladura inscrita en el perfil del diente.

3. Diente de engranaje de acuerdo con la de reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el sector convexo (7) que sigue al primer punto de transición (4) tiene un perfil en involuta de círculo.

4. Diente de engranaje de acuerdo con la de reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque el sector convexo (8) que sigue al segundo punto de transición (9) tiene un perfil en involuta de círculo.

5. Diente de engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la cabeza del diente (2) presenta un sector de extremidad redondeada (11) unido al segundo sector convexo por un sector de transición (12).

6. Bomba de engranajes exteriores que comprende al menos un par de piñones dentados en engranaje mutuo, cada uno de cuyos dientes está de acuerdo con

una de las reivindicaciones precedentes.

7. Bomba de engranajes de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque las dos ruedas dentadas son idénticas.

8. Bomba de engranajes de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada** porque el primer punto de transición (4) de un diente gira sobre el primer sector convexo (7) de un diente de la rueda opuesta.

9. Bomba de engranajes de acuerdo con una de las reivindicaciones 6, 7 u 8, **caracterizada** porque existe concordancia de forma entre el sector de extremidad (11) de los dientes y el sector cóncavo definido por la yuxtaposición de dos pies de dientes (2) vecinos.

10. Bomba de engranajes de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizada** porque el sector de extremidad de un diente (11) gira entre dos dientes de la rueda opuesta manteniendo el contacto con éstos hasta que se escapa de éstos.

11. Bomba de engranajes de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizada** porque los dientes en engranaje presentan permanentemente al menos un punto de apoyo principal y un punto de contacto secundario, permitiendo asegurar la recuperación de los juegos de funcionamiento y la continuidad del engranaje.

12. Bomba de engranajes de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizada** porque los dientes de las dos ruedas están en contacto sobre más de un paso.

35

40

45

50

55

60

65

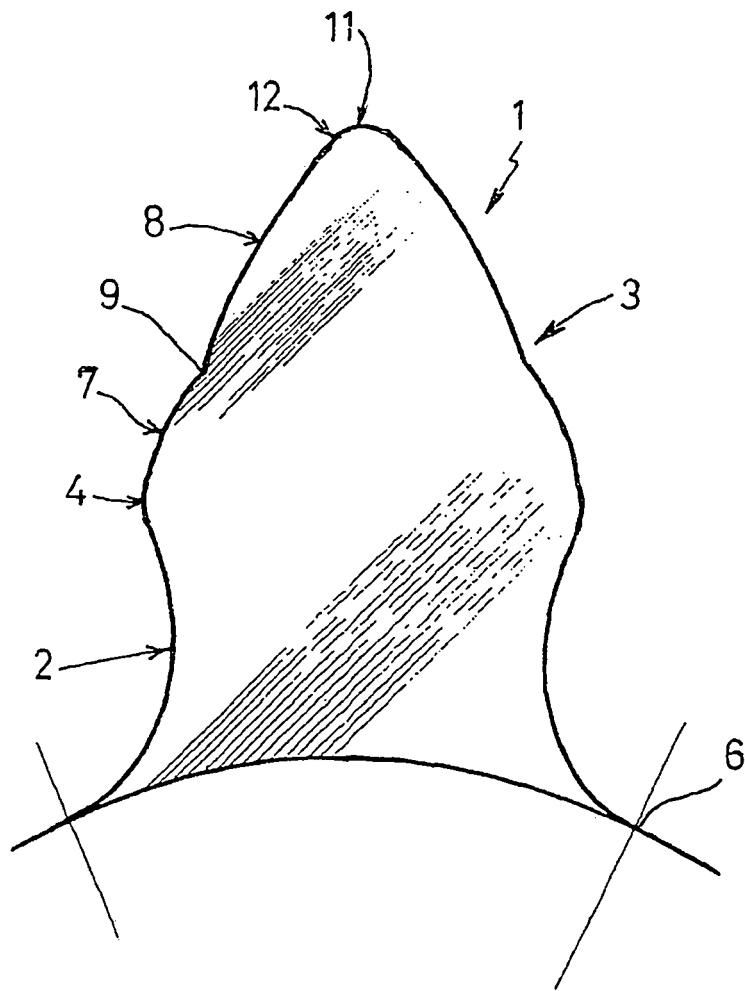
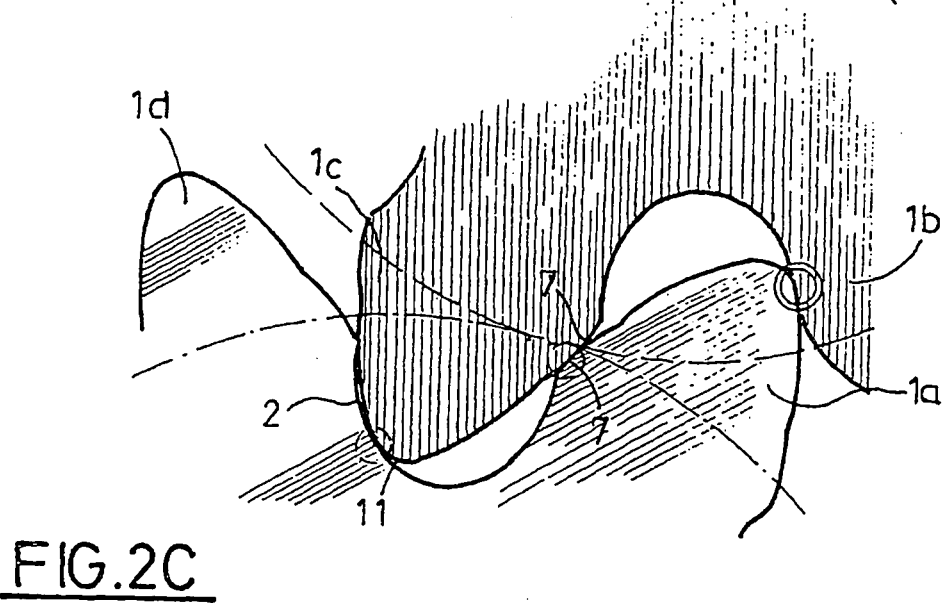
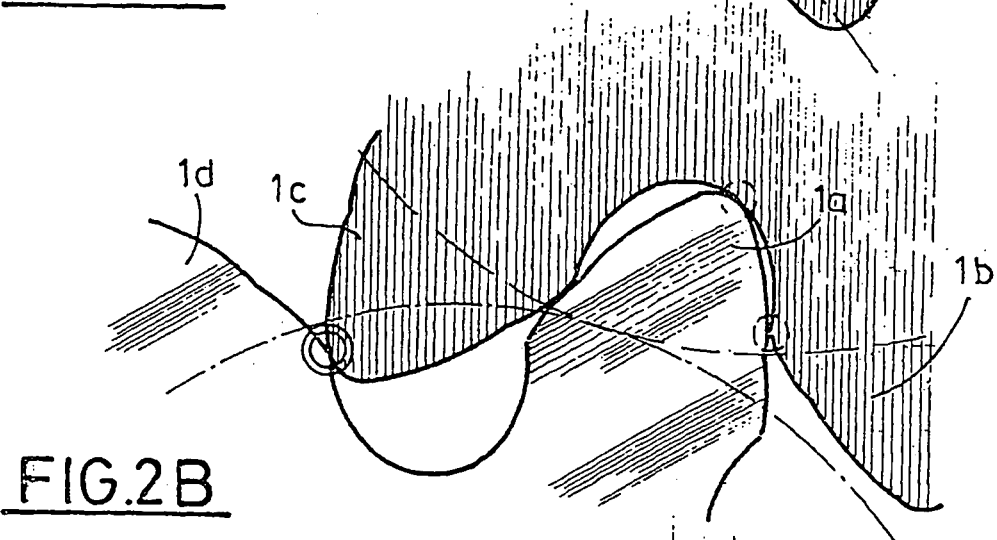
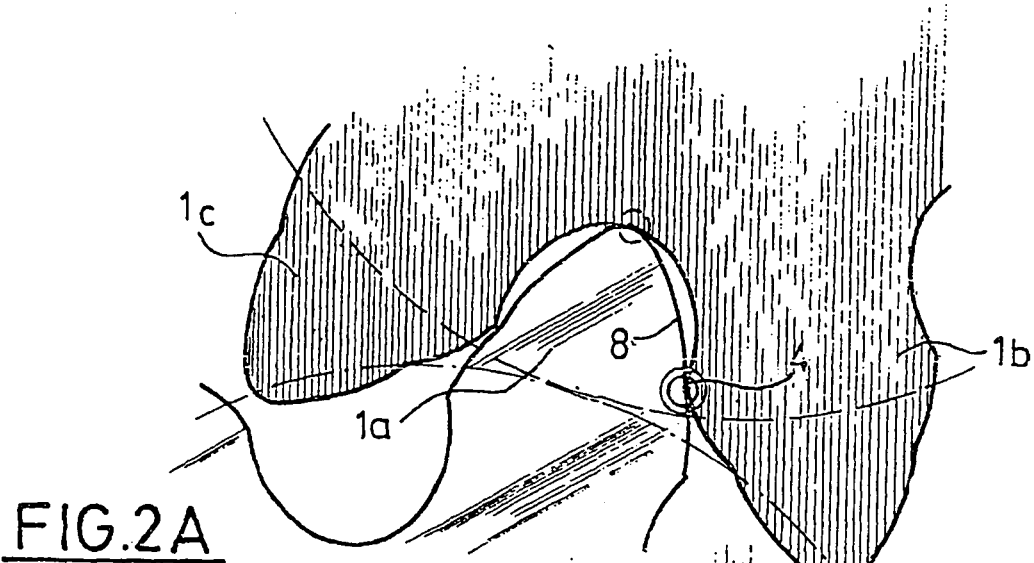


FIG.1



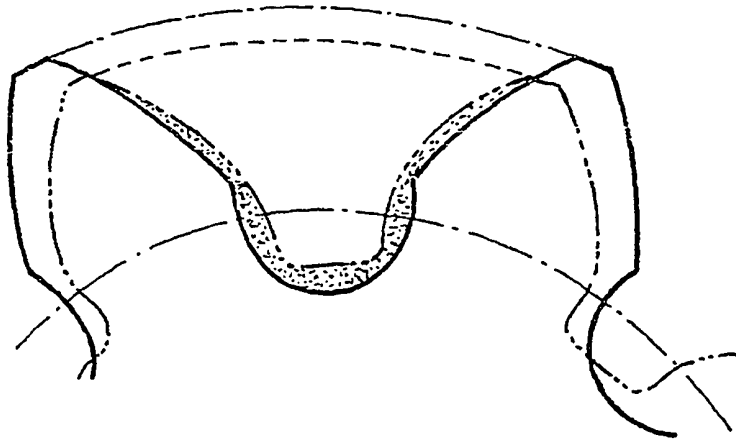


FIG.3A

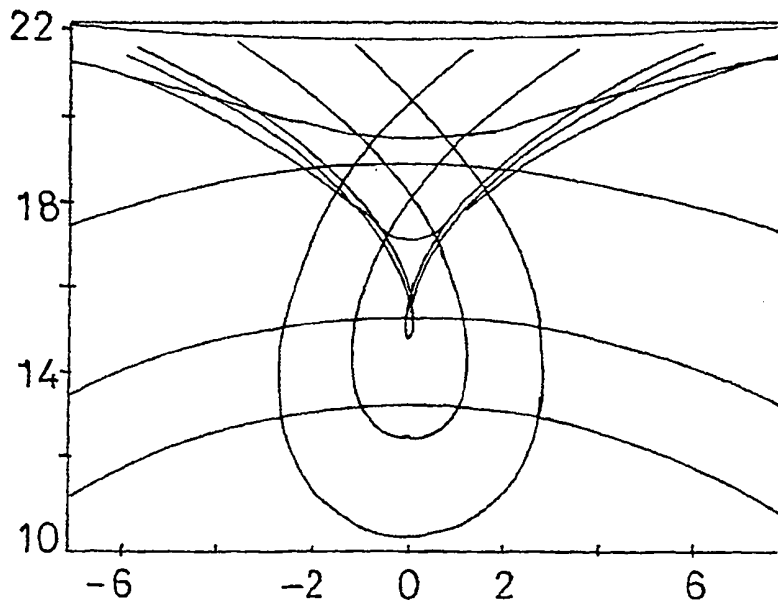


FIG.3B