



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 198**

51 Int. Cl.:  
**F16H 48/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09706255 .8**

96 Fecha de presentación : **28.01.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2240708**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **Dispositivo de anillo de retención para diferencial perfeccionado.**

30 Prioridad: **29.01.2008 US 11719**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.07.2011**

73 Titular/es: **EATON CORPORATION**  
**Eaton Center 1111 Superior Avenue**  
**Cleveland, Ohio 44114-2584, US**

72 Inventor/es: **Bawks, James, R.**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 363 198 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**

Dispositivo de anillo de retención para diferencial perfeccionado

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

## CAMPO DE LA INVENCION

10 Un diferencial bloqueable comprende un elemento de leva central de forma anular libremente giratorio soportado dentro de un elemento de impulsión central anular, sin utilización de ningún dispositivo de chaveta, tal como un anillo a presión, simplificando de esta manera la construcción y montaje del diferencial y reduciendo el coste. El elemento de leva central y el elemento de impulsión central tienen superficies circunferenciales adyacentes externa e interna respectivamente, que son lisas, continuas e ininterrumpidas. Los anillos de retención están conectados con capacidad de rotación en sus extremos alejados con los elementos de embrague por nervios anulares externos integrales que se prolongan dentro de ranuras correspondientes contenidas en las superficies de la pared del orificio opuesto.

## DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

20 Los diferenciales bloqueables son bien conocidos en la técnica anterior, tal como se ha dado a conocer por las patentes de Knoblock nº 2.329.059, Bawks (inventor actual) nº 4.424.725 y Edwards y otros nº 4.745.818, que se considera como el estado de la técnica anterior más próximo. En estas patentes anteriores, el elemento en forma de leva central anular está dispuesta normalmente de forma concéntrica dentro del elemento de impulsión central anular y solidarizado (mediante un anillo a presión o similar) al elemento de impulsión central anular, para impedir un desplazamiento axial relativo entre los dos elementos o componentes. Cuando un eje de salida sobrepasa la velocidad del otro en una magnitud predeterminada, el elemento de embrague de superación de velocidad montado con capacidad de deslizamiento sobre la rueda dentada lateral asociada con el eje de sobrevelocidad recibe la acción de levas de los dientes del elemento de impulsión central y en los elementos de embrague, desacoplando de esta manera el eje de salida de sobrevelocidad mientras persistan las condiciones de sobrevelocidad.

30 Estos diferenciales de tipo conocido requieren un número relativamente grande de partes complicadas y son difíciles y caros de fabricar y de montar. Por ejemplo, en las patentes Bawks y Knoblock, los medios impulsores de resorte para los diferenciales bloqueables están dispuestos concéntricamente dentro del elemento del embrague y del elemento de leva central, complicando, por lo tanto, el montaje y servicio del diferencial. En los elementos de embrague de la patente Edwards, los dientes de leva están dispuestos de forma circular adyacente a la circunferencia interna de las caras opuestas de los elementos de embrague y los dientes de impulsión están dispuestos en una disposición circular separada hacia fuera adyacente a las circunferencias externas de los elementos de embrague, estando montados los anillos de retención en sus extremos alejados en ranuras contenidas en las caras del elemento de embrague entre los dientes de leva y los dientes de impulsión.

40 Alguno de los diferenciales conocidos presentan el problema de que el anillo de retención puede saltar sobre la chaveta de estrella durante una variación de velocidad entre la estrella y el embrague, provocando que el embrague no sea paralelo a la estrella. Esto obtendrá como resultado daños en los dientes del embrague y el fallo del diferencial.

45 La presente invención ha sido desarrollada para conseguir un diferencial bloqueable menos costoso, mejorado, que requiere menos piezas, es fácil de fabricar y de montar y es más duradero en su funcionamiento y de mantenimiento más fácil.

## 50 RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con ello, un objetivo principal de la presente invención consiste en dar a conocer un diferencial de bloqueo mejorado que elimina la necesidad de disponer chavetas entre el elemento central de leva y los elementos centrales de impulsión, de manera que las superficies adyacentes circunferenciales externas e internas de la leva central dispuesta concéntricamente y de los elementos de impulsión centrales son lisos, continuos e ininterrumpidos. Los medios de impulsión de resorte comprenden un par de resortes de compresión helicoidales dispuestos concéntricamente exteriormente alrededor de las ruedas dentadas laterales, respectivamente, impulsando de esta manera los elementos del embrague hacia dentro, uno hacia el otro, hacia el elemento central de impulsión dispuesto de forma intermedia.

60 Otro objeto de la invención consiste en dar a conocer un diferencial en el que los dientes del embrague en los extremos adyacentes de los elementos de embrague son continuos y unitarios, de manera que los dientes de leva del elemento de leva central se acoplan con los dientes del embrague adyacentes a la parte circunferencial interna de los elementos de embrague y los dientes de impulsión del elemento de impulsión central se acoplan con los correspondientes dientes de embrague adyacentes a la circunferencia externa de los elementos de embrague.

De acuerdo con otro objetivo, los anillos de retención anulares están constituidos a partir de material de barra, metal en polvo forjado o una chapa de un material metálico con elasticidad y comprende en sus extremos alejados en las superficies circunferenciales externas nervios anulares que se extienden dentro de ranuras correspondientes contenidas en superficies de las paredes de un orificio opuesto dentro de los elementos de embrague, respectivamente. Los anillos de retención están dotados en sus otros extremos con una serie de salientes axiales separados circunferencialmente, de tipo integral, que nuevamente se prolongan dentro de ranuras pasantes correspondientes contenidas en el elemento de leva central. Los anillos de retención son impulsados elásticamente de forma radial hacia fuera, acoplándose con las superficies de pared del orificio opuesto de los elementos de embrague respectivamente, de manera que cuando un elemento de embrague que se encuentra con sobrevelocidad recibe acción de leva para pasar a situación de desacoplamiento, el anillo de retención asociado con el mismo es arrastrado en rotación por un pequeño ángulo para provocar que un ángulo extremo del saliente quede alojado en una ranura de retención dispuesta en el borde libre del elemento de leva central asociado a través de la ranura.

Este diseño nuevo de diferencial impedirá que el anillo de retención salte con respecto a la estrella. Esto se consigue al desplazar la superficie de localización del anillo de retención desde el dispositivo de impulsión de estrella/central a la leva central y proporcionando un tramo adicional de contacto entre el saliente del anillo de retención y el escalón de centraje de la leva central. El anillo de retención no puede saltar por encima del escalón de centraje de la leva central y, por lo tanto, el embrague no puede quedar dispuesto de forma no paralela con el impulsor de estrella/central. Esto impedirá daños en los dientes debido al contacto parcial.

Esto mejora la resistencia de los dientes de leva del embrague, lo que provoca que el embrague se desacople de los dientes del dispositivo de impulsión de estrella/central durante una variación de velocidad de la rueda. Esto se consigue desplazando la ranura del anillo de retención hacia dentro sobre el embrague, permitiendo que los dientes de leva del embrague pasen a ser una prolongación de los dientes de impulsión del embrague. Al eliminar la conexión o chaveta de la estrella/dispositivo de impulsión central, se eliminan las correspondientes fases de fabricación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otros objetos y ventajas de la invención quedarán evidentes a partir del estudio de la siguiente descripción en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección de un mecanismo diferencial de tipo anteriormente conocido;  
 La figura 2 es una vista en planta del elemento de estrella del diferencial anteriormente conocido de la figura 1;  
 La figura 3 es una vista en detalle, según la línea de corte 3-3 de la figura 2;  
 La figura 4 es una vista desde el extremo del diferencial mejorado de la presente invención; y la figura 5 es una vista en sección, según la línea de corte 5-5 de la figura 4;  
 La figura 6 es una vista extrema de una de las ruedas dentadas laterales de la figura 5 y la figura 7 es una vista en sección, según la línea de corte 7-7 de la figura 6;  
 La figura 8 es una vista en perspectiva con las piezas desmontadas del diferencial de la figura 5;  
 Las figuras 9 y 10 son vistas lateral y extrema, respectivamente, del elemento de leva central de la figura 5;  
 La figura 11 es una vista en sección, según la línea de corte 11 de la figura 10, y la figura 12 es una vista en perspectiva del elemento de leva central de la figura 10;  
 La figura 13 es una vista extrema de uno de los anillos de retención de la figura 5, y la figura 14 es una vista en sección, según la línea de corte 14-14 de la figura 13;  
 La figura 15 es una vista extrema del elemento de impulsión central de la figura 5, y la figura 16 es una vista en sección a lo largo de la línea 16-16 de la figura 15;  
 La figura 17 es una vista extrema de uno de los elementos de embrague de la figura 5, y la figura 18 es una vista en sección, según la línea de corte 18-18 de la figura 17.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haciendo referencia más particularmente a las figuras 1-3 (que muestran el diferencial de la patente de la técnica anterior de Edwards y otros nº 4.745.818), los ejes de salida alineados entre sí 12 y 14 están ranurados en sus extremos adyacentes dentro de las ruedas dentadas laterales 16 y 18 que están alojadas con capacidad de giro dentro de aberturas contenidas en las paredes extremas opuestas del cuerpo 2 del diferencial. Los elementos de embrague 20, 22 deslizantes por sus ranurados con respecto a las ruedas dentadas laterales, son impulsados uno hacia el otro por los resortes de compresión para llevar a cabo el acoplamiento entre los dientes del embrague 20a, 22a con los dientes de impulsión 10a en los extremos opuestos del elemento central de estrella 10. Un elemento de leva central anular 24 está acoplado con el elemento central de estrella por medio de un resorte de retención convencional 26, para impedir el desplazamiento axial del elemento central de leva con respecto al elemento impulsor central. El elemento central de leva tiene dientes de leva 24a y 24b que se acoplan a un correspondiente conjunto de dientes de leva 20b, 22b dispuestos en los elementos de embrague. Dispuestos en las ranuras contenidas en los elementos de embrague entre los conjuntos de dientes de impulsión y de dientes de leva se

encuentran los anillos partidos de retención 28, 30 que pueden funcionar manteniendo un elemento de embrague asociado con un eje de salida de sobremarcha en el estado de desacoplamiento por acción de leva, tal como es conocido en la técnica.

5 Tal como se aprecia en las figuras 2 y 3, la pieza en estrella o elemento de impulsión central 10 está dotado en su circunferencia interna de una chaveta 10 que se extiende dentro de las ranuras contenidas en las paredes de retención, limitando de esta manera la extensión del desplazamiento angular de cada anillo de retención con respecto al elemento de leva central durante el funcionamiento del anillo de retención. Si el anillo de retención salta sobre esta chaveta durante un funcionamiento defectuoso del anillo de retención, se pueden producir daños en los componentes del diferencial.

15 Haciendo referencia a continuación a las figuras 4 y 5, de acuerdo con el diferencial mejorado de la presente invención, las ruedas dentadas laterales anulares 118 y 120 que están acopladas por ranurados de forma no rotativa con los ejes de salida 104 y 106, se alojan con capacidad de giro en aberturas contenidas en las paredes extremas opuestas del cuerpo 114 impulsado en rotación, definiendo de esa manera el eje de rotación R. Unos elementos de embrague 122 y 124 están dotados de ranurados para su deslizamiento longitudinal sobre las ruedas dentadas laterales, siendo impulsados conjuntamente dichos elementos de embrague hacia el elemento de impulsión central 116 por medio de resortes de compresión helicoidales 144 y 146 dispuestos exteriormente con separación concéntrica alrededor de las ruedas dentadas laterales, respectivamente. En sus extremos alejados, los resortes de compresión se acoplan con elementos retenedores de resortes de forma anular 148, 150 que hacen tope con escalones anulares integrales externos 118c, 120c en las ruedas dentadas laterales respectivamente. Los extremos adyacentes de los resortes de compresión se encuentran en acoplamiento con los elementos de embrague, respectivamente, provocando por esta razón acoplamiento entre los dientes del embrague 122a y 124a y partes correspondientes de los dientes de impulsión 116a en extremos opuestos del elemento central de impulsión, cuyas partes son adyacentes a la periferia externa del elemento impulsor central.

20 Dispuesto concéntricamente con dicho elemento de impulsión central, con capacidad de rotación, se encuentra un elemento de leva central de forma anular 130 dotado en cada extremo con una disposición circular de dientes de leva 130a que están dispuestos para acoplarse con partes de los dientes de impulsión asociados 116a adyacentes a la circunferencia interna del elemento de impulsión central 116. De acuerdo con una peculiaridad caracterizante de la presente invención, las superficies circunferenciales adyacentes interna y externa del elemento de impulsión central 116c y el elemento central de leva 130b, respectivamente, son lisos, continuos e ininterrumpidos dado que la necesidad del anillo a presión de la técnica anterior ha sido eliminada. El elemento de leva central está dotado en su circunferencia interna de una serie de ranuras pasantes longitudinales circunferencialmente separadas entre si 142 que terminan en cada extremo con un par de ranuras laterales de retención 144, tal como se describirá más adelante.

30 Un par de anillos de retención 132 y 134 dispuestos de forma colineal y separados longitudinalmente, están dispuestos extendiéndose en sus extremos alejados concéntricamente con orificios opuestos 125 contenidos en los extremos adyacentes de los elementos de embrague 122 y 124, respectivamente. A efectos de impedir el desplazamiento longitudinal relativo entre los anillos de retención y sus elementos de embrague asociados, los anillos de retención están dotados en sus periferias externas de nervios anulares 132a y 134a que se extienden dentro de correspondientes ranuras 140 contenidas en las superficies de las paredes del orificio opuesto. Los anillos de retención están formados a partir de barra o forjados. Un metal en polvo o una chapa metálica con elasticidad son cortados longitudinalmente por las ranuras 135 y son impulsados de manera elástica hacia fuera estableciendo contacto por fricción con el elemento de embrague asociado, respectivamente. En sus extremos adyacentes, los anillos de retención están dotados de una serie de salientes integrales 132b y 134b que se extienden axialmente y que están separados circunferencialmente, que se extienden hacia dentro de extremos opuestos de las correspondientes ranuras pasantes 142 del elemento de leva central.

40 En funcionamiento, los ejes de salida 104 y 106 son impulsados normalmente a la misma velocidad de rotación desde el eje de impulsión principal con intermedio del cuerpo envolvente 114, elemento de impulsión central 116, elementos de embrague 122 y 124 y ruedas dentadas laterales 118 y 120, respectivamente. Cuando la velocidad de rotación de uno de los ejes de salida sobrepasa la del otro en una velocidad de rotación predeterminada (tal como ocurre durante una curva tomada por el vehículo) el elemento de embrague asociado con el eje que presenta sobrevelocidad es desplazado por efecto de leva por la cooperación entre los dientes de embrague del elemento de embrague que se encuentra con sobrevelocidad y los dientes de leva asociados 130a del elemento de leva central, desacoplando de esta manera los dientes del embrague de dicho elemento de embrague con respecto a los dientes de impulsión del elemento de leva central. El anillo de retención asociado es arrastrado ligeramente, provocando que los extremos de la esquina de los salientes de los anillos de retención se introduzcan en las ranuras asociadas 144 del elemento de leva central, manteniendo de esta manera el elemento del embrague en situación de desacoplamiento. Cuando termina el estado de sobrevelocidad del eje de salida al terminar la curva, los anillos de retención son arrastrados en rotación a su posición inicial y la fuerza de impulsión de resorte provoca que los salientes se introduzcan nuevamente en las ranuras de leva, después de lo cual el elemento de embrague es devuelto para el nuevo acoplamiento de los dientes de embrague con los dientes de impulsión del elemento impulsor

central. El par de la rueda anular pasará nuevamente por el elemento de embrague y la rueda dentada lateral hacia el eje de salida.

## REIVINDICACIONES

1. Mecanismo de diferencial bloqueable, para la impulsión de un par de ejes de salida dispuestos de forma colineal con separación entre sí (104, 106), a partir de un eje de impulsión principal, que comprende:
- 5 - un cuerpo envolvente (114) impulsado por el eje de impulsión para rotación alrededor de un eje determinado (R) alineado con el eje de salida, conteniendo dicho cuerpo envolvente una cámara que define un par de paredes extremas opuestas que contienen aberturas de eje alineadas para recibir los extremos adyacentes de los ejes de salida;
- 10 - un elemento impulsor central anular (116) montado de forma no rotativa en dicha cámara concéntricamente alrededor de dicho eje, teniendo dicho elemento impulsor central en cada extremo una superficie extrema dotada de una disposición circular de dientes de impulsión que se extienden radialmente de forma continua (116a):
- 15 - un par de ruedas dentadas anulares laterales (118, 120) montadas en dicha cámara para rotación alrededor de dicho eje determinado adyacente a dichas aberturas para los ejes, respectivamente, estando dichas ruedas dentadas laterales ranuradas interiormente para conexión sin rotación con los extremos adyacentes en los ejes de salida, respectivamente;
- 20 - un par de elementos de embrague anulares (122, 124) montados concéntricamente sobre dichas ruedas dentadas laterales y ranurados para permitir desplazamiento longitudinal sin rotación con respecto a dichas ruedas dentadas, respectivamente, incluyendo los extremos adyacentes de dichos elementos de embrague una serie de dientes de embrague (122a, 124a) que se extienden radialmente y están separados circularmente, dispuestos para acoplamiento con partes de correspondientes dientes de impulsión (116a) adyacentes a la circunferencia externa de dicho elemento central de impulsión, respectivamente;
- 25 - medios de resorte que impulsan normalmente dichos elementos de embrague a posiciones de acoplamiento con respecto a dicho elemento de impulsión central, incluyendo dichos medios de resorte un par de resortes de compresión (144, 146) dispuestos externamente de forma concéntrica alrededor de dichas ruedas dentadas laterales, respectivamente;
- 30 - medios de leva laterales accionables cuando la velocidad de rotación de un eje de salida supera la del otro eje de salida superando un valor predeterminado para desplazamiento axial hacia una posición de desacoplamiento del elemento de embrague asociado con dicho eje de salida, que se encuentra en sobrevelocidad, incluyendo dichos medios de desacoplamiento:
- 35 - un elemento de leva central anular (130) montado de forma rotativa concéntricamente dentro de dicho elemento de impulsión central;
- superficies circunferenciales adyacentes externa e interna (130b, 116c) del elemento de leva central (24) dispuesto concéntricamente y elementos de impulsión central (10) que son lisos, continuos e ininterrumpidos.
- 40 - teniendo dicho elemento de leva central en extremos opuestos una serie de dientes de leva (130a) dispuestos para acoplamiento con correspondientes partes de los dientes de embrague adyacentes a la circunferencia interna de los elementos de embrague adyacentes, respectivamente;
- teniendo dicho elemento de leva central una superficie circunferencial interna que contiene una serie de ranuras pasantes que se extienden longitudinalmente (142) y separadas circunferencialmente;
- 45 - medios de retención accionables desde una posición inactiva a una posición de bloqueo para retener al elemento de embrague en situación de sobrevelocidad asociado con el eje de salida en sobrevelocidad en situación de desacoplamiento mientras la velocidad de rotación del eje de salida en sobrevelocidad supera dicho valor determinado, incluyendo dichos medios de retención:
- 50 - un par de anillos de retención anulares elásticos (132, 134) dispuestos concéntricamente alrededor de dicho eje determinado, conteniendo cada uno de dichos elementos de retención una ranura longitudinal (135);
- incluyendo cada uno de dichos anillos de retención una parte del cuerpo que tiene una superficie circunferencial interna lisa e ininterrumpida, teniendo dichos anillos de retención primeros extremos alejados cuyas superficies circunferenciales externas están dotadas de partes en forma de nervios circunferenciales integrales en disposición general anular (132a, 134a) que se extienden dentro de ranuras correspondientes (140) contenidas dentro del elemento de embrague asociado, respectivamente, para impedir de esta manera el desplazamiento longitudinal de dichos anillos de retención con respecto a dichos elementos de embrague, respectivamente;
- 55 - teniendo dichos anillos de retención extremos adyacentes dotados de una serie de salientes (132b, 134b) que se extienden axialmente y que están separados circunferencialmente, que normalmente se extienden hacia dentro de dicho elemento de leva central a través de ranuras, respectivamente;
- siendo impulsados elásticamente dichos anillos de retención radialmente hacia fuera a establecer contacto con fricción con el elemento de embrague asociado, de manera que cuando el elemento de embrague asociado con un eje de salida en sobrevelocidad es desplazado longitudinalmente hacia la posición de desacoplamiento, el movimiento en rotación subsiguiente relativo de dicho elemento de embrague provoca que el anillo de retención asociado sea arrastrado en rotación hacia dicha posición de bloqueo en la que extremos de dichos salientes de retención están alojados dentro de ranuras de bloqueo (144) dispuestas en cada extremo de dichas ranuras pasantes y en lados opuestos de las mismas.
- 60
- 65 2. Mecanismo de diferencial bloqueable, según la reivindicación 1, en el que los extremos adyacentes de dichos

elementos de embrague contienen orificios opuestos centrales (125) que definen paredes de los orificios opuestos, estando contenidas dichas ranuras en las paredes de dichos orificios opuestos, respectivamente.

- 5      3. Mecanismo de diferencial bloqueable, según la reivindicación 2, en el que cada una de dichas ruedas dentadas laterales está dotada de una parte de valona anular externa integral (118c, 120c) y que además dichos medios de resorte comprenden:
- 10      - un par de elementos de retención de resorte de forma anular (148, 150) montados concéntricamente alrededor de dichas ruedas dentadas laterales entre dichas partes de valona de las ruedas dentadas laterales y dichos elementos de embrague, respectivamente, encontrándose dichos elementos de retención de resorte en acoplamiento a tope con dichas partes de valona anulares de las ruedas dentadas laterales, respectivamente; y
- 15      - un par de resortes de compresión (144, 146) montados concéntricamente alrededor de dichas ruedas dentadas laterales entre dichos retenedores del resorte y los elementos de embrague asociados, respectivamente.
4. Mecanismo de diferencial bloqueable, según la reivindicación 3, en el que dicho elemento impulsor central está dotado en su superficie circunferencial externa de dientes ranurados (116b) que conectan de forma no rotativa dicho elemento central de impulsión con dicho cuerpo envolvente.

TÉCNICA ANTERIOR

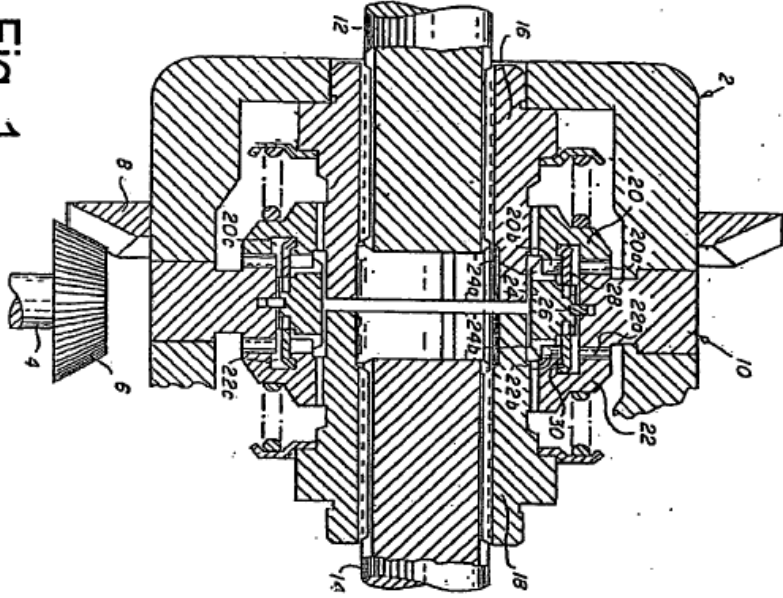
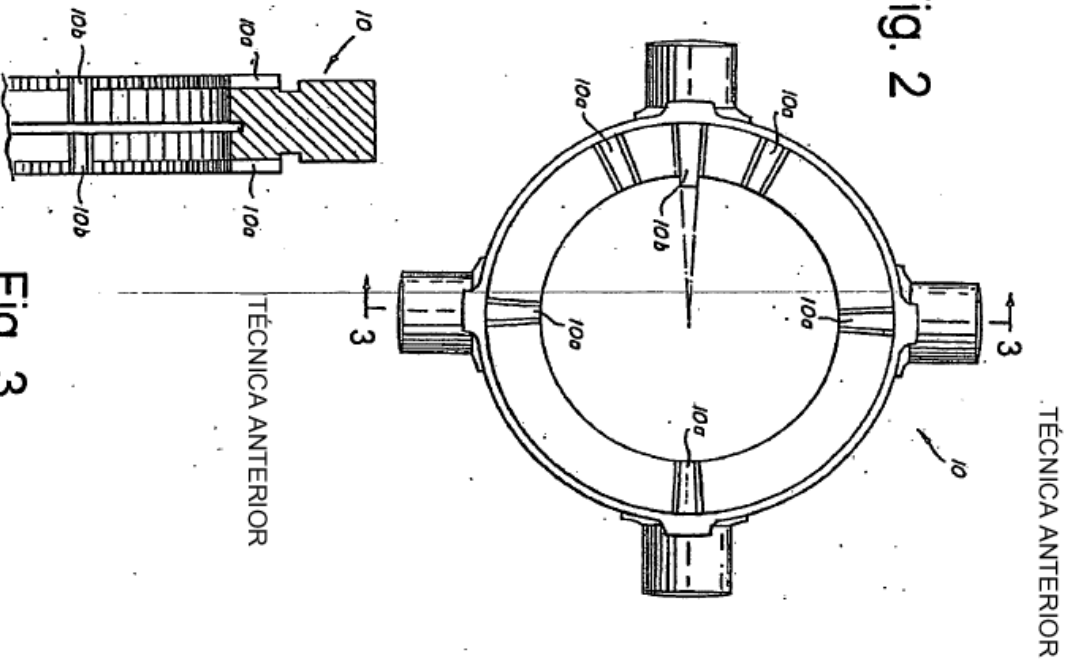


Fig. 1

Fig. 2



TÉCNICA ANTERIOR

TÉCNICA ANTERIOR

Fig. 3



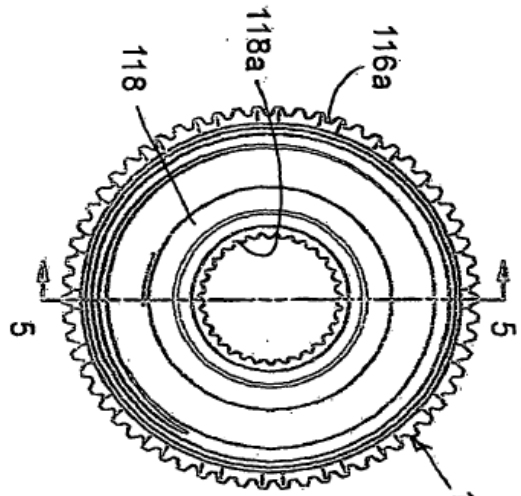


Fig. 4

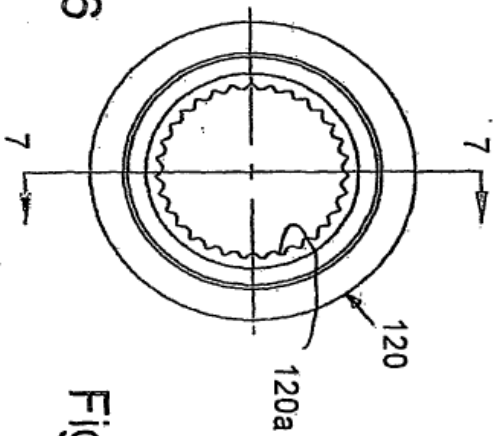


Fig. 6

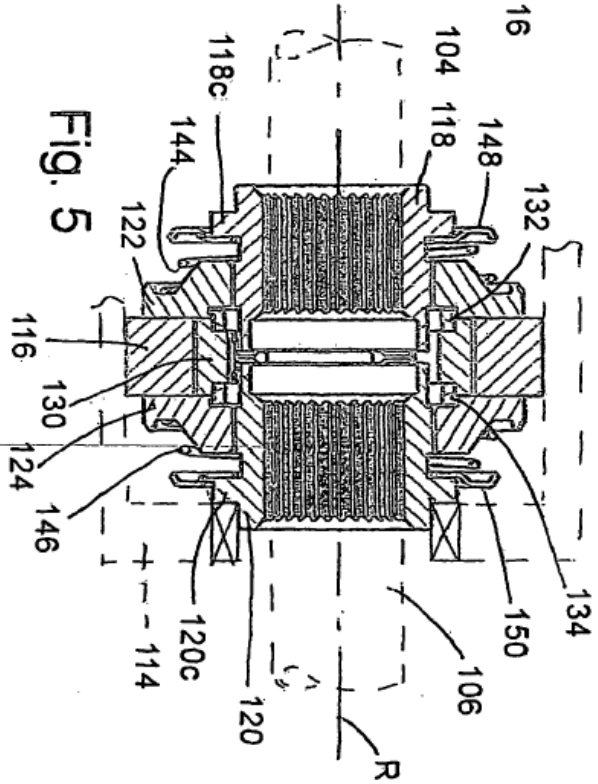


Fig. 5

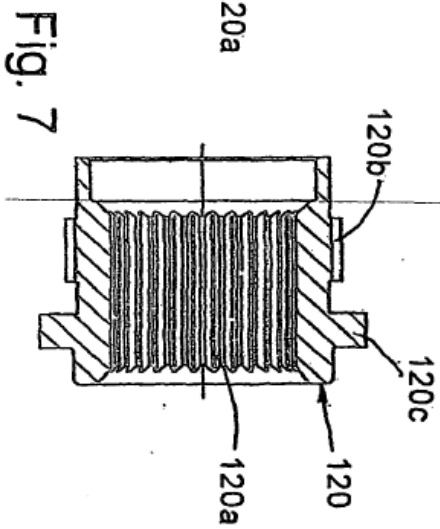


Fig. 7

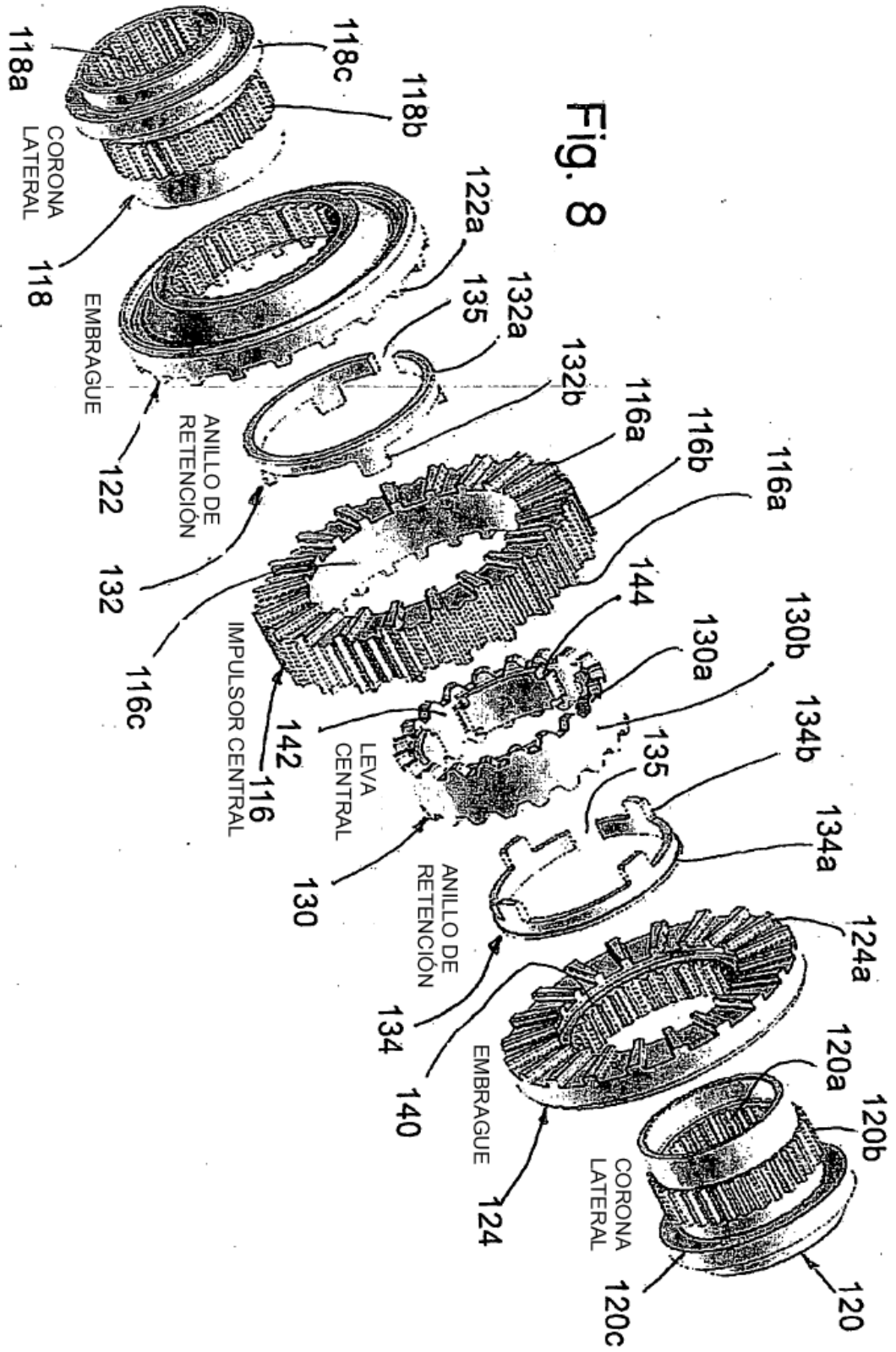


Fig. 9

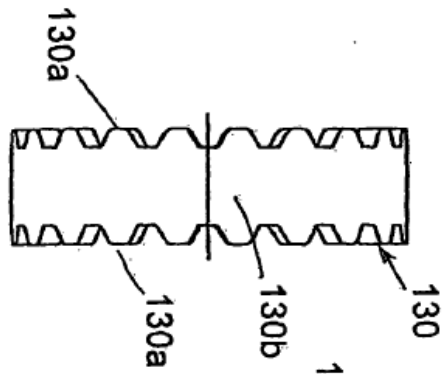


Fig. 11

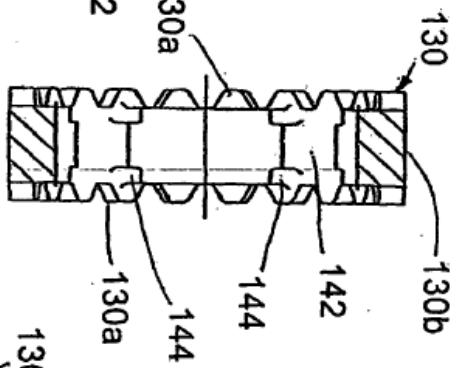


Fig. 10

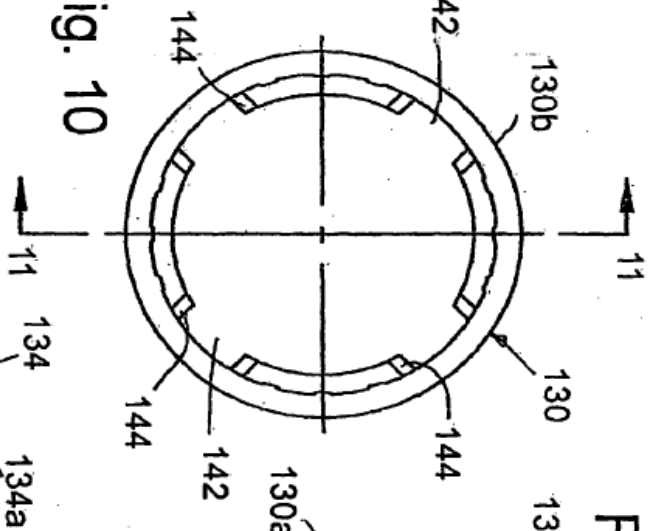


Fig. 13

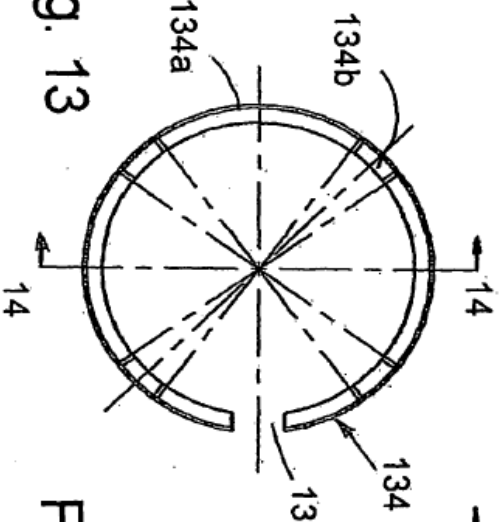


Fig. 14

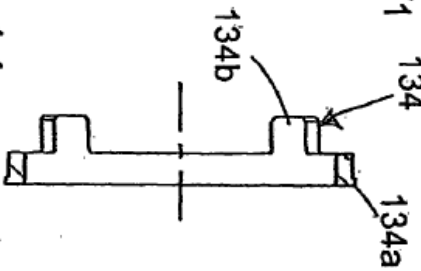
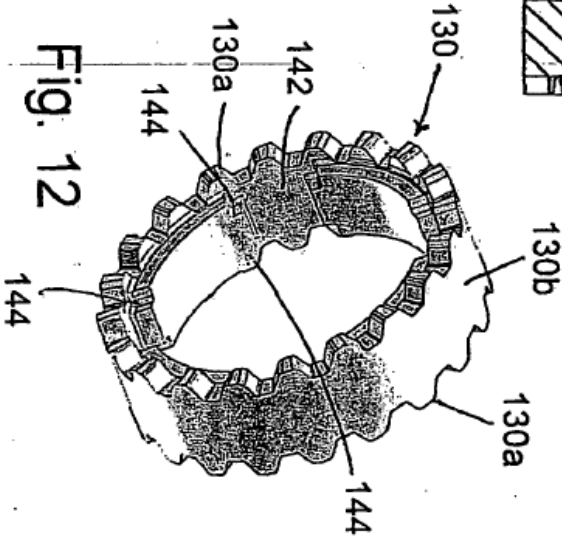


Fig. 12



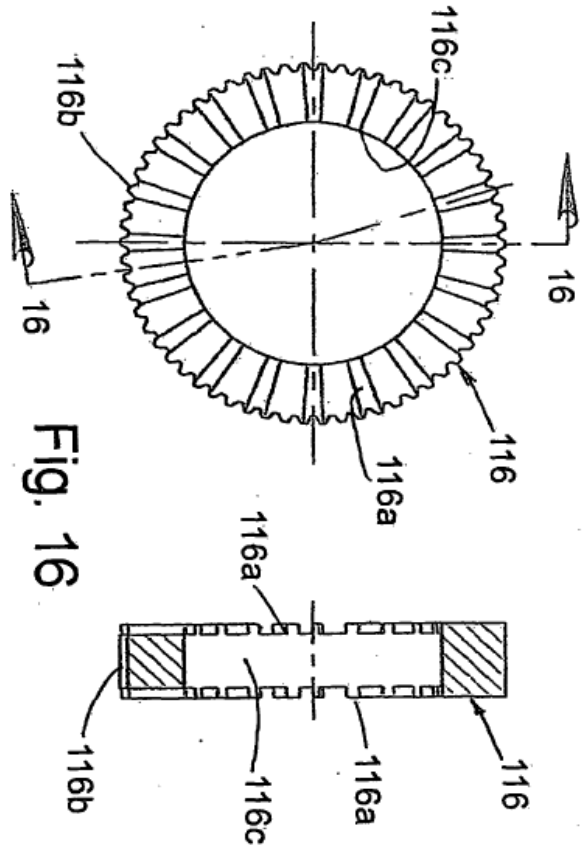


Fig. 15

Fig. 16

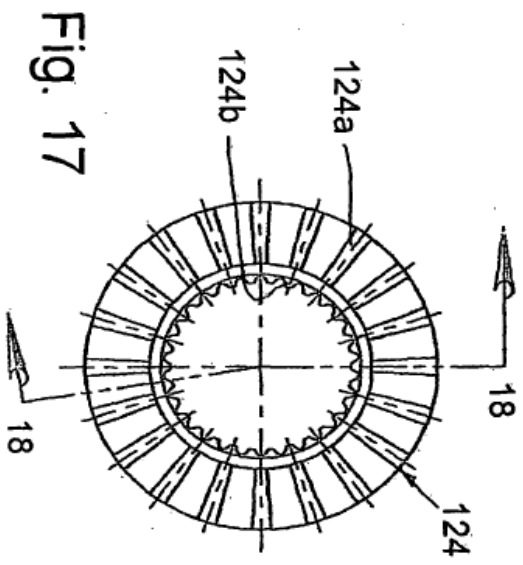


Fig. 17

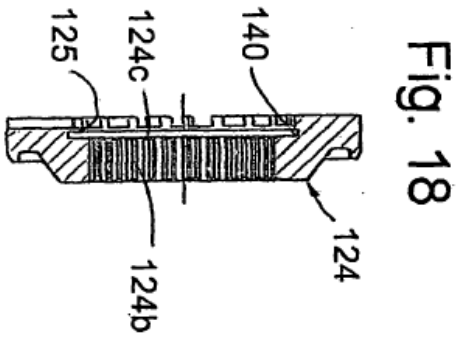


Fig. 18