

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 403**

51 Int. Cl.:

F16H 48/30 (2012.01)

F16H 48/22 (2006.01)

F16H 48/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2007 E 07705588 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 1984653**

54 Título: **Mecanismo de bloqueo con diferencial de bloqueo mecánico**

30 Prioridad:

15.02.2006 US 354627

21.07.2006 US 490634

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

14.11.2013

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
EATON CENTER, 1111 SUPERIOR AVENUE
CLEVELAND, OHIO 44114-2584, US**

72 Inventor/es:

**KYLE, ROBERT, J.;
MORGENSAI, KEITH, E.;
SAPE, THOMAS, L. y
HEATWOLE, GREGORY, L.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 429 403 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

Mecanismo de bloqueo con diferencial de bloqueo mecánico

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a mecanismos diferenciales de engranajes, y más en particular, a tales mecanismos del tipo comúnmente referidos como "diferenciales de bloqueo". Más concretamente, la presente invención se refiere a mecanismos del tipo también referidos como "bloqueadores mecánicos", es decir, diferenciales de bloqueo en el que la función de bloqueo tiene lugar en respuesta al funcionamiento de un dispositivo mecánico, en oposición a un accionamiento hidráulico o accionamiento electromagnético.

Un diferencial de bloqueo convencional hecho por el solicitante de la presente invención utiliza un mecanismo de contrapeso para iniciar el cierre del embrague del diferencial, en el que el mecanismo de contrapeso a continuación retrasa el giro de la placa de leva con relación a la entrada del diferencial (es decir, la corona dentada y la caja diferencial). Diferenciales de bloqueo del tipo que utilizan un mecanismo de contrapeso para iniciar el acoplamiento del embrague son ahora bien conocidos, y pueden estar hechos de acuerdo con las enseñanzas de cualesquiera de las patentes americanas nº 3.606.803; 5.484.347, y 6.319.166, todas ellas bajo la titularidad del solicitante de la presente invención. Sin embargo, se sobreentenderá que la presente invención no está limitada solamente a diferenciales de bloqueo que estén hechos de acuerdo con las enseñanzas de las citadas patentes.

Los diferenciales de bloqueo del tipo hechos y vendidos comercialmente por el solicitante de la presente invención han sido de uso comercial generalizado durante muchos años, y han actuado de una forma extremadamente satisfactoria, especialmente en vehículos que funcionan, al menos en parte de su ciclo de trabajo, en terreno severo, irregular o bajo condiciones con pobre tracción. Tales diferenciales de bloqueo trabajan especialmente bien cuando el vehículo está funcionando en aquello se refiere como una superficie "Split-μ", es decir, en el que la rueda motriz en un lado del vehículo presenta una tracción bastante buena, y la rueda motriz en el otro lado del vehículo presenta una tracción muy pobre. En tales condiciones de funcionamiento, el diferencial de bloqueo acoplará el embrague de bloqueo, accionando así ambas ruedas motrices con una velocidad de entrada en la caja diferencial (es decir, la velocidad de giro de la corona dentada de entrada).

Una situación que se ha observado, en la que el diferencial de bloqueo convencional no trabaja de una forma satisfactoria, es cuando el vehículo equipado con un diferencial de bloqueo mecánico está funcionando en una condición en el que el "cambio" de una de las ruedas motrices es inherente. Por ejemplo, si el vehículo está funcionando con un mini repuesto (es decir, una rueda de repuesto que, con finalidades de ahorrar espacio en el maletero, es sensiblemente más pequeña que las ruedas "normales"), la diferencia en el diámetro de la rueda provocará un funcionamiento del mecanismo de contrapeso del diferencial, y cierre del conjunto del embrague del diferencial, a pesar de que el vehículo esté funcionando en un modo "recto-hacia adelante".

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar un mecanismo diferencial de engranajes mejorado, del tipo "bloqueador mecánico", en el que es posible, en cierto modo, controlar el funcionamiento del dispositivo mecánico que normalmente inicia el acoplamiento del embrague del diferencial, en el que tal control no depende solamente del modo normal de funcionamiento del dispositivo mecánico.

Es un objeto más concreto de la presente invención proporcionar tal mecanismo diferencial de engranajes mejorado en el que es posible "bloquear" o evitar el funcionamiento de, un mecanismo de contrapeso que reacciona a la diferencia de velocidad entre los dos engranajes laterales del diferencial e inicia el acoplamiento del embrague del diferencial.

Los objetos anteriores y otros de la invención se consiguen mediante la disposición de un mecanismo diferencial de engranajes mejorado que comprende una caja de cambios que define una cámara de engranajes, un conjunto diferencial de engranajes dispuesto en la cámara de engranajes, e incluyendo al menos un engranaje de entrada y un par de engranajes de salida que definen un eje de giro. Un embrague de cierre puede funcionar para retrasar la acción de diferenciación, e incluidos están unos medios de accionamiento para accionar el embrague de cierre. El embrague de cierre puede funcionar entre una condición embragada, efectiva para retrasar el giro relativo entre la caja de cambios y los engranajes de salida, y una condición desembragada. Los medios de accionamiento incluyen medios de leva que pueden funcionar para alterar la condición embragada del embrague de cierre, y medios de retardo que pueden actuar para acoplar los medios de leva y retrasar el giro de un elemento de los medios de leva. Los medios de retardo comprenden un mecanismo de contrapeso que puede girar alrededor de un eje orientado generalmente paralelo al eje de giro del mecanismo diferencial de engranajes, pudiendo girar el mecanismo de contrapeso a una velocidad generalmente representativa del punto de la acción de diferenciación y definiendo una superficie de tope móvil desde una posición plegada a una posición extendida en respuesta a un punto de acción de diferenciación predeterminado. Los medios de accionamiento incluyen además una superficie de pestillo dispuesta para acoplarse a la superficie de tope cuando la superficie de tope está en la posición extendida.

5 El mecanismo diferencial de engranajes mejorado se caracteriza por un mecanismo de bloqueo asociado de forma funcional con el mecanismo de contrapeso e incluyendo un elemento de bloqueo posicionable, en respuesta a una señal de entrada, entre una condición normal y una condición de bloqueo. En la condición normal, el elemento de bloqueo permite que la superficie de paro se mueva desde la posición replegada hacia la posición extendida. En la condición de bloqueo, el bloqueador evita que el elemento de detención se mueva desde la posición replegada hacia la posición extendida.

10 El mecanismo diferencial de engranajes mejorado también se caracteriza por un mecanismo de bloqueo asociado de forma funcional con el mecanismo de contrapeso e incluyendo un elemento de bloqueo posicionable, en respuesta a una señal de entrada, entre una condición normal y una condición de bloqueo. En la condición normal, el elemento de bloqueo permite que la superficie de tope se mueva desde la posición replegada hacia la posición extendida. En la condición de bloqueo, el elemento de bloqueo evita que el elemento de detención se mueva desde la posición replegada hacia la posición extendida.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 La figura 1 es una sección transversal axial de un mecanismo de bloqueo con diferencial ("técnica anterior") del tipo con el que puede utilizarse la presente invención.

La figura 2 es una sección transversal en cierta medida fragmentada del mecanismo de bloqueo con diferencial mostrado en la figura 1, y aproximadamente a la misma escala.

25 La figura 3 es una sección axial, similar a la figura 1, pero a mayor escala, ilustrando en cierta medida con mayor detalle el mecanismo de contrapeso que comprende una parte importante del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 1

30 La figura 4 es una vista en perspectiva de un mecanismo de bloqueo con diferencial de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista de detalle del mecanismo de contrapeso y un mecanismo de bloqueo, que comprenden una parte importante del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 4.

35 La figura 6 es una vista en sección transversal parcial del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 4, mostrando un elemento de bloqueo en una condición normal.

La figura 7 es una vista en sección transversal parcial del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 4, mostrando un elemento de bloqueo en una condición de bloqueo.

40 La figura 8 es una vista en perspectiva que ilustra un mecanismo de bloqueo con diferencial de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

45 La figura 9 es una vista de detalle del mecanismo de contrapeso y un mecanismo de bloqueo, que comprenden una parte importante del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 8.

La figura 10 es una vista en sección transversal de un tramo del mecanismo de bloqueo mostrado en la figura 9.

50 La figura 11 es una vista en sección transversal parcial del mecanismo de contrapeso y el mecanismo de bloqueo mostrados en la figura 9.

La figura 12 es una vista en sección transversal parcial del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 8, mostrando un elemento de bloqueo en una condición normal.

55 La figura 13 es una vista en sección transversal parcial del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 8, mostrando un elemento de bloqueo en una condición de bloqueo.

La figura 14 es una vista en perspectiva que ilustra un mecanismo de bloqueo con diferencial de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

60 La figura 15 es una vista en perspectiva de detalle del mecanismo de contrapeso y un mecanismo de bloqueo, que comprenden una parte importante del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 14.

La figura 16 es una vista en planta del mecanismo de contrapeso y un mecanismo de bloqueo de la figura 14.

65 La figura 17 es una vista en sección transversal del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 14, mostrando un trinquete en una posición de bloqueo.

La figura 18 es una vista en sección transversal del mecanismo de bloqueo con diferencial tomada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 17, mostrando el mecanismo de bloqueo en la condición normal.

5 La figura 19 es una vista en sección transversal del mecanismo de bloqueo con diferencial de la figura 14, mostrando el trinquete en una posición de desbloqueo.

La figura 20 es una vista en sección transversal del mecanismo de bloqueo con diferencial tomada a lo largo de la línea 20-20 de la figura 19, mostrando el mecanismo de bloqueo en la condición de bloqueo.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

Haciendo referencia ahora a los dibujos, que no pretenden limitar la invención, la figura 1 es una sección transversal axial de un mecanismo de bloqueo con diferencial de engranajes del tipo que puede utilizar ventajosamente la presente invención. Toda la construcción y funcionamiento del diferencial de bloqueo mostrado en la figura 1 ya es bien conocido por aquellos expertos en la materia, y se ilustra y describe con mayor detalle en las patentes anteriores. El mecanismo diferencial de engranajes que se muestra en la figura 1 ("técnica anterior") incluye una caja de cambios 11 que define dentro una cámara de engranajes, generalmente indicada con 13. La entrada de par al diferencial de bloqueo es habitualmente por medio de un engranaje de entrada 15 (mostrado solamente en la vista fragmentada en la figura 1). El engranaje de entrada 15 (también referido como una "corona dentada" está previsto que esté en acoplamiento dentado con un piñón de entrada (no mostrado en la figura 1), que recibe el par motor de entrada procedente de la transmisión del vehículo. El engranaje de entrada 15 puede acoplarse a la caja de cambios 11 por medio de una pluralidad de tornillos 17.

25 Dispuesto dentro de la cámara de engranajes 13 está el conjunto diferencial de engranajes que incluye una pluralidad de piñones 19 (solamente uno de los cuales se muestra en la figura 1), montados de forma giratoria sobre un eje de piñones 21 (solamente un tramo del que se muestra en la figura 1). El eje de piñones 21 está fijado a la caja de cambios 11 por cualquier medio adecuado, no mostrado. Los piñones comprenden engranajes de entrada del conjunto diferencial de engranajes, y están engranando con un par de engranajes laterales 23 y 25, que comprenden los engranajes de salida del conjunto diferencial de engranajes. Los engranajes laterales 23 y 25 están acoplados por chaveta con un par de ejes 27 y 29, respectivamente. La caja de cambios 11 incluye tramos de cubo 31 y 33, que rodean los ejes 27 y 29, respectivamente. Habitualmente, juegos de cojinetes (no Mostrados) están montados en los tramos de cubo 31 y 33 para proporcionar soporte giratorio al mecanismo diferencial de engranajes, con relación a la carcasa principal exterior del diferencial (también no mostrada en esta memoria).

35 Durante el funcionamiento normal recto hacia delante del vehículo, no sucede acción diferenciadora entre los ejes izquierdo y derecho 27 y 29, y los piñones 19 no giran con relación al eje de piñones 21. Por lo tanto, la caja de cambios 11, los piñones 19, los engranajes laterales 23 y 25, y los ejes 27 y 29 giran todos ellos alrededor de un eje de giro (A) de los ejes 27 y 29, como una unidad sólida.

40 Bajo ciertas condiciones de funcionamiento, tales como cuando el vehículo está girando, o hay una ligera diferencia en el tamaño de los neumáticos asociados con los ejes 27 y 29, puede permitirse para cierto valor de acción diferenciadora que suceda entre los engranajes laterales 23 y 25, hasta un nivel predeterminado de diferencia de velocidad. Por encima de este nivel predeterminado (por ejemplo, por encima de una diferencia de alrededor de 100rpm entre los engranajes laterales 23 y 25), indicando que es inminente un cambio de rueda, es deseable retrasar el giro relativo entre cada uno de los engranajes laterales 23 y 25 y la caja de cambios 11, para evitar la excesiva acción diferenciadora entre los ejes 27 y 29.

50 Con el fin de retardar la acción diferenciadora, los medios de engranajes diferenciales están provistos de unos medios de cierre para cerrar el conjunto diferencial de engranajes, y unos medios de accionamiento para actuar sobre los medios de cierre. La construcción general y funcionamiento de los medios de cierre y los medios de accionamiento son bien conocidos en la técnica, y se explicarán solamente de forma breve en la memoria. Para una explicación más detallada de los medios de cierre y los medios de accionamiento, se hará referencia a las patentes anteriores y otras, patente americana US RE 28,004 y patente americana US 3,831,462, ambas pertenecientes al solicitante de la presente invención.

55 En la realización objeto, los medios de cierre comprenden un paquete de embrague, indicado de forma general con 35. Con es bien sabido ahora por aquellos expertos en la materia, el paquete de embrague 35 incluye una pluralidad de discos de embrague exteriores chaveteados a la caja de cambios 11, y una pluralidad de discos de embrague interiores chaveteados al engranaje lateral 23. Con referencia aún a la figura 1, los medios de cierre incluyen además un mecanismo de leva, indicado de forma general con 41. Con es bien sabido por aquellos expertos en la técnica de diferenciales de bloqueo, la función principal del mecanismo de leva 41 es realizar el movimiento del paquete de embrague 35 desde la condición desembragada, tal como se muestra en la figura 1, a una condición "cargada" embragada (que no se ilustra de forma concreta en esta memoria). En la condición embragada, el paquete de embrague 35 es efectivo para retardar el giro relativo entre la caja de cambios 11 y el engranaje lateral 23, retardando y minimizando así la acción diferenciadora entre los engranajes laterales 23 y 25.

El mecanismo de leva 41 incluye el engranaje lateral 23 y una cámara para la leva principal 43. El engranaje lateral 23 define una superficie de leva 45, y la leva 43 define una superficie de leva 47. La leva 43 define también un conjunto de dientes externos 49, cuya función se describirá posteriormente. Durante el funcionamiento normal recto-hacia delante del vehículo, que tiene lugar con poca o ninguna acción diferenciadora, las superficies de leva 45 y 47 permanecen en la posición neutral mostrada en la figura 1, con la leva 43 girando con el engranaje lateral 23, con la misma velocidad de giro. El movimiento del paquete de embrague 35 hacia la condición embragada tiene lugar al retardar el giro de la leva 43, con relación al engranaje lateral 23, para provocar "el paso por rampa" de las superficies de leva 45 y 47, como es bien sabido por aquellos expertos en la técnica de levas. Tal paso por la rampa da lugar a un movimiento axial de la leva 43, hacia la izquierda en la figura 1, iniciando así el acoplamiento del paquete de embrague 35.

Con el fin de retardar el giro de la leva 43 con relación al engranaje lateral 23, el mecanismo de bloqueo con diferencial de engranajes incluye un mecanismo de retardo, indicado de forma general con 51, que comprende los medios de accionamiento que actúan sobre los medios de cierre. Resultará evidente por aquellos expertos en la materia que dentro del ámbito de la presente invención, pueden utilizarse muchas configuraciones y tipos distintos de mecanismos de retardo. En la realización objeto, y solamente a través del ejemplo, el mecanismo de retardo 51 es del tipo contrapeso, ilustrado y descrito con mayor detalle en las patentes anteriores y aquí más adelante. El mecanismo de retardo 51 está montado dentro de la caja de cambios 11 para girar alrededor de su propio eje, e incluye un tramo de contrapeso cilíndrico 53. El mecanismo de retardo 51 incluye además un tramo exteriormente dentado 55, que está en acoplamiento con los dientes del engranaje exterior 49 de la leva 43.

El tramo de contrapeso 53 puede girar alrededor de un eje (a), mostrado en la figura 5, y generalmente orientado paralelo al eje de giro (A), a una velocidad generalmente representativa del punto de la acción diferenciadora. El tramo de contrapeso 53 incluye un par de contrapesos 56 definiendo cada uno de ellos una superficie de paro 57. La superficie de paro 57 puede moverse desde una posición replegada (figura 2) a una posición extendida (no mostrada) en respuesta a un punto predeterminado de acción diferenciadora. El contrapeso también define un tramo pivote 59 que define un eje pivotante generalmente paralelo y alejado del eje (a) del tramo de contrapeso 53. La superficie de paro 57 se dispone generalmente opuesta al eje pivotante. Los medios de accionamiento incluyen una superficie de pestillo 61 posicionada para acoplarse a la superficie de paro 57 cuando la superficie de paro está en la posición extendida.

Durante su funcionamiento, si la acción diferenciadora empieza a tener lugar entre los ejes 27 y 29, el engranaje lateral 23 y la leva 43 empezarán a girar conjuntamente a una velocidad distinta que la de la caja de cambios 11, provocando que el mecanismo de retardo 51 empiece a girar alrededor de su eje (a) a una velocidad de giro que está en función del punto de la acción diferenciadora. A medida que la velocidad de giro del mecanismo de retardo 51 aumenta, la fuerza centrífuga provoca que los contrapesos 56 se muevan hacia fuera hasta que una de las superficies de paro de los contrapesos 57 se acopla con la superficie de pestillo 61, evitando el giro adicional del mecanismo de retardo 51. Cuando el mecanismo de retardo 51 detiene el giro, el acoplamiento del tramo dentado 55 y los dientes del engranaje 49 provoca que la leva 43 gire a la misma velocidad que la caja de cambios 11 (que es diferente de la velocidad de giro del engranaje lateral 23), dando lugar a un paso por rampa, e iniciando el acoplamiento del paquete de embrague 35.

Con referencia a las figuras 4-7, un mecanismo diferencial de engranajes se muestra que es sensiblemente similar al mecanismo mostrado en la figura 1 con al menos una excepción, es decir, un mecanismo de bloqueo 63 está asociado funcionalmente con el mecanismo de retardo 51. El mecanismo de bloqueo 63 permite que el mecanismo de retardo 51 que tiene que desactivarse de forma selectiva cuando no se desea el bloqueo automático del diferencial (por ejemplo, cuando el vehículo está funcionando con una rueda pequeña de repuesto).

El mecanismo de bloqueo 63 incluye un bloqueador 65 que puede posicionarse, en respuesta a una señal de entrada, entre una condición normal (figura 6) y una condición de bloqueo (figura 7). En la condición normal, el bloqueador 65 permite que la superficie de paro 57 se mueva desde la posición replegada a la posición extendida. En la condición de bloqueo, el bloqueador 65 evita que el tope 57 se mueva desde la posición replegada a la posición extendida.

En una realización ilustrada en las figuras 4-7, el bloqueador 65 es generalmente cilíndrico, teniendo un cuerpo en forma de copa sostenido de forma movable en el mecanismo de retardo 51 entre el tramo exteriormente dentado 55 y los contrapesos 56. En la condición de bloqueo (figura 7), el bloqueador 65 rodea al menos parcialmente el mecanismo de contrapeso 53 para evitar que los contrapesos 56 pivoten por fuera a medida que el mecanismo de contrapeso gira. En la condición normal (figura 6), el bloqueador 65 se repliega hacia el tramo exteriormente dentado 55 dejando que los contrapesos 56 pivoten libremente por fuera.

El mecanismo de bloqueo 63 también comprende un primer elemento generalmente anular 69 que tiene una bobina electromagnética 71 que puede alimentarse para producir un campo magnético. Un segundo elemento generalmente anular 73 con propiedades magnéticas conocidas se posiciona alrededor del primer elemento anular 69 e incluye una rampa 75. El primer elemento anular 69 es estacionario con respecto a la caja de cambios 11, de tal modo que la caja de cambios 11 gira con relación al primer elemento anular 69 durante el funcionamiento. El segundo tramo

anular 73 puede girar libremente con la caja de cambios 11 cuando la bobina 71 no está alimentada con corriente y se evita el giro con la caja de cambios 11 cuando la bobina 71 está alimentada en virtud de la interacción del segundo elemento anular con el campo magnético generado por la bobina. La bobina 71 es alimentada por una señal de entrada eléctrica, que se transmite de forma selectiva a la bobina 71 a través de un conector eléctrico 77. El conector presenta comunicación con un controlador (no mostrado), tal como la unidad electrónica de control del vehículo (ECU), que controla la comunicación de la señal de entrada eléctrica a la bobina 71.

En referencia aún a las figuras 4-7, el mecanismo de bloqueo 63 también incluye un pasador alargado movable 79 conectado al bloqueador 65 y adaptado para acoplarse a la rampa 75 cuando la bobina 71 es alimentada con corriente para mover el bloqueador 65 hacia la condición de bloqueo. El pasador 79 se sostiene por la caja de cambios 11 para el movimiento a lo largo de un eje generalmente paralelo al eje (a). El pasador 79 está lateralmente desplazado del mecanismo de retardo 51 y conectado al bloqueador 65 mediante un conector 81. El pasador 79 se extiende a través y sale de la caja de cambios 11 adyacente al segundo elemento anular 73, e incluye un tramo final 83 posicionado ortogonalmente con respecto a un tramo del pasador 79 sostenido dentro de la caja de cambios 11. El tramo final 83 se acopla a la rampa 75 cuando la bobina 71 se alimenta con corriente y se prohíbe el giro del segundo elemento anular 73. A medida que el tramo final 83 recorre la rampa 75 durante el acoplamiento, el pasador 79 es sacado de la caja de cambios 11 (a la derecha en la figura 5) y el bloqueador 65 se mueve hacia la condición de bloqueo. Cuando el bloqueador 65 está en la condición de bloqueo y el pasador 79 está completamente extendido (figuras 5 y 7), el segundo elemento anular 73 es obligado a girar con la caja de cambios 11 y el pasador 79 contra la fuerza magnética anti-giratoria creada por la bobina 71. La rampa 75 incluye primer y segundo tramos de rampa 85a y 85b, cualesquiera de los cuales puede acoplarse por mediante el tramo final 83 del pasador 79 dependiendo de la dirección de giro de la caja de cambios 11.

El pasador 79 y el bloqueador 65 son empujados hacia la condición normal mediante un muelle de compresión 87 posicionado entre una superficie ventana definida por la caja de cambios 11 y un resalte 89 en el pasador 79. A medida que el tramo final 83 se aleja de la caja de cambios 11 debido al acoplamiento con la rampa 75, el muelle 87 se comprime. Cuando la bobina 71 no tiene corriente y el giro del segundo elemento anular 73 no está prohibido, el muelle 87 obligará al pasador 79 y al bloqueador 65 hacia la condición normal a medida que el tramo final 83 baja por la rampa 75.

En referencia ahora a las figuras 8-13, se muestra otra realización de la presente invención. En la realización ilustrada, el mecanismo de bloqueo 90 comprende un eje de dos piezas que tiene un primer tramo de eje 91 y un segundo tramo de eje 93 sobre el que se soporta el mecanismo de contrapeso 53 para girar con éste. El primer y segundo tramos de eje 91, 93 pueden girar alrededor del eje (a) orientado generalmente paralelo al eje de giro (A), con una velocidad generalmente representativa del punto de la acción diferenciadora. El primer tramo de eje 91 incluye el tramo exteriormente dentado 55 que encaja con los dientes externos 49 de la leva 43. Un primer extremo 9 del primer tramo de eje 91 se soporta mediante la caja de cambios 11 de la forma convencional y un segundo extremo 97 del primer tramo de eje 91 se sostiene por el segundo tramo de eje 93. Un primer muelle de compresión 99 se dispone entre el primer y el segundo tramo 91, 93 para empujar el primer tramo de eje 91 lejos del segundo tramo de eje 93.

El primer tramo de eje 91 incluye un bloqueador 101 adaptado para ser alojado en un recipiente 103 del segundo tramo de eje 93. El bloqueador 101 comprende una muesca en forma generalmente poligonal (cuando se ve en sección transversal) que encaja con el recipiente de forma correspondiente 103 cuando se orientado adecuadamente. En la condición normal, el bloqueador 101 está alojado en el recipiente 103, bloqueando el primer y segundo tramos de eje 91, 93 juntos para el giro común y permitir que la superficie de paro 57 se mueva desde la posición replegada a la posición extendida. En la condición de bloqueo (figuras 9-11), el bloqueador 101 no se posiciona en el recipiente 103, permitiendo que el primer tramo de eje 91 gire libremente con relación al segundo tramo de eje 93 y evitando que la superficie de paro 57 se mueva desde la posición replegada a la posición extendida. La configuración del bloqueador 101 y el recipiente 103 ilustrada en las figuras 9-12 se proporciona solamente a modo de ejemplo. Se apreciará que pueden emplearse muchas configuraciones de bloqueadores y recipientes diferentes, incluyendo, por ejemplo, aquellas configuraciones donde el bloqueador comprende una muesca diferente de forma poligonal (por ejemplo, hexágono, octágono, etc.) o una chaveta, y aquellas configuraciones donde el bloqueador 101 se proporciona sobre el segundo tramo de eje para alojarse en un recipiente en el primer tramo de eje.

Con referencia aún a las figuras 8-13, el mecanismo de bloqueo 90 también incluye un solenoide eléctrico 105 unido al segundo tramo de eje 93 y soportado en la caja de cambios 11 para que gire con ésta. El solenoide 105 funciona de forma selectiva en respuesta a una señal eléctrica de entrada que mueve el segundo tramo de eje 93 axialmente entre una posición en la que el bloqueador 101 está en la condición normal (es decir, alojado en el recipiente 103) y una posición en la que el bloqueador 101 está en la condición de bloqueo (es decir, extraído del recipiente 103). Un mecanismo de anillo rozante eléctrico 107 puede utilizarse para transferir la señal eléctrica de entrada procedente de una fuente remota (por ejemplo, ECU del vehículo) al solenoide 105. El mecanismo de anillo rozante 107 incluye un primer elemento anular 109 que es estacionario con relación a la caja de cambios 11 y un segundo elemento anular 111 que gira libremente con la caja de cambios 11 y el solenoide 105. El segundo elemento anular 111 está conectado eléctricamente al solenoide 105 mediante uno o más cables 113, y contacta con el primer elemento

anular 109 durante el giro para permitir que la señal eléctrica de entrada vaya desde el primer elemento anular 109, a través del segundo elemento anular 111, y hacia el solenoide 105.

5 El segundo tramo de eje 93 es empujado hacia el primer tramo de eje 91 mediante un segundo muelle de compresión 115 situado entre el solenoide 105 y un resalte 117 sobre el segundo tramo de eje 93. Cuando el solenoide 105 aleja el segundo tramo de eje 93 del primer tramo de eje 91, y el bloqueador 101 está en la condición de bloqueo, el muelle 115 se comprime. Cuando el solenoide no tiene corriente, el muelle 115 obligará al segundo tramo de eje 93 hacia el primer tramo de eje 91, regresando el bloqueador 101 a la condición normal. La fuerza elástica generada por el segundo muelle de compresión 115 es mayor que la fuerza elástica generada por el primer muelle de compresión 99 que permite el regreso a la condición normal.

10 En referencia a las figuras 14-20, se muestra otra realización de la presente invención. En la realización ilustrada, las superficies de pestillo 61 forman un tramo de un trinquete 119, que puede moverse (por ejemplo, girar) alrededor de un eje 121 unido para girar con la caja de cambios 11. El trinquete 119 incluye un cuerpo relativamente masivo 123 que está influenciado por la fuerza centrífuga durante el giro de la caja de cambios 11 para girar el trinquete 119 alrededor del eje 121 hacia una posición de desbloqueo mostrada en la figura 19. Un muelle 125, tal como un muelle de torsión, está colocado alrededor del eje 121 y empuja el trinquete 119 hacia una posición de bloqueo mostrada en la figura 17. En una realización, un extremo del muelle 125 se acopla a un elemento cilíndrico 126 sobre el eje 67 que soporta el mecanismo de contrapeso 53, y un segundo extremo del muelle 125 se acopla a un resalte 127 (figuras 17 y 19) en el trinquete 119. La fuerza de empuje producida por el muelle 125 y/o la masa del cuerpo 123 pueden tener un tamaño tal que la fuerza centrífuga necesaria para mover el trinquete 119 supere la fuerza elástica aplicada cuando la caja de cambios 11 gira por encima de una velocidad predeterminada. En la aplicación, esto permite que el mecanismo diferencial de engranajes bloquee a velocidades relativamente bajas del vehículo cuando tiene lugar la diferenciación, pero prohíbe el bloqueo del mecanismo diferencial de engranajes a velocidades relativamente altas del vehículo cuando no se desea el bloqueo del diferencial.

15 Un mecanismo de bloqueo 129 puede funcionar de forma asociada con el trinquete 119 e incluye un bloqueador 131 posicionable, en respuesta a una señal de entrada, en una condición normal y una condición de bloqueo. En la condición normal, el bloqueador 131 permite que el trinquete 119 se mueva libremente entre la posición de bloqueo (figura 17) y la posición sin bloquear (figura 19). Sin embargo, en la condición de bloqueo, el bloqueador 131 evita que el trinquete 119 se mueva hacia la posición de bloqueo, incluso a velocidades del vehículo relativamente bajas.

20 En una realización, el bloqueador 131 incluye un tramo de eje 133 que se extiende generalmente paralelo al eje 121. Un extremo 135 (Figuras 18 y 20) del tramo de eje 133 adyacente al trinquete 119 está ligeramente desplazado del resto del tramo de eje 133, tal que el cuerpo 123 puede moverse libremente alrededor del eje 121 cuando el bloqueador 131 se mueve hacia la condición normal (figura 18), y acopla el tramo de eje 133 cuando el bloqueador 131 se mueve hacia la condición de bloqueo (figura 20) para prohibir el movimiento del trinquete 119 hacia la posición de bloqueo (figura 19).

25 En referencia todavía a las figuras 14-20, el mecanismo de bloqueo 129 también incluye un solenoide eléctrico 137 unido al tramo de eje 133 y soportado en la caja de cambios 11 para que gire con ésta. El solenoide 137 funciona de forma selectiva en respuesta a una señal eléctrica de entrada que mueve el tramo de eje 133 axialmente. Un mecanismo de anillo rozante eléctrico 139 puede utilizarse para transferir la señal eléctrica de entrada procedente de una fuente remota (por ejemplo, ECU de un vehículo) al solenoide 137. El mecanismo de anillo rozante 139 incluye un primer elemento anular 141 que es estacionario con relación a la caja de cambios 11 y un segundo elemento anular 143 que puede girar libremente con la caja de cambios 11 y el solenoide 137. El segundo elemento anular 143 puede estar conectado eléctricamente al solenoide 137 por uno o más cables 145, y contacta con el primer elemento anular 141 durante el giro para permitir que la señal eléctrica de entrada vaya desde el primer elemento anular 141, a través del segundo elemento anular 143, y hacia el solenoide 137.

30 La invención se ha descrito con mayor detalle en la memoria anterior, y se considera que diversas modificaciones y alteraciones de la invención resultarán evidentes por aquellos expertos en la materia a partir de una lectura y comprensión de la memoria. Está previsto que tales alteraciones y modificaciones estén incluidas en la invención, desde el momento en que están dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un mecanismo diferencial de engranajes que comprende una caja de cambios (11) que define una cámara de engranajes (13), un conjunto diferencial de engranajes dispuesto en dicha cámara de engranajes (13), e incluyendo al menos un engranaje de entrada (15) y un par de engranajes de salida (23, 25) que definen un eje de rotación (A); un embrague de cierre (35) operativo para retardar la acción diferenciadora, y medios de accionamiento para actuar sobre dicho embrague de cierre (35); siendo dicho embrague de cierre funcional entre una condición embragada, efectiva para retardar el giro relativo entre dicha caja de cambios (11) y dichos engranajes de salida (23, 25), y una
10 condición desembragada; incluyendo dichos medios de accionamiento medios de leva (41) que funcionan para realizar dicha condición embragada de dicho embrague de cierre (35), y medios de retardo (51) que funcionan para acoplar dichos medios de leva (41) y retardar el giro de un elemento de dichos medios de leva (41), comprendiendo medios de retardo un mecanismo de contrapeso (53) que puede girar alrededor de un eje (a) orientado generalmente paralelo a dicho eje de giro (A), a una velocidad generalmente representativa del punto de dicha
15 acción diferenciadora, y definiendo una superficie de paro (57) que puede moverse desde una posición replegada a una posición extendida en respuesta a un punto de acción diferenciadora predeterminado; incluyendo además dichos medios de accionamiento una superficie de pestillo (61) dispuesta para acoplarse a dicha superficie de paro (57) cuando dicha superficie de paro está en dicha posición extendida, caracterizado por:
(a) un mecanismo de bloqueo (63, 90) asociado funcionalmente con dicho mecanismo de contrapeso (53) e
20 incluyendo un bloqueador (65, 101) posicionable, en respuesta a una señal de entrada, en una condición normal y una condición de bloqueo;
(b) en dicha condición normal, dicho bloqueador (65, 101) permite que dicha superficie de paro (57) se mueva desde dicha posición replegada a dicha posición extendida; y
(c) en dicha condición de bloqueo, dicho bloqueador (65, 101) evita que dicha superficie de paro (57) se mueva
25 desde dicha replegada a dicha posición extendida.
2. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho mecanismo de contrapeso (53) incluye un contrapeso (56) que define dicha superficie de paro (57), definiendo dicho
30 contrapeso un tramo pivotante (59) que define un eje pivotante paralelo y separado de dicho eje (a) de dicho mecanismo de contrapeso (53), estando dicha superficie de paro dispuesta generalmente opuesta a dicho eje pivotante.
3. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho
35 bloqueador (65) es en general cilíndrico, comprendiendo dicha condición normal que dicho bloqueador cilíndrico (65) está dispuesto axialmente adyacente a dicho mecanismo de contrapeso (53), y dicha condición de bloqueo (figura 7) comprendiendo que dicho bloqueador cilíndrico rodee al menos parcialmente dicho mecanismo de contrapeso (53).
4. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho
40 mecanismo de bloqueo (63) comprende un primer elemento anular (69) que tiene una bobina electromagnética (71), un segundo elemento anular (73) con propiedades magnéticas conocidas posicionado alrededor de dicho primer elemento anular e incluyendo una rampa (75), y un pasador móvil (79) conectado a dicho bloqueador (65) y adaptado para acoplarse a dicha rampa (75) cuando dicha bobina (71) es alimentada con corriente para mover dicho
bloqueador hacia dicha condición de bloqueo (figura 7).
- 45 5. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho primer elemento anular (69) es estacionario con respecto a dicha caja de cambios (11), tal que dicha caja de cambios (11) gira con relación a dicho primer elemento anular (69).
6. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho
50 segundo elemento anular (73) es libre de girar con dicha caja de cambios (11) cuando dicha bobina (71) no tiene corriente y se impide que gire con dicha caja de cambios (11) cuando dicha bobina (71) está alimentada con corriente.
7. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha
55 bobina (71) tiene tensión por dicha señal de entrada.
8. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho
pasador (79) está sostenido por dicha caja de cambios (11) para el movimiento a lo largo de un eje generalmente
60 paralelo a dicho eje (a).
9. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho
pasador (79) está lateralmente desplazado de dicho mecanismo de contrapeso (53) y conectado a dicho bloqueador
(65) mediante un elemento de conexión (81).
- 65 10. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho pasador (79) se extiende a través y sale por dicha caja de cambios (11) adyacente a dicho segundo elemento anular

(73), incluyendo dicho pasador un tramo final (83) posicionado ortogonalmente con respecto a un tramo del pasador (79) soportado dentro de dicha caja de cambios (11), dicho tramo final (83) se acopla a dicha rampa (75) cuando dicha bobina (71) está alimentada con corriente y se impide el giro de dicho segundo elemento anular (73).

5 11. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha rampa (75) incluye primer y segundo tramos de rampa (85a) y (85b), cualquiera de los cuales puede acoplarse con dicho pasador (79) dependiendo de la dirección de giro de dicha caja de cambios (11) y dicho pasador (79).

10 12. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho pasador (79) y dicho bloqueador (65) son empujados hacia la condición normal (figura 6) por un muelle (87).

15 13. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho mecanismo de bloqueo (90) comprende un eje de dos piezas que tiene un primer tramo de eje (91) y un segundo tramo de eje (93) sobre el que se apoya dicho mecanismo de contrapeso (53) para girar con éste, un primer extremo (95) del primer tramo de eje (91) está soportado por dicha caja de cambios (11) y un segundo extremo (97) de dicho primer tramo de eje (91) está soportado por dicho segundo tramo de eje (93), incluyendo dicho primer tramo de eje (91) o dicho segundo tramo de eje (93) dicho bloqueador (101), que está adaptado para alojarse en un recipiente (103) del otro dicho primer tramo de eje (91) y dicho segundo tramo de eje (93).

20 14. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que dicho bloqueador (101) comprende un resalte que encaja con un recipiente (103) con una forma correspondiente, por lo que en la condición normal (figura 12), dicho bloqueador (101) se aloja en dicho recipiente (103), bloqueando dichos primer y segundo tramo de eje juntos para el giro simultáneo y permitiendo que dicha superficie de paro (57) se mueva desde dicha posición replegada a dicha posición extendida, y en dicha condición de bloqueo (figura 13), dicho bloqueador (101) se retira de dicho recipiente (103), permitiendo que dicho primer tramo de eje (91) gire libremente con relación a dicho segundo tramo de eje (93) y evitando que dicha superficie de paro (57) se mueva desde dicha posición replegada a dicha posición extendida.

25 15. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que dicho mecanismo de bloqueo (90) incluye un muelle de compresión (99) dispuesto entre dicho primer y segundo tramo de eje (91) y (93) para empujar dicho primer tramo de eje (91) lejos de dicho segundo tramo de eje (93).

30 16. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que dicho mecanismo de bloqueo comprende además un solenoide eléctrico (105) asociado funcionalmente con dicho segundo tramo de eje (93) y soportado en dicha caja de cambios (11) para girar con ésta, y un muelle de compresión (115) que empuja el segundo tramo de eje (93) hacia el primer tramo de eje (91), por lo que cuando dicho solenoide (105) aleja dicho segundo tramo de eje (93) de dicho primer tramo de eje (91) y dicho bloqueador está en dicha condición de bloqueo (figura 13) dicho muelle (115) está comprimido, y cuando dicho solenoide (105) no tiene tensión, dicho muelle (115) fuerza dicho segundo tramo de eje (93) hacia dicho primer tramo de eje, volviendo dicho bloqueador a dicha condición normal (figura 12).

35 17. Un mecanismo diferencial de engranajes que comprende una caja de cambios (11) que define una cámara de engranajes (13), un conjunto diferencial de engranajes dispuesto en dicha cámara de engranajes (13), e incluyendo al menos un engranaje de entrada (19) y un par de engranajes de salida (23, 25) que definen un eje de rotación (A); un embrague de cierre (35) operativo para retardar la acción diferenciadora, y medios de accionamiento para actuar sobre dicho embrague de cierre (35); siendo dicho embrague de cierre funcional entre una condición embragada, efectiva para retardar el giro relativo entre dicha caja de cambios (11) y dichos engranajes de salida (23, 25), y una condición desembragada; incluyendo dichos medios de accionamiento medios de leva (41) que funcionan para realizar dicha condición embragada de dicho embrague de cierre (35), y medios de retardo (51) que funcionan para acoplar dichos medios de leva (41) y retardar el giro de un elemento de dichos medios de leva (41), comprendiendo medios de retardo un mecanismo de contrapeso (53) que puede girar alrededor de un eje (a) orientado generalmente paralelo a dicho eje de giro (A), a una velocidad generalmente representativa del punto de dicha acción diferenciadora, y definiendo una superficie de paro (57) que puede moverse desde una posición replegada a una posición extendida en respuesta a un punto de la acción diferenciadora predeterminado; incluyendo además dichos medios de accionamiento una superficie de pestillo (61) dispuesta para acoplarse a dicha superficie de paro (57) cuando dicha superficie de paro está en dicha posición extendida, caracterizado por:

50 (a) dicha superficie de pestillo (61) forma un tramo de un trinquete (119) movable entre una posición de bloqueo, en el que dicha superficie de pestillo (61) es acoplable con dicha superficie de paro (57) y una posición de desbloqueo, en el que dicha superficie de paro (57) no es capaz de acoplarse a dicha superficie de pestillo (61);

55 (b) un mecanismo de bloqueo (129) asociados funcionalmente con dicho trinquete (119) e incluyendo un bloqueador (131) posicionable, en respuesta a una señal de entrada, en una condición normal y una condición de bloqueo;

60 (c) en dicha condición normal, dicho bloqueador (131) permite que dicho trinquete (119) se mueva libremente entre dicha posición de bloqueo y dicha posición de desbloqueo; y

65 (d) en dicha posición de bloqueo, dicho bloqueador (131) evita que dicho trinquete (119) se mueva hacia dicha posición de bloqueo.

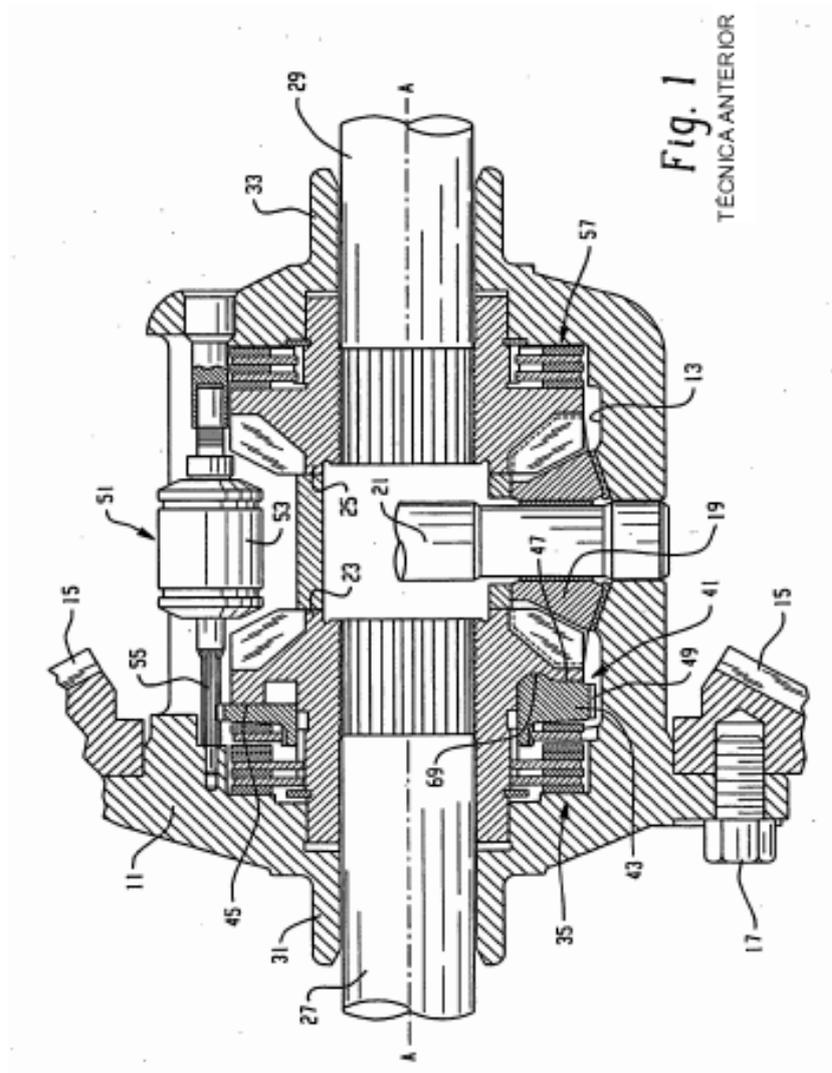
5 18. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que dicho mecanismo de contrapeso (53) incluye un contrapeso (56) que define dicha superficie de paro (57), definiendo dicho contrapeso un tramo pivotante (59) que define un eje pivotante paralelo y separado de dicho eje (a) de dicho mecanismo de contrapeso (53), estando dicha superficie de paro dispuesta generalmente opuesta a dicho eje pivotante.

10 19. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que dicho trinquete (119) incluye un cuerpo (123) sostenido en un eje (121) e incluye un muelle (125) que empuja dicho trinquete (119) hacia dicha posición de bloqueo, en el que una fuerza de empuje producida por dicho muelle (125) tiene un tamaño tal que la fuerza centrífuga necesaria para mover dicho trinquete (119) supera la fuerza de empuje del muelle cuando dicha caja de cambios (11) gira por encima de una velocidad predeterminada.

15 20. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 19, caracterizado por el hecho de que dicho bloqueador (131) incluye un tramo de eje (133) que se extiende generalmente paralelo a dicho eje (121), teniendo dicho tramo de eje (133) un extremo (135) posicionado adyacente a dicho trinquete (119) que está ligeramente desplazado del resto de dicho tramo de eje (133), tal que dicho cuerpo (123) es libre de moverse alrededor de dicho eje (121) cuando dicho bloqueador (131) se mueve hacia la condición normal y se acopla a dicho tramo de eje (133) cuando dicho bloqueador (131) se mueve hacia la condición de bloqueo para prohibir el movimiento de dicho trinquete (119) hacia dicha posición de bloqueo.

20 21. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que dicho mecanismo de bloqueo (129) comprende además un solenoide eléctrico (137) asociado de forma funcional con dicho bloqueador (131) y soportado en dicha caja de cambios (11) para su giro, funcionando dicho solenoide eléctrico (137) de forma selectiva en respuesta a una señal eléctrica de entrada para mover dicho bloqueador (131) axialmente entre dicha condición normal y dicha condición de bloqueo.

25 22. Un mecanismo diferencial de engranajes según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que dicho mecanismo de bloqueo comprende además un mecanismo de anillo rozante eléctrico (139) configurado para transferir la señal de entrada eléctrica procedente de una fuente remota a dicho solenoide eléctrico (137), incluyendo dicho mecanismo de anillo rozante (139) un primer elemento anular (141) que es estacionario con relación a dicha caja de cambios (11) y un segundo elemento anular (143) que es libre de girar con dicha caja de cambios (11) y dicho solenoide (137), estando dicho segundo elemento anular (143) conectado eléctricamente a dicho solenoide (137) y contactando con dicho primer elemento anular (141) durante el giro para permitir que la señal eléctrica de entrada pase desde dicho primer elemento anular (141), a través de dicho segundo elemento anular (143), y hacia dicho solenoide (137).



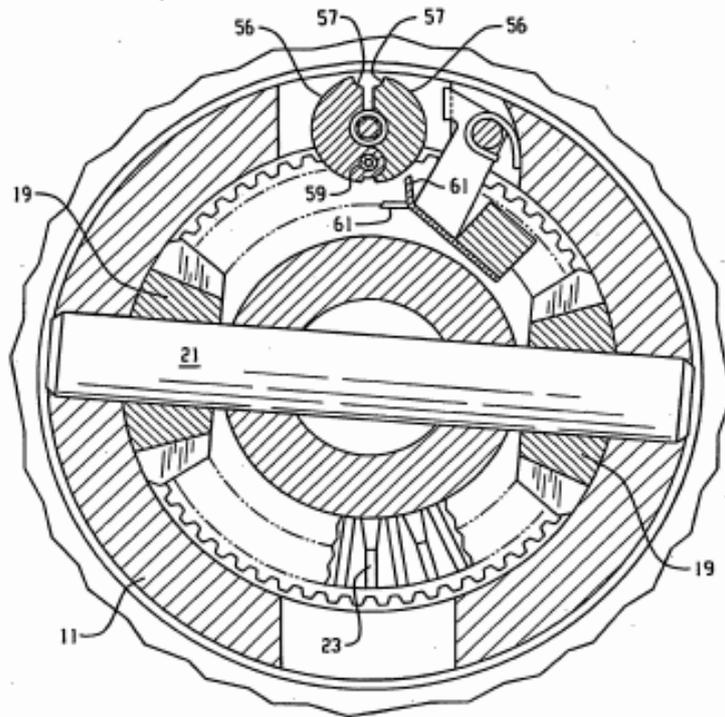


Fig. 2

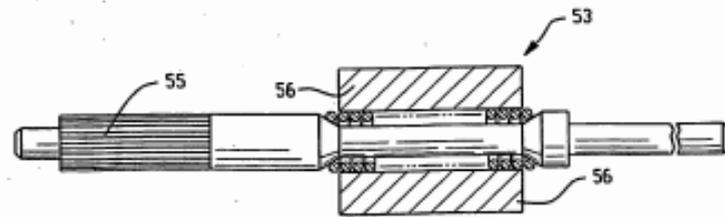


Fig. 3

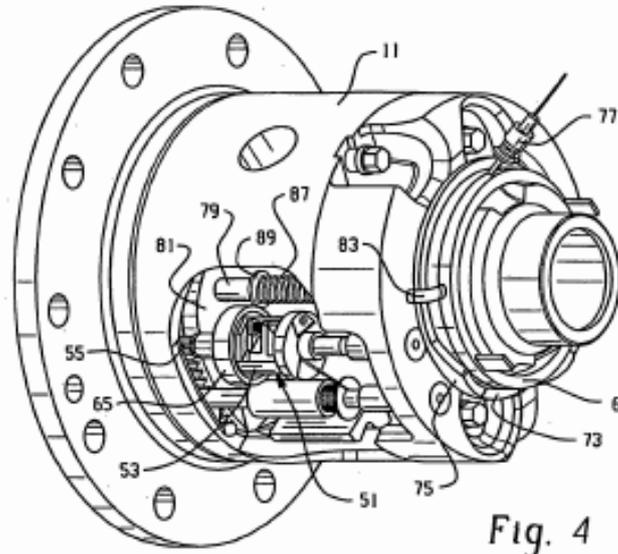


Fig. 4

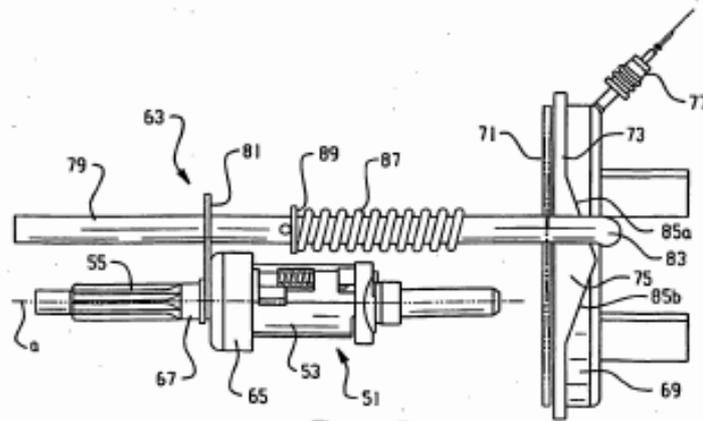
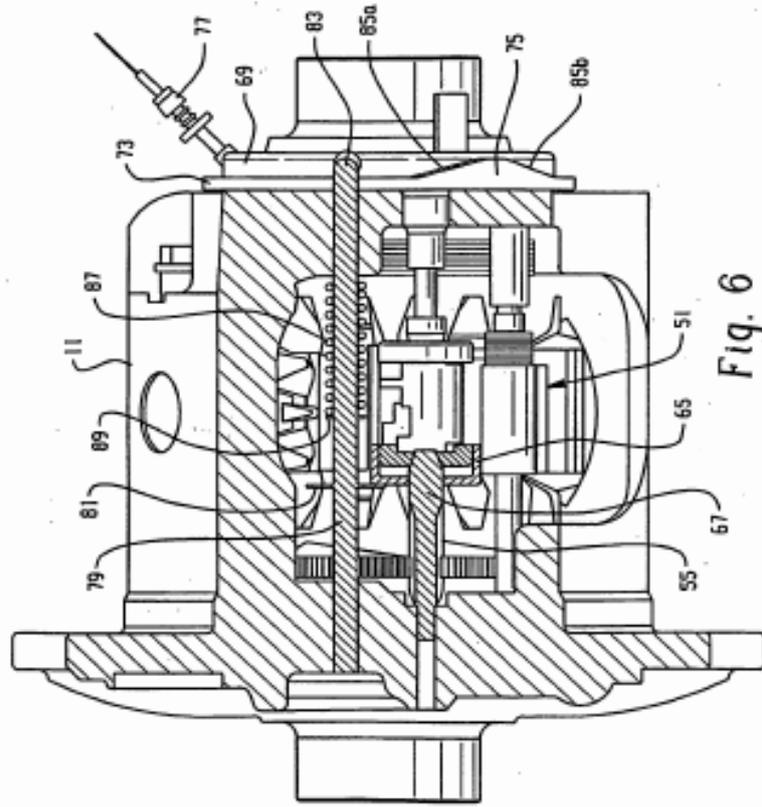
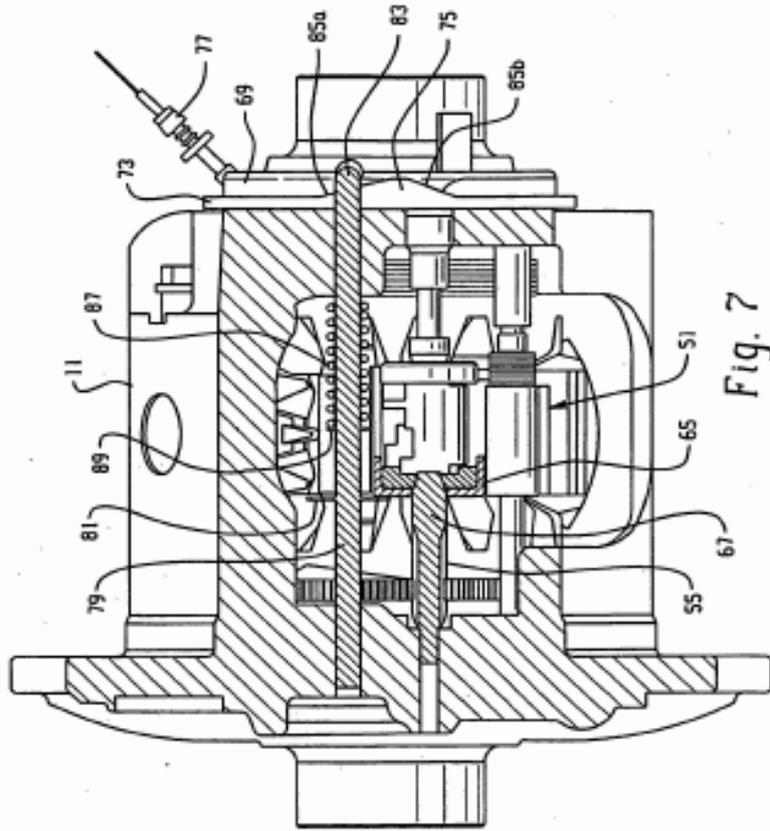
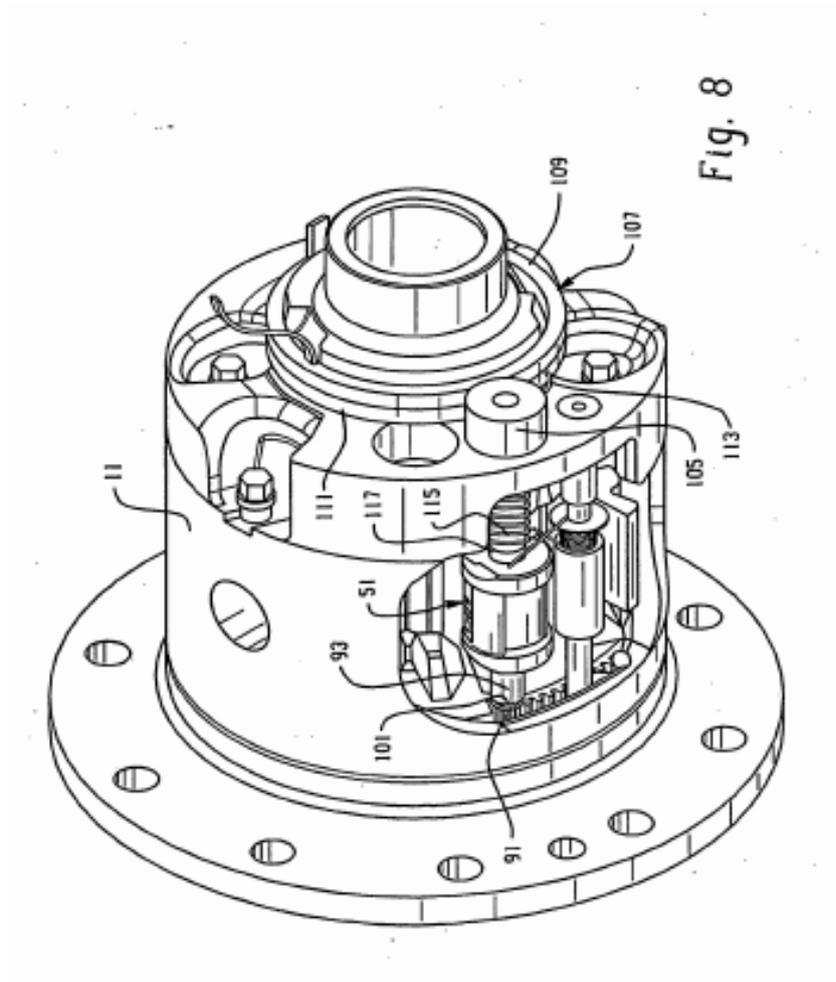


Fig. 5







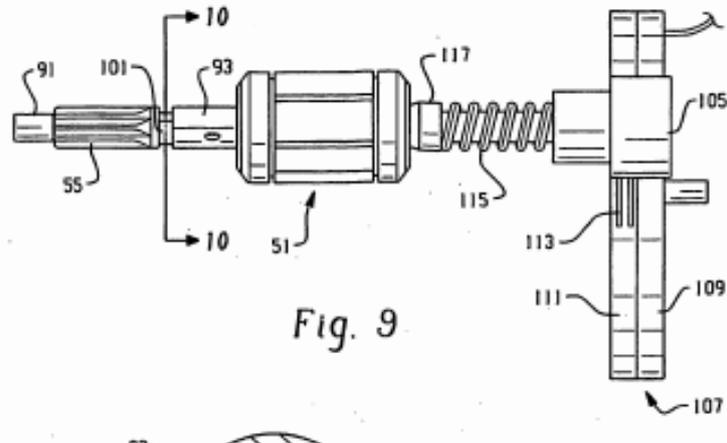


Fig. 9

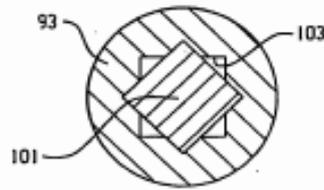


Fig. 10

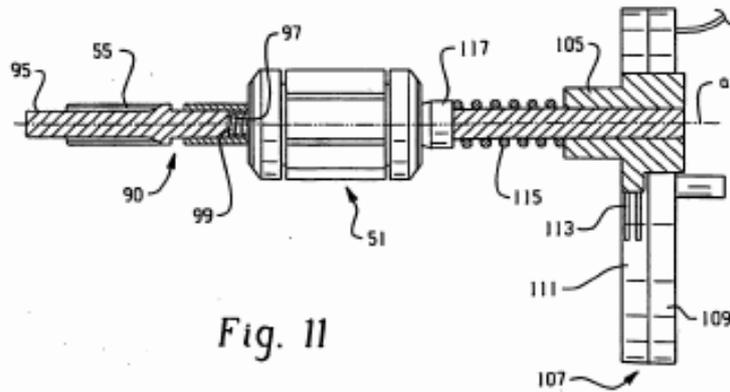
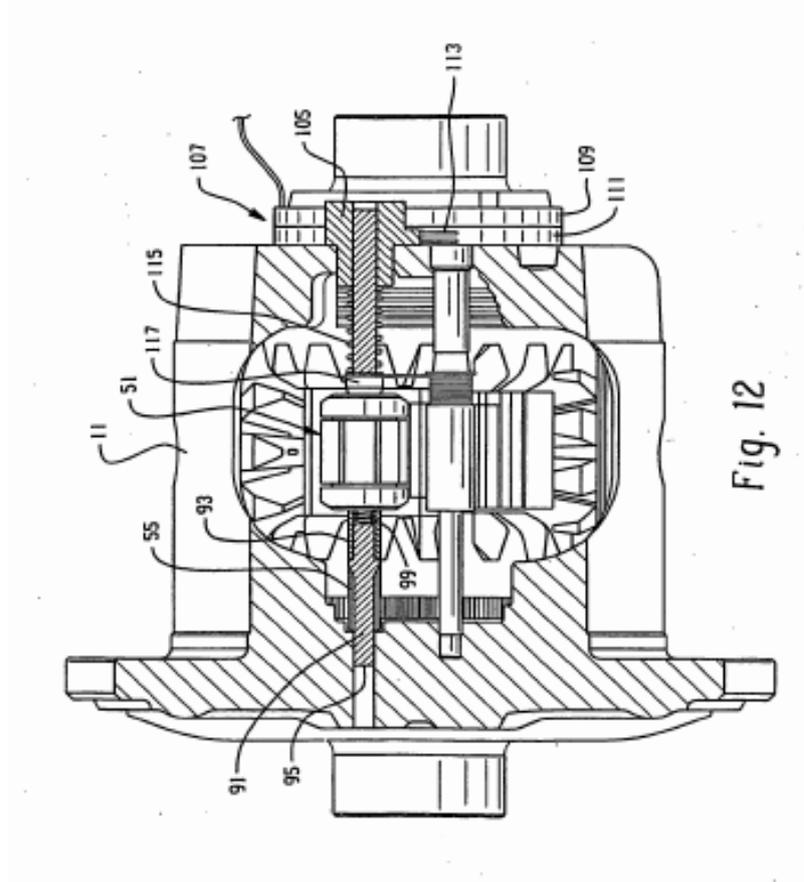


Fig. 11



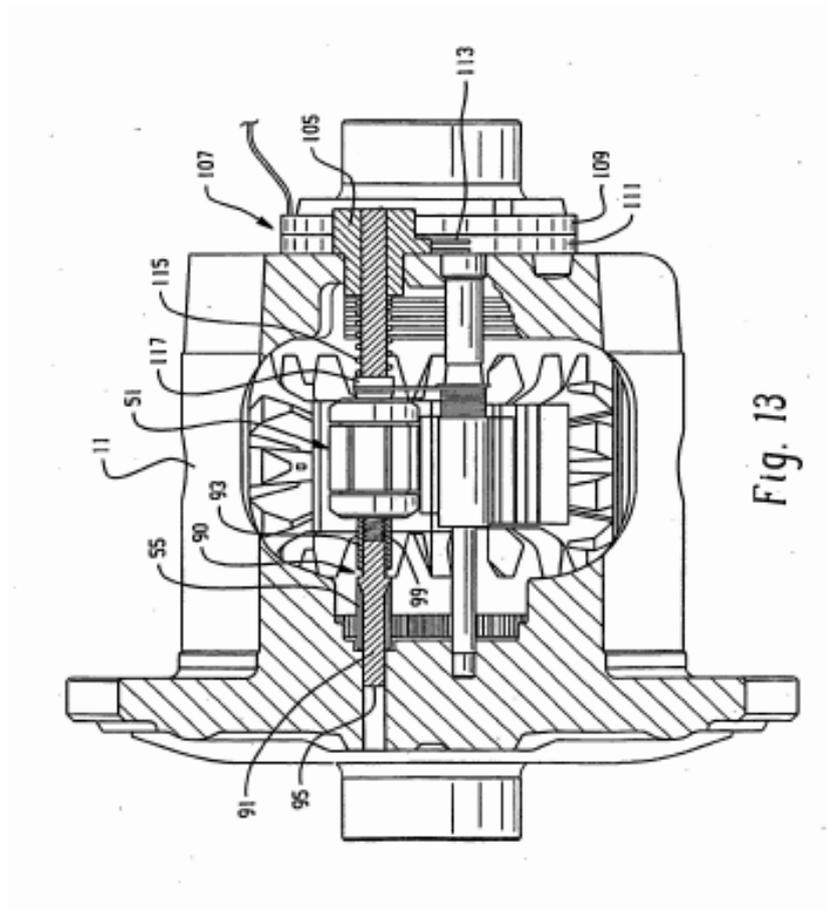
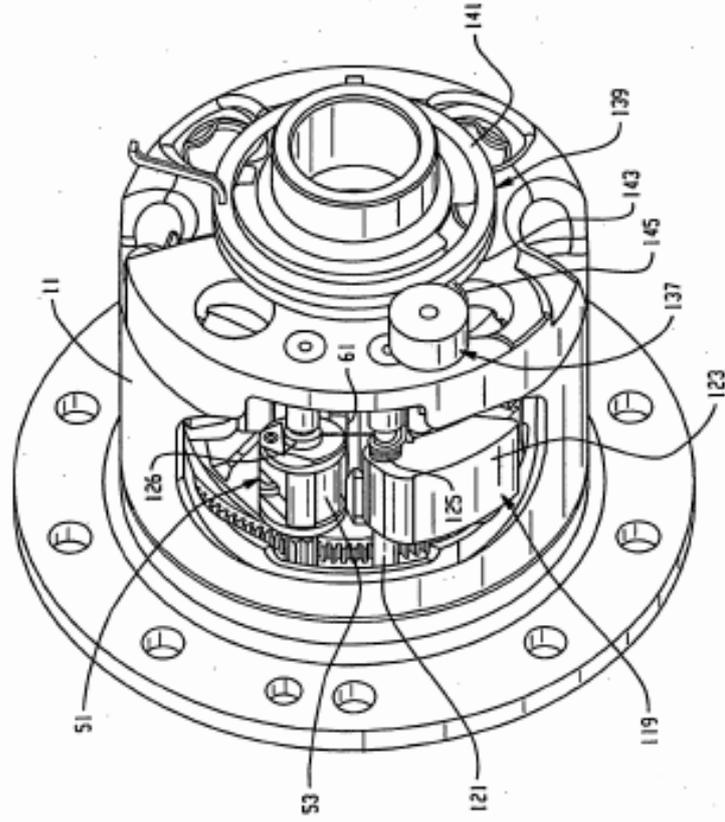


Fig. 14



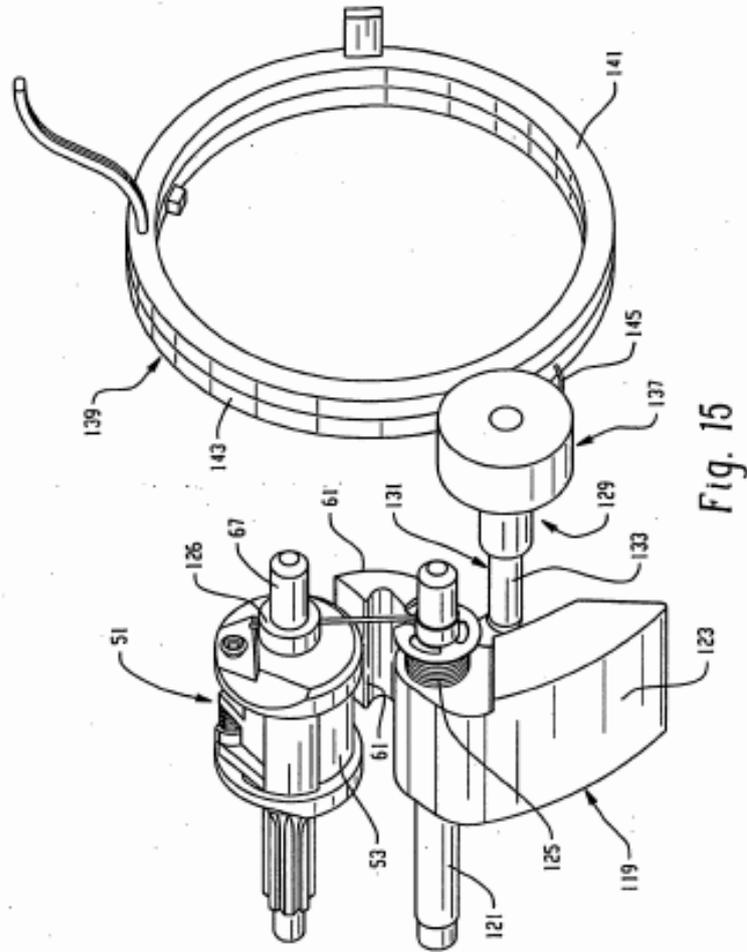


Fig. 15

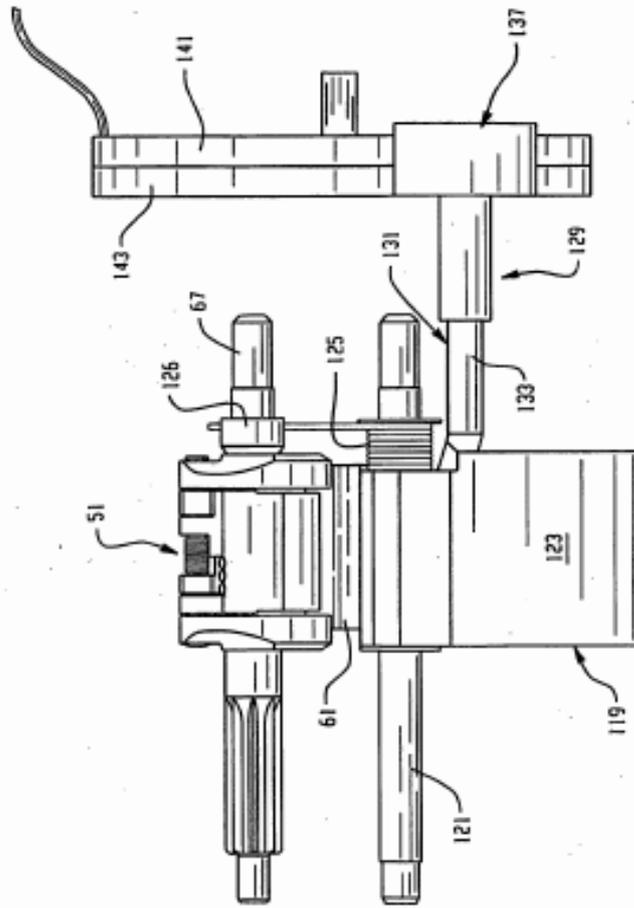


Fig. 16

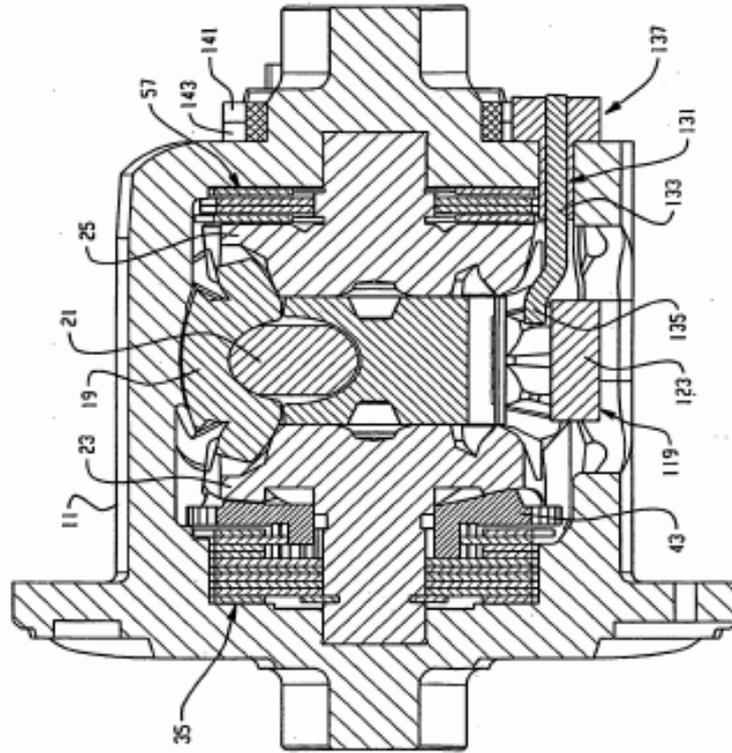
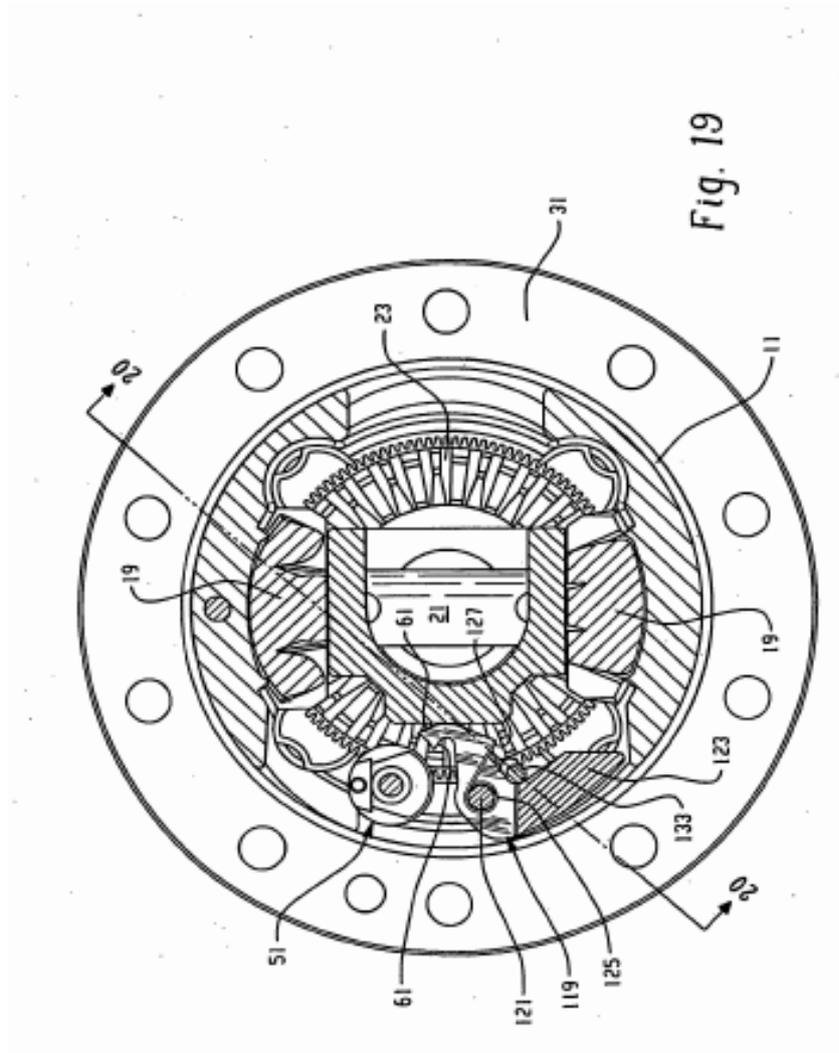


Fig. 18



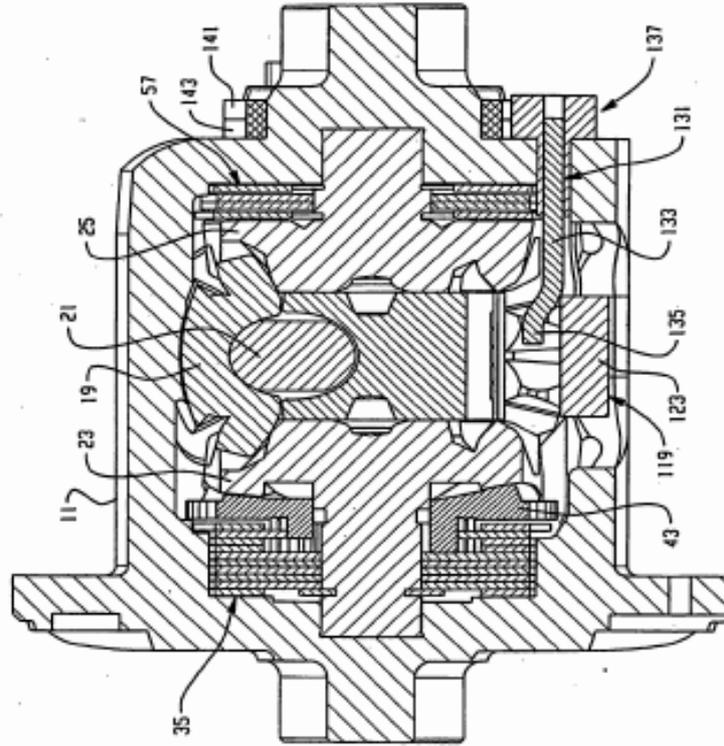


Fig. 20