

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 123**

51 Int. Cl.:

F16D 43/284	(2006.01)	F16H 48/22	(2006.01)
F16D 28/00	(2006.01)	F16H 48/30	(2012.01)
F16D 41/08	(2006.01)	F16H 48/32	(2012.01)
F16D 27/112	(2006.01)	F16H 48/34	(2012.01)
F16D 25/08	(2006.01)	F16H 48/42	(2012.01)
F16H 48/12	(2012.01)	F04B 1/04	(2006.01)
F16H 48/16	(2006.01)	F04B 9/02	(2006.01)
F16H 48/18	(2006.01)	F04B 49/06	(2006.01)
F16H 48/19	(2012.01)	F04B 53/00	(2006.01)
F16H 48/20	(2012.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2007 PCT/US2007/011883**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2007 WO07145766**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2007 E 07795017 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2024656**

54 Título: **Bomba auto energizante para embrague de rueda libre**

30 Prioridad:

08.06.2006 US 449109

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

14.01.2019

73 Titular/es:

**THE HILLIARD CORPORATION (100.0%)
100 West Fourth Street
Elmira NY 14902-1504, US**

72 Inventor/es:

**OCHAB, DAVID C.;
BREWER, BRENDAN;
COWEN, MATTHEW J.;
HEATH, KELLY P. y
HASSON, JOHN MICHAEL, JR.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 696 123 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Bomba auto energizante para embrague de rueda libre

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere generalmente a embragues y, más particularmente a un embrague de rueda libre bidireccional que utiliza presión hidráulica.

Antecedentes de la invención

10 Los vehículos a motor incluyen diferenciales para transmitir el par motor desde un árbol impulsor a árboles accionados unidos a las ruedas del vehículo. Algunos diferenciales incluyen un embrague de rueda libre que proporciona una capacidad de accionamiento a las cuatro ruedas para transmitir el par motor a árboles accionados del vehículo según se necesite. La Patente de los EE.UU. n.º 6.622.837 desvela un embrague de rueda libre bidireccional que tiene jaulas de rodillos desplazadas por la aplicación de un campo electromagnético en una posición que proporciona una capacidad de accionamiento a las cuatro ruedas en la que el derrape de las ruedas motrices primarias hace que los rodillos se acuñen entre las superficies cónicas de un alojamiento del embrague y una pista de rodamiento. El acuñado de los rodillos da como resultado una transmisión de par motor entre el alojamiento del embrague y la pista de rodamiento.

15 El embrague de la patente '837 también proporciona una capacidad de freno motor ("recuperador") para su uso durante descensos empinados. En el modo recuperador, el árbol impulsor del vehículo se embraga por los árboles receptores de modo que el árbol impulsor se acciona realmente por los árboles accionados. El embrague de la patente '837 incluye un conjunto de paquete de embrague que tiene platos de fricción y platos de accionamiento intercalados entre sí. Los platos de fricción y los platos de accionamiento están embragados respectivamente con el alojamiento del embrague y un árbol accionado. Cuando la característica recuperadora está inactivada, las placas de fricción y las placas de accionamiento son libres de girar respectivamente entre sí.

20 El conjunto de paquete de embrague de la patente '837 incluye un pistón hidráulico accionado mediante fluido presurizado procedente de una fuente de presión hidráulica para aplicar presión a los platos de fricción y a los platos de accionamiento. La presión aplicada por el pistón hidráulico fuerza los platos de fricción y los platos de accionamiento a girar juntos de modo que el alojamiento del embrague y el árbol accionado embragan entre sí. En el embrague de la patente '837, la fuente de presión hidráulica que suministra fluido presurizado al conjunto de paquete de embrague es externa al embrague.

Compendio de la invención

30 De acuerdo con la presente invención, un conjunto de bomba que puede usarse con un embrague de rueda libre bidireccional incluye un alojamiento de bomba, un vástago de cilindro, un miembro de leva y un acoplador de rotación. El alojamiento de la bomba define un interior en el que se recibe de forma deslizante un vástago de cilindro para presurizar un fluido hidráulico. El miembro de leva está adaptado para su recepción sobre un árbol de modo que el árbol es capaz de una rotación relativa con respecto al miembro de leva alrededor de un eje central definido por el árbol. El miembro de leva incluye una superficie de leva adaptada para deslizar de forma impulsada el vástago de cilindro con respecto al alojamiento de la bomba cuando hay un movimiento relativo del miembro de leva con respecto al alojamiento de la bomba.

35 El acoplador de rotación se transporta por el árbol de modo que el acoplador de rotación gira con el árbol. El acoplador de rotación está adaptado para su embrague con el miembro de leva de modo que la rotación del árbol da como resultado un movimiento relativo entre el miembro de leva y el alojamiento de bomba para deslizar el vástago de cilindro con respecto al alojamiento de bomba y presurizar un fluido hidráulico.

40 De acuerdo con una realización de la invención, el árbol es un árbol de entrada adaptado para su embrague con un sistema de accionamiento del vehículo para la rotación del árbol de entrada por el sistema de accionamiento. El árbol de entrada se soporta de forma giratoria dentro del interior del alojamiento del diferencial. El interior del alojamiento de la bomba en el cual se recibe de forma deslizante el vástago de cilindro es una cámara interior definida por un cilindro maestro.

45 De acuerdo con una realización ilustrativa, el acoplador de rotación es un plato de armadura que define una abertura central y que incluye estrías separadas alrededor de la abertura central para aplicarse a una porción estriada del árbol de entrada. El miembro de leva incluye un anillo y una placa de soporte. El anillo está conectado a la placa de soporte de modo que el anillo se extiende desde un lado de la placa de soporte. El anillo incluye una superficie de leva externa que tiene un radio que varía alrededor de una circunferencia del anillo que incluye al menos una porción en rampa.

50 De acuerdo con la presente realización, el conjunto de bomba incluye una bobina ubicada al lado del plato de armadura y adaptada para generar un campo electromagnético cuando se activa de modo que el miembro de leva y el plato de armadura se ponen en contacto entre sí. El contacto da como resultado una fuerza de fricción entre el

plato de armadura y la placa de soporte del miembro de leva durante la rotación del plato de armadura de modo que el miembro de leva es hecho girar con respecto al alojamiento del diferencial. El vástago de cilindro y el miembro de leva se disponen de modo que el vástago de cilindro es accionado por la porción en rampa del miembro de leva cuando la bobina es activada para girar el miembro de leva con respecto al alojamiento del diferencial.

- 5 Preferentemente, el conjunto de bomba incluye un disco de rodillos soportado de forma giratoria en un extremo del vástago de cilindro para proporcionar un contacto de rodadura entre el vástago de cilindro y la superficie de leva del anillo de miembro de leva.

Lo anterior y otras características de la invención y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a la luz de la siguiente descripción detallada de las realizaciones ejemplares tal como se ilustra en las figuras adjuntas. Tal y como se dará cuenta, la invención es capaz de modificaciones en diversos aspectos, sin alejarse de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, los dibujos y la descripción deben entenderse como ilustrativos en su naturaleza y no como restrictivos.

Breve descripción de los dibujos

15 Con el objeto de ilustrar la invención, los dibujos muestran una forma de la invención que actualmente es preferida. Sin embargo, debe comprenderse que la presente invención no queda limitada a las disposiciones exactas ni a las funcionalidades que se muestran en los dibujos.

La Figura 1 es una vista lateral de un embrague de rueda libre que incluye un conjunto de bomba de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1.

20 La Figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 1.

La Figura 4 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente del embrague de rueda libre de la Figura 1.

La Figura 5 es una vista en perspectiva ampliada que muestra una porción del conjunto de bomba del embrague de rueda libre de la Figura 4.

25 La Figura 6 es una vista en perspectiva ampliada que muestra otra porción del conjunto de bomba del embrague de rueda libre de la Figura 4.

La Figura 7 es una vista en sección de una porción del conjunto de bomba de la Figura 1.

La Figura 8 es una vista que ilustra de forma esquemática el miembro de leva, el disco de rodillos y el vástago de cilindro del conjunto de bomba de la Figura 7 en la condición no activada de la bobina.

30 La Figura 9 es una vista que ilustra de forma esquemática el miembro de leva, el disco de rodillos y el vástago de cilindro del conjunto de bomba de la Figura 7 en la condición activada de la bobina.

La Figura 10 es una vista lateral de un conjunto de bomba de acuerdo con una segunda realización de la invención.

La Figura 11 es una vista en sección del conjunto de bomba de la Figura 10.

Descripción de la invención

35 Haciendo referencia a los dibujos, en los que números iguales identifican elementos iguales, se ilustra desde la Figura 1 hasta la Figura 3 un embrague 10 de rueda libre bidireccional de acuerdo con la presente invención. El embrague 10 de rueda libre incluye un árbol de entrada 12 de piñón que tiene un extremo estriado 14 que se puede embragar con un árbol accionado de un vehículo. El embrague 10 de rueda libre incluye un conjunto 16 de bomba adaptado para presurizar un fluido, preferentemente un fluido hidráulico, en respuesta a la rotación del árbol de entrada 12 de piñón. Tal como se describe con mayor detalle a continuación, el fluido hidráulico presurizado proporcionado por el conjunto 16 de bomba de la presente invención se usa para accionar una característica de inversión de sentido del embrague 10 de rueda libre. Al incluir el conjunto 16 de bomba como parte del embrague 10 de rueda libre la presente invención elimina de forma deseable la necesidad de una fuente externa de fluido presurizado.

45 Haciendo referencia a las Figuras 2, 4 y 5, el árbol 12 de entrada de piñón incluye una rueda de engranaje cónico 18. El engranaje cónico 18 está emplazado adyacente o en un extremo del árbol de entrada de piñón, que es recibido en una base definida por un alojamiento 20 del diferencial. Un casquillo 22 está situado entre el árbol 12 de entrada de piñón y el alojamiento 20 del diferencial. El engranaje cónico 18 engrana con una corona dentada 24 para hacer girar la corona dentada alrededor de un eje que es transversal al eje rotacional del árbol 12 de entrada de piñón. La corona dentada 24 se transporta sobre una superficie exterior de un alojamiento 26 de embrague y está formada preferentemente integralmente con el alojamiento 26 del embrague.

Haciendo referencia a las Figuras 2 a 4, el embrague 10 de rueda libre incluye un conjunto 28 de rodillos que tienen una jaula 30 de rodillos y una pluralidad de rodillos 32. Los rodillos 32 del conjunto 28 de rodillos están dispuestos dentro de ranuras formadas en la jaula 30 de rodillos. El conjunto 28 de rodillos es recibido dentro de un interior definido por el alojamiento 26 del embrague. El conjunto 28 de rodillos está dispuesto alrededor preferiblemente de un par de pistas de rodamiento 34 tal como se ha descrito en la Patente de los EE.UU. n.º 6.622.837, el acuñado de los rodillos 32 entre el alojamiento 10 del embrague y las pistas de rodamiento 34 permite la transmisión del par motor entre las pistas de rodamiento 34 y el alojamiento 26 del embrague. La construcción y funcionamiento del alojamiento 26 del embrague, el conjunto 28 de rodillos y de las pistas de rodamiento 34 del embrague 10 de rueda libre se ha descrito en detalle en la Patente de los EE.UU. n.º 6.622.837,

Tal como se describe en la patente '837, el conjunto 28 de rodillos incluye resortes que posicionan la jaula de 30 de rodillos 30 de modo que los rodillos 32 flotan libremente con respecto a una superficie de leva contorneada formada sobre la superficie interna cuando el embrague 10 se encuentra en una condición no activada.

El embrague 10 incluye un plato de armadura 36 que está unido a la jaula 30 de rodillos mediante apéndices 38 y una bobina 40 que genera un campo electromagnético cuando se activa la bobina. El campo electromagnético está diseñado para atraer el plato de armadura 36 haciendo que el plato de armadura 36 ofrezca resistencia. La resistencia ubicada sobre el plato de armadura 36 hace que la jaula 30 de rodillos unida se desplace con respecto al alojamiento 26 del embrague a una posición activada en la que se permite una transmisión de par motor entre el alojamiento 26 del embrague y las pistas de rodamiento 34. Tal como se describe en la patente '837, los rodillos 32 del conjunto 28 de rodillos se mantendrán en una condición desembragada con respecto a la superficie de leva del alojamiento 26 del embrague siempre y cuando el embrague se encuentre en modo de rueda libre (es decir, las pistas de rodamiento 34 están girando más rápido que el alojamiento 26 del embrague). Sin embargo, cuando el alojamiento 26 del embrague gira más rápido que las pistas de rodamiento 34, tal como durante el derrape de las ruedas motrices primarias, los rodillos 32 se acuñan entre las pistas de rodamiento 34 y la superficie de leva del alojamiento 26 del embrague proporcionando una transmisión de par motor entre las pistas de rodamiento 34 y el alojamiento 26 del embrague. Los rodillos 32 se disponen preferentemente en conjuntos de rodillos, cada uno aplicándose a una de las pistas de rodamiento 34. Esta construcción proporciona un embrague independiente entre las pistas de rodamiento 34 y el alojamiento 26 del embrague proporcionando, de este modo, las ventajas de un diferencial abierto cuando el vehículo toma curvas sin una pérdida de tracción.

Aún haciendo referencia a las Figuras 2 a 4, el embrague 10 de rueda libre también proporciona freno motor (modo "recuperador") para su uso cuando el vehículo está bajando un descenso empinado. El embrague 10 de rueda libre incluye un par de conjuntos 42 de paquete de embrague, cada uno de los cuales incluye platos de fricción 44 y platos de accionamiento 46 recibidos por un alojamiento 48 de paquete de embrague y dispuestos de modo alterno. Los platos de fricción 44 incluyen lengüetas 50 que se aplican a muescas 52 en el alojamiento 48 de paquete de embrague. Los platos de accionamiento 46 incluyen estrías 54 que se aplican preferiblemente a un cubo de salida 56 que está formado integralmente con una de las pistas de rodamiento 34 asociadas. La conexión directa entre los platos de accionamiento 46 y el cubo de salida 56 de este modo elimina la necesidad del anillo adaptador que estaba incluido en el conjunto de paquete de embrague de la patente '837. El conjunto 42 de paquete de embrague también incluye un pistón hidráulico 58 que se acciona por la presión transmitida al pistón mediante un fluido hidráulico presurizado por el conjunto 16 de bomba del modo que se describe a continuación. El pistón hidráulico 58 aplica presión a los platos 44, 46 de modo que el cubo de salida 56 resulta aplicado con el alojamiento 48 de paquete de embrague. Tal como se describe en la patente '837, el alojamiento 48 de paquete de embrague se une al alojamiento 26 de embrague de modo que la presurización del conjunto 42 de paquete de embrague embraga cubo de salida 56 al alojamiento 26 del embrague y al árbol 12 de entrada de piñón. El funcionamiento del conjunto 42 de paquete de embrague, así como los sistemas para presurizar y controlar los conjuntos 42 de paquete de embrague se describen con mayor detalle en la patente '837.

Haciendo referencia a las Figuras 1, 4, 6 y 7, se muestra una realización ejemplar del conjunto 16 de bomba de la presente invención. El conjunto 16 de bomba incluye un cilindro maestro 60 que define una cámara interior 62. El cilindro maestro 60 está preferentemente asegurado al alojamiento 20 del diferencial mediante pernos 64 (Fig. 4). Tal como se muestra en la Figura 7, se recibe una porción del extremo hacia dentro del cilindro maestro 60 que tiene un diámetro externo reducido a través de una abertura en el alojamiento 20 del diferencial. Se sitúa preferiblemente una junta anular 65 entre la porción del extremo hacia dentro del cilindro maestro 60 y el alojamiento 20 del diferencial para proporcionar un sellado entre el cilindro maestro 60 y el alojamiento 20 del diferencial.

El conjunto 16 de bomba incluye adicionalmente un vástago 66 de cilindro que tiene una porción 68 del cabezal recibida de forma deslizante dentro de la cámara interior 62 del cilindro maestro 60. El vástago 66 del cilindro lleva preferiblemente un primer y segundo sellados 70, 72 recibidos en empaquetaduras formadas en una superficie externa del vástago 66 de cilindro. De modo alternativo, las juntas podrían situarse en empaquetaduras formadas en el cilindro maestro 60. Las juntas 70, 72 proporcionan un sellado estanco a fluidos entre el vástago 66 de cilindro y el cilindro maestro 60 para presurizar un fluido hidráulico dentro de la cámara interior 62. Se asegura preferentemente una tapa 74 al cilindro maestro 60 en un extremo de la cámara interior 62 opuesto al vástago 66 de cilindro mediante pernos 76. Puede incluirse una junta 78 entre la tapa 74 y el cilindro maestro 60 para sellar el extremo de la cámara interior 62.

El conjunto 16 de bomba incluye un miembro de leva 80 recibido de forma giratoria sobre el árbol 12 de entrada de piñón. El miembro de leva 80 incluye un anillo 82 que define una superficie de leva externa adaptada del modo que se describe a continuación para accionar el vástago 66 de cilindro con respecto al alojamiento 20 del diferencial y al cilindro maestro 60. El movimiento del vástago 66 de cilindro reduce el volumen de la cámara interior 62 emplazada entre la tapa 74 y el vástago 66 de cilindro para presurizar un fluido hidráulico dentro de la cámara interior 62. El miembro de leva también incluye una placa de soporte 84 conectada al anillo 82 de modo que el anillo se extiende desde un lado de la placa de soporte 84. Para proporcionar un contacto de rodadura con la superficie de leva del miembro de leva 80, el conjunto 16 de bomba incluye un seguidor 86 que está emplazado entre el vástago 66 de cilindro y el anillo 82 del miembro de leva. En la realización ejemplar ilustrada, el seguidor 86 es un disco de rodillos. El disco 86 de rodillos está soportado de forma giratoria entre un par de miembros 88 de soporte de ejes que se extienden desde un extremo del vástago 66 de cilindro opuesto a la tapa 74. Un pasador 90 de eje es recibido en una abertura central del disco 86 de rodillos y en aberturas alineadas en los miembros 88 de soporte de eje. Resultaría fácilmente evidente para los expertos en la técnica que puede usarse cualquier seguidor de leva adecuado en la presente invención, incluido un pasador de contacto o una bola de rodillos.

Haciendo referencia a la Figura 7, los miembros 88 de soporte de ejes se extienden a través de una abertura en una pared de extremo 92 del cilindro maestro 60 para posicionar el disco 86 de rodillos para poner en contacto el miembro de leva 80 cuando el cilindro maestro 60 está montado en el diferencial. El conjunto 16 de bomba incluye un resorte de compresión 94 que desvía el vástago 66 de cilindro con respecto al alojamiento 20 del diferencial y el cilindro maestro 60 para asegurar el contacto entre el disco 86 de rodillos y el miembro de leva 80. En la realización ilustrada, un extremo del resorte de compresión 94 es recibido en un rebaje 96 formado en un extremo del vástago 66 de cilindro opuesto al disco 86 de rodillos. El otro extremo del resorte de compresión 94 reacciona contra una superficie interna de la tapa 74 para cargar el vástago de cilindro hacia el miembro de leva 80. El resorte de compresión o retorno 94 asegura la descompresión del dispositivo. Por supuesto, pueden usarse otras disposiciones para cargar el seguidor en contacto con la superficie de leva, que incluyen el uso de un resorte de tensión o simplemente el peso del vástago de cilindro.

Haciendo referencia a la Figura 8, la superficie de leva del anillo 82 de miembro de leva tiene un radio que varía alrededor del anillo 82 entre un radio mínimo en el emplazamiento 97 y un radio máximo en el emplazamiento 99 opuesto del emplazamiento 97. El radio variable define una porción 101 en rampa de la superficie de leva en la que el radio aumenta desde el emplazamiento 97 al emplazamiento 99. Tal como se describe a continuación en mayor detalle, el radio creciente en la porción 101 en rampa de la superficie de leva acciona el vástago 66 de cilindro hacia fuera cuando el miembro de leva 80 se hace girar con respecto al alojamiento 20 del diferencial para presurizar un fluido hidráulico en la cámara 62 del cilindro maestro. La leva es preferiblemente simétrica en diseño para proporcionar el funcionamiento tanto en sentido hacia delante como hacia atrás.

El conjunto 16 de bomba también incluye un plato de armadura 98 y una bobina 100 recibidos sobre el árbol 12 de entrada de piñón de modo que el plato de armadura 98 está situado entre la bobina 100 y el miembro de leva 80. La bobina 100 está dispuesta alrededor del árbol 12 de entrada de modo que el árbol 12 puede girar con respecto a la bobina 100. La bobina 100 genera un campo magnético cuando se activa que atrae el plato de armadura 98 a la bobina 100. El plato de armadura 98 incluye estrías 104 alrededor de una abertura central 102 que se aplican con estrías correspondientes 106 sobre el árbol 12 de entrada de piñón de modo que el plato de armadura 98 gira con el árbol 12 de entrada de piñón. La aplicación entre las estrías 104, 106 permite una cantidad limitada de movimiento longitudinal del plato de armadura 98 con respecto al árbol 12 de entrada de piñón. De modo alternativo, el plato de armadura puede formarse como una porción levantada integral del árbol.

El conjunto 16 de bomba incluye una condición activada de la bobina y una condición inactivada de la bobina. En la condición inactivada de la bobina, la rotación del árbol 12 de entrada de piñón y del plato de armadura 98 con respecto al alojamiento 20 del diferencial no tiene sustancialmente ningún efecto sobre el miembro de leva 80. En la condición activada de la bobina, la bobina 100 se energiza creando un campo magnético. El campo magnético procedente de la bobina 100 hace que el plato de armadura 98 y el miembro de leva 80 sean atraídos hacia la bobina 100 dando como resultado un contacto entre el plato de armadura 98 y la placa de soporte 84 del miembro de leva 80. Las fuerzas de fricción y magnéticas hacen que el miembro de leva 80 gire con el plato de armadura 98 con respecto al alojamiento 20 del diferencial cuando el plato de armadura 98 es hecho girar por el árbol 12 de entrada de piñón.

Haciendo referencia a las Figuras 7 y 8, cuando el conjunto de bomba 16 se encuentra en la condición inactivada de la bobina, el miembro de leva 80 se posiciona con respecto al cilindro maestro 60 de modo que el disco 86 de rodillos entra en contacto con la superficie de leva del anillo 82 de miembro de leva del emplazamiento potencialmente adyacente 97. En esta posición, el radio relativamente reducido del emplazamiento adyacente 97 de la superficie de leva permite que el resorte 94 desvíe el vástago 66 de cilindro lejos de la tapa 74. Tal como se muestra en la Figura 7, un extremo hacia dentro del vástago 66 de cilindro en esta posición se sitúa adyacente a, y potencialmente en contacto con, la pared 92 de extremo hacia dentro del cilindro maestro 60. Esto maximiza el volumen dentro de la cámara 62 del cilindro maestro entre el vástago 66 de cilindro y la tapa 74. En esta posición, el fluido hidráulico emplazado dentro de la cámara interior 62 no se presuriza. Mientras que el conjunto de bomba 16 se encuentra en la condición inactivada de la bobina, el miembro de leva 80 no está embragado con el árbol de

entrada. De este modo, no hay rotación directa del miembro de leva 80 por el árbol de entrada. Por consiguiente, el vástago de cilindro no es movido alternativamente dentro del cilindro maestro.

Haciendo referencia a la figura 9, cuando la bobina 100 está activada, el miembro de leva 80 gira con el plato de armadura 98 que, a su vez, está embragado con el árbol de entrada. Como tal, el anillo 82 del miembro de leva gira, haciendo que el disco 86 de rodillos suba por la porción 101 en rampa. El contacto entre el disco 86 de rodillos y la porción 101 en rampa impulsa el vástago 66 de cilindro hacia la tapa, presurizando de este modo el fluido hidráulico dentro de la cámara interior 62. La presurización del fluido dentro de la cámara 62 del cilindro maestro crea una fuerza de reacción entre el disco 86 de rodillos y el anillo 82 del miembro de leva. El perfil del anillo 82 del miembro de leva está preferiblemente dimensionado para hacer que el miembro de leva 80 y el plato de armadura 98 resbalen respectivamente entre sí en la condición activada de la bobina cuando la presión dentro del cilindro maestro alcanza un nivel de umbral. En este nivel, la fuerza que el disco 86 de rodillos aplica al anillo 82 del miembro de leva supera la resistencia por fricción causada por la bobina permitiendo, de este modo, que el árbol de entrada y el plato de armadura giren con relación al miembro de leva 80. El punto en el que se produce este umbral se muestra de forma esquemática como el emplazamiento 105 a lo largo de la porción 101 en rampa entre el emplazamiento 97 y el emplazamiento 99.

Debe comprenderse que la magnitud de la presión generada en el fluido hidráulico por el conjunto de bomba 16 puede ajustarse variando la distancia 107 que se desplaza el vástago 6 de cilindro hacia la tapa 74 del cilindro maestro desde la posición inactivada de la bobina de la Figura 7. Esta distancia 107 de desplazamiento del vástago 66 de cilindro es denominada en lo sucesivo como la "distancia de recorrido ". Debe comprenderse que la magnitud de las fuerzas de fricción generadas entre el plato de armadura 98 y la placa de soporte 84 del miembro de leva puede variarse variando el voltaje de entrada a la bobina 100. De este modo, el punto en que se produce el deslizamiento entre el miembro de leva 80 y el plato de armadura 98 puede variarse para ajustar la rotación del miembro de leva 80 ajustando, de este modo, la distancia de recorrido 107 del vástago 66 de cilindro. Por ejemplo, una reducción del voltaje de a bobina reduce la rotación del miembro de leva reduciendo, de este modo, la distancia de recorrido 107 y la presión hidráulica asociada.

De modo alternativo, la distancia de recorrido 107 del vástago 66 de cilindro podría controlarse de forma mecánica para forzar que se produzca el deslizamiento en un emplazamiento predeterminado 105 en lugar del modo anteriormente descrito. Por ejemplo, un tope positivo (tal como una pared) podría incluirse sobre la porción 101 en rampa del anillo 82 del miembro de leva en el emplazamiento predeterminado 105 evitando, de este modo, la rotación adicional del miembro de leva 80 con respecto al alojamiento 20 del diferencial.

También debe ser fácilmente evidente que, si se incluye un acumulador en el sistema entonces, no hay necesidad de proporcionar el deslizamiento del miembro de leva. En su lugar, el miembro de leva podría girar continuamente, haciendo que el vástago de cilindro presurice de forma repetitiva el fluido hidráulico. En esta realización alternativa, la superficie del anillo del miembro de leva puede formarse con múltiples radios mínimos y máximos proporcionando, de este modo, múltiples puntos bajos y altos sobre el perfil de leva y permitiendo múltiples movimientos alternativos para cada rotación del miembro de leva. Sería necesaria una valvulería adecuada para controlar el mantenimiento y suministro del fluido presurizado. También se contempla que el miembro de leva puede reemplazarse con una bomba motorizada, tal como una bomba operada con CC de flujo continuo, que proporcionaría la presión al sistema. Se usaría un depósito para almacenar y suministrar el fluido.

Haciendo referencia a las Figura 4 y 6, el cilindro maestro 60 en la realización ejemplar ilustrada incluye un cuerpo principal 109 que define la cámara interior 62 y una extensión alargada 108 que se extiende desde el cuerpo principal 109 en un ángulo oblicuo con respecto a un eje central de la cámara interior 62. Tal como se muestra, el cilindro maestro 60 incluye una brida 111 situada en un extremo terminal de la extensión 108. La brida 111 incluye un par de aberturas 113 para recibir dos de los pernos 64 que aseguran el cilindro maestro 60 al alojamiento 20 del diferencial. Pueden usarse pernos adicionales para unir adicionalmente el cuerpo principal 109 al alojamiento del diferencial.

La cámara interior 62 del cilindro maestro 60 está preferentemente en comunicación de fluido con los pistones hidráulicos 58. De este modo, la presión generada en el cilindro maestro 60 puede transmitirse a los conjuntos 42 de paquete de embrague contenidos dentro del interior del alojamiento del diferencial como parte de una característica recuperadora. El uso de los conjuntos de paquete de embrague para proporcionar una característica recuperadora se describe en la Patente de los EE.UU. n.º 6.622.837. La extensión 108 del cilindro maestro 60 define un pasaje interno que comunica con la cámara interior 62 del cilindro maestro 60. Se proporciona un pasaje fluido desde el pasaje interno de la extensión 108 a través de pasajes internos 110 en el alojamiento del diferencial hasta los conjuntos de paquete de embrague. Tal como se muestra en la Figura 3, los pasajes internos 110 del alojamiento 20 del diferencial se extienden para comunicarse con los pistones hidráulicos 58. De este modo, los pistones 58 están unidos a la cámara interior 62 del cilindro maestro para la recepción de presión que se transmite desde el cilindro maestro 60 en el fluido hidráulico. De modo alternativo, en lugar de usar una extensión 108 y pasajes internos 110, una tubería hidráulica puede discurrir externamente desde el cilindro maestro hasta el pistón hidráulico 58.

Haciendo referencia a las Figuras 1, 4 y 6, el conjunto de bomba 16 incluye un depósito de llenado 112 conectado al cilindro maestro 60. El depósito de llenado 112 define un espacio interior 114 para recibir el fluido hidráulico. Un

tapón 116 se aplica mediante roscado al depósito de llenado 112 para encerrar el espacio interior 114 del depósito de llenado 112. Se sitúa un diafragma 118 entre el tapón 116 y el depósito de llenado 112 para sellar el espacio interior 114 del depósito cuando el tapón 116 está aplicado mediante roscado al depósito de llenado 112 y para mantener la presión atmosférica dentro del depósito.

5 La activación de la bobina puede controlarse manualmente mediante un sistema de control, tal como un interruptor de activación (por ejemplo, un conmutador o un botón pulsador). El interruptor puede estar situado alejado de la caja de engranajes en cualquier emplazamiento adecuado en el vehículo. De modo alternativo, la bobina puede activarse automáticamente cuando se activa el recuperador tal como se describe en la Patente de los EE.UU. n.º 6.622.837.

10 También, mientras que la descripción anterior ha incluido una descripción de un sistema que energiza automáticamente y aplica presión al fluido hidráulico, también prevé que el sistema podría incluir un sistema de cilindro maestro activado con la mano o el pie. En esta realización alternativa, cuanto más fuerte sea la presión que se aplique con la mano o el pie, más presión se aplica al sistema a través del fluido hidráulico.

15 Debe entenderse fácilmente que, mientras que la descripción anterior ha descrito el uso de la presente invención para presurizar un fluido hidráulico, pueden usarse otros fluidos, entre los que se incluyen gases, tales como aire o líquido para frenos. También, mientras que la presente invención se ha descrito como que es útil para suministrar fluido presurizado a un pistón hidráulico en un paquete de embrague, la invención puede usarse para suministrar un fluido presurizado a otros dispositivos, tales como frenos mojados.

20 Haciendo referencia a las Figuras 10 y 11, se muestra un conjunto de bomba 120 de acuerdo con una segunda realización de la invención. El conjunto de bomba incluye un cilindro maestro 122 que tiene bridas de montaje 124. Las bridas de montaje 124 están adaptadas para recibir pernos para asegurar el cilindro maestro 122 al alojamiento del diferencial. Este es similar al cilindro maestro 60 anteriormente descrito, que se asegura al alojamiento 20 del diferencial del conjunto de bomba 16 mediante pernos 64. También similar al conjunto de bomba 16, el conjunto de bomba 120 incluye un vástago 126 de cilindro situado de forma deslizante dentro de una cámara interior 128 del cilindro maestro 122, un seguidor en la forma de un disco 130 de rodillos montado en un extremo del vástago 126 de cilindro y un resorte de compresión 132 recibido en un rebaje en un extremo del vástago 126 de cilindro opuesto al disco 130 de rodillos.

25 El conjunto de bomba 120 también incluye un sistema regulador de presión 134. El sistema regulador de presión 134 incluye una válvula de obturador 136 y una válvula de compensación 138 montadas dentro de un alojamiento 140. En la realización ilustrada, la válvula de obturador 136 es una válvula esférica de retención que comunica con la cámara interior 128 del cilindro maestro 122 y montada por encima del vástago 126 de cilindro. La válvula esférica de retención 136 incluye una bola 142 situada dentro de un interior de un cuerpo 144 de la válvula sustancialmente cilíndrico. El cuerpo 144 de la válvula está orientado verticalmente (desde el punto de vista que se muestra en las Figuras 10 y 11) de modo que la bola es móvil verticalmente con respecto al alojamiento 140 en el cual el cuerpo 144 de la válvula está montado.

35 El cuerpo 144 de la válvula esférica de retención 136 incluye un primer puerto 146 definido en un extremo inferior del cuerpo 144 que se comunica con la cámara 128 del cilindro maestro y un segundo puerto 148 en un extremo superior opuesto del cuerpo 144. El segundo puerto 148 del cuerpo 144 de la válvula de obturador comunica con pasajes 150 del alojamiento 140 que se describen con mayor detalle a continuación. Tal como se muestra en la Figura 11, el segundo puerto 148 es relativamente pequeño en comparación con la bola 142. La bola 142 y el segundo puerto 148 están adaptados de modo que entren en contacto con la bola 142 y el cuerpo 144 de la válvula en el segundo puerto 148 (por ejemplo, cuando la bola 142 es impulsada hacia arriba mediante presión positiva generada dentro de la cámara 128 del cilindro maestro) sella el segundo puerto 148. El sellado del segundo puerto 148 evita que un fluido (por ejemplo, aire o fluido hidráulico) salga de la cámara 128 del cilindro maestro a través del segundo puerto 148 permitiendo, de este modo, que se forme presión en la cámara 128 del cilindro maestro por encima del vástago 126 de cilindro. Cuando la presión en la cámara 128 del cilindro maestro vuelve a cero, tal como se describe a continuación, las fuerzas de gravedad que actúan sobre la bola 142 hacen que la bola 142 deje de estar en contacto con el cuerpo 144 de la válvula en el segundo puerto 148. Esto abre el segundo puerto 148 proporcionando, de este modo, un libre intercambio de fluido a través de la válvula 136 de obturador entre la cámara 128 del cilindro maestro y los pasajes 150 del alojamiento. Tal como se ha descrito, la válvula 136 de obturador proporciona una construcción sin resorte que tiene condiciones selladas y abiertas.

45 La válvula de compensación 138 del sistema 134 regulador de presión incluye un pistón 152 montado de forma deslizante dentro de una cámara 154 de pistón del alojamiento 140. Un puerto 156 de la parte inferior definido en el alojamiento 140 por debajo del pistón 152 comunica en un extremo con la cámara 154 del pistón del alojamiento 140 y en un extremo opuesto con la cámara 128 del cilindro maestro. Un resorte de compresión 158 situado en la cámara 154 del pistón entra en contacto con una superficie superior del pistón 152 y una tapa retirable 160 en extremos opuestos del resorte 158. El resorte 158 empuja al pistón hacia un extremo de la parte inferior de la cámara 154 del pistón cuando el conjunto 120 de bomba se encuentra en una condición relajada (es decir, presión cero en la cámara 128 del cilindro maestro).

Una junta anular 162 recibida sobre una superficie externa del pistón 152 entra en contacto con el alojamiento 140 dentro de la cámara 154 del pistón dejando, de este modo, que la presión positiva desarrollada por debajo del pistón 152 impulse hacia arriba el pistón 152 contra la fuerza de carga anteriormente descrita del resorte de compresión 158. Tal como se muestra en la Figura 11, un par de puertos laterales en el alojamiento 140 incluyen un primer puerto lateral 164 y un segundo puerto lateral 166 situado por encima del primer puerto lateral 164 a una distancia desde el primer puerto lateral 164. Cada uno de los puertos laterales 164, 166 comunica en un extremo con la cámara 154 del pistón y en un extremo opuesto con uno de los pasajes 150 del alojamiento 140.

El sistema 134 regulador de presión se dispone del siguiente modo. Tal como se ha descrito anteriormente, la presión generada dentro de la cámara 128 del cilindro maestro impulsa a la bola 142 de la válvula 136 de obturador 136 hacia arriba para sellar el segundo puerto 148 de la válvula de obturador. El fluido presurizado (por ejemplo, aire o fluido hidráulico) procedente de la cámara 128 del cilindro maestro, sin embargo, será dirigido a la cámara 154 del pistón de la válvula de compensación 138 por debajo del pistón 152 a través del puerto 156 de la parte inferior. La recepción del fluido presurizado en la cámara 154 del pistón impulsará al pistón 152 hacia arriba dentro de la cámara 154 del pistón. Si el pistón 152 de la válvula de compensación 138 se desplaza hacia arriba más allá del primer puerto lateral 164, el fluido presurizado se dirige, entonces, hacia los pasajes 150 del alojamiento 140 a través del primer puerto lateral 164. Como se muestra, los pasajes 150 del alojamiento 140 están dispuestos para comunicarse con un accesorio de salida 168 que está asegurado al alojamiento 140. De este modo, el fluido presurizado dirigido hacia los pasajes del alojamiento 150 desde la cámara 154 de la válvula de compensación puede descargarse desde el alojamiento 140 (por ejemplo, a un depósito que no se muestra) a través del accesorio de salida 168.

Preferiblemente, la tasa de elasticidad para el resorte de compresión 158 se selecciona de modo que cuando la presión detrás del pistón 152 de la válvula de compensación alcanza una presión de diseño superior, el pistón 152 se desplazará suficientemente para descubrir el primer puerto lateral 164 del modo anteriormente descrito para la comunicación entre la cámara 154 del pistón y los pasajes del alojamiento 150. Cuando se descubre el primer puerto lateral, se permite al fluido presurizado fluir fuera de la válvula de compensación 138 a través del primer puerto lateral 164 reduciendo, de este modo, la presión por debajo del pistón 152 en la cámara 154 del pistón y en la cámara 128 del cilindro maestro. Según cae la presión por debajo de la presión de diseño superior, el pistón volverá por consiguiente hacia abajo con respecto al alojamiento 140 debido a la fuerza de carga del resorte de compresión 158. El pistón que se mueve hacia abajo cubrirá el primer puerto lateral 164 de nuevo para bloquear la comunicación entre el pistón 154 y los pasajes del alojamiento 150 manteniendo, de este modo, la presión por debajo del pistón 152.

El segundo puerto lateral 166, que está situado por encima del primer puerto lateral 164 se comunica con los pasajes del alojamiento 150 permitiendo que el fluido se dirija al accesorio de salida 168 desde la cámara del pistón 154 (es decir, para descargarse en un depósito). La retirada del fluido a través del segundo puerto lateral 166 de este modo evita que el fluido resulte atrapado en la cámara 154 del pistón por encima del pistón 152 asegurando, de este modo, un funcionamiento adecuado de la válvula de compensación 138.

Tal y como se ha descrito, la válvula de compensación 138 regula la presión generada dentro de la cámara 129 del cilindro maestro por debajo de una presión de diseño deseada evitando, de este modo, puntas de presión dentro del conjunto 120 de la bomba. La válvula de compensación 138 también funciona como un acumulador de presión dirigiendo el fluido presurizado desde el alojamiento 140 a un depósito.

Lo anterior describe la invención en términos de realizaciones previstas por el inventor para las cuales había disponible una descripción habilitante, sin embargo, pueden incluirse modificaciones y equivalencias insustanciales dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una combinación de conjunto de bomba y de conjunto de embrague de diferencial, estando el conjunto (16, 120) de bomba adaptado para presurizar un fluido hidráulico para suministrar a un embrague de rueda libre en el conjunto de embrague de diferencial, comprendiendo el conjunto de embrague de diferencial:
- 5 un alojamiento (20) de diferencial;
- un árbol de entrada (12) que se extiende fuera del alojamiento y que tiene un eje de rotación;
- al menos un cubo de salida (56);
- un embrague (10) de rueda libre situado dentro del alojamiento y embragado de forma selectiva con el árbol de entrada y al menos el cubo de salida, estando el embrague de rueda libre para transmitir par motor entre el árbol de entrada y al menos el cubo de salida, incluyendo el embrague de rueda libre una característica recuperadora hidráulicamente controlada; y
- 10 comprendiendo el conjunto de bomba (16):
- un alojamiento de bomba que define un interior, el alojamiento de bomba incluye un puerto para permitir canalizar fuera fluido presurizado del alojamiento de bomba;
- 15 un vástago (66) de cilindro recibido de forma deslizante dentro del interior del alojamiento de bomba para presurizar un fluido hidráulico,
- caracterizado por que el vástago (66) de cilindro tiene un eje longitudinal sustancialmente perpendicular al eje de rotación del árbol de entrada;
- un miembro de leva anular (80) dispuesto sobre el árbol de entrada (12) y adaptado para el embrague selectivo con el árbol de entrada (12) de modo que el árbol de entrada (12) es capaz de girar de manera independiente con respecto al miembro de leva (80) cuando el miembro de leva no está embragado al árbol de entrada (12) y el miembro de leva (80) el árbol de entrada (12) giran juntos cuando el miembro de leva (80) está embragado con el árbol de entrada, incluyendo el miembro de leva (80) una superficie de leva adaptada para deslizarse de forma impulsada el vástago de cilindro dentro del alojamiento de bomba cuando se produce un movimiento relativo del miembro de leva (80) con respecto al alojamiento de bomba;
- 20
- 25 un acoplador (98) de rotación embragado con el árbol (12) de modo que el acoplador (98) de rotación gira con el árbol (12), el acoplador de rotación adaptado para su movimiento con respecto al árbol de entrada (12) entre una condición en la cual la rotación del árbol (12) da como resultado un movimiento relativo entre el miembro de leva (80) y el alojamiento de bomba para deslizarse el vástago (66) de cilindro con respecto al alojamiento de bomba y presurizar un fluido hidráulico y una condición en la cual la rotación del acoplador (98) de rotación no tiene sustancialmente ningún efecto sobre el miembro de leva (80); y
- 30
- 35 una bobina (100) adaptada para generar un campo electromagnético cuando se activa, estando la bobina (100) montada cerca del acoplador de rotación, en donde la condición en la que la rotación del árbol (12) da como resultado un movimiento relativo entre el miembro de leva (80) y el alojamiento de bomba se proporciona mediante la activación de la bobina (100) para generar un campo electromagnético para hacer que el miembro de leva (80) y el acoplador de rotación (98) entren en contacto entre sí.
- 40
2. El conjunto de bomba y la combinación de conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el acoplador (98) de rotación embraga mediante fricción al miembro de leva (80) para proporcionar un movimiento relativo del miembro de leva (80) con respecto al alojamiento de bomba durante la rotación del árbol (12) alrededor del eje central del árbol (12).
- 45
3. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el acoplador de rotación incluye un plato de armadura (98) que tiene una abertura central (102) en la que se recibe el árbol de entrada (12), incluyendo el plato de armadura (98) estrías (104) separadas alrededor de la abertura central para un embrague de transmisión de par motor con una porción estriada (106) del árbol (12).
- 50
4. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el miembro de leva (80) incluye una superficie de leva y una placa de soporte (84) con una superficie adaptada para su contacto con el acoplador (98) de rotación.
5. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la superficie de contacto de la placa de soporte (84) del miembro de leva está situada sobre el lado opuesto de la placa de soporte (84) de la superficie de leva.

6. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el vástago (66) de cilindro incluye una primera porción con un cabezal de pistón adaptado para su recepción deslizante dentro del interior del alojamiento de bomba y una segunda porción que incluye un miembro de contacto (86) adaptado para su contacto con la superficie de leva del miembro de leva (80).
- 5 7. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el miembro de contacto es un disco (86) que tiene un borde periférico sustancialmente circular y en donde la segunda porción del vástago (66) de cilindro incluye al menos un miembro de soporte alargado (88), estando el disco giratoriamente conectado al miembro de soporte alargado para permitir el contacto de rodadura entre la superficie de leva del miembro de leva y el disco.
- 10 8. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un resorte (94) situado entre el vástago (66) de cilindro y el alojamiento de bomba para cargar el vástago de cilindro hacia el miembro de leva (80).
- 15 9. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 8, en donde un extremo del resorte (94) se recibe dentro de un rebaje (96) formado en el vástago (66) de cilindro.
- 20 10. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conjunto de embrague se monta en el embrague de diferencial, en donde el alojamiento de bomba incluye un puerto para permitir canalizar fuera del alojamiento de bomba el fluido presurizado, y que comprende adicionalmente un pasaje de fluidos que se extiende entre el puerto y un pistón hidráulico (58) en el diferencial para canalizar fluido presurizado al pistón hidráulico (58).
- 25 11. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un sistema (134) regulador de presión acoplado al alojamiento de bomba y adaptado para limitar una presión para el fluido hidráulico por debajo de una presión de diseño.
- 30 12. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el sistema regulador de presión incluye un alojamiento (140) de válvula y una válvula de compensación (138), incluyendo la válvula de compensación un pistón (152) deslizante dentro de una cámara (154) del pistón definida por el alojamiento (140) de válvula, estando la cámara (154) del pistón adaptada para recibir un fluido hidráulico presurizado desde el interior del alojamiento de bomba, siendo el pistón (152) sensible al fluido hidráulico presurizado para moverse hacia la posición de alivio de presión para el pistón (152), estando la válvula de compensación (138) adaptada para descargar fluido presurizado desde la cámara (154) del pistón cuando el pistón (152) se encuentra en la posición de alivio de presión para limitar la presión del fluido hidráulico por debajo de la presión de diseño.
- 35 13. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el sistema regulador de presión incluye una válvula (136) de obturador que tiene un interior que comunica con el interior del alojamiento de bomba y con al menos un pasaje definido por el alojamiento de válvula, incluyendo la válvula de obturador un miembro de sellado (142) recibido de forma móvil dentro del interior de la válvula de obturador y adaptado para su movimiento entre una condición abierta en la que puede pasar fluido hidráulico a través del interior de la válvula de obturador y una condición cerrada en la que se evita el paso del fluido hidráulico a través de la válvula de obturador .
- 40 14. La combinación de conjunto de bomba y conjunto de embrague de diferencial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el acoplador de rotación (98) y el miembro de leva (80) están adaptados para deslizarse respectivamente entre sí en una situación predeterminada a lo largo de una porción en rampa del miembro de leva (80) y, opcionalmente, en donde la situación predeterminada a lo largo de la porción en rampa asociada con el deslizamiento entre el acoplador de rotación (98) y el miembro de leva (80) es ajustable variando un voltaje de entrada suministrado a la bobina (100) para aumentar o disminuir la intensidad del campo electromagnético generado por la bobina .
- 45 15. Un método de presurización de un fluido hidráulico para suministrar a un embrague de rueda libre en un conjunto de embrague de diferencial, incluyendo el conjunto de diferencial un embrague (10) de rueda libre para embragar de forma selectiva un árbol de entrada (12) y un cubo de salida (56) para transmitir par motor entre el árbol de entrada (12) y el cubo de salida (56), incluyendo el embrague de rueda libre una característica recuperadora, un conjunto de bomba (16, 120), un miembro de leva anular (80) dispuesto sobre el árbol de entrada (12) de modo que el árbol de entrada es capaz de girar de forma independiente con respecto al miembro de leva (80) cuando el miembro de leva no está embragado al árbol de entrada y el miembro de leva y el árbol de entrada giran juntos cuando el miembro de leva (80) está embragado con el árbol de entrada (12), un acoplador rotacional (98) embragado con el árbol de modo que el acoplador de rotación gira con el árbol, y una bobina (100) adaptada para generar un campo electromagnético cuando se activa, estando la bobina montada cerca del acoplador de rotación,
- 55

comprendiendo el método:

activar la bobina (100) para producir un campo electromagnético, haciendo el campo electromagnético que el miembro de leva (80) y el acoplador rotacional (98) entren en contacto entre sí;

causar la presurización de un fluido dentro del conjunto de bomba a través de la rotación del miembro de leva (80) con el árbol de entrada (12); y

5 suministrar fluido hidráulico a la característica recuperadora.

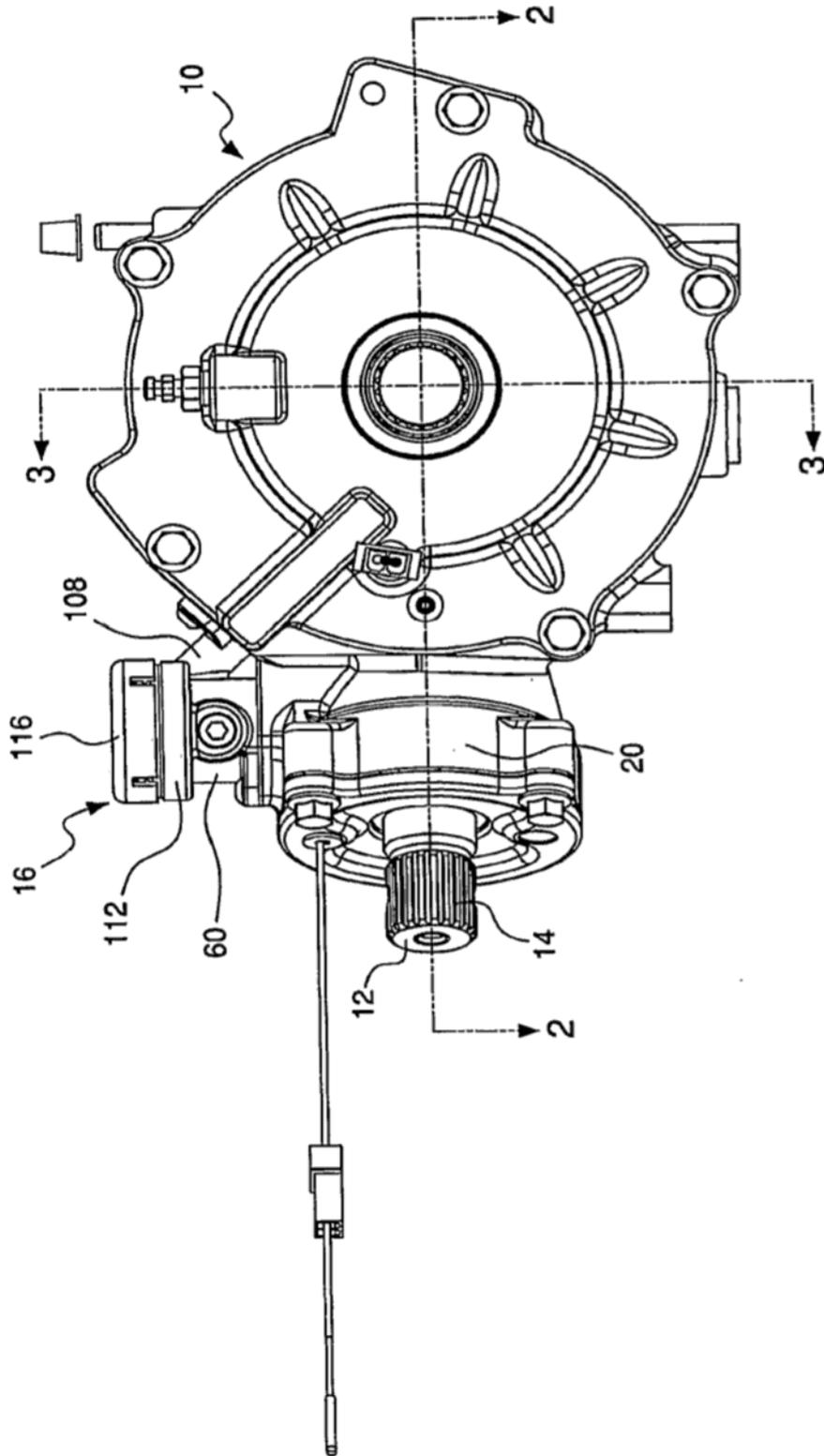


FIG. 1

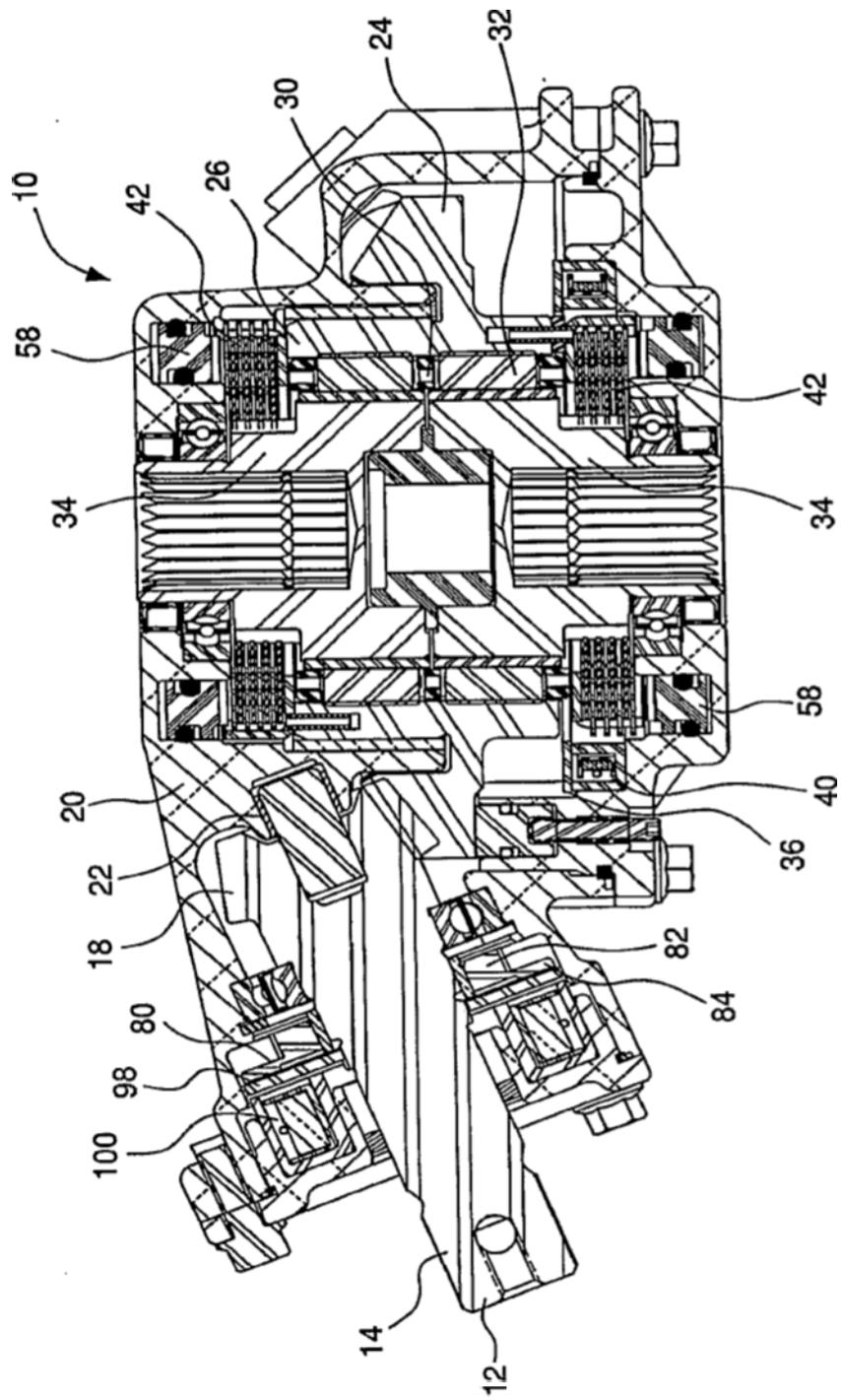


FIG. 2

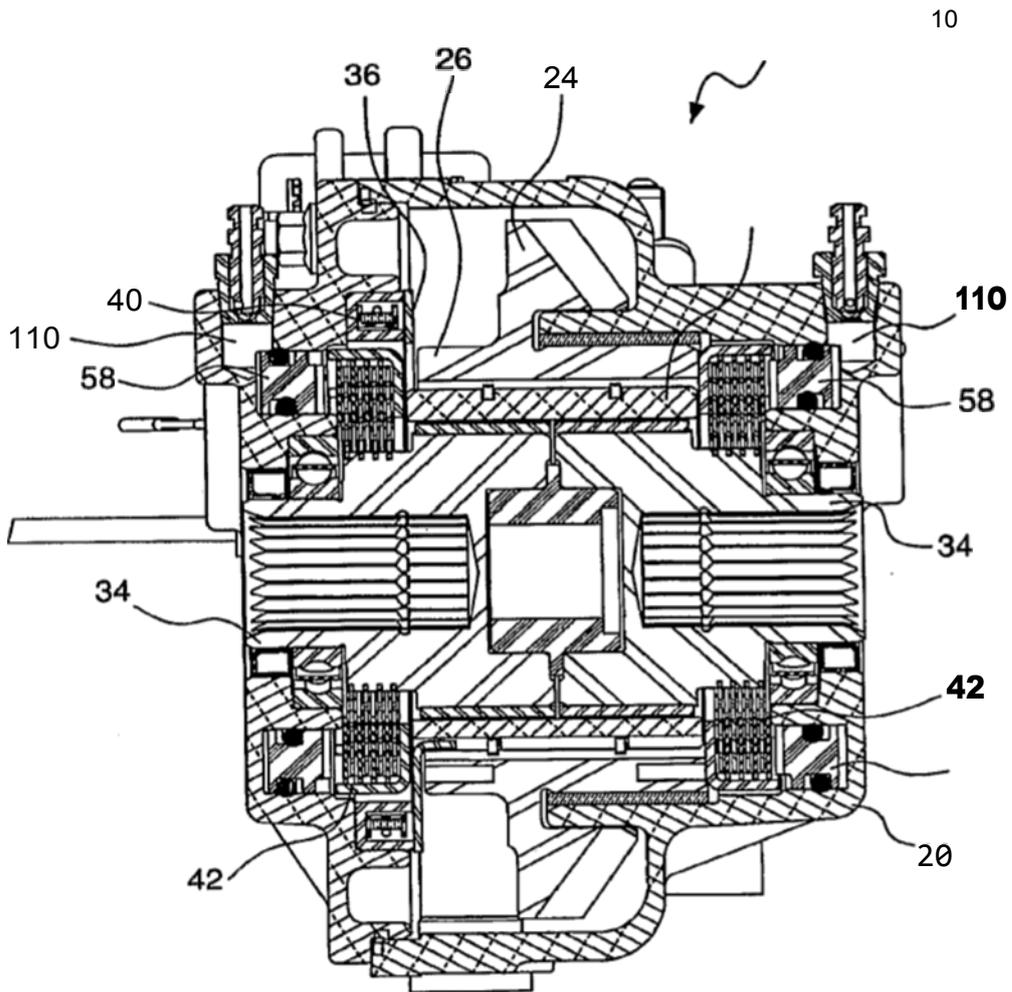


FIG. 3

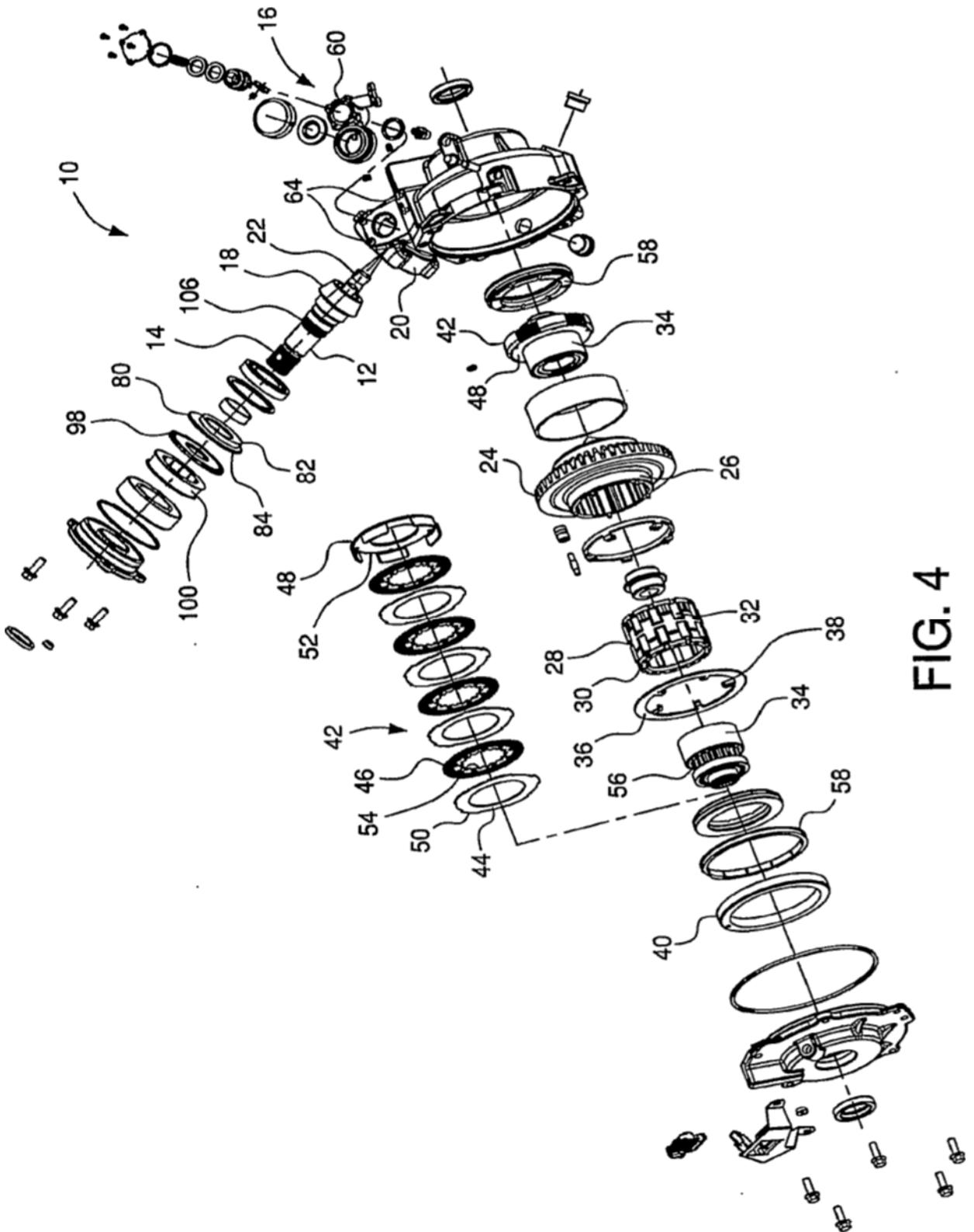


FIG. 4

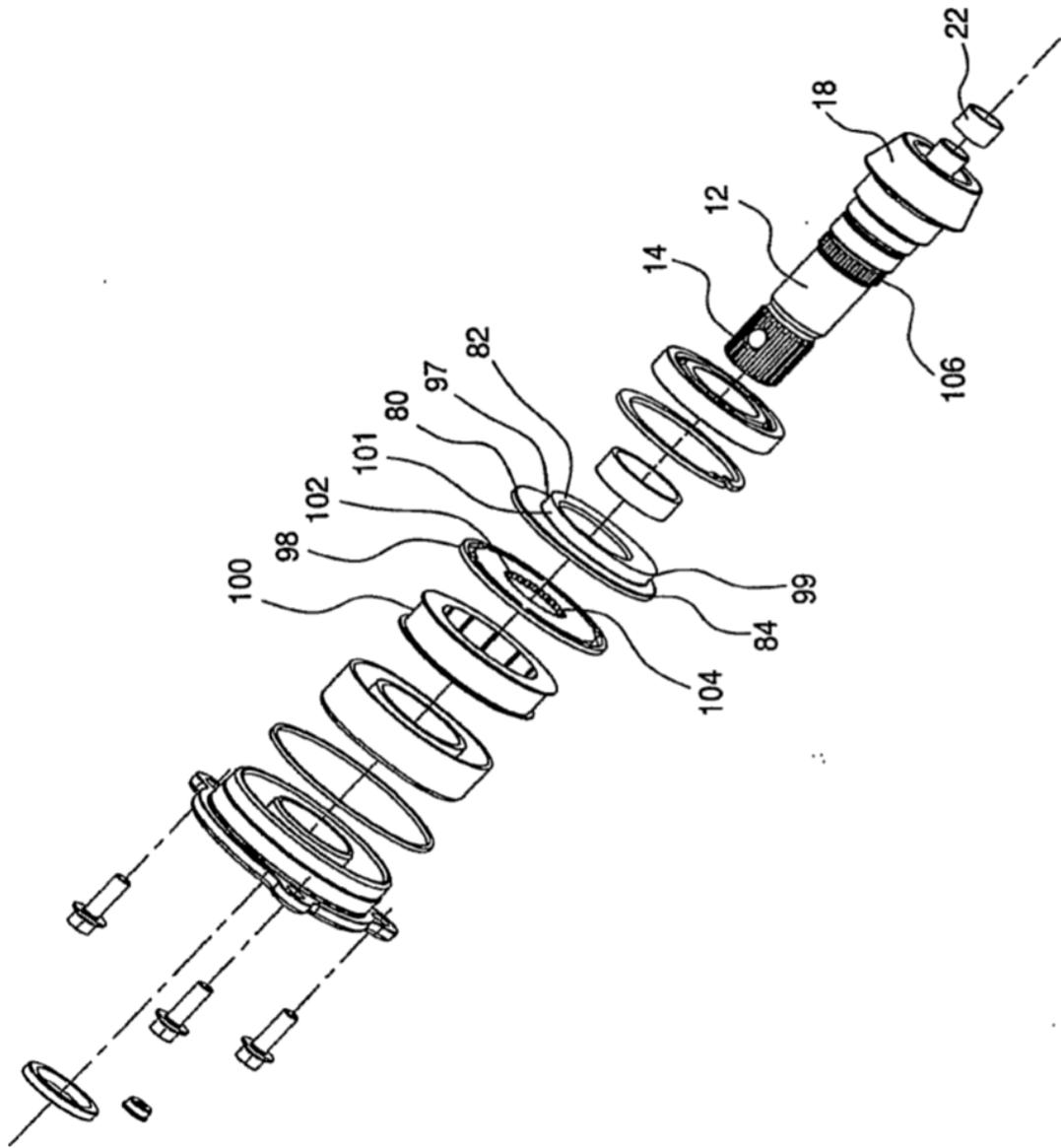


FIG. 5

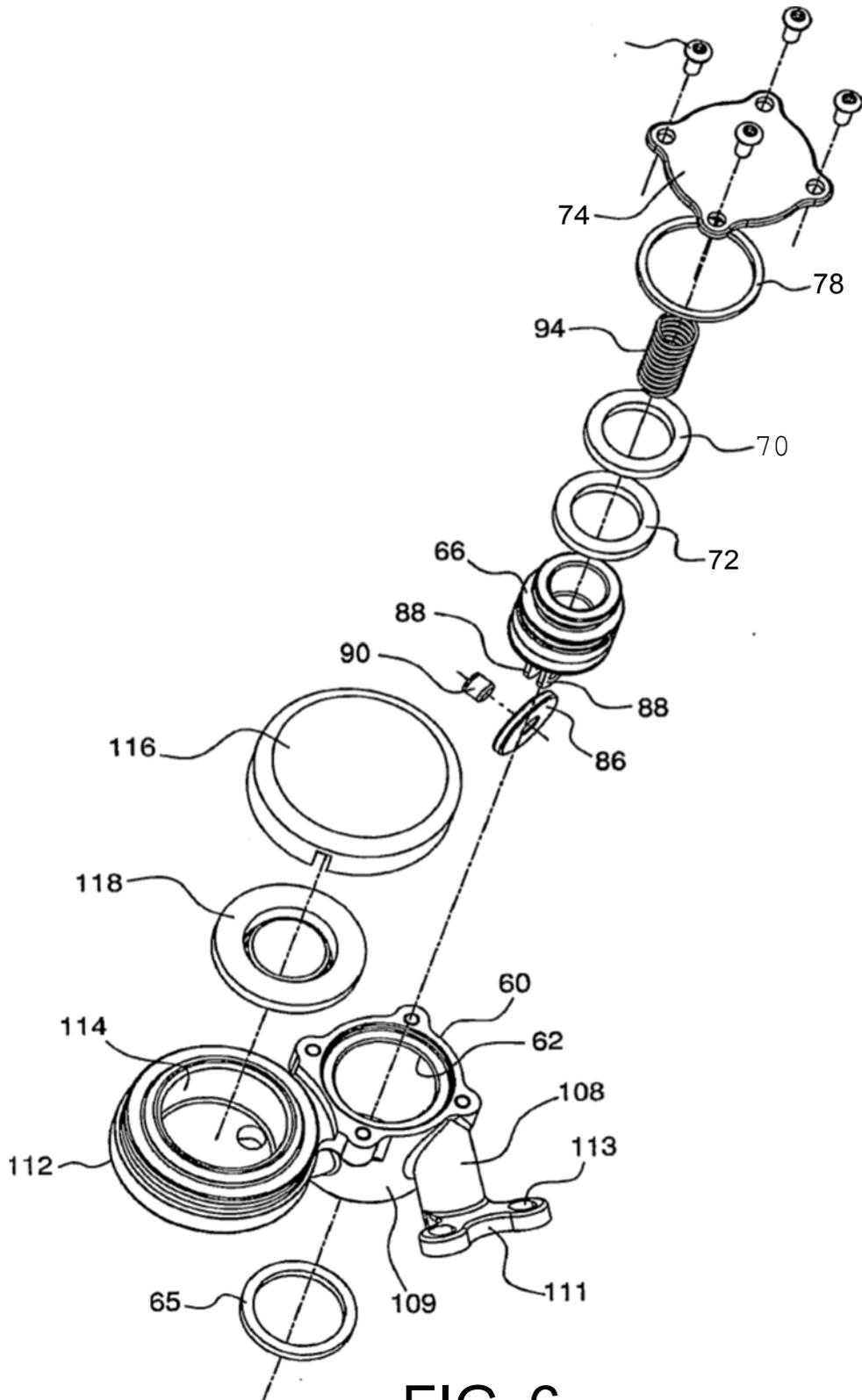


FIG. 6

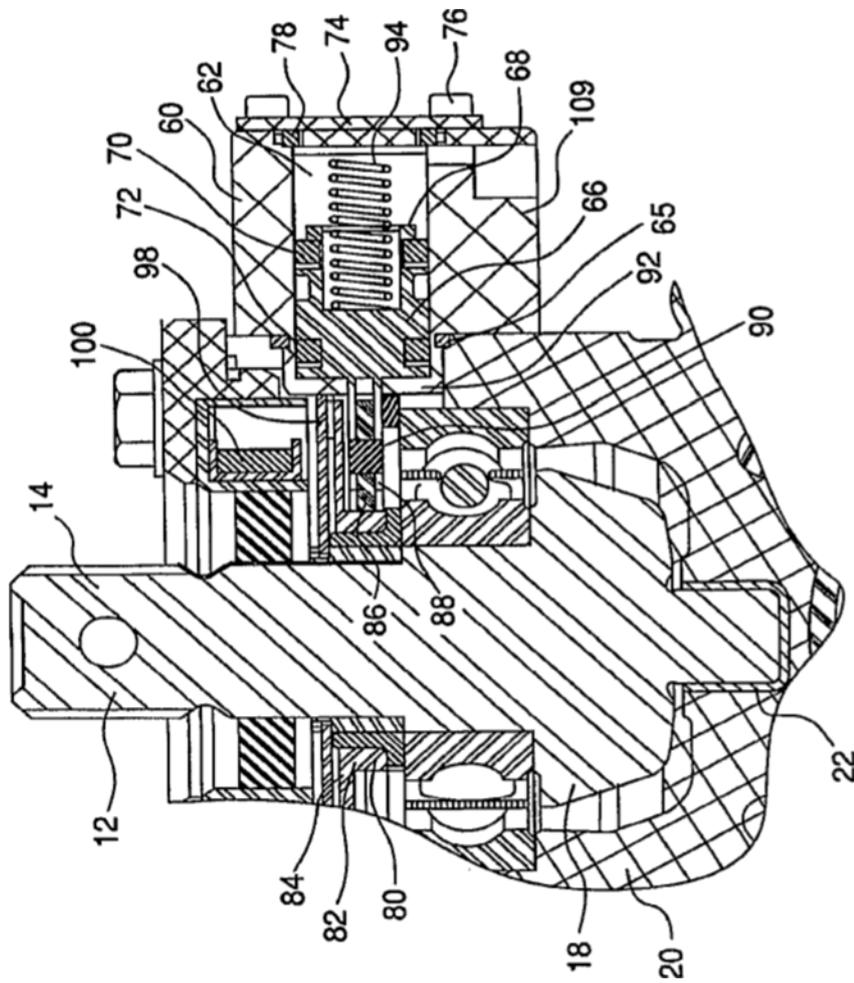


FIG. 7

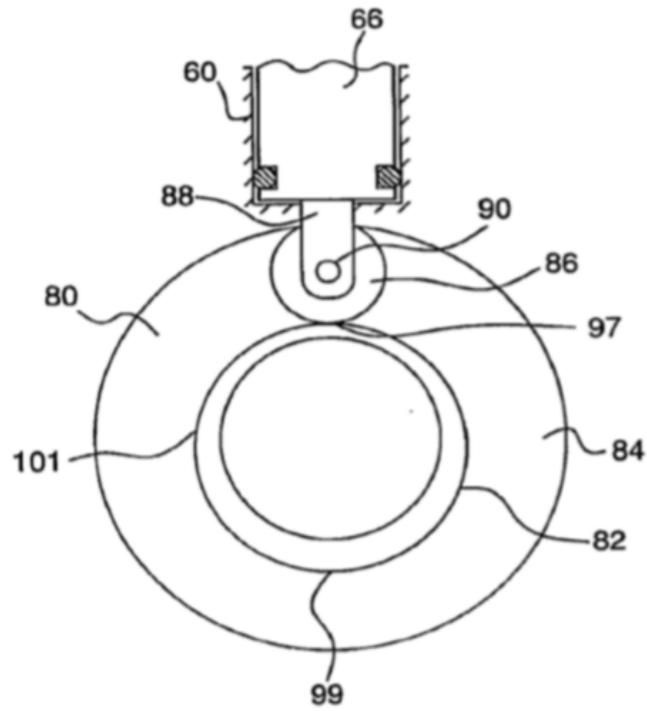


FIG. 8

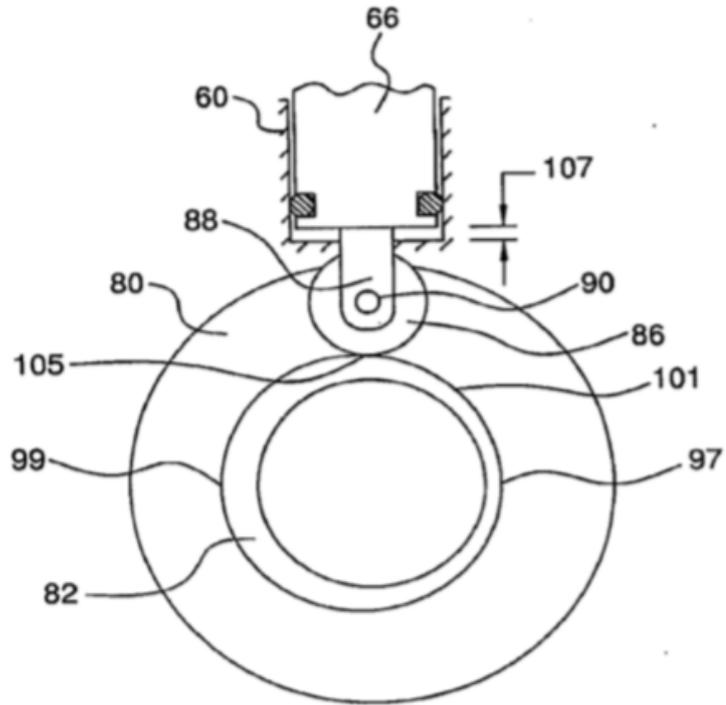


FIG. 9

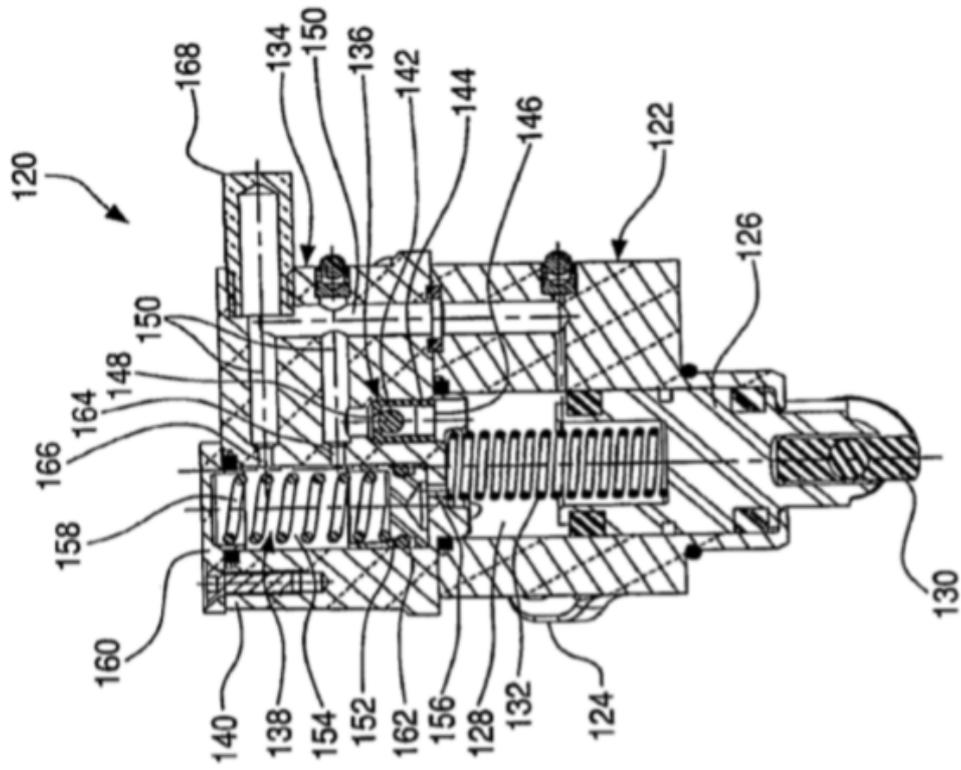


FIG. 11

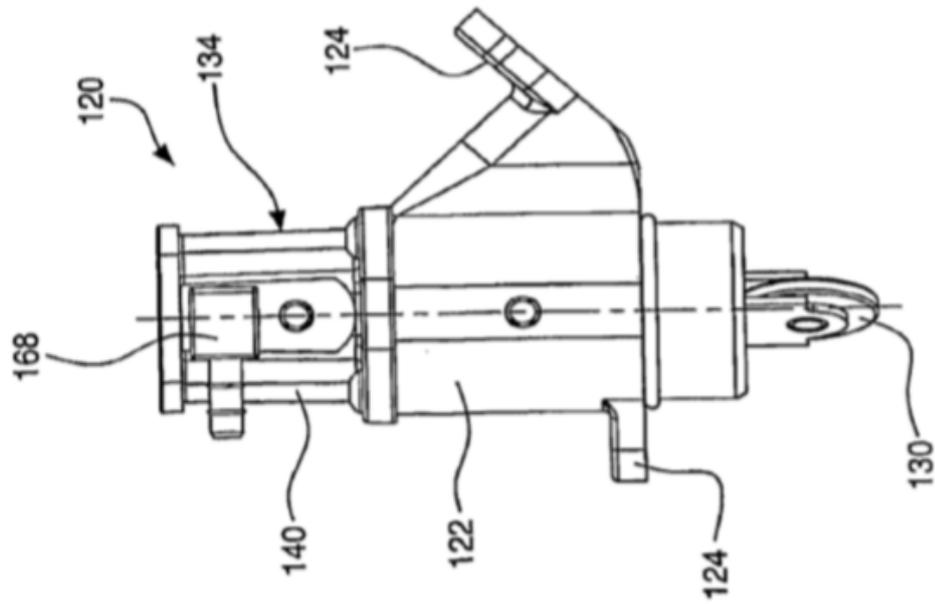


FIG. 10