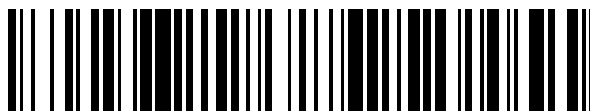


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 104**

51 Int. Cl.:

F04C 2/18 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

F04C 2/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2016 PCT/FR2016/050359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2016 WO16142597**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2016 E 16707930 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3268610**

54 Título: **Bomba de engranajes, para líquido o fluido compresible**

30 Prioridad:

11.03.2015 FR 1552016

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

30.06.2020

73 Titular/es:

**GEORGES BRIERE S.A. (100.0%)
15 Rue Jean Poulmarch
95100 Argenteuil, FR**

72 Inventor/es:

BRIERE, OLIVIER

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 770 104 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

Bomba de engranajes, para líquido o fluido compresible

5 Sector de la invención

La invención se refiere a bombas de engranajes, para líquido o fluido compresible.

10 La invención se refiere, más particularmente, a un nuevo diseño de estructura de bomba, que pretende lograr un mejor rendimiento de bombeo.

La invención encuentra, por otra parte, una aplicación ventajosa para implementarse en bombas de desplazamiento positivo, incluso si se puede aplicar a otros tipos de bombas.

15 Estado de la técnica

Existen varios tipos de bombas de desplazamiento positivo, entre las que se encuentran las llamadas bombas de "piñones sincronizados" y las llamadas bombas de "piñones autónomos".

20 Las bombas de piñones sincronizados constan de dos piñones, dotados, cada uno, de dientes periféricos. En dichas bombas, los dientes de los dos piñones no se tocan. No obstante, los dientes de los dos piñones pueden encajar entre sí. Cada uno de los dos piñones es accionado en rotación por un árbol. Dicho de otro modo, dichas bombas comprenden dos árboles de accionamiento en rotación de los piñones. Se prevé entonces una carcasa de sincronización de la rotación de los árboles en una parte estanca de la bomba. Los dientes de los piñones para bombas
25 de piñones sincronizados tienen una forma tal que permite la rotación de los dos piñones. La cara de los dientes que está orientada hacia el sentido de rotación del piñón se llama "cara frontal". La otra cara de los dientes se llama "cara posterior".

30 Las bombas de piñones autónomos también constan de dos piñones, dotados, cada uno, de dientes periféricos, distribuidos uniformemente. En dichas bombas, uno de los piñones (primer piñón) está montado en un árbol accionado en rotación. Este primer piñón acciona en rotación el segundo piñón, por contacto de los dientes encajados unos en otros. Los dientes presentan entonces, para hacer esto, una forma tal que permite la rotación de los dos piñones. La cara frontal de los dientes se llama "cara activa". Es la cara del diente de un primer piñón que entra en contacto con la cara de un diente del otro piñón, y que permite el accionamiento en rotación del otro piñón. La otra cara del diente,
35 es decir la cara posterior, también se llama "cara inactiva".

La invención se refiere a bombas de piñones autónomos.

40 De manera general, los piñones dotados de dientes periféricos en forma de lóbulo se encuentran en las bombas de piñones sincronizados.

45 Por ejemplo, el documento DE 855 945 C describe una bomba de circulación con cuatro juntas, similares, que están montadas por pares en una bomba. La pared de las correderas coopera con la carcasa. Cada corredera consiste en un disco que tiene una circunferencia en espiral que se extiende circunferencialmente. Las correderas están montadas en cavidades que tienen un perfil en corte transversal circular y son contiguas y se comunican entre sí en un punto intermedio entre los árboles en los que se fijan las correderas.

50 Se entenderá por "lóbulos" los dientes de mayor tamaño, cuyo extremo puede presentar una forma curva. Las proyecciones radiales de las ruedas dentadas se denominan "dientes" cuando son más pequeñas, más estrechas que los lóbulos, con un extremo más puntiagudo o que presentan bordes afilados.

Existen bombas autónomas que presentan piñones con lóbulos: un ejemplo de una bomba de este tipo se describe en concreto en la solicitud FR 2 399 559.

55 Durante décadas, para mejorar el rendimiento de las bombas, el experto en la materia ha tratado de modificar el perfil de los lóbulos o los dientes de los piñones. El experto en la materia también ha tratado de jugar con el número de dientes o lóbulos de los engranajes. También se ha demostrado que cuantas más proyecciones (dientes o lóbulos) tenga el piñón, mejor será el accionamiento mecánico. No obstante, cuantas más proyecciones (dientes o lóbulos) tiene el piñón, menos eficaz es el accionamiento hidráulico.

60 El experto en la materia a menudo favorece el accionamiento mecánico al implementar engranajes de piñones dentados en bombas de piñones autónomos.

65 Además, el experto en la materia ha desarrollado soluciones técnicas híbridas, que implementan piñones con lóbulos y dientes, para mejorar el rendimiento del accionamiento hidráulico.

Por ejemplo, el documento US 2014/0271313 presenta una bomba de desplazamiento positivo que entrelaza un piñón de tres lóbulos con un piñón de tres dientes. Debido a las diferencias en la forma y el tamaño de los lóbulos y los dientes entrelazados, es necesario que cada árbol presente varias fases de piñón con lóbulos y/o dientes, angularmente compensados entre sí para que, cuando se el conjunto de piñones con lóbulos y con dientes
5 ya no sea accionado, un segundo conjunto de piñones con lóbulos y dientes tome el relevo.

Dicha realización no proporciona resultados de bombeo satisfactorios, en particular debido al relevo necesario entre las diferentes fases de los conjuntos de piñones con lóbulos y dientes y debido a las fugas de líquido (o fluido) de una fase a otra durante el bombeo, excepto que se implementen entre las fases de bombeo aletas radiales que impiden que el fluido se escape.
10

La invención pretende ofrecer una solución más eficaz que las descritas en los documentos FR 2 399 559 y US 2014/0271313.

15 **Objeto de la invención**

Con este fin, la invención se refiere a una bomba de engranajes, que consta de una cámara de bombeo en la que un primer árbol y un segundo árbol giran alrededor de su eje respectivo, portando cada uno de los primer y segundo árboles al menos un elemento de bombeo hidráulico que garantiza la bombeo hidráulico de un fluido en la cámara de bombeo, estando dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico de cada uno de dichos primer y segundo árboles situado en dicha cámara de bombeo y presentando cada uno al menos una primera proyección radial.
20

La bomba según la invención es notable porque, en la cámara de bombeo, cada uno de dichos primer y segundo árboles porta además al menos un piñón de accionamiento mecánico en rotación de cada uno de dichos primer y segundo árboles, presentando cada piñón de accionamiento mecánico segundas proyecciones radiales. Adicionalmente, en cada uno de dichos primer y segundo árboles, dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico es distinto de dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico. Además, dicha al menos una primera proyección radial y dichas segundas proyecciones radiales difieren en número. Por último, el conjunto formado por dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico y dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico de dichos primer y segundo árboles constituye el engranaje de la bomba.
25
30

Se entenderá por "distinto" el hecho de que el piñón de accionamiento mecánico y el elemento de bombeo hidráulico portados por el mismo árbol son producidos por dos partes de piezas diferentes (*Le Robert pour tous*, 1994: Distinto significa "que no se fusiona con algo similar, afín. Distinto debe ser tomado en el sentido de "diferente, independiente, separado"). Por "distinto", por lo tanto, se puede entender que el elemento de bombeo hidráulico y el piñón de accionamiento mecánico pueden corresponder a dos partes diferentes de un elemento producido en una sola pieza. También se puede entender por "distintivo" que el elemento de bombeo hidráulico y el piñón de accionamiento mecánico están producidos por dos piezas que se producen independientemente una de la otra y que se colocan en un árbol.
35
40

Así producida, la bomba según la invención distingue, en la cámara de bombeo, los elementos que garantizan el accionamiento hidráulico del fluido de aquellos que garantizan el accionamiento mecánico en rotación de los árboles. Dicho de otro modo, según la invención, los elementos que garantizan el accionamiento hidráulico del fluido ya no se utilizan para garantizar el accionamiento mecánico de los árboles en rotación alrededor de su eje. Por lo tanto, es posible prever elementos de accionamiento hidráulico que presentan perfiles muy diferentes, en función de las características del fluido a bombear, e incluso perfiles que no serían retenidos hoy por un experto en la materia porque estos perfiles no permitirían el accionamiento autónomo de árboles.
45

Adicionalmente, los piñones dedicados al accionamiento mecánico de los árboles, que ya no sirven para bombear el fluido hacia la cámara, pueden presentar una forma de disco, ya que ya no tienen que extenderse sustancialmente a lo largo de toda la longitud del árbol en la cámara de bombeo. Dichos piñones pueden, de este modo, estar hechos de materiales más resistentes, que garantizan una mejor vida útil de la bomba y un mejor accionamiento automático de los árboles en rotación sobre su eje.
50

Por último, como se verá en lo sucesivo, al distinguir el piñón de accionamiento mecánico y los elementos de bombeo hidráulico, es posible elegir combinar diferentes perfiles de elementos de bombeo hidráulico y diferentes perfiles de piñones de accionamiento mecánico, e incluso orientar los perfiles de una determinada manera entre sí para optimizar el rendimiento de la bomba en función del fluido a bombear.
55

La invención también puede constar de las siguientes características, tomadas separadamente o en combinación:
60

- dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico de cada árbol es producido por al menos una rueda con lóbulos, constituyendo los lóbulos primeras proyecciones para el elemento de bombeo hidráulico,
- dicha al menos una primera proyección presenta una primera altura radial, y por que las segundas proyecciones presentan una segunda altura radial, y por que dicha primera altura radial es mayor que dicha segunda altura radial,
65

- cada uno de los primer y segundo árboles porta un piñón de accionamiento mecánico situado entre dos elementos de bombeo hidráulico,
- cada uno de los primer y segundo árboles porta un elemento de bombeo hidráulico situado entre dos piñones de accionamiento mecánico,
- 5 - cada uno de los primer y segundo árboles porta un elemento de bombeo hidráulico y un piñón de accionamiento mecánico,
- en cada uno de los primer y segundo árboles, dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico está fijado a dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico,
- la bomba consta de medios de ajuste angular de la posición de dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico con respecto a dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico alrededor del eje de dichos primer y segundo árboles,
- 10 - para cada uno de dichos primer y segundo árboles, dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico y dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico están hechos de diferentes materiales,
- dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico y dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico de cada árbol están hechos de una sola pieza.
- 15

Descripción de las figuras

20 Para poder ser ejecutada, la invención se expone de forma suficientemente clara y completa en la siguiente descripción que está, además, acompañada de dibujos en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una bomba de engranajes según la invención, que muestra una cámara de bombeo parcialmente abierta para mostrar los elementos que contiene,
- la figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de diversos elementos internos de la cámara de bombeo de la bomba mostrada en la figura 1,
- 25 - la figura 3 es una vista frontal de dos árboles de la bomba mostrada en la figura 1, en los que están montados dos piñones de accionamiento mecánico y dos elementos de bombeo hidráulico,
- la figura 4 es una vista en perspectiva de un árbol en el que está montado un elemento de bombeo hidráulico y un piñón de accionamiento,
- 30 - la figura 5 es una vista frontal de un piñón de accionamiento mecánico de la bomba de engranajes mostrada en las figuras 1 a 4,
- la figura 6 es una vista frontal de elementos internos de una bomba según la invención, según una variante de realización, ilustrando esta vista dos piñones de accionamiento mecánico y dos elementos de bombeo hidráulico diferentes de los ilustrados en las figuras 1 a 4,
- 35 - la figura 7 es otra vista frontal de dos piñones de accionamiento mecánico y dos elementos de bombeo hidráulico diferentes de los ilustrados en la figura 6,
- la figura 8 es una vista en perspectiva de elementos internos de una bomba según la invención, según otra variante más de realización,
- la figura 9 es una vista en perspectiva de elementos internos de una bomba según la invención, según otra variante más de realización,
- 40 - y la figura 10 es una vista en perspectiva de una bomba de engranajes según la invención, que muestra una cámara de bombeo parcialmente abierta para mostrar los elementos que contiene, siendo la bomba diferente de la ilustrada en la figura 1 en concreto.

45 Descripción detallada de la invención

En la descripción que sigue, los términos "inferior", "superior", "arriba", "abajo" etc... se utilizan con referencia a los dibujos para una mayor facilidad de comprensión. No deben comprenderse como que son unas limitaciones del alcance de la invención.

50 La figura 1 muestra una bomba de desplazamiento positivo 1 con engranajes según la invención, que comprende una cámara de bombeo 2.

55 La cámara de bombeo 2 presenta una cavidad interna 3 cuya sección transversal es sustancialmente elíptica.

La cámara presenta, transversalmente, una abertura de entrada 4 de un fluido, a través de la cual un fluido bombeado es introducido en la cavidad 3 de la cámara 2, y una abertura de salida 5 a través de la cual el fluido bombeado es expulsado.

60 La cámara 2 también presenta, longitudinalmente, dos paredes terminales 6 y 7, que cierran la cavidad 3.

Dos árboles 8 y 9, que presentan el mismo diámetro, pasan a través de la cavidad 3 de la cámara 2, y sus ejes respectivos D8 y D9 están orientados en una dirección paralela a un eje longitudinal D1.

65 La bomba de desplazamiento positivo 1 es una bomba de piñones autónomos.

También, uno de los árboles (el árbol 9 en este caso) sale de la cavidad de la cámara 1 para conectarse a un sistema de accionamiento en rotación (no mostrado).

El otro árbol (el árbol 8 en este caso) está montado loco en la cavidad de la cámara.

5 Para hacer esto, los extremos 12 del árbol 8 se insertan en alojamientos cilíndricos 10 y 11 que son integrales con las paredes terminales 6 y 7, respectivamente, estando abiertos los alojamientos cilíndricos 10 y 11 hacia la cavidad 3.

10 El extremo del árbol 9 que no está conectado a un motor de accionamiento en rotación también se inserta en un alojamiento cilíndrico 13 integral con una 7 de las paredes terminales de la cámara 2.

Los extremos de los árboles 8 y 9 situados en los alojamientos cilíndricos 10, 11 y 13 pueden girar libremente alrededor de su eje en los alojamientos cilíndricos 10, 11 y 13.

15 Para que la rotación del árbol 9, alrededor de su eje D9, provoque la rotación del árbol 8 alrededor de su eje D8, cada uno de los árboles 8 y 9 porta un piñón de accionamiento mecánico 14 (véase en particular la figura 2), presentando los dos piñones de accionamiento mecánico 14 proyecciones 15 distribuidas uniformemente alrededor de un disco 16, estando las proyecciones de los dos piñones de accionamiento mecánico 14 entrelazadas entre sí cuando los dos árboles están situados en la bomba. Los dos piñones 14 constituyen de este modo un engranaje para la bomba 1.

20 Las proyecciones 15 de los piñones de accionamiento mecánico 14 en el sentido de la presente descripción, ya que estas proyecciones son pequeñas (en comparación con el tamaño de otras proyecciones radiales que se presentarán a continuación) y presentan, cada una, un extremo libre 17 sustancialmente en forma de punta.

25 Todas las proyecciones 15 (o dientes 15) presentan, por otra parte, una simetría axial a cada lado de los radios R del disco 16 a lo largo de cada uno de los cuales se extienden (véase la figura 5 en particular). Esta simetría permite un accionamiento en rotación del piñón de accionamiento mecánico 14 en un sentido u otro alrededor de su eje. En consecuencia, el árbol 9 puede ser accionado en rotación alrededor de su eje D9 en un sentido u otro. El sentido de rotación del árbol 9 se determina dependiendo de si se desea introducir el fluido a bombear en una abertura 4 o en otra 5 en la cámara de bombeo 2.

Todos los piñones de accionamiento mecánico 14 mostrados en las realizaciones ejemplares constan, cada uno, de quince proyecciones 15 (o dientes 15), y las proyecciones 15 presentan una altura H.

35 El disco 16 de los piñones de accionamiento mecánico 14 presenta una abertura pasante central 18 cuyo diámetro corresponde sustancialmente al del árbol 8 (o del árbol 9), y es preferentemente ligeramente mayor que el del árbol 8 (o del árbol 9), para insertar el piñón en el árbol 8 (o en el árbol 9).

40 El grosor radial E del disco 16, tomado entre la abertura 18 y la pared exterior 19 del disco 16 entre dos dientes 15 es mayor que la altura H de los dientes 15 de los piñones de accionamiento mecánico 14.

El radio P de cada uno de los piñones de accionamiento mecánico 14 corresponde a la suma del radio de la abertura 18, el grosor E del disco 16 y la altura H de un diente 15.

45 Según la invención, cada árbol 8 y 9 también porta un elemento de bombeo hidráulico, colocado con un piñón de accionamiento mecánico 14 en la cámara de bombeo 2.

Las figuras 1 a 4 muestran un primer ejemplo de elementos 20 de bombeo hidráulico.

50 Los elementos de bombeo hidráulico son producidos por ruedas 20 con lóbulos 21, visibles, en concreto, en la figura 2.

Cada una de las ruedas 20 con lóbulos 21 se extiende siguiendo una dirección axial en una longitud L1, que es mayor que la longitud L2 en la que se extiende el piñón de accionamiento mecánico 14.

55 La suma de las longitudes L1 y L2 corresponde sustancialmente a la longitud L3 de la cavidad 3 de la cámara, tomada sustancialmente entre las dos paredes terminales internas 6 y 7 de la cámara de bombeo 2 (véanse las figuras 1 y 4 en concreto).

60 Cada una de las ruedas 20 con lóbulos 21 presenta una abertura pasante axial central 22 de forma cilíndrica, cuyo diámetro corresponde sustancialmente al del árbol 8 (o del árbol 9), y es preferentemente ligeramente mayor que el del árbol 8 (o árbol 9), para insertar el piñón en el árbol 8 (o en el árbol 9).

65 Cada una de las ruedas 20 presenta, entre la abertura central 22 y los lóbulos 21, una parte central 23 cuyo grosor radial E1, tomado entre la abertura 22 y la pared exterior 24 de la rueda 20 entre dos lóbulos 21, es menor que la altura H1 de los lóbulos 21 de las ruedas 20.

El radio P1 de cada una de las ruedas 20 con lóbulos 21 corresponde a la suma del radio de la abertura 22, el grosor E1 de la parte central 23 y la altura H1 de un lóbulo 21.

5 Cabe destacar que el radio P1 de las ruedas 20 con lóbulos es mayor que el radio P de los piñones de accionamiento mecánico 14.

También cabe destacar que el grosor radial E1 de las ruedas 20 con lóbulos es más pequeño que el grosor radial E de los piñones de accionamiento mecánico 14.

10 Finalmente, cabe destacar que la altura H1 de los lóbulos es mayor que la altura de las proyecciones 15 (o dientes 15) de los piñones de accionamiento mecánico 14.

15 En la realización presentada en las figuras 1 a 4, los piñones de engranaje mecánico 14 y las ruedas 20 con lóbulos pueden estar hechas de diferentes materiales. La ventaja de producir en dos piezas el elemento 20 dedicado al bombeo hidráulico y el piñón 14 dedicado al accionamiento mecánico es que el piñón 14 puede estar hecho de materiales más resistentes (o más adaptados a las características del fluido a bombear) que los piñones de accionamiento convencionales (que también están dedicados al bombeo hidráulico, a diferencia de la invención).

20 De este modo, gracias a la invención, se puede elegir el material del que están hechos los piñones de accionamiento mecánico 14 y las ruedas 20 con lóbulos, lo que no era evidente en el contexto de la producción de piñones de bombas autónomas convencionales.

25 Adicionalmente, cabe destacar que las ruedas con lóbulos presentadas en las figuras 1 a 4 presentan, cada una, seis lóbulos 21, mientras que los piñones de accionamiento mecánico 14 constan, cada uno, de quince dientes 15. También, al dissociar los elementos dedicados al bombeo hidráulico y los dedicados al accionamiento mecánico, se puede prever un número diferente de proyecciones entre la rueda 20 y el piñón 14. En efecto, como las proyecciones (o dientes) 15 de los piñones de accionamiento mecánico 14 tienen solamente poco efecto sobre la eficacia del bombeo hidráulico, se puede aumentar el número y mejorar el rendimiento de accionamiento mecánico de los árboles 8 y 9 y mejorar la eficacia de bombeo hidráulico de la rueda 20 al minimizar el número de proyecciones (lo que sería impensable con un piñón convencional que sirve tanto para el bombeo hidráulico como para el accionamiento mecánico, ya que esto iría a contra el conocimiento de un experto en la materia según el cual, cuando se aumenta el número de dientes, se pierde eficacia de bombeo hidráulico).

30 Además, la disociación de los elementos que garantizan el accionamiento mecánico 14 de los que garantizan el accionamiento hidráulico del fluido permite ajustar el ángulo de inclinación de los elementos salientes 15 de uno con respecto a los elementos salientes 21 del otro.

35 Para hacer esto, se prevé fijar la posición de los lóbulos 21 de las ruedas 20 con respecto a la posición de los dientes 15 de los piñones 14 en cada árbol.

40 Para hacer esto, se forman agujeros ciegos roscados a través de las ruedas 20 con lóbulos 21, en particular en la parte central 23 de cada una de las ruedas 20 con lóbulos, en una dirección paralela al eje de la rueda 20. Adicionalmente, cada uno de los piñones de accionamiento mecánico 14 es atravesado por aberturas 31, estando las aberturas 31 formadas en una dirección paralela al eje de los piñones 14 y a través del disco central 16 (figura 2).

45 Preferentemente, se prevén tres aberturas pasantes 31 en el disco central 16 de los piñones de accionamiento mecánico 14 y tres agujeros ciegos roscados en las ruedas 20 con lóbulos 21. Las tres aberturas pasantes 31 así como los tres agujeros ciegos se forman a distancias iguales entre sí alrededor del eje del piñón 14 o de la rueda 20, respectivamente. El ángulo entre dos agujeros ciegos o dos aberturas pasantes es, por lo tanto, sustancialmente de 120°.

50 La fijación se lleva a cabo por enroscamiento a través de la abertura 31 en el agujero ciego de cada rueda 20 con lóbulos 21.

55 También es posible prever medios de ajuste angular de la posición de los lóbulos 21 con respecto a la posición de los dientes 15 alrededor del eje D8 o D9 de los árboles 8 y 9, y más particularmente de la posición del elemento de bombeo hidráulico 20 con respecto a la posición del piñón de accionamiento mecánico 14 alrededor de los ejes D8 y D9 de los árboles 8 o 9.

60 Estos medios de ajuste angular se representan al menos parcialmente en la figura 5.

65 Estos medios de ajuste comprenden los agujeros ciegos hechos en las ruedas 20 (mencionados anteriormente), tornillos 30 (mostrados en la figura 8 por ejemplo), y aberturas pasantes 32 con un perfil particular 32, formadas a través del piñón de accionamiento mecánico 14, que ahora se presentará con referencia a la figura 5.

ES 2 770 104 T3

- Tres aberturas 32 pasan a través del disco 16 siguiendo una dirección paralela al eje del piñón de engranaje mecánico 14.
- 5 Las tres aberturas 32 están formadas a distancias iguales entre sí, alrededor del eje del piñón de engranaje mecánico 14.
- Las tres aberturas 32 presenta, cada una, forma de alubia, extendiéndose siguiendo un arco alrededor del eje del piñón de accionamiento mecánico 14, presentando de este modo una forma oblonga.
- 10 Esta forma oblonga de las aberturas 32, curva, permite una rotación del piñón de accionamiento mecánico 14 alrededor del árbol 8 o 9 con respecto a la rueda 20 con lóbulos, después del atornillamiento parcial de los tornillos en los agujeros ciegos de las ruedas 20, de modo que la posición de un diente 15 se pueda variar con respecto a la posición de un lóbulo 21 variando la posición del tornillo en la abertura 32 desde un extremo 33 de la abertura hasta el otro extremo 34.
- 15 De este modo, en función de la longitud del arco de círculo (entre los extremos 33 y 34 de la abertura 32) a lo largo del cual se extiende la abertura pasante 32, el ángulo de ajuste es más o menos grande.
- 20 Como los piñones de engranaje 14 y las ruedas 20 con lóbulos no tienen el mismo diámetro, cuando uno o más dientes 15 se colocan entre dos lóbulos 21 (figura 3, por ejemplo), los dientes 15 y parte del disco 16 forman una pared 28 que cierra lateralmente al menos parcialmente un espacio 29 entre dos lóbulos 21.
- 25 Esta pared 28 actúa como un deflector sobre el fluido que es bombeado en la cámara de bombeo 2, canalizando a uno y otro lado de la pared 28 el fluido entre dos lóbulos 21 durante la rotación de las ruedas 20 con lóbulos 21. Al crear paredes pantalla entre las ruedas 20, se pueden situar las ruedas 20 con un desplazamiento angular entre una y otra, evitando que el fluido pase de una a la otra. Este desplazamiento conduce a un mejor rendimiento al aumentar la frecuencia de los pulsos de bombeo. Por ejemplo, en el caso de una rueda 20 con seis lóbulos 21 presentada en las figuras 1 a 4, la frecuencia de pulso normal es de 6. Con una situación angular adecuada de los dientes 15 del piñón de engranaje mecánico 14 con respecto a los lóbulos 21 de la rueda 20, se consigue obtener una frecuencia de
- 30 12.
- 35 Existe aún otra ventaja de disociar los elementos que sirven para el bombeo hidráulico (20) y los que sirven para el accionamiento mecánico (14): la forma de los lóbulos 21 de la rueda 20 con lóbulos puede ser cualquiera, ya que no tiene que servir también para el accionamiento mecánico de los árboles 8 y 9 en los que están montadas.
- 40 En efecto, como se puede ver en las figuras 2 o 3, los lóbulos 21 de una rueda 20 situada en un árbol (8) no se apoyan sobre los lóbulos 21 de una segunda rueda 20 situada en el otro árbol (9). Por lo tanto, la forma de los lóbulos se puede adaptar más fácilmente a la consistencia del fluido a bombear.
- 45 Es de este modo como, en las realizaciones ilustradas en las figuras, se destacarán varias formas de proyecciones que corresponden a realizaciones adaptadas a diferentes fluidos.
- La realización mostrada en las figuras 1 a 4 muestra ruedas 20 con lóbulos 21, cuyos lóbulos 21 tienen perfiles asimétricos (a diferencia de los dientes 15 de los piñones de accionamiento mecánico 14).
- 50 En la figura 4, se destaca que los lóbulos 21 presentan, cada uno, una parte apical 25, una parte delantera 26 que es sustancialmente convexa y una parte trasera 27 que es sustancialmente plana. Se trata de una forma convencional de lóbulos 21, cuya parte delantera se usa generalmente para accionar en rotación la rueda con lóbulos dispuesta en el otro árbol (este no es el caso aquí).
- 55 La invención permite de este modo implementar ruedas 20 con lóbulos 21 convencionales, en la cámara de bombeo 2 de la bomba según la invención, lo que es económico.
- Pero como se indicó anteriormente, los elementos de bombeo hidráulico podrían presentar formas aún diferentes sin salir del alcance de la invención.
- Por ejemplo, la figura 6 muestra los dos árboles 8 y 9 en los que están montados dos piñones de accionamiento mecánico 14 y dos ruedas 20 con palas 35.
- 60 Las palas 35 son de sección y forma rectangulares y están situadas radialmente uniformemente alrededor de un cilindro 36.
- Una ventaja de dichas ruedas 20 con palas 35 es que son baratas de fabricar.
- 65 Otra realización también se muestra en la figura 7: en este ejemplo, los dos piñones de accionamiento mecánico 14 están fijados, cada uno, a una rueda con tres lóbulos 40, en cada uno de los árboles 8 y 9.

Los tres lóbulos 40 de las ruedas 20 son idénticos y están distribuidos uniformemente alrededor del eje de cada una de las ruedas 20. Los lóbulos 40 presenta, cada uno, una base 41 ancha que se extiende por sustancialmente un tercio de la periferia de la rueda 20.

5 Dicha realización garantiza un mejor bombeo hidráulico del fluido en la cámara de bombeo 2. Adicionalmente, el fluido está menos cizallado en la cámara de bombeo, de modo que dichas ruedas con lóbulos se pueden implementar en una bomba para bombear un fluido que soporta poca mezcla si se desea conservar su consistencia.

10 La figura 8 muestra otra realización más, que implementa elementos de bombeo hidráulico constituidos por ruedas 20 de forma cilíndrica, en cada una de las cuales se extienden los dientes 50 siguiendo un movimiento helicoidal: cada diente se extiende desde un primer extremo 51 del cilindro de la rueda 20 a un segundo extremo 52 en un ángulo de hélice.

15 Los dientes 50 son más grandes que los dientes 15 de los piñones mecánicos 14. Los dientes 50 presentan un ápice 53 a cada lado del cual se extienden dos partes laterales simétricas y convexas 54 y 55. Cada una de las ruedas 20 consta de quince dientes 50.

20 Esta realización presenta una cierta ventaja si se desea suprimir las pulsaciones en la cámara de bombeo 2.

Esta realización permite cualquier ángulo de hélice sin imponer una longitud mínima para producir el elemento de bombeo hidráulico.

25 Cabe destacar que este no es el caso en las bombas de engranajes habituales que implementan dichos elementos de bombeo cuando también se utilizan para el accionamiento mecánico: en efecto, se debe respetar una relación de contacto y de cobertura inferior a 1, lo que impone una longitud mínima para producir el elemento de bombeo.

30 De lo anterior se entiende que la invención no se limita a la implementación de un elemento de bombeo hidráulico particular y que una bomba de desplazamiento positivo podría incluir aún otros elementos de bombeo hidráulico sin salir del alcance de la invención: por ejemplo, los elementos de bombeo hidráulico podrían consistir en tornillos sin fin situados en los extremos de los árboles 8 y 9 sin salir del alcance de la invención.

35 La invención también se extiende a bombas que pueden comprender varias fases de piñones de engranaje 14 y/o elementos de bombeo hidráulico 20.

Dos ejemplos de realizaciones diferentes se presentan en las figuras 9 y 10.

40 En la figura 9, se observan dos árboles 8 y 9 (los mismos que los de las bombas descritas anteriormente) en cada uno de los cuales está montada una rueda 20 con lóbulos 21 como la representada en las figuras 1 a 4, a uno y otro lado de la cual están montados dos piñones de accionamiento mecánico 14.

45 Los dos piñones de accionamiento mecánico 14 están fijados, cada uno, a una cara terminal 60 de la rueda 20 con lóbulos 21, de la misma manera que la descrita anteriormente en el contexto del montaje del piñón de accionamiento mecánico 14 en la rueda 20 con lóbulos 21 de las figuras 1 a 4. En este caso, cada una de las caras terminales 60 está dotada de agujeros ciegos en los que se puede atornillar un tornillo 30.

50 La realización mostrada en la figura 9 presenta interés en el contexto de la producción de una bomba de desplazamiento positivo que tiene una cámara particularmente larga: la presencia de dos piñones de accionamiento mecánico 14 en los dos extremos de la cámara de bombeo 2 permite un equilibrado del accionamiento de los árboles 8 y 9 en rotación alrededor de su eje respectivo. Esto también permite una buena distribución del fluido en la cámara de bombeo 2.

55 La figura 10 muestra otra realización más: la cámara de bombeo 2 contiene dos ruedas 20 con lóbulos 21, entre las cuales se sitúa un piñón de accionamiento mecánico 14.

Las ruedas 20 se pueden indexar angularmente entre sí por medio de un accesorio en un árbol estriado.

60 Esta realización presenta interés debido a que el accionamiento mecánico se sitúa en el centro de la cámara: ajustando angularmente la posición de los lóbulos 21 con respecto a la posición de los dientes 15 del piñón 14, se crean dos fases 70 y 71 de bombeo hidráulico, lo que aumenta el rendimiento de la bomba como se explicó anteriormente. En efecto, en esta configuración, el piñón de accionamiento mecánico 14 también sirve como pantalla entre las dos ruedas 20 con lóbulos 21, lo que permite limitar las fugas de fluido en la cámara de bombeo de una fase 70 de ruedas con lóbulos 21 a la otra 71.

65 De lo anterior se entiende cómo la invención permite producir bombas más eficaces que las conocidas hasta ahora.

No obstante, debe entenderse que la invención no está limitada a las realizaciones que se han descrito y que puede extenderse a otros modos.

5 En concreto, todos los ejemplos ilustrados en las figuras muestran elementos de bombeo hidráulicos 20 que se producen independientemente de los piñones de accionamiento mecánico 14. No obstante, la invención también se refiere a las realizaciones según las cuales un elemento de bombeo hidráulico y un piñón de accionamiento mecánico se producen a partir de una sola pieza: en este caso, la pieza producida consta claramente de dos partes de diferentes formas, una que constituye el elemento de bombeo hidráulico y la otra que constituye el piñón de accionamiento mecánico.

10

REIVINDICACIONES

1. Bomba de engranajes (1), que consta de una cámara de bombeo (2) en la que un primer árbol (8) y un segundo árbol (9) se hacen girar alrededor de su eje respectivo (D8, D9),
 5 portando cada uno de los primeros y segundos árboles (8, 9) que llevan al menos un elemento de bombeo hidráulico (20) que garantiza el bombeo hidráulico de un fluido en la cámara de bombeo (2), estando dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20) de cada uno de dichos primer y segundo árboles (8, 9) situado en dicha cámara de bombeo (2) y presentando cada uno al menos una primera proyección radial (21),
 10 cada uno de dichos primer y segundo árboles (8, 9) porta además al menos un piñón (14) de accionamiento mecánico en rotación de cada uno de dichos primer y segundo árboles (8, 9), presentando cada piñón (14) de accionamiento mecánico segundas proyecciones radiales (15),
 en cada uno de dichos primer y segundo árboles (8, 9), dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico (14) es distinto de dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20),
 15 dicha al menos una primera proyección radial (21) y dichas segundas proyecciones radiales (15) difieren en número, y
 el conjunto formado por dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico (14) y dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20) de dichos primer y segundo árboles (8, 9) constituye el engranaje de la bomba, **caracterizado por que** cada uno de los piñones (14) de accionamiento mecánico está dispuesto en la cámara de bombeo (2).
- 20 2. Bomba de engranajes según la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20) de cada árbol (8, 9) es producido por al menos una rueda (20) con lóbulos (21), constituyendo los lóbulos primeras proyecciones (21) para el elemento de bombeo hidráulico (20).
- 25 3. Bomba de engranajes según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** dicha al menos una primera proyección (21) presenta una primera altura radial (H1), **por que** las segundas proyecciones (15) presentan una segunda altura radial (H), y **por que** dicha primera altura radial (H1) es mayor que dicha segunda altura radial (H).
- 30 4. Bomba de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** cada uno de los primer y segundo árboles (8, 9) porta un piñón de accionamiento mecánico (14) situado entre dos elementos de bombeo hidráulico (20).
- 35 5. Bomba de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** cada uno de los primer y segundo árboles (8, 9) porta un elemento de bombeo hidráulico (20) situado entre dos piñones de accionamiento mecánico (14).
- 40 6. Bomba de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** cada uno de los primer y segundo árboles (8, 9) porta un elemento de bombeo hidráulico (20) y un piñón de accionamiento mecánico (14).
- 45 7. Bomba de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20) y dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico (14) de cada árbol (8, 9) están hechos de una sola pieza.
- 50 8. Bomba de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que**, en cada uno de los primero y segundo árboles (8, 9), dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico (14) está fijado a dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20).
- 55 9. Bomba de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y 8, **caracterizada por que** consta de medios (30-34) de ajuste angular de la posición de dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20) con respecto a dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico (14) alrededor del eje (D8, D9) de dichos primer y segundo árboles (8, 9).
10. Bomba de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, 8 y 9, **caracterizada por que**, para cada uno de dichos primer y segundo árboles (8, 9), dicho al menos un elemento de bombeo hidráulico (20) y dicho al menos un piñón de accionamiento mecánico (14) están hechos de materiales diferentes.

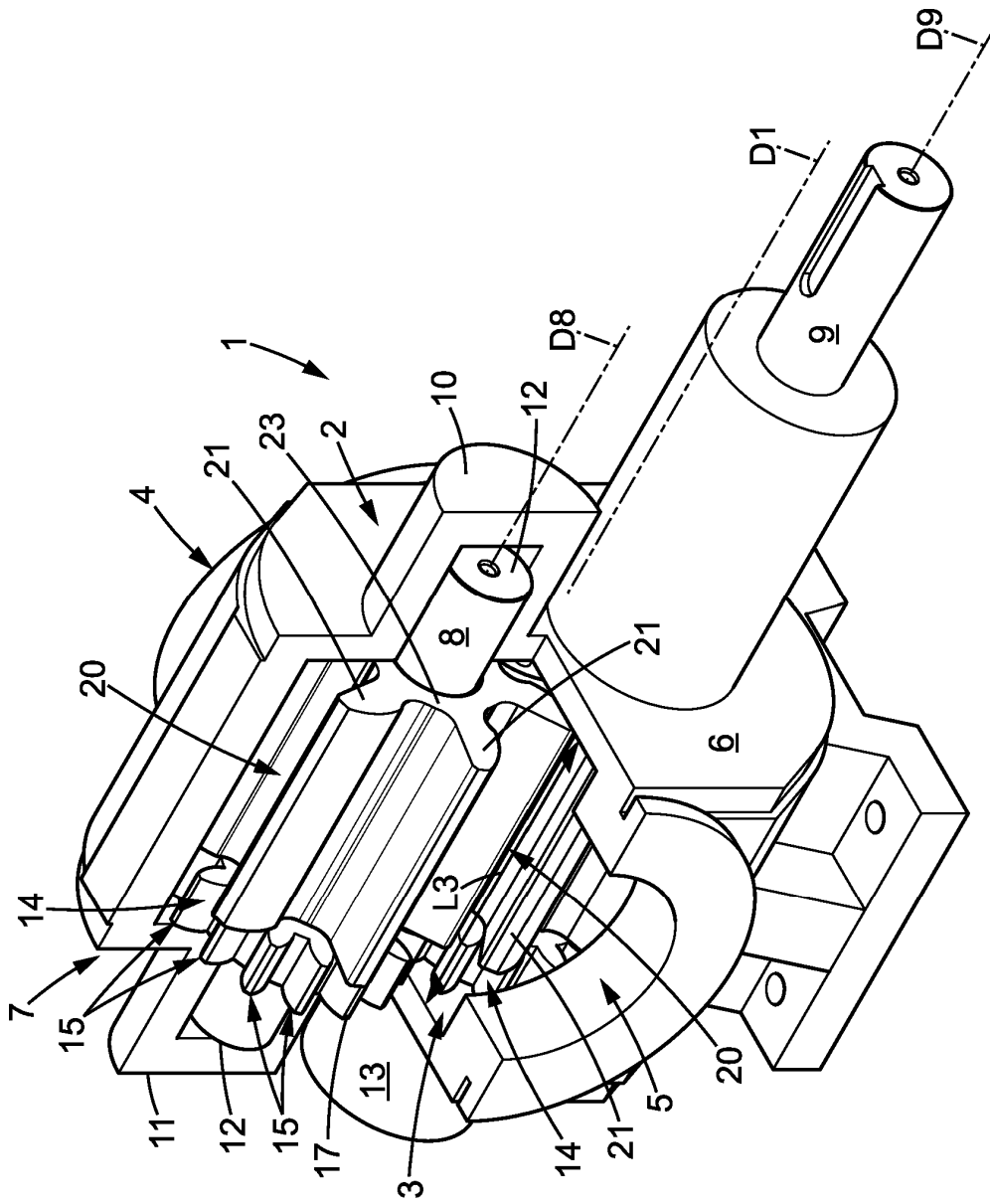


FIG. 1

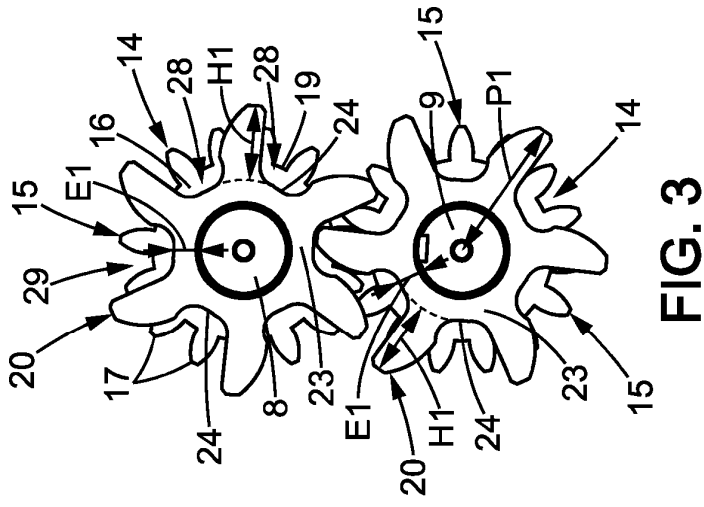


FIG. 3

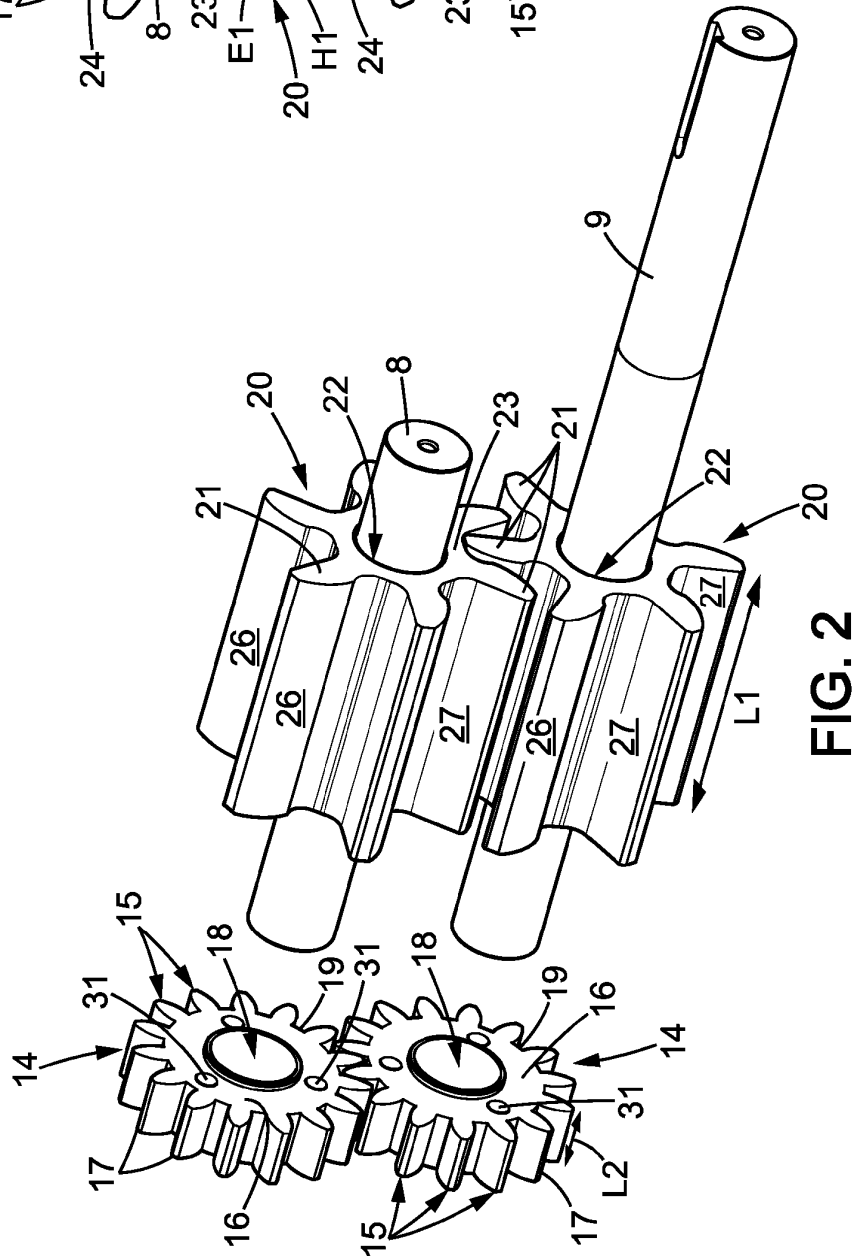


FIG. 2

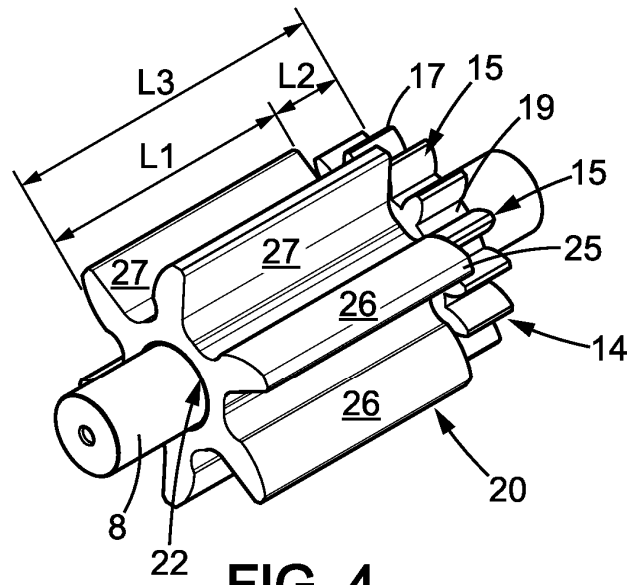


FIG. 4

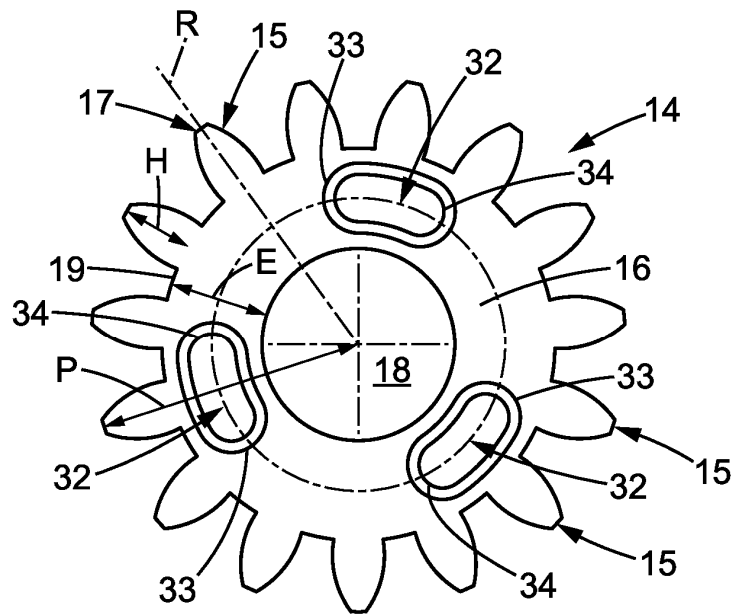


FIG. 5

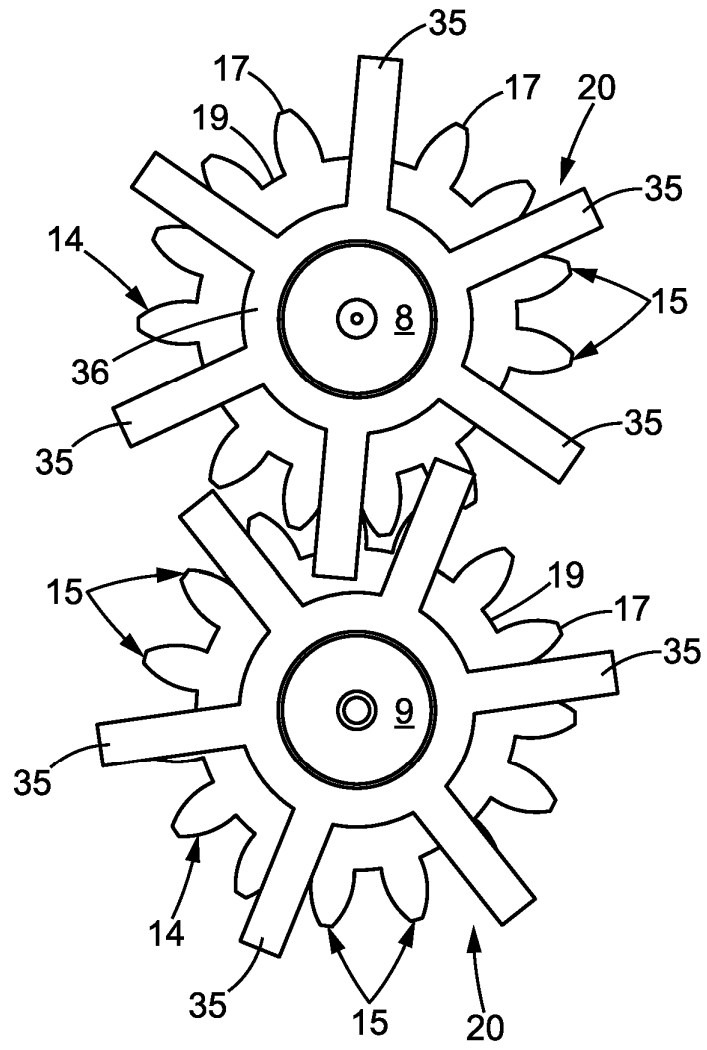


FIG. 6

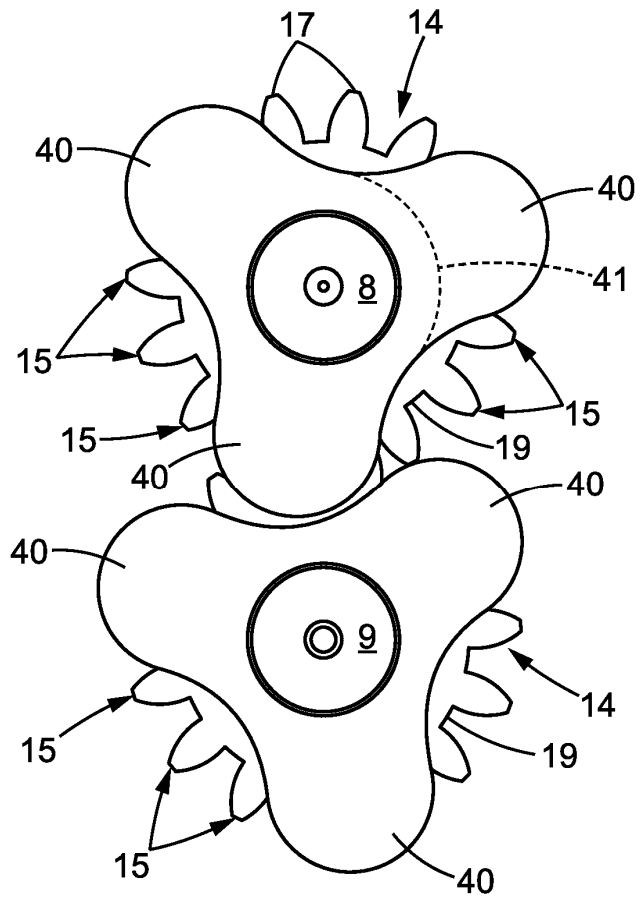


FIG. 7

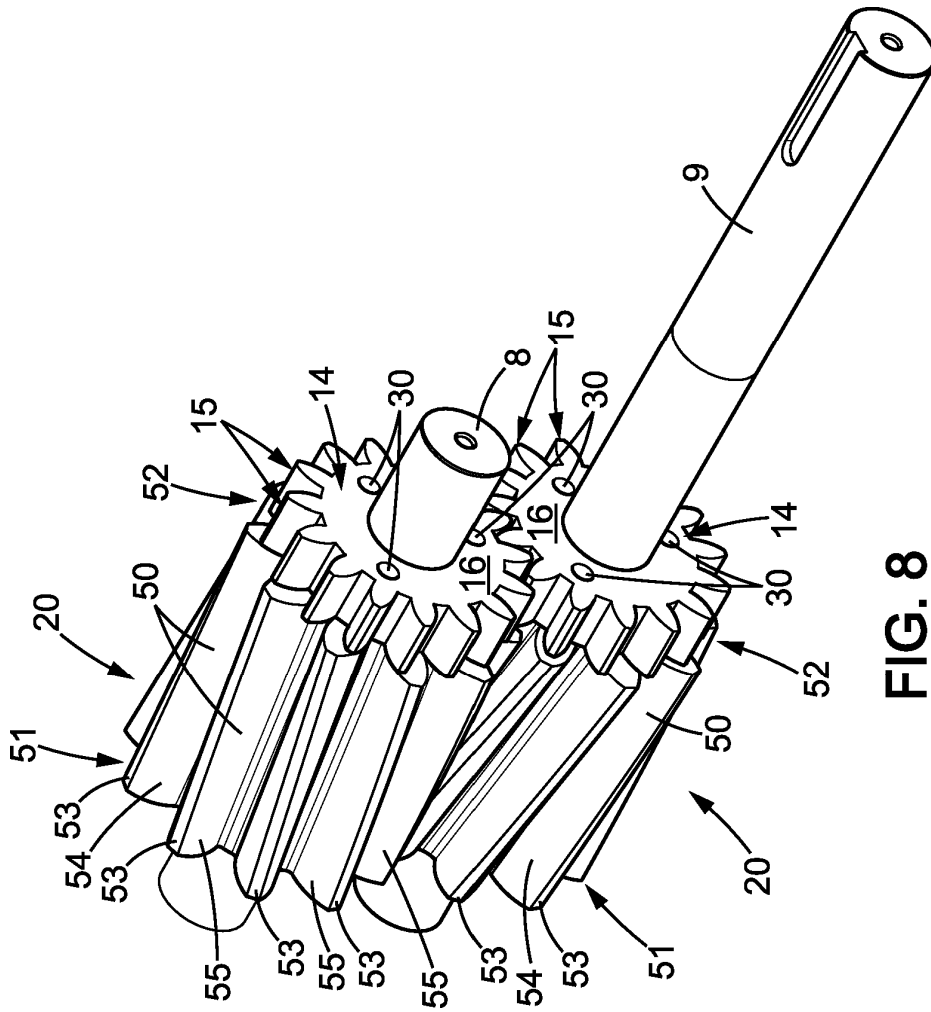


FIG. 8

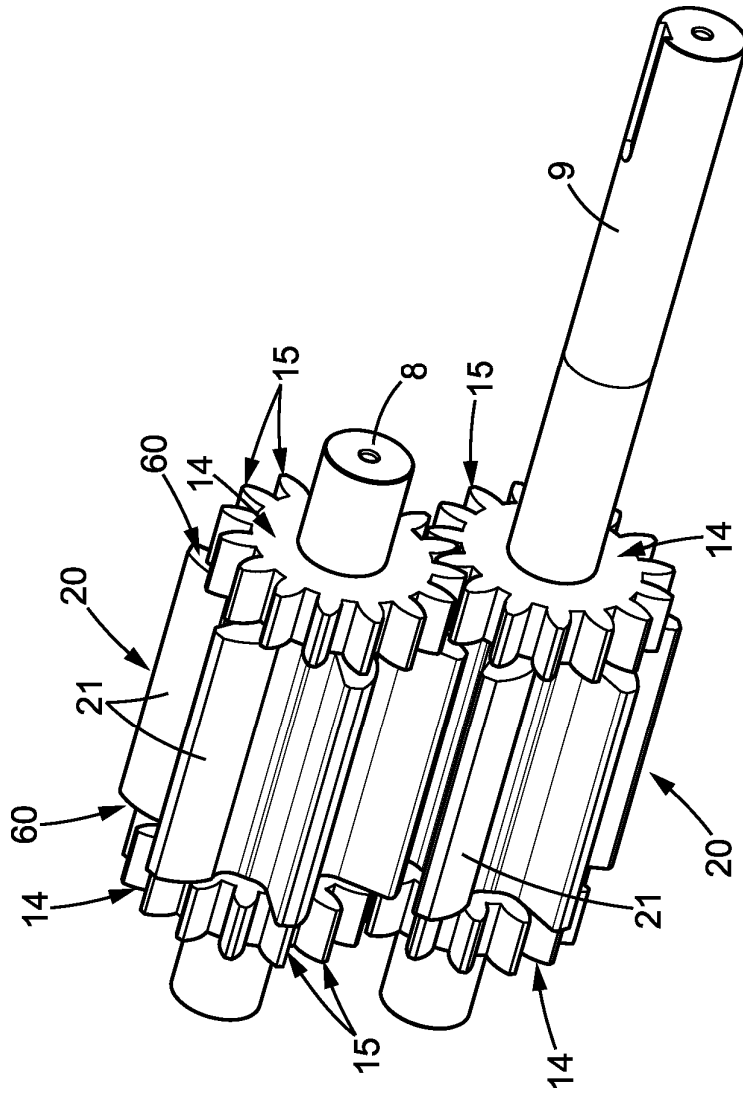


FIG. 9

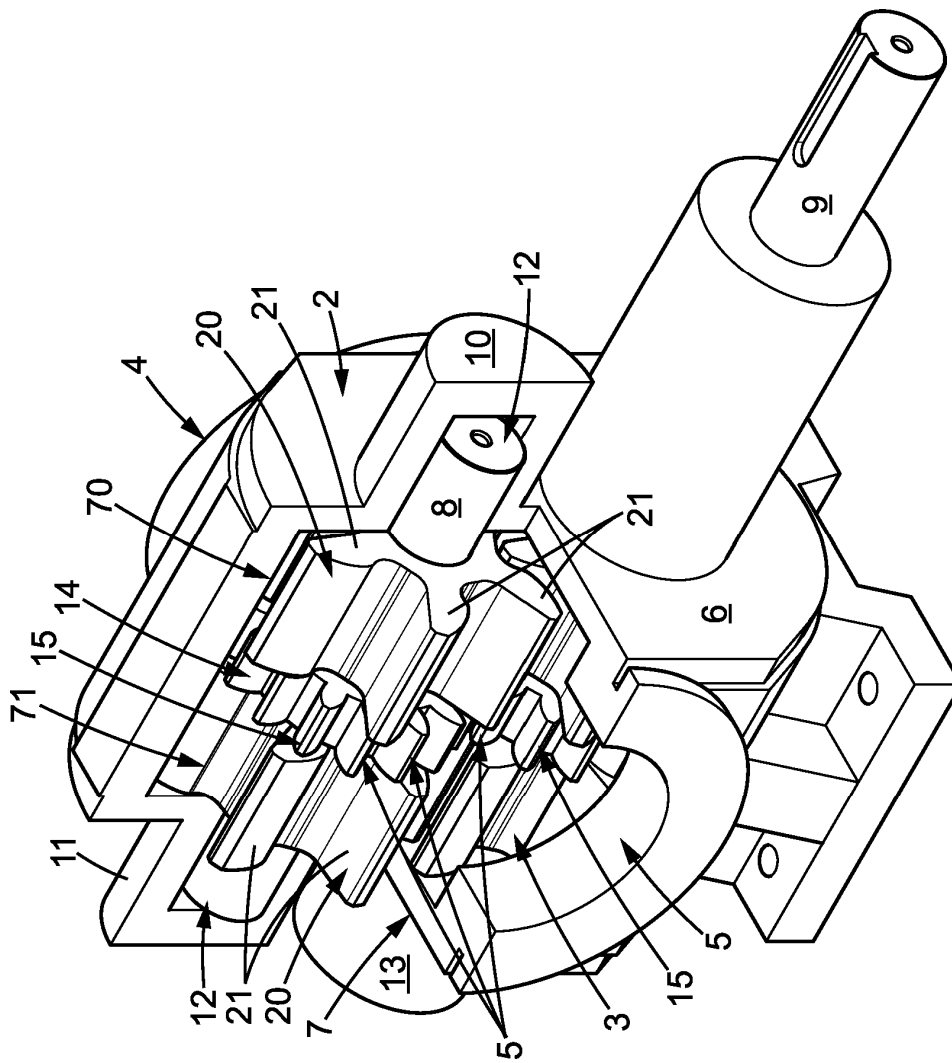


FIG. 10