



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 084**

51 Int. Cl.:
F16H 48/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08709802 .6**

96 Fecha de presentación : **13.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2126413**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54

Título: **Diferencial bloqueable que comprende medios de disco de resorte.**

30

Prioridad: **14.02.2007 US 705901**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.06.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.06.2011

73

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

72

Inventor/es: **Dissett, Walter, L. y**
Cochren, Steven, J.

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 361 084 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

Diferencial bloqueable que comprende medios de disco de resorte

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

CAMPO DE LA INVENCIÓN

10 Un diferencial bloqueable comprende un par de elementos de embrague anulares, alineados, separados axialmente, que son normalmente obligados uno hacia el otro por un disco de resorte y un conjunto de fricción hacia un pasador transversal que está dispuesto diametralmente a través de la cámara central de un cuerpo cilíndrico impulsado por el eje motriz de un vehículo, impulsando de este modo un par de engranajes laterales y los ejes de salida acoplados a los mismos por medio de estriados. El pasador transversal se extiende dentro de ranuras de leva operativas contenidas en las caras adyacentes de los elementos de embrague, de manera tal que cuando la velocidad de rotación de un eje de salida supera la del otro en una magnitud predeterminada, el conjunto de fricción del eje más rápido funciona pasando a estado no comprimido, desacoplando, por lo tanto, el eje de salida de mayor velocidad con respecto al eje motriz. Los medios de disco de resorte pueden estar constituidos por resortes anulares ondulados o resortes elásticos de disco.

20 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Del documento US 2007/026992 se conoce un diferencial bloqueable para un automóvil tal como se define en la parte pre-caracterizante de la reivindicación 1.

25 Además, tal como se demuestra por las patentes U.S. anteriores de Schou N° 4.498.355, Zentmyer N° 5.413.015, Dissett N° 5.715.733 y Valente N° 5.836.220, entre otras, es conocido en la técnica anterior objeto de patentes, el dar a conocer diferenciales bloqueables para vehículos que funcionan desacoplando con respecto a un eje motriz, un eje de salida arrastrado que supera la velocidad de otro eje de salida en una velocidad de rotación predeterminada. Además, en las patentes de la técnica anterior de Valente N° 5.727.430 y Dissett y otros N° 30 6.588.194, se ha propuesto incluir en estos dispositivos de diferenciales bloqueables, conjuntos de fricción compresibles axialmente para conectar y desconectar los elementos de embrague anular del diferencial con respecto a los engranajes laterales que están acoplados por estriados a los ejes de salida, respectivamente.

35 En estas disposiciones conocidas de la técnica anterior, a efectos de conseguir el funcionamiento deseado de diferencial, es convencional utilizar una serie de resortes de compresión para obligar a separarse los elementos de embrague con respecto a un pasador transversal dispuesto entre los mismos. Normalmente, unos primeros extremos de los resortes de los embragues están montados en primeros orificios dispuestos circunferencialmente, contenidos en la cara frontal de un elemento de embrague, de manera que los segundos extremos de los resortes o se extienden dentro de los correspondientes segundos orificios contenidos en la cara del otro elemento de embrague 40 o bien en acoplamiento con pasadores que se extienden dentro de estos segundos orificios.

Se han realizado diferentes intentos para mejorar el funcionamiento del diferencial reduciendo el contragolpe. Además, se han realizado esfuerzos continuados para reducir los costes de los componentes del diferencial y para simplificar el montaje de los componentes dentro de la cámara central del cuerpo del diferencial. La presente 45 invención ha sido desarrollada para dar a conocer un funcionamiento mejorado del producto, con la reducción de costes subsiguiente y para evitar los inconvenientes de los diferenciales bloqueables conocidos. Otro objetivo de la invención es el de dar a conocer un diferencial bloqueable que sea más fácil de montar en la cámara central del cuerpo envolvente del diferencial a través de la ventana contenida en la pared lateral del cuerpo envolvente.

50 RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención consiste en un diferencial bloqueable para un vehículo automóvil que tiene un eje motriz y un par de ejes de salida dispuestos de forma alineada tal como se define en la reivindicación 1. La presente invención 55 comporta la sustitución de los resortes de compresión anteriormente conocidos que servían para forzar los elementos de embrague separándolos hacia fuera, por medios de disco de resorte que están montados concéntricamente alrededor de los engranajes laterales para forzar a los elementos del embrague hacia dentro uno con respecto al otro.

60 De acuerdo con la presente invención se da a conocer un diferencial bloqueable en el que medios de disco anular de resorte están montados concéntricamente alrededor de los engranajes laterales, cuyos medios de disco de resorte reaccionan con las paredes externas opuestas de la cámara del cuerpo envolvente para obligar a los elementos del embrague uno hacia el otro hacia el acoplamiento con el pasador transversal, ejerciendo, por lo tanto, una pre-carga de los conjuntos de embrague a condiciones normales de compresión.

65 Los medios de disco de resorte pueden ser o bien un apilamiento de resortes anulares ondulados, o un apilamiento de resortes de disco o de arandelas anulares "bellevue". Medios de disco de resorte están montados en los orificios

opuestos de los dos elementos de embrague para acoplamiento directo con respectivos conjuntos de fricción que conectan los elementos anulares de embrague con los engranajes laterales montados concéntricamente. Los medios de disco de resorte pueden estar montados en cualquier extremo del conjunto de fricción, o en un lugar intermedio entre los extremos del conjunto de fricción.

5 Al pre-cargar los medios del conjunto de fricción con los medios de disco de resorte de la presente invención se elimina el contragolpe entre impulsión y arrastre ("drive-to-coast"), consiguiendo un funcionamiento más suave y más silencioso. El pasador transversal se mantiene en contacto continuo con las ranuras con forma general de V contenidas en las caras adyacentes de los elementos de embrague. Además, los medios de disco de resorte aseguran que se aplica una fuerza regular de manera uniforme a las placas de fricción y reacción del conjunto de fricción. Al eliminar los resortes de compresión de la técnica anterior, se evita la necesidad y los costes consiguientes de mecanización de orificios en las caras opuestas de los elementos de embrague.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

20 La figura 1 es una vista longitudinal en sección de un diferencial bloqueable según la técnica anterior, la figura 2 es una vista correspondiente tomada perpendicularmente a la figura 1 y la figura 3 es una vista en perspectiva de uno de los elementos de embrague del diferencial de la figura 1;

La figura 4 es una vista en sección de un diferencial bloqueable mejorado, según la presente invención;

25 La figura 5 es una vista transversal según la línea de corte 5 – 5 de la figura 4, mostrando la disposición del pasador transversal y elemento de embrague;

30 La figura 6 es una sección longitudinal detallada tomada ortogonalmente del diferencial de la figura 4, y la figura 7 es una vista en alzado del aparato de la figura 6;

Las figuras 8 y 9 son vistas en planta y lateral de los medios de disco de resorte en forma de un resorte ondulado;

35 La figura 10 es una vista longitudinal en sección del cuerpo envolvente de la figura 4;

La figura 11 es una vista en sección de un apilamiento de arandelas de disco adecuado para su utilización como medios de disco de resorte del diferencial de la figura 4;

40 Las figuras 12-14 muestran diferentes localizaciones de los resortes de disco de la figura 11 con respecto al conjunto de fricción; y

Las figuras 15-17 muestran varias posiciones de resortes ondulados de la figura 8 con respecto al conjunto de fricción.

45 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCÓN

50 Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1-3, que muestran el diferencial de la patente U.S de Dissett y otros Nº 6.688.194, es conocido en esta técnica el disponer de un diferencial bloqueable que tiene un cuerpo envolvente 4 accionado en rotación por un eje motriz 18 para impulsar un par de ejes de salida alineados 8 y 10 a través del manguito anular 40, un pasador transversal 44 contenido dentro de un par de ranuras diametralmente opuestas 50 (figura 3) contenidas en las caras opuestas de un par de elementos de embrague 46 y 48, conjuntos anulares de fricción 64 y 68 y engranajes laterales 54 y 56. Los resortes de compresión 70 montados en orificios opuestos 72 contenidos en las caras adyacentes de los elementos de embrague fuerzan normalmente a los elementos de embrague en separación manteniendo los conjuntos de fricción en situación normal de compresión, de manera que los elementos de embrague 46 y 48 se encuentran normalmente conectados con los engranajes laterales 54 y 56, respectivamente. Un desplazamiento angular relativo ligero entre los elementos de embrague es permitido por los salientes 78 (figura 3) que se extienden dentro de rebajes correspondientes sobredimensionados 80 contenidos en las caras adyacentes de los elementos de embrague.

60 En este diferencial bloqueable anteriormente conocido, cuando la velocidad de rotación de un eje de salida supera la del otro eje de salida en una magnitud predeterminada (tal como podría ocurrir, por ejemplo, en una curva) los elementos de embrague 46 y 48 se desplazan uno con respecto a otro de manera ligera angularmente y el pasador transversal 44 sube por las paredes en forma de rampa de las ranuras 50, de manera que el conjunto de fricción asociado al eje de salida a mayor velocidad ya no está comprimido, y el eje de salida a mayor velocidad se encuentra en condiciones de giro libre. Cuando la curva se ha terminado y las velocidades de rotación de los ejes de

salida se igualan, el pasador transversal 44 establece contacto contra el lado de impulsión de la ranura 50 y ambos conjuntos de fricción vuelve a su situación normal de compresión para impulsar los ejes de salida 8 y 10.

Haciendo referencia a continuación a la presente invención tal como se ha mostrado en las figuras 4-7, los resortes de compresión correspondientes a diferenciales de la técnica anterior están sustituidos por medios de disco anular de resorte 169 que están montados concéntricamente alrededor de los engranajes laterales para su cooperación directa con los conjuntos de fricción 164 y 166, respectivamente. Más particularmente, en este diferencial mejorado, el cuerpo envolvente cilíndrico 104 contiene una cámara central 105 (figura 10) y está dispuesto para rotación alrededor de su eje longitudinal L. El cuerpo envolvente comprende un par de paredes extremas 104a que contienen un par de aberturas opuestas 107 y 109 en las que están montados un par de engranajes laterales 154 y 156 que están acoplados mediante ranuras a los ejes de salida 108 y 110, respectivamente. El cuerpo envolvente contiene también un par de aberturas dispuestas ortogonalmente 143 en las que están montados los extremos del pasador transversal 144 que se extienden de forma diagonal a través de la cámara del cuerpo envolvente. EL pasador transversal se extiende dentro de ranuras opuestas 150 contenidas en las caras adyacentes de los elementos de embrague anulares 146 y 148 que están dispuestos concéntricamente alrededor de los engranajes laterales. El ligero desplazamiento relativo angular controlado entre los elementos de embrague es permitido por la cooperación entre los salientes 178 y las ranuras sobredimensionadas 180 dispuestas en las caras extremas adyacentes de los elementos de embrague.

Los extremos alejados de los elementos de embrague 146 y 148 contienen orificios opuestos 147 que reciben los conjuntos de fricción anulares 164 y 166, respectivamente. Igual que en la técnica anteriormente conocida, los conjuntos de fricción incluyen placas de fricción alternas y placas de reacción que están acopladas por estriados en sus circunferencias interna y externa para movimiento axial de deslizamiento con respecto a los engranajes laterales y a los elementos de embrague, respectivamente. De acuerdo con la parte caracterizante de la presente invención, los conjuntos de fricción son mantenidos de manera convencional en situación de compresión por medios de disco anular de resorte 169 que están dispuestos en los orificios opuestos 147 concéntricamente alrededor de los engranajes laterales. Estos medios de disco de resorte reaccionan con las partes de pared lateral opuestas 104a del cuerpo envolvente 104 para obligar a los elementos de embrague uno hacia el otro hacia el pasador transversal 144. Tal como se ha mostrado en la figura 10, las paredes extremas 104a del cuerpo envolvente están dotadas de salientes anulares 104b que están dispuestos para mantener la posición del disco de resorte y medios de fricción, tal como se describirá más adelante.

De acuerdo con la presente invención, los medios de disco anular de resorte 169 pueden comprender una disposición de una o varias arandelas onduladas 171 (figuras 8 y 9), o una disposición de una serie de resortes de disco o arandelas anulares "bellevue" 170, tal como se ha mostrado en la figura 11. Los resortes de disco 170 pueden estar colocados selectivamente en el extremo libre del conjunto de fricción (figura 12), dentro de las placas de fricción y reacción (figura 13) o adyacentes a la pared de fondo 147a del orificio opuesto, tal como se ha mostrado en la figura 14. De manera similar cuando los medios de disco de resorte comprenden resortes anulares ondulados pueden estar dispuestos de forma correspondiente, tal como se ha mostrado en las figuras 15, 16 y 17. Para conservar los medios de disco de resorte en su lugar, se puede soldar un elemento anular 104c en la parte circunferencial del borde de la cara de cada parte anular saliente.

En su funcionamiento, cuando el cuerpo envolvente 104 es obligado a girar en una dirección determinada por el eje motriz (no mostrado) conectado al mismo, los ejes de salida 108 y 110 son accionados a la misma velocidad de rotación a través del pasador transversal 144, las ranuras 150, los elementos de embrague 146 y 148, los conjuntos de fricción comprimidos 164 y 166 y los engranajes laterales 146 y 148, respectivamente. Cuando un eje de salida adquiere mayor velocidad que el otro en una magnitud predeterminada, los miembros de embrague son desplazados relativamente de forma ligera angularmente para provocar el desplazamiento del pasador transversal 144 sobre las correspondientes paredes de rampa de las ranuras 150, desplazando entre sí de esta manera los elementos de embrague contra la fuerza antagonista desarrollada por los medios de disco de resorte 169. El conjunto de fricción asociado al eje que gira a mayor velocidad es accionado para adquirir su estado no comprimido, después de lo cual el engranaje lateral y el eje que gira a mayor velocidad son desconectados del diferencial y dispuestos en situación de giro libre. Cuando se ha terminado la situación de exceso de velocidad, los elementos de embrague 146 y 148 son obligados nuevamente uno hacia otro para realizar la compresión de ambos conjuntos de fricción 164 y 166, después de lo cual los ejes de salida son impulsados nuevamente a la misma velocidad de rotación.

De acuerdo con otra característica de la invención se ha descubierto que un funcionamiento más positivo del diferencial bloqueable se consigue cuando las placas de fricción y las placas de reacción de los medios de fricción están constituidas a base de acero de resortes SAE 1074-1075 con la dureza de Rc 44 a Rc 47.

También se ha descubierto que es deseable disponer sobre la cara saliente anular 104b un elemento anular saliente 104c con un grosor aproximado de 0,072 pulgadas. El conjunto de componentes de la cámara 105 a través de la abertura de ventana 111 contenida en la pared lateral del cuerpo envolvente 104 es más simple que el de los diferenciales bloqueables de la técnica anterior, debido a la sustitución de los resortes de compresión anteriormente utilizados por los elementos de disco de resorte anular de la presente invención.

Es evidente que el cuerpo envolvente 104 puede estar constituido en forma de un manguito tubular diseñado para su montaje posterior en otro cuerpo de diferencial.

- 5 Si bien las formas y realizaciones preferentes de la invención se han mostrado y descrito, quedará evidente para los técnicos de la materia que se pueden realizar cambios sin salir de la invención tal como se ha definido anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Diferencial bloqueable para un vehículo automóvil, que tiene un eje motriz y un par de ejes de salida dispuestos de forma alineada que comprende:

a) un cuerpo envolvente de forma general cilíndrica (104) adaptado para su impulsión por el eje motriz (18) alrededor de un eje longitudinal de rotación, conteniendo dicho cuerpo envolvente una cámara central (105) e incluyendo un par de primeras partes de pared extrema opuestas (104a) que contienen un par de primeras aberturas (107) alineadas con dicho eje longitudinal y en comunicación con dicha cámara;

b) un pasador transversal (144) que se extiende diametralmente a través de dicha cámara, perpendicularmente a dicho eje longitudinal, teniendo dicho pasador un par de zonas extremas montadas en un par de segundas aberturas alineadas (143) contenidas en un par de segundas partes laterales opuestas de dicho cuerpo envolvente, respectivamente;

c) un par de engranajes laterales tubulares (154; 156) montados con capacidad de rotación en dichas primeras aberturas del cuerpo envolvente en lados opuestos de dicho pasador transversal, respectivamente, estando ranurados interiormente dichos engranajes laterales para conexión sin rotación con los extremos adyacentes de los ejes de salida, respectivamente;

d) un par de elementos de embrague anulares dispuestos coaxialmente y separados axialmente (146; 148) dispuestos concéntricamente alrededor de dichos engranajes laterales en lados opuestos de dicho pasador transversal, respectivamente, conteniendo los extremos alejados de dichos elementos de embrague orificios opuestos (147; 149), respectivamente, y conteniendo las caras adyacentes de dichos elementos de embrague ranuras de leva (150) que se extienden diametralmente en oposición, recibiendo dicho pasador transversal, incluyendo dichos elementos de embrague elementos de bloqueo (178; 180) que conectan dichos elementos de embrague para un desplazamiento angular relativo limitado;

e) un par de conjuntos de fricción anulares (164; 166) dispuestos dentro de dichos orificios opuestos concéntricamente alrededor de dichos engranajes laterales, respectivamente, incluyendo cada uno de dichos conjuntos de fricción una serie de placas anulares de fricción y reacción alternadas, estando dichas placas de fricción ranuradas interiormente para su desplazamiento axial sin rotación con respecto a ranurados externos del engranaje lateral asociado, estando ranuradas exteriormente dichas placas de reacción para desplazamiento axial sin rotación con respecto a ranuras internas contenidas en la superficie del orificio opuesto del elemento de embrague asociado, pudiendo funcionar cada uno de dichos medios de conjuntos de fricción entre una situación sin compresión en la que dichas placas de fricción y de reacción tienen capacidad de giro libre una con respecto a la otra, y una situación de compresión axial en el que dichas placas de fricción y de reacción se encuentran en contacto cara a cara sin rotación, para conectar el elemento de embrague para rotación con el engranaje lateral asociado; y

f) dichas ranuras de leva de los elementos de embrague tienen una configuración tal que, cuando uno de dichos ejes de salida gira a mayor velocidad que el otro en una proporción determinada, el engranaje asociado al lado de mayor velocidad y elemento de embrague son desplazados angularmente con respecto a dicho pasador transversal, provocando de esta manera que los medios de conjunto de fricción a mayor velocidad asociados sean accionados desde su estado comprimido normal a su estado no comprimido, de manera que el eje de mayor velocidad es dispuesto en un estado desconectado de giro libre;

caracterizado porque el diferencial bloqueable comprende además:

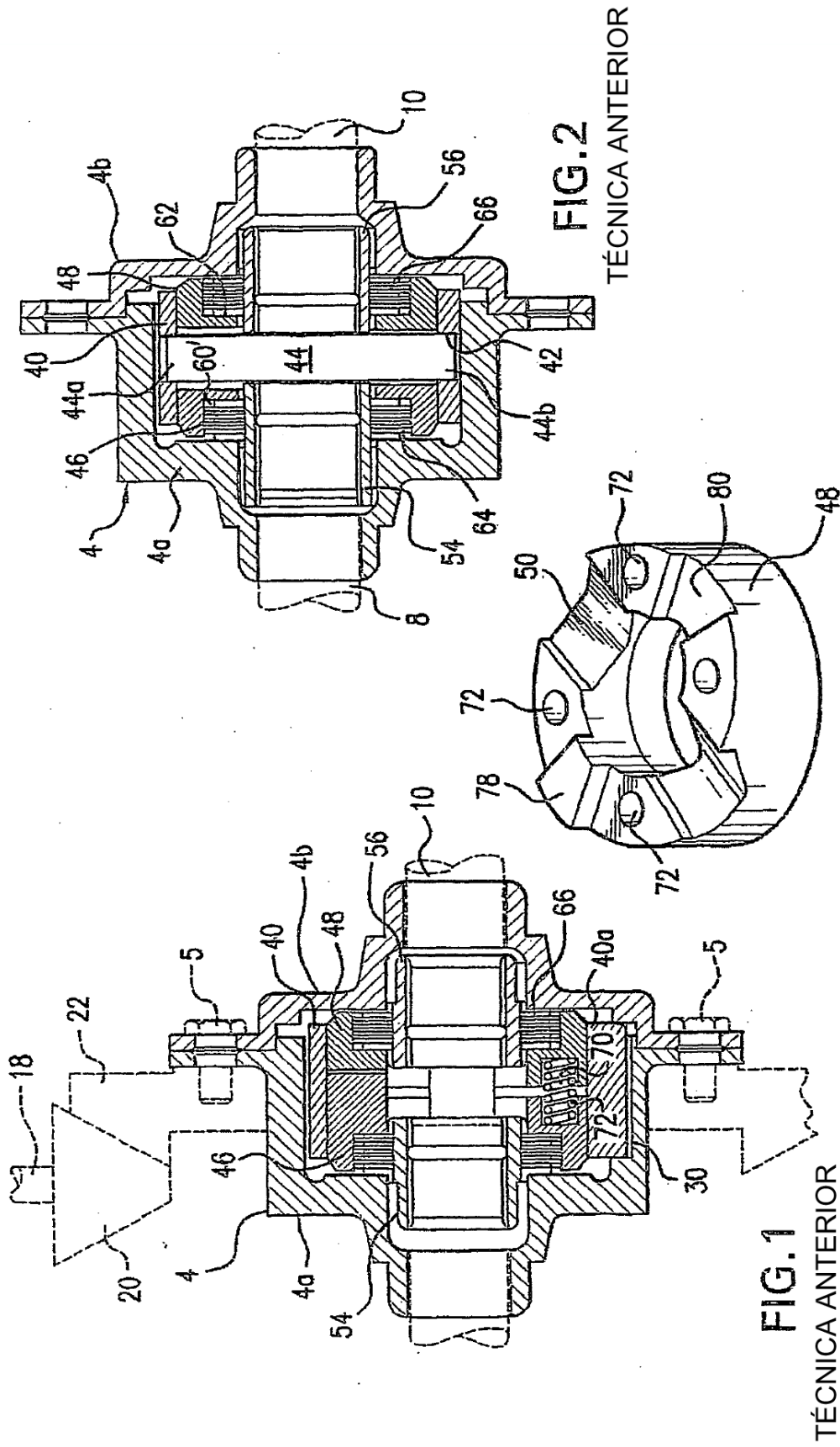
g) medios de resorte que obligan normalmente a dichos medios de conjuntos de fricción hacia su situación de compresión, incluyendo dichos medios de resorte, medios de disco anular de resorte (170; 171) montados dentro de dichos orificios opuestos de manera concéntrica alrededor de dichos engranajes laterales; estando normalmente comprimido cada uno de dichos conjuntos de fricción entre la pared de fondo (147a) del orificio opuesto del elemento de embrague y un saliente anular correspondiente (104b) de la superficie adyacente de la primera pared extrema asociada del cuerpo envolvente concéntricamente alrededor de la primera abertura de la pared contenida en la misma; y

h) un elemento anular (104c) dispuesto sobre la cara extrema de cada uno de dichos salientes anulares en oposición a dichos conjuntos de fricción asociados.

2. Diferencial bloqueable, según la reivindicación 1, en el que dichos medios de disco de resorte (170; 171) comprenden, como mínimo, un resorte de disco (170).

3. Diferencial bloqueable, según la reivindicación 1, en el que dichos medios de disco de resorte (170; 171) comprenden, como mínimo, un resorte anular ondulado (171).

4. Diferencial bloqueable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento anular (104c) comprende un saliente circular soldado, que tiene un diámetro aproximado de 5,151 cm (2,028 pulgadas) y un grosor aproximado de 0,183 cm (0,072 pulgadas).
- 5 5. Diferencial bloqueable, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas placas de fricción y reacción (164; 166) tienen un coeficiente de acabado superficial comprendido aproximadamente entre Ra 25 y Ra 55.
- 10 6. Diferencial bloqueable, según la reivindicación 5, en el que dichas placas de fricción y reacción (164; 166) están constituidas en base de acero de baja aleación, con elevado contenido de carbono, que tiene un coeficiente de dureza comprendido aproximadamente entre Rc 38 y Rc 44.
- 15 7. Diferencial bloqueable, según la reivindicación 3, en el que dicho disco de resorte ondulado (171) tiene un coeficiente de resorte de 129,12 kg por cm (723 libras por pulgada) aproximadamente, y una carga entre 15,42 kg (34 libras) y 2,362 cm (0,93 pulgadas) aproximadamente.



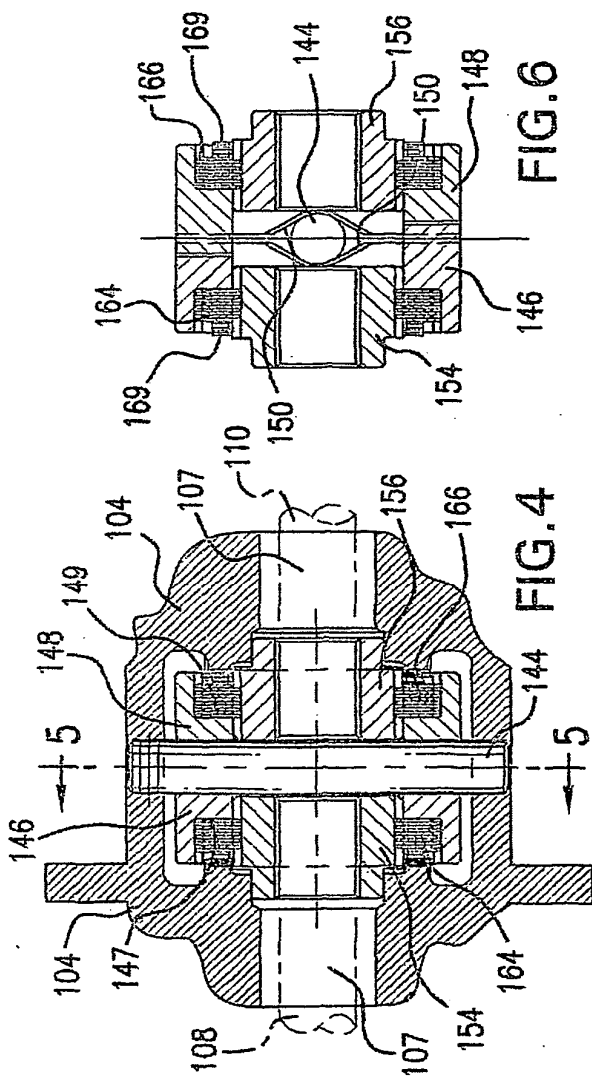


FIG. 4

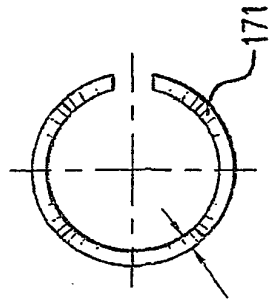


FIG. 8

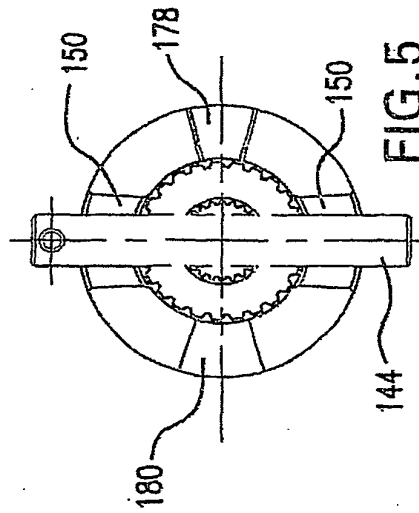


FIG. 5

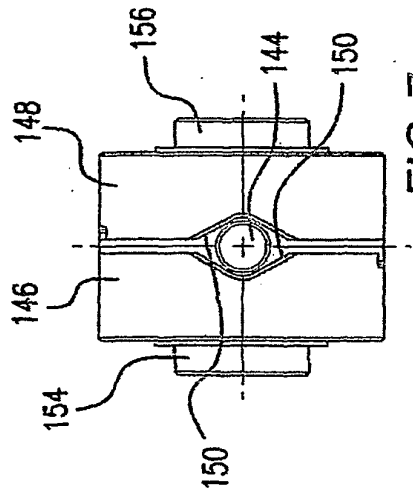


FIG. 7



FIG. 9

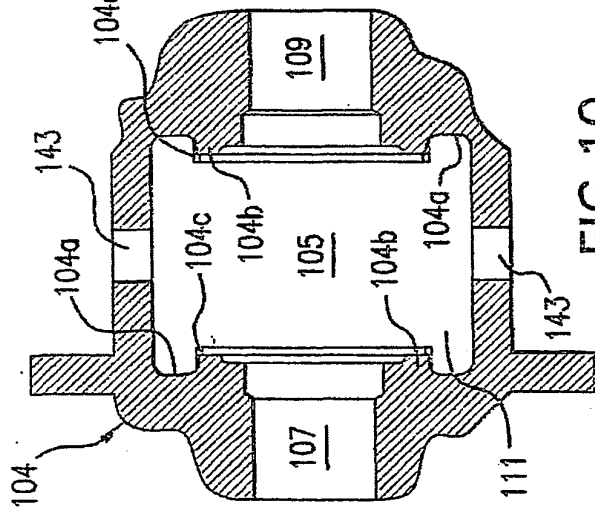


FIG. 10

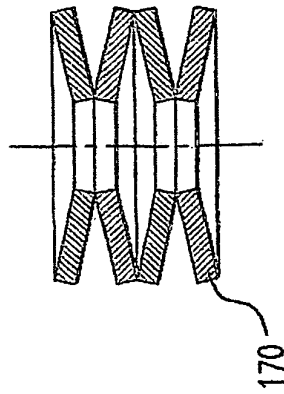


FIG. 11

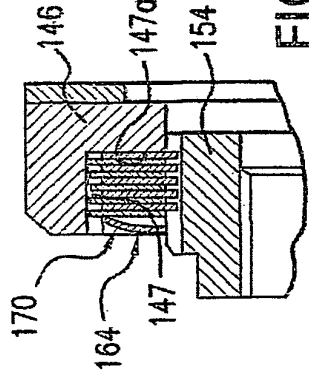


FIG. 12

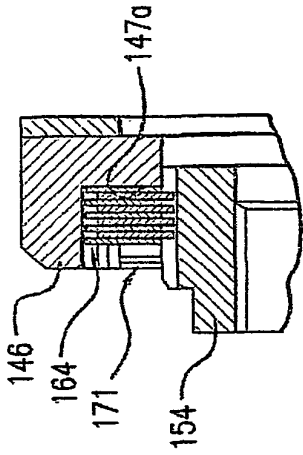


FIG. 15

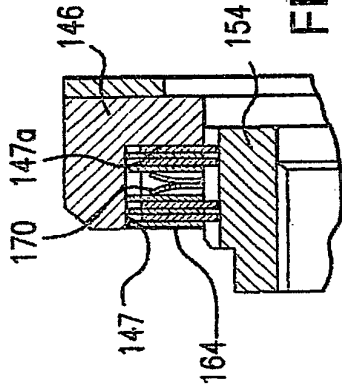


FIG. 13

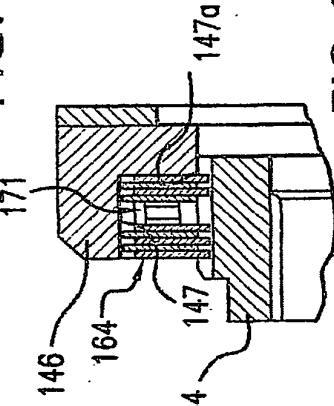


FIG. 16

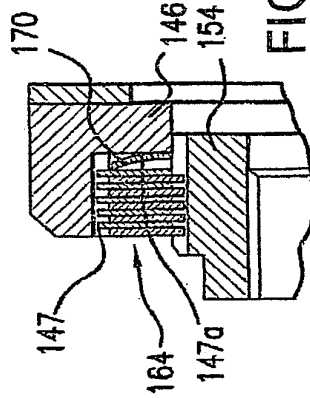


FIG. 14

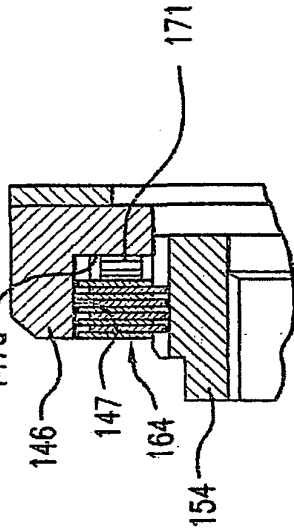


FIG. 17