

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 508 216**

51 Int. Cl.:

**F16H 57/04** (2010.01)

**B60K 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2013** **E 13160761 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014** **EP 2644947**

54 Título: **Unidad de accionamiento**

30 Prioridad:

**30.03.2012 JP 2012081074**

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

**16.10.2014**

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)  
1-1, Minami-Aoyama 2-chome Minato-ku  
Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**ODAJIMA, MASARU**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 508 216 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**

Unidad de accionamiento

La presente invención se refiere a una unidad de accionamiento formada integrando un motor eléctrico y un reductor.

5 En los vehículos eléctricos, se utiliza un método de accionamiento en el que una salida de un motor eléctrico (denominado en lo sucesivo, un motor) se reduce en velocidad mediante un reductor, para accionar una rueda motriz. Se han llevado a la práctica tanto una estructura en la que el motor y el reductor están dispuestos independientemente como una estructura en la que el motor y el reductor están integrados entre sí. Se han realizado diversas propuestas para la estructura en la que el motor y el reductor están integrados entre sí (véase, por ejemplo, la publicación de la solicitud de patente japonesa número 2006-248417, y en particular la figura 7).

10 Como se muestra en la figura 7 de la publicación de la solicitud de patente japonesa número 2006-248417, un dispositivo (20) de accionamiento de las ruedas de un vehículo incluye un motor en rueda (30) y un mecanismo de engranajes (50) integrado con el motor en rueda (30) (los números entre paréntesis indican los numerales de referencia que se utilizan en la publicación de la solicitud de patente japonesa número 2006-248417). Un eje motor (36) está soportado a rotación en una caja de motor (31) por múltiples cojinetes. Además, un eje de salida que soporta un engranaje grande (52) está soportado a rotación por múltiples cojinetes (71, 72).

15 Los cojinetes que soportan el eje motor (36) y los cojinetes (71, 72) que soportan el eje de salida requieren lubricación. Por consiguiente, en la publicación de la solicitud de patente japonesa número 2006-248417, una parte rebajada de guía (43b) para aceite está dispuesta en una cámara (43) de la caja de engranajes, un agujero (36a) de flujo de aceite está dispuesto en el eje motor (36) en su dirección axial, y están dispuestos unos agujeros de descarga (61a) que se extienden en direcciones radiales desde el agujero (36a) de flujo de aceite. Parte del aceite arrojado hacia arriba mediante el engranaje grande (52) se utiliza para lubricar los cojinetes (71, 72). El resto del aceite arrojado hacia arriba mediante el engranaje grande (52) circula a través de la parte rebajada de guía (43b) para aceite, del agujero (36a) de flujo de aceite y de los agujeros de descarga (61a), en este orden, y se descarga a continuación en la caja de motor (31). Los múltiples cojinetes que soportan el eje motor (36) se lubrican así con el aceite descargado.

20 Una parte de bobina (33), que sirve como estator, está alojada en la caja de motor (31). Se puede hacer girar un rotor (34) mediante el suministro de corriente eléctrica a la parte de bobina (33) desde el exterior utilizando un mazo de cables.

30 El mazo penetra en la caja de motor (31). Se requiere un cierre estanco para impedir que se fugue aceite del agujero de penetración. Se tiene que mantener el cierre estanco interponiendo, por ejemplo, un miembro de sellado entre la caja de motor (31) y una tapa (44).

35 En otras palabras, en la estructura de la publicación de la solicitud de patente japonesa número 2006-248417, se tiene que utilizar una estructura de sellado puesto que la caja de motor (31) se llena de gotas de aceite. En consecuencia, la estructura del motor en rueda (30) llega a ser compleja y se aumenta el coste de dicho motor en rueda (30).

No obstante, se desea reducir el coste del dispositivo de accionamiento de las ruedas, y existe una necesidad de un dispositivo de accionamiento (unidad de accionamiento) en el que se pueda simplificar la estructura de sellado para el motor.

40 Un objeto de, al menos, la realización preferida de la presente invención es proporcionar una unidad de accionamiento en la que se pueda simplificar la estructura de sellado antes mencionada para el motor.

45 Según un primer aspecto de la presente invención, se ha previsto una unidad de accionamiento que incluye: una caja central; una caja de motor fijada a una superficie lateral de la caja central y que soporta un estator; una caja de reductor fijada a otra superficie lateral de la caja central; un eje motor que penetra en la caja central, que soporta un rotor y que tiene un primer extremo soportado por la caja de motor mediante un primer cojinete y otro extremo soportado por la caja de reductor mediante un segundo cojinete; un engranaje de accionamiento dispuesto sobre el eje motor y alojado en la caja de reductor; un engranaje accionado que se hace girar por una fuerza de accionamiento del engranaje de accionamiento y que tiene un primer extremo soportado por la caja central mediante un tercer cojinete y otro extremo soportado por la caja de reductor mediante un cuarto cojinete; y un eje de salida que se extiende desde el engranaje accionado para penetrar en la caja de reductor, y en la que una salida del motor se reduce en velocidad y se proporciona a continuación a la salida del eje de salida, caracterizada porque está contenido aceite en la caja de reductor de tal modo que parte del engranaje accionado está sumergida en el aceite, una primera parte de cavidad para aceite, en la que se almacena aceite, está dispuesta entre un primer extremo del eje motor y la caja de motor, una segunda parte de cavidad para aceite, en la que se almacena aceite, está dispuesta entre el otro extremo del eje motor y la caja de reductor, cada uno del primer cojinete y el segundo cojinete incluyen un elemento de sellado configurado para dividir una correspondiente de las partes de cavidad a partir de una cámara adyacente, la caja de reductor está provista de una parte de recepción de aceite configurada para recibir aceite arrojado hacia arriba en una parte que rodea el engranaje de accionamiento y está provista asimismo de un

agujero de comunicación a través del que el aceite almacenado en la parte de recepción de aceite circula hasta la segunda parte de cavidad para aceite, el eje motor está provisto de un paso para aceite del motor al eje, a través del que el aceite almacenado en la segunda parte de cavidad para aceite circula hasta la primera parte de cavidad para aceite, la caja de motor está provista de un paso para aceite descargado a través del que se descarga el aceite almacenado en la primera parte de cavidad para aceite, y la caja central está provista de un paso para aceite de retorno que está conectado al paso para aceite descargado y a través del que el aceite desde el paso para aceite descargado se devuelve a la caja de reductor.

Con esta disposición, el eje motor está soportado por los cojinetes primero y segundo, mientras que el eje de salida está soportado por los cojinetes tercero y cuarto. Los cojinetes primero a cuarto se tienen que lubricar con aceite.

Por esta razón, la primera parte de cavidad para aceite está dispuesta entre un primer extremo del eje motor y la caja de motor, mientras que la segunda parte de cavidad para aceite, en la que se almacena aceite, está dispuesta entre el otro extremo del eje motor y la caja de reductor. Además, el eje motor está provisto del paso para aceite del motor al eje, a través del que el aceite almacenado en la segunda parte de cavidad para aceite circula hasta la primera parte de cavidad para aceite, y la caja de reductor está provista de la parte de recepción de aceite y del agujero de comunicación a través del que el aceite almacenado en la parte de recepción de aceite circula hasta la segunda parte de cavidad para aceite.

El aceite almacenado en la caja de reductor es arrojado hacia arriba mediante el engranaje accionado y parte del aceite se utiliza para lubricar los cojinetes segundo a cuarto. El resto del aceite arrojado hacia arriba mediante el engranaje accionado es recibido por la parte de recepción de aceite y circula a través del agujero de comunicación, de la segunda parte de cavidad para aceite, del paso para aceite del motor al eje, y de la primera parte de cavidad para aceite, en este orden. Después de ello, el aceite se utiliza para lubricar el primer cojinete. El aceite suministrado a los cojinetes segundo a cuarto se almacena en la caja de reductor. El aceite suministrado al primer cojinete circula a través del paso para aceite del motor al eje, y de la primera parte de cavidad para aceite, y no se fuga a la caja de motor.

Ya que el interior de la caja de motor está seco, no se aplica presión hidráulica al mismo, aunque la caja de motor esté sellada. En consecuencia, no se requieren medidas especiales para condiciones húmedas y, por consiguiente, la estructura de sellado puede ser sencilla. En otras palabras, la presente invención proporciona una unidad de accionamiento en la que se puede simplificar una estructura de sellado para el motor, mientras que la lubricación se realiza a fondo en la misma.

Preferiblemente, el primer cojinete es un cojinete de sellado único que incluye una pista exterior, una pista interior, un cuerpo de rodadura y un miembro de sellado que cierra de modo estanco un espacio entre la pista exterior y la pista interior en una parte que está más próxima al segundo cojinete que lo que está el cuerpo de rodadura, y el segundo cojinete es un cojinete de sellado único que incluye una pista exterior, una pista interior, un cuerpo de rodadura y un miembro de sellado que cierra de modo estanco un espacio entre la pista exterior y la pista interior en una parte que está más próxima a la segunda parte de cavidad para aceite que lo que está el cuerpo de rodadura.

Por consiguiente, el primer cojinete incluye un miembro de sellado en la parte que está más próxima al segundo cojinete que lo que está el cuerpo de rodadura. Ya que el miembro de sellado está dispuesto en el lado más próximo al segundo cojinete, el primer cojinete puede estar bien lubricado con el aceite almacenado en la primera parte de cavidad para aceite.

Además, el segundo cojinete incluye un miembro de sellado en la parte que está más próxima a la segunda parte de cavidad para aceite que lo que está el cuerpo de rodadura. Ya que el miembro de sellado está dispuesto en el lado más próximo a la segunda parte de cavidad para aceite, el segundo cojinete puede estar bien lubricado con el aceite arrojado hacia arriba mediante el engranaje accionado.

Además, cada uno del primer cojinete y el segundo cojinete son cojinetes de sellado único que incluyen un miembro de sellado que cierra de modo estanco el espacio entre la pista exterior y la pista interior. Asimismo, se pueden conseguir efectos similares cuando un elemento de sellado para el aceite está fijado junto al primer cojinete y un elemento de sellado para el aceite está dispuesto junto al segundo cojinete. No obstante, esto aumenta el número de piezas y aumenta la dimensión axial, de manera que no se puede conseguir un diseño compacto.

En contraste a esto, utilizando cojinetes de sellado único en los que los miembros de sellado están incorporados en los propios cojinetes, es posible reducir el número de piezas y reducir asimismo la dimensión axial.

Preferiblemente, la parte de recepción de aceite incluye una acanaladura arqueada en forma de cavidad constituida por una pared arqueada que está situada en la caja de reductor, para rodear el engranaje de accionamiento, y una parte de abertura, configurada para recibir aceite arrojado hacia arriba mediante el engranaje de accionamiento en dirección tangencial, está formada en una parte superior de la acanaladura arqueada.

Con esta disposición, la parte de recepción de aceite puede recibir eficientemente gotitas de aceite.

En una forma preferida adicional, la parte de abertura está dispuesta por encima del centro de rotación del eje motor

y el agujero de comunicación está dispuesto por debajo de la parte de abertura.

5 Con esta disposición, el aceite almacenado en la parte de recepción de aceite puede circular suavemente hasta la segunda parte de cavidad para aceite a través del agujero de comunicación por el efecto de la gravedad. Como consecuencia, se favorece el flujo de aceite hasta la primera parte de cavidad para aceite y se puede mejorar la lubricación del primer cojinete.

Preferiblemente, una entrada del paso para aceite descargado está dispuesta a una altura igual o menor que la del centro de rotación del eje motor.

10 Por consiguiente, ya que la entrada del paso para aceite descargado está a una altura relativamente pequeña, el aceite almacenado en la primera parte de cavidad para aceite se puede descargar eficientemente al paso para aceite descargado.

Preferiblemente, una superficie inferior de la caja central y una superficie inferior de la caja de reductor están dispuestas por debajo de una superficie inferior de la caja de motor y el paso para aceite de retorno está dispuesto a una altura casi igual a la de la superficie inferior de dicha caja de motor.

15 Con esta disposición, ya que el paso para aceite de retorno está a una altura casi igual a la de la superficie inferior de la caja de motor, el paso para aceite descargado se puede extender hasta la superficie inferior de la caja de motor. Específicamente, el paso para aceite descargado se extiende desde una parte cerca del centro de rotación del eje motor hasta la superficie inferior de la caja de motor. Por consiguiente, se puede aumentar la dimensión en altura del paso para aceite descargado. Se aumenta por ello la altura hidráulica y el aceite en el interior del paso para aceite descargado puede circular eficientemente hacia abajo y volver con rapidez a la caja de reductor.

20 Preferiblemente, la caja central está provista de un elemento de llenado de aceite en el que se puede verter aceite.

Generalmente, un indicador del nivel se fija al elemento de llenado de aceite de tal modo que se pueda insertar y extraer por tracción. El elemento de llenado de aceite puede estar dispuesto en una cualquiera de la caja central y la caja de reductor.

25 Cuando el elemento de llenado de aceite, que incluye el indicador del nivel, está dispuesto en la caja de reductor, el indicador del nivel puede interferir con el engranaje accionado que está incorporado en la caja de reductor. El tamaño de la caja de reductor puede que se tenga que aumentar para evitar la interferencia.

En contraste a esto, cuando el elemento de llenado de aceite está dispuesto en la caja central, no hay ninguna preocupación de que el indicador del nivel interfiera con el engranaje accionado. Como consecuencia, la caja de reductor se puede fabricar compacta.

30 Se describirá a continuación una realización preferida de la invención, solamente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es una vista, en perspectiva, de un vehículo eléctrico que incluye una unidad de accionamiento según una realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista, desde atrás, del vehículo eléctrico;

35 la figura 3 es una vista, a escala ampliada, de una parte de la figura 2;

la figura 4 es una vista, en despiece ordenado, alrededor de una rueda trasera;

la figura 5 es una vista, en sección transversal, de la rueda trasera y de una unidad de accionamiento;

la figura 6 es una vista, en sección transversal y a escala ampliada, de una parte de la figura 5;

la figura 7 es una vista, en sección transversal, de una parte de cada uno de los cojinetes primero y segundo;

40 la figura 8 es una vista, en sección transversal, según la línea 8-8 de la figura 5;

la figura 9 es una vista en la dirección de la flecha 9 de la figura 6;

la figura 10 es una vista, en perspectiva, de una parte de la caja de cojinetes;

la figura 11 es una vista, en planta y en sección transversal, de la parte de la caja de cojinetes;

la figura 12 es una vista lateral de la unidad de accionamiento; y

45 la figura 13 es una vista, en sección transversal, según la línea 13-13 de la figura 12.

Se describe a continuación una realización actualmente preferida de la invención, con referencia a los dibujos que se

acompañan. Nótese que los dibujos se han de mirar en una orientación en la que se puedan leer apropiadamente los numerales de referencia.

Una unidad de accionamiento según la presente invención se puede utilizar como fuente de accionamiento de un vehículo o coche eléctrico, así como fuente de accionamiento de una máquina industrial. Aunque no está particularmente limitado el uso de la unidad de accionamiento, se proporciona a continuación la descripción de un ejemplo en el que dicha unidad de accionamiento está instalada en un vehículo eléctrico. Además, los términos tales como “delantero”, “trasero”, “izquierdo” y “derecho” se han de entender como los percibe un conductor del vehículo eléctrico.

Como se muestra en la figura 1, un vehículo eléctrico 10 es un vehículo estrecho que comprende un bastidor de carrocería de vehículo 11 provisto de una rueda delantera 12L (en este caso y en lo que sigue, L es un sufijo que indica izquierdo) y unas ruedas traseras 13L, 13R (en este caso y en lo que sigue, R es un sufijo que indica derecho). Un asiento de conductor 15 está dispuesto sobre el piso 14. Un asiento de pasajero 16 está dispuesto por detrás del asiento de conductor 15. Un volante 17, un pedal de freno 18 y una palanca de freno de estacionamiento 19 están dispuestos por delante del asiento de conductor 15. Aunque no se ilustra en la figura 1, el vehículo tiene una rueda delantera derecha. En otras palabras, el vehículo eléctrico 10 es un vehículo estrecho de cuatro ruedas.

El asiento de pasajero 16 está dispuesto entre las ruedas traseras izquierda y derecha 13L, 13R y por encima y entre unos dispositivos de suspensión 21L, 21R. El asiento de pasajero 16 se puede reemplazar por una plataforma trasera de carga. Alternativamente, el asiento de pasajero 16 puede estar fijado de modo desmontable a una plataforma trasera de carga 22.

El bastidor de carrocería de vehículo 11 tiene unos faldones laterales izquierdo y derecho 23L, 23R como elementos principales.

Además, unos bastidores superiores delanteros 28L, 28R se extienden hacia arriba, respectivamente, desde las partes extremas delanteras de los faldones laterales 23L, 23R, y un miembro parcial transversal 29 se extiende entre los extremos superiores de los bastidores superiores delanteros 28L, 28R. Un elemento protector delantero 31 está fijado desde la parte delantera a los bastidores superiores delanteros 28L, 28R y al miembro parcial transversal 29.

Un salpicadero 32 está situado entre los bastidores superiores delanteros izquierdo y derecho 28L, 28R. El volante 17 está dispuesto ligeramente a la izquierda del centro lateral del salpicadero 32, y la palanca de freno de estacionamiento 19 está dispuesta a la izquierda del volante 17.

Unos bastidores superiores traseros 33L, 33R se extienden hacia arriba, respectivamente, desde unas partes extremas traseras de los faldones laterales 23L, 23R, y un miembro parcial transversal 34 se extiende entre los extremos superiores de los bastidores superiores traseros 33L, 33R. Además, un bastidor parcial trasero 35 en forma de U cuadrada se extiende desde los bastidores superiores traseros 33L, 33R en una posición por encima de las ruedas traseras 13L, 13R para rodear el asiento de pasajero 16 desde la izquierda, la derecha y la parte trasera. Un bastidor de carrocería 36 en forma de jaula se extiende desde los bastidores superiores traseros 33L, 33R y desde el miembro parcial transversal 34, para rodear el asiento de pasajero 16 en una posición por encima del bastidor parcial trasero 35. Unos miembros longitudinales 37L, 37R están situados entre el miembro parcial transversal delantero 29 y el miembro parcial transversal trasero 34, y se forma así la cabina del vehículo.

Como se muestra en la figura 2, las ruedas traseras 13L, 13R (que son las ruedas motrices izquierda y derecha) están soportadas por los dispositivos de suspensión 21L, 21R para ser basculantes verticalmente sobre el bastidor de carrocería de vehículo 11. Cada una de las ruedas traseras 13L, 13R está inclinada de tal modo que su extremo superior está más próximo al centro lateral del vehículo que lo que está su extremo inferior.

El bastidor parcial trasero 35, que se extiende en la dirección lateral del vehículo, está curvado hacia arriba en unas zonas sobre las ruedas traseras 13L, 13R. Disponiendo unas partes curvadas 35a, 35b se puede asegurar espacio suficiente para permitir el movimiento de basculamiento hacia arriba de las ruedas traseras 13L, 13R.

El dispositivo de suspensión izquierdo 21L mostrado en la figura 3 incluye un brazo superior 41L y un brazo inferior 42L que se extienden lateralmente hacia la izquierda desde el bastidor de carrocería de vehículo 11, una mangueta 43L que está conectada a los extremos distales de los brazos 41L, 42L, y un dispositivo de amortiguación (amortiguador) trasero 44L que se extiende entre el extremo del brazo inferior 42L y el bastidor de carrocería de vehículo 11 y amortigua los movimientos verticales de las ruedas traseras 13L, 13R.

El dispositivo de suspensión derecho 21R es idéntico, excepto en que los sufijos de los numerales de referencia se cambian de L a R, y se omite por ello la descripción detallada de dicho dispositivo de suspensión derecho 21R.

Como se muestra en la figura 3, el brazo superior 41L está conectado, mediante un conector 46, al bastidor de carrocería de vehículo 11 (específicamente, el bastidor parcial de parte trasera 27) en una parte lateral de conexión 45 del bastidor de carrocería de vehículo. En una forma preferida, el conector 46 es un perno formado disponiendo una cabeza de perno y un tornillo hembra en un pasador que se extiende en una dirección de cerca a lejos del dibujo (perpendicular al plano del dibujo).

## ES 2 508 216 T3

El extremo distal del brazo superior 41L está conectado, mediante un conector 46, a una parte de brazo superior 48 de la mangueta 43L en una parte de unión 47.

5 El brazo superior 41L es un miembro en forma de V que tiene una parte intermedia (la parte central en la dirección lateral del vehículo) que sobresale hacia arriba. La parte lateral de conexión 45 del bastidor de carrocería de vehículo está situada más baja que la parte de unión 47.

Una caja de motor 49 está dispuesta en el lado alejado del brazo superior 41L en el dibujo (de manera que está situada más adelantada que el brazo superior 41L con respecto al vehículo). La formación del brazo superior 41L en la llamada "forma en V invertida" permite que dicho brazo superior 41L evite la caja de motor 49.

10 El brazo inferior 42L está conectado asimismo, mediante un conector 46, a una parte inferior del bastidor de carrocería de vehículo 11 (específicamente, el bastidor parcial de parte trasera 27) en una parte inferior lateral de conexión 51 del bastidor de carrocería de vehículo, y está conectado, mediante un conector 46, a una parte inferior de la mangueta 43L en una parte inferior de unión 52.

15 El dispositivo de amortiguación trasero 44L está dispuesto para extenderse en una dirección vertical oblicua. Una parte superior del dispositivo de amortiguación trasero 44L está conectada, mediante un conector 46, al bastidor de carrocería de vehículo 11 (específicamente, el bastidor parcial trasero 35), mientras que su parte inferior está conectada, mediante un conector 46, al brazo inferior 42L.

20 La rueda trasera 13L y una unidad de accionamiento 54 están fijadas a la mangueta 43L de tal modo que dicha mangueta 43L está interpuesta entre la rueda trasera 13L y la unidad de accionamiento 54 (como se describirá con detalle haciendo referencia a la figura 4). La unidad de accionamiento 54 cumple el papel de accionar la rueda trasera 13L.

25 Como se muestra en la figura 4, la unidad de accionamiento 54 está fijada, mediante un perno 55, a la superficie de la mangueta 43L más cercana al centro lateral de la carrocería del vehículo. Además, una caja de cojinetes 56 está fijada, mediante un perno 57, a la superficie de la mangueta 43L en el lado exterior lateral con relación al vehículo (el lado más cercano a la rueda 62). Un miembro 58 de soporte de rueda está dispuesto en el lado exterior lateral de la caja de cojinetes 56. El miembro 58 de soporte de rueda está acoplado mediante nervios a un eje de salida 59 que se extiende desde la unidad de accionamiento 54 y se hace girar por la rotación del eje de salida 59.

Un tambor de freno 61 y una rueda 62 de la rueda trasera 13L están sujetos entre sí, mediante un perno 63 y una tuerca 64, al miembro 58 de soporte de rueda. La rueda trasera 13L y la unidad de accionamiento 54 están fijadas así a la mangueta 43L.

30 La forma fijada de la rueda se describe con detalle respecto a la figura 5.

Como se muestra en la figura 5, la rueda trasera 13L incluye la rueda 62 que tiene una parte rebajada 62a en forma de cuenco y un neumático 65 que está montado en dicha rueda 62.

La unidad de accionamiento 54 se forma fijando un motor eléctrico 67 a una superficie de una caja central 66 y fijando un reductor 68 a la otra superficie de la caja central 66.

35 El motor eléctrico 67 incluye una caja de motor 49, en forma de tubo con fondo, sujeta a la caja central 66, un estator 71 fijado a la caja de motor 49, un eje motor 73 soportado a rotación en un primer extremo por la caja de motor 49 y soportado a rotación en el otro extremo por una caja de reductor 72, y un rotor 74 fijado al eje motor 73 y rodeado por el estator 71.

40 La caja central 66 es un miembro verticalmente alargado y tiene un agujero pasante 75 a través del que pasa el eje motor 73.

45 El reductor 68 incluye la caja de reductor 72, en forma de tubo con fondo, sujeta a la caja central 66, un engranaje de accionamiento 76 de pequeño diámetro dispuesto en un extremo lateralmente exterior del eje motor 73 y alojado en la caja de reductor 72, un engranaje accionado 77 de gran diámetro que se hace girar mediante el engranaje de accionamiento 76 directamente o mediante un engranaje intermedio y alojado en la caja de reductor 72, y el eje de salida 59 que se hace girar mediante el engranaje accionado 77 y que está configurado para hacer girar la rueda 62.

Una pista interior 79 está dispuesta en el interior de la caja de cojinetes 56, con unos elementos de rodadura 78 dispuestos entre la pista interior 79 y la caja de cojinetes 56, y el eje de salida 59 está acoplado mediante nervios a la pista interior 79. Específicamente, un extremo lateralmente exterior del eje de salida 59 está soportado a rotación por la caja de cojinetes 56, y se impide por ello el desplazamiento (desviación) radial.

50 Además, el miembro 58 de soporte de rueda está fijado, mediante una tuerca 69, al extremo delantero del eje de salida 59. Por ello, la rueda 62 se hace girar por la rotación del eje de salida 59. Una carga hacia arriba, que actúa sobre la rueda trasera 13L, se transmite al miembro 58 de soporte de rueda, al eje de salida 59 y a la pista interior 79, en este orden. Ya que el miembro 58 de soporte de rueda y la pista interior 79 están en contacto entre sí en dirección axial y la longitud saliente del eje de salida 59 desde la pista interior 79 es pequeña, la carga hacia arriba

que actúa sobre la rueda trasera 13L es soportada por la pista interior 79 y es soportada a continuación por la mangueta 43L mediante la caja de cojinetes 56.

5 Ya que casi no actúa ningún momento flector sobre el eje de salida 59, dicho eje de salida 59 puede estar diseñado exclusivamente para transmisión de energía rotatoria. En consecuencia, se puede reducir el diámetro del eje de salida 59.

Una placa de base de freno 81 está fijada a una periferia exterior de la caja de cojinetes 56. Unas zapatas de freno y una parte 82 de expansión de zapatas están fijadas a la placa de base de freno 81.

10 El tambor de freno 61 está fijado al miembro 58 de soporte de rueda. Se puede realizar el frenado de la rueda trasera 13L al hacer que las zapatas de freno deslicen en contacto con una superficie periférica interior del tambor de freno 61.

Un dispositivo de freno 83, que incluye el tambor de freno 61, la placa de base de freno 81, las zapatas de freno y la parte 82 de expansión de zapatas, que se han descrito anteriormente, está dispuesto en la parte rebajada 62a de la rueda 62.

15 Además, en una vista desde atrás del vehículo (y, asimismo, en una vista frontal), se forma un espacio rectangular 84 rodeado desde tres lados mediante el neumático 65, la caja de reductor 72 y la caja central 66. La parte de unión 47 para conectar la parte de brazo superior 48 y el brazo superior 41L entre sí está dispuesta en el espacio rectangular 84.

20 Ya que la parte de unión 47 está dispuesta en el espacio rectangular 84, se puede realizar fácilmente el trabajo de conexión y el trabajo de separación de dicha parte de unión 47 utilizando dicho espacio rectangular 84 como espacio de trabajo. En consecuencia, se puede reducir el tiempo de trabajo.

Además, una parte 85 de soporte de cojinete, que soporta el extremo exterior del eje motor 73, está dispuesta en la caja de reductor 72. La parte 85 de soporte de cojinete sobresale hacia dentro de la parte rebajada 62a, al tiempo que se extiende en un lado lateral de la mangueta 43L.

25 En otras palabras, la caja de reductor 72 (que es parte de la unidad de accionamiento 54) está alojada parcialmente en la parte rebajada 62a de la rueda 62. La unidad de accionamiento 54 puede estar situada así más próxima a la rueda trasera (rueda motriz) 13L en una magnitud correspondiente a la parte alojada. En consecuencia, es posible disponer parte de la unidad de accionamiento 54 en el interior de la rueda 62 y suprimir por ello la protuberancia de dicha unidad de accionamiento 54 a un grado pequeño.

En la figura 6 se muestra una sección transversal de una parte de la unidad de accionamiento 54.

30 Como se muestra en la figura 6, una primera parte de cavidad 87 para aceite, en la que se almacena o está contenido aceite, está dispuesta entre un primer extremo del eje motor 73 y la caja de motor 49, mientras que una segunda parte de cavidad 88 para aceite, en la que se almacena o está contenido aceite, está dispuesta entre el otro extremo del eje motor 73 y la caja de reductor 72. Un paso 89 para aceite del motor al eje, a través del que el aceite almacenado en la segunda parte de cavidad 88 para aceite circula hasta la primera parte de cavidad 87 para aceite, está dispuesto en el eje motor 73.

35 Un extremo del eje motor 73 está soportado por la caja de motor 49 mediante un primer cojinete 91, mientras que el otro extremo del eje motor 73 está soportado por la caja de reductor 72 mediante un segundo cojinete 92. Un primer miembro de sellado 93, tal como un elemento de sellado para el aceite, está ajustado entre el eje motor 73 y la caja de motor 49 en una parte que está más cerca del segundo cojinete 92 que lo que está del primer cojinete 91. Además, un segundo miembro de sellado 94 está ajustado entre el eje motor 73 y la caja central 66 en una parte que está más cerca del segundo cojinete 92 que lo que está del primer miembro de sellado 93.

Un espacio en el interior del motor eléctrico y un espacio en el interior del reductor están divididos entre sí mediante el segundo miembro de sellado 94.

45 Un primer extremo del engranaje accionado 77 está soportado por la caja central 66 mediante un tercer cojinete 96, mientras que el otro extremo del engranaje accionado 77 está soportado por la caja de reductor 72 mediante un cuarto cojinete 97.

50 Como se muestra en la figura 7, cada uno del primer cojinete 91 y el segundo cojinete 92 son un cojinete de sellado único que incluye una pista exterior 98, una pista interior 99, unos cuerpos de rodadura 101 tales como bolas o rodillos, un elemento de retención 102 para alinear los múltiples cuerpos de rodadura 101 con una separación regular y un miembro de sellado 103 que cierra de modo estanco un primer lado de los cuerpos de rodadura 101. El miembro de sellado 103 impide que se fugue aceite de un lado (el lado izquierdo en el dibujo) de los cojinetes 91, 92.

Como se muestra en la figura 6, el primer cojinete 91 está dispuesto de manera que el miembro de sellado 103 está situado en el lado más próximo al segundo cojinete 92, mientras que dicho segundo cojinete 92 está dispuesto de manera que dicho miembro de sellado 103 está situado en el lado más próximo a la segunda parte de cavidad 88

para aceite.

5 El aceite almacenado en la primera parte de cavidad 87 para aceite está bloqueado mediante el miembro de sellado 103 del primer cojinete 91, y se lubrica por ello dicho primer cojinete 91. Ya que el primer miembro de sellado 93 está dispuesto en el lado del primer cojinete 91 que está más próximo al segundo cojinete 92, se podría omitir el miembro de sellado 103 del primer cojinete 91. No obstante, si el primer cojinete 91 no tiene miembro de sellado 103, el aceite almacenado en la primera parte de cavidad 87 para aceite llega incluso hasta el primer miembro de sellado 93. En consecuencia, puede caer el nivel del aceite almacenado en la primera parte de cavidad 87 para aceite. En contraste a esto, cuando el miembro de sellado 103 está dispuesto en el primer cojinete 91, para bloquear el aceite, es posible elevar el nivel del aceite almacenado en la primera parte de cavidad 87 para aceite y favorecer por ello la lubricación del primer cojinete 91.

15 El miembro de sellado 103 del segundo cojinete 92 sirve para separar la segunda parte de cavidad 88 para aceite y el segundo cojinete 92 entre sí. En otras palabras, el miembro de sellado 103 del segundo cojinete 92 tiene el efecto de elevar el nivel del aceite almacenado en la segunda parte de cavidad 88 para aceite. Tiene asimismo el efecto de asegurar que el segundo cojinete 92 está lleno de aceite arrojado hacia arriba mediante el engranaje accionado 77 y el engranaje de accionamiento 76.

20 El primer cojinete 91 y el segundo cojinete 92 son cojinetes de sellado único que incluyen (que incorporan) un miembro de sellado 103. Se podrían conseguir efectos similares disponiendo un elemento de sellado para el aceite fijado junto al primer cojinete 91 y un elemento de sellado para el aceite dispuesto junto al segundo cojinete 92; no obstante, esto aumentaría el número de piezas y aumentaría la dimensión en dirección axial, de manera que no se podría conseguir un diseño compacto. En vez de eso, el uso en la presente invención de cojinetes de sellado único en los que los miembros de sellado 103 está incorporados en los propios cojinetes hace posible reducir el número de piezas y reducir asimismo la dimensión axial.

25 Como se muestra en la figura 8, que es una vista, en sección transversal, según la línea 8-8 de la figura 5, una cantidad predeterminada de aceite 104 está almacenada o contenida en una parte inferior de la caja de reductor 72. El aceite 104 se suministra desde un elemento 105 de llenado de aceite. Es preferible que un tapón 106 con un indicador esté fijado al elemento 105 de llenado de aceite y el nivel del aceite 104 se supervise con el indicador.

30 El elemento 105 de llenado de aceite está dispuesto en la caja central 66 puesto que, como se muestra en la figura 5, dicha caja central 66 tiene una anchura mayor que la caja de reductor 72. Un tapón de drenaje 107 utilizado para drenar está dispuesto asimismo en la caja central 66 por la misma razón. No obstante, uno o ambos del elemento 105 de llenado de aceite y del tapón de drenaje 107 podrían estar dispuestos en la caja de reductor 72.

35 Como se muestra en la figura 8, una salida 108a de un paso para aceite de retorno (indicado por el número de referencia 108 en la figura 13) se abre ligeramente por encima de una superficie del aceite 104. Además, una parte 111 de recepción de aceite está dispuesta a lo largo de la periferia del engranaje de accionamiento 76 de pequeño diámetro.

40 Como se muestra en la figura 9, la parte 111 de recepción de aceite es una acanaladura arqueada 113 formada por una pared arqueada 112 que está situada en la caja de reductor 72, para rodear el engranaje de accionamiento (indicado por el número de referencia 76 en la figura 8). Una parte superior de la acanaladura arqueada 113 está abierta en una parte de abertura 114 y su parte inferior 115 está cerrada.

45 Como se muestra en la figura 8, la parte de abertura 114 está dispuesta por encima del centro de rotación 116 del eje motor 73. Se puede conseguir una mayor altura (altura hidráulica) disponiendo la parte de abertura 114 en una posición más alta.

50 Como se muestra en la figura 10, un agujero de comunicación 117 discurre desde la parte inferior 115 de la acanaladura arqueada 113, en paralelo con el eje motor 73, y un extremo delantero del agujero de comunicación 117 está conectado a la segunda parte de cavidad 88 para aceite (véase la figura 11).

55 Como se muestra en la figura 8 mediante una línea de puntos, el agujero de comunicación 117 está dispuesto por debajo del centro de rotación 116 del eje motor 73. Ya que el agujero de comunicación 117 está dispuesto por debajo del centro de rotación 116, el aceite almacenado en la parte 111 de recepción de aceite puede circular suavemente hasta la segunda parte de cavidad para aceite (indicada por el número de referencia 88 en la figura 10) a través del agujero de comunicación 117 por el efecto de la gravedad.

50 Como se muestra en la figura 12, que es una vista de una superficie lateral de la unidad de accionamiento 54, un paso 118 para aceite descargado está dispuesto en una superficie lateral de la caja de motor 49.

55 Como se muestra en la figura 13, que es una vista, en sección transversal, según la línea 13-13 de la figura 12, el paso 118 para aceite descargado es un paso para descargar aceite de la primera parte de cavidad 87 para aceite e incluye un paso 119 para aceite en caja dispuesto en la caja de motor 49, un codo 121 a 90° conectado a una salida del paso 119 para aceite en caja, y un tubo de conexión 122 que conecta una salida del codo 121 a 90° y la caja central 66.

El paso 108 para aceite de retorno está dispuesto en la caja central 66 para que sea casi horizontal.

5 El codo 121 a 90° es un accesorio de inserción, y ambos extremos del tubo de conexión 122 son asimismo extremos de inserción. En este ejemplo, el paso 119 para aceite en caja y el paso 108 para aceite de retorno están conectados de modo montable y desmontable, a diferencia de la caja en la que todo el paso 118 para aceite descargado y todo el paso 108 para aceite de retorno están formados en la caja de motor 49 y la caja central 66. Por consiguiente, se facilita la formación del paso 118 para aceite descargado.

En la realización, una entrada 118a del paso 118 para aceite descargado está situada a una altura casi igual a la del centro de rotación 116 del eje motor 73.

10 Ya que la entrada 118a del paso 118 para aceite descargado está a una pequeña altura, el aceite almacenado en la primera parte de cavidad 87 para aceite se puede descargar eficientemente al paso 118 para aceite descargado. Al considerar la descarga de aceite, es preferible que la entrada 118a del paso 118 para aceite descargado esté dispuesta a una altura igual o menor que la del centro de rotación 116 del eje motor 73.

15 Además, el paso 108 para aceite de retorno está situado a una altura casi igual a la de una superficie inferior de la caja de motor 49. Como se muestra en la figura 6, una superficie inferior de la caja central 66 y una superficie inferior de la caja de reductor 72 están situadas por debajo de la superficie inferior de la caja de motor 49.

20 En la figura 13, el paso 108 para aceite de retorno está a una altura casi igual a la de la superficie inferior de la caja de motor 49. En consecuencia, el paso 118 para aceite descargado se puede extender hasta la superficie inferior de la caja de motor 49. Específicamente, el paso 118 para aceite descargado se extiende desde una parte cercana al centro de rotación 116 del eje motor 73 hasta la superficie inferior de la caja de motor 49. Por consiguiente, se puede aumentar la dimensión en altura del paso 118 para aceite descargado. Se aumenta por ello la altura (altura hidráulica), y el aceite en el interior del paso 118 para aceite descargado puede circular eficientemente hacia abajo y volver con rapidez a la caja de reductor 72.

A continuación, se dará una descripción del flujo de aceite en la unidad de accionamiento 54 que tiene la configuración descrita anteriormente.

25 En la figura 8, el aceite 104 está contenido en la caja de reductor 72 de tal modo que parte del engranaje accionado 77 está sumergida en dicho aceite 104. El engranaje accionado rotatorio 77 y el engranaje de accionamiento rotatorio 76 arrojan hacia arriba el aceite 104.

La parte 111 de recepción de aceite recibe una porción del aceite arrojado hacia arriba, como se muestra por la flecha (1) en la figura 8.

30 El resto del aceite arrojado hacia arriba se utiliza para lubricar el segundo cojinete 92, el tercer cojinete 96 y el cuarto cojinete 97 mostrados en la figura 6.

Después de ello, el aceite cae y vuelve a la parte inferior de la caja de reductor 72.

El aceite recibido por la parte 111 de recepción de aceite se suministra a la segunda parte de cavidad 88 para aceite a través del agujero de comunicación 117, como se muestra por la flecha (2) en las figuras 10 y 11.

35 En la figura 6, el aceite se suministra desde la segunda parte de cavidad 88 para aceite hasta la primera parte de cavidad 87 para aceite a través del paso 89 para aceite del motor al eje, como se muestra por la flecha (3). El primer cojinete 91 está lubricado con el aceite almacenado en la primera parte de cavidad 87 para aceite.

40 En la figura 13, el aceite, que está almacenado en la primera parte de cavidad 87 para aceite y que lubrica el primer cojinete 91, vuelve a la parte inferior de la caja de reductor 72 a través del paso 118 para aceite descargado y del paso 108 para aceite de retorno, como se muestra por la flecha (4).

45 En la figura 6, el aceite circula a través del paso 89 para aceite del motor al eje, como se muestra por la flecha (3). En consecuencia, el aceite no se fuga a la caja de motor 49, de manera que el interior de dicha caja de motor 49 está "seco". Aunque unos cables 123 que se extienden desde el estator 71 penetran en la caja de motor 49 y se extienden hasta el exterior, no se requieren medidas de sellado en esta parte de penetración. Por consiguiente, un elemento de sellado en la parte de penetración puede ser uno sencillo, tal como un elemento de sellado antipolvo, de manera que, al menos, la realización preferida de la presente invención proporciona una unidad de accionamiento en la que se puede simplificar la estructura de sellado para el motor.

La unidad de accionamiento de la presente invención es adecuada para un vehículo eléctrico.

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de accionamiento (54) que incluye: una caja central (66); una caja de motor (49) fijada a una superficie lateral de la caja central (66) y que soporta un estator (71); una caja de reductor (72) fijada a otra superficie lateral de la caja central (66); un eje motor (73) que penetra en la caja central (66), que soporta un rotor (74) y que tiene un primer extremo soportado por la caja de motor (49) mediante un primer cojinete (91), un engranaje de accionamiento (76) dispuesto sobre el eje motor (73) y alojado en la caja de reductor (72); un engranaje accionado (77) que se hace girar por una fuerza de accionamiento del engranaje de accionamiento (76) y que tiene un primer extremo soportado por la caja central (66) mediante un tercer cojinete (96) y otro extremo soportado por la caja de reductor (72) mediante un cuarto cojinete (97); y un eje de salida (59) que se extiende desde el engranaje accionado (77) para penetrar en la caja de reductor (72), y en la que una salida del motor se reduce en velocidad y se proporciona a continuación a la salida del eje de salida (59),
- 5 en la que
- 10 está contenido aceite (104) en la caja de reductor (72) de tal modo que parte del engranaje accionado (77) está sumergida en el aceite (104),
- 15 una primera parte de cavidad (87) para aceite, en la que se almacena aceite, está dispuesta entre un extremo del eje motor (73) y la caja de motor (49),
- una segunda parte de cavidad (88) para aceite, en la que se almacena aceite, está dispuesta entre el otro extremo del eje motor (73) y la caja de reductor (72),
- 20 el eje motor (73) está provisto de un paso (89) para aceite del motor al eje, a través del que el aceite almacenado en la segunda parte de cavidad (88) para aceite puede circular hasta la primera parte de cavidad (87) para aceite, caracterizada porque el eje motor tiene otro extremo soportado por la caja de reductor (72) mediante un segundo cojinete (92), cada uno del primer cojinete (91) y el segundo cojinete (92) incluyen un elemento de sellado (103, 103) configurado para dividir una correspondiente de las partes de cavidad (87, 88) a partir de una cámara adyacente,
- 25 la caja de reductor (72) está provista de una parte (111) de recepción de aceite configurada para recibir aceite arrojado hacia arriba en una parte que rodea el engranaje de accionamiento (76) y está provista asimismo de un agujero de comunicación (117) a través del que el aceite almacenado en la parte (111) de recepción de aceite puede circular hasta la segunda parte de cavidad (88) para aceite,
- la caja de motor (49) está provista de un paso (118) para aceite descargado a través del que se puede descargar el aceite almacenado en la primera parte de cavidad (87) para aceite, y
- 30 la caja central (66) está provista de un paso (108) para aceite de retorno que está conectado al paso (118) para aceite descargado y a través del que el aceite desde el paso (118) para aceite descargado se puede devolver a la caja de reductor (72).
2. La unidad de accionamiento según la reivindicación 1, en la que
- 35 el primer cojinete (91) es un cojinete de sellado único que incluye una pista exterior (98), una pista interior (99), un cuerpo de rodadura (101) y un miembro de sellado (103) que cierra de modo estanco un espacio entre la pista exterior (98) y la pista interior (99) en una parte que está más próxima al segundo cojinete (92) que lo que está el cuerpo de rodadura (101), y
- 40 el segundo cojinete (92) es un cojinete de sellado único que incluye una pista exterior (98), una pista interior (99), un cuerpo de rodadura (101) y un miembro de sellado (103) que cierra de modo estanco un espacio entre la pista exterior (98) y la pista interior (99) en una parte que está más próxima a la segunda parte de cavidad (88) para aceite que lo que está el cuerpo de rodadura (101).
3. La unidad de accionamiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la parte (111) de recepción de aceite incluye una acanaladura arqueada (113) en forma de cavidad, constituida por una pared arqueada (112) que está situada en la caja de reductor (72), para rodear el engranaje de accionamiento (76), y una parte de abertura (114), configurada para recibir aceite arrojado hacia arriba mediante el engranaje de accionamiento (76) en dirección tangencial, está formada en una parte superior de la acanaladura arqueada (113).
- 45 4. La unidad de accionamiento según la reivindicación 3, en la que la parte de abertura (114) está dispuesta por encima del centro de rotación (116) del eje motor (73) y el agujero de comunicación (117) está dispuesto por debajo de la parte de abertura (114).
- 50 5. La unidad de accionamiento según cualquier reivindicación anterior, en la que una entrada (118a) del paso (118) para aceite descargado está dispuesta a una altura igual o menor que la del centro de rotación (116) del eje motor (73).
6. La unidad de accionamiento según cualquier reivindicación anterior, en la que una superficie inferior de la caja

central (66) y una superficie inferior de la caja de reductor (72) están dispuestas por debajo de una superficie inferior de la caja de motor (49) y el paso (108) para aceite de retorno está dispuesto a una altura casi igual a la de la superficie inferior de dicha caja de motor (49).

- 5 7. La unidad de accionamiento según cualquier reivindicación anterior, en la que la caja central (66) está provista de un elemento (105) de llenado de aceite en el que se puede verter aceite.

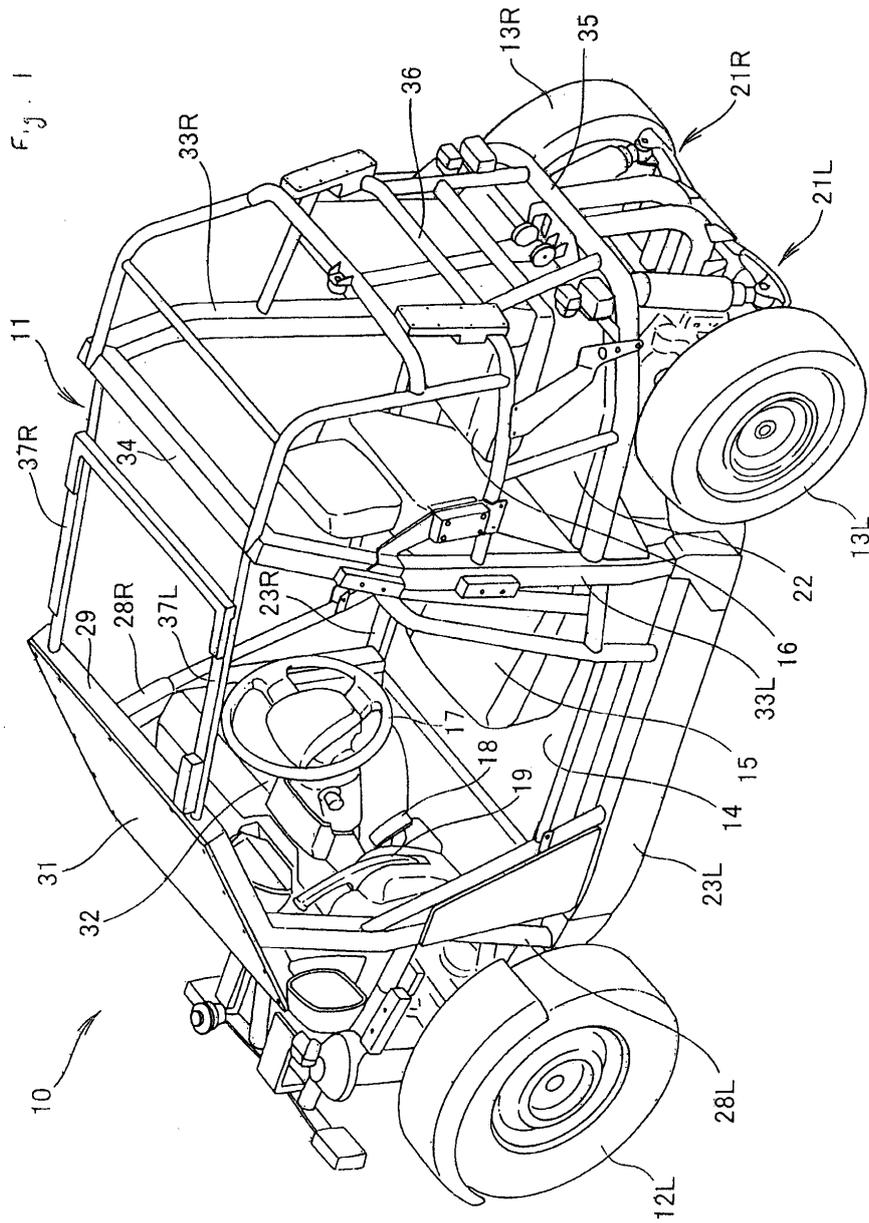


Fig. 2

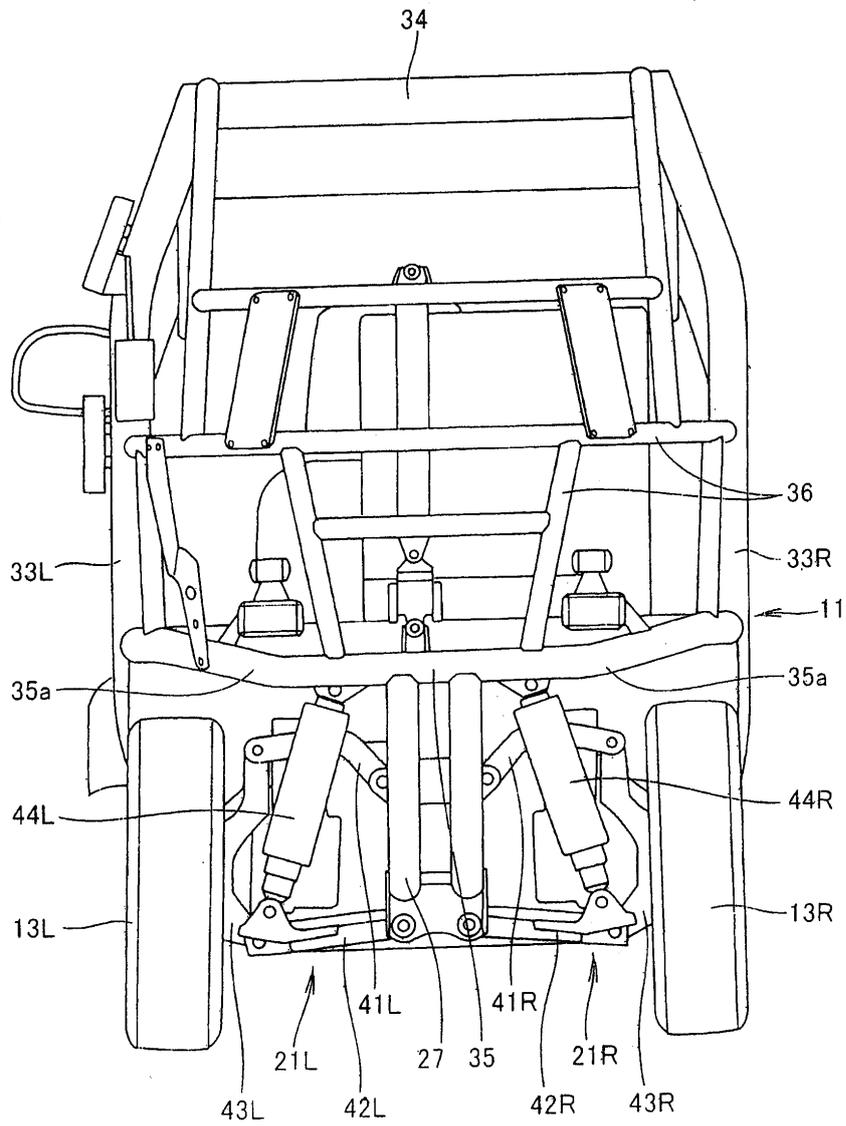
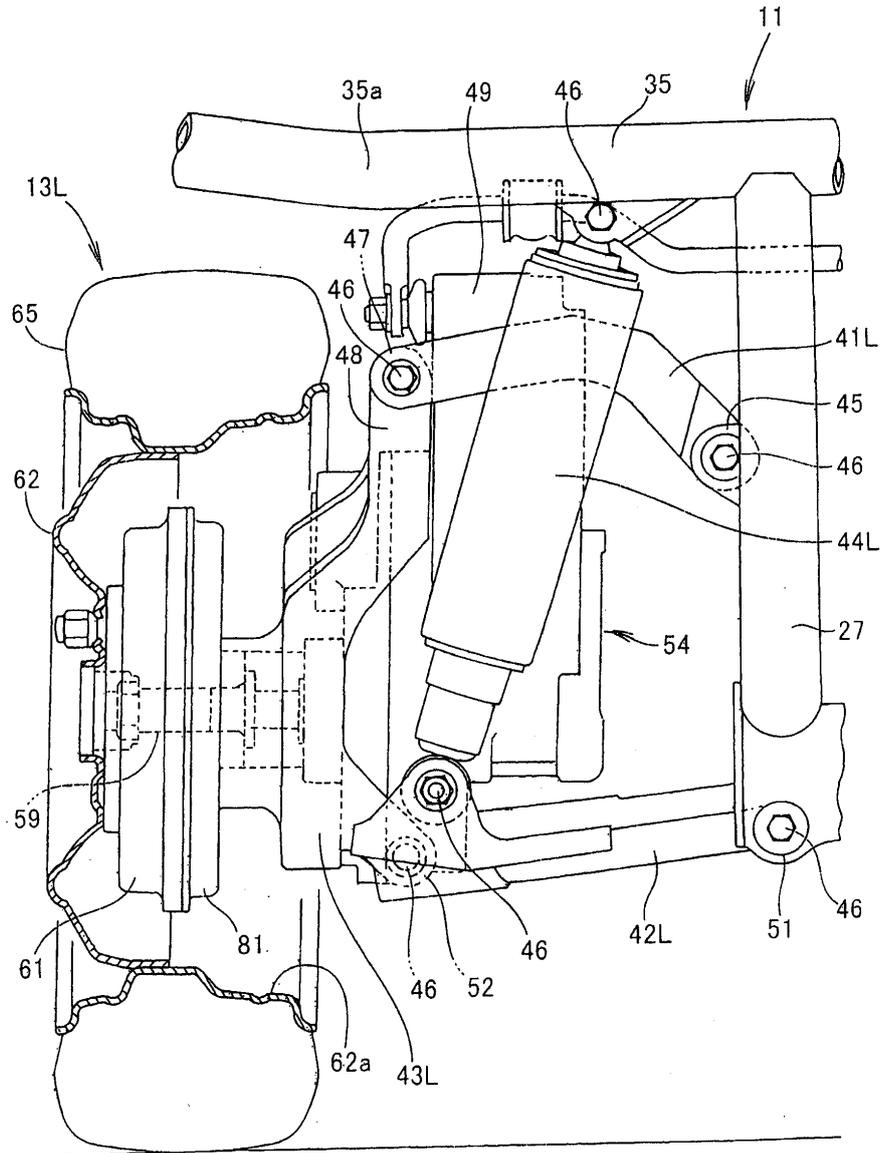
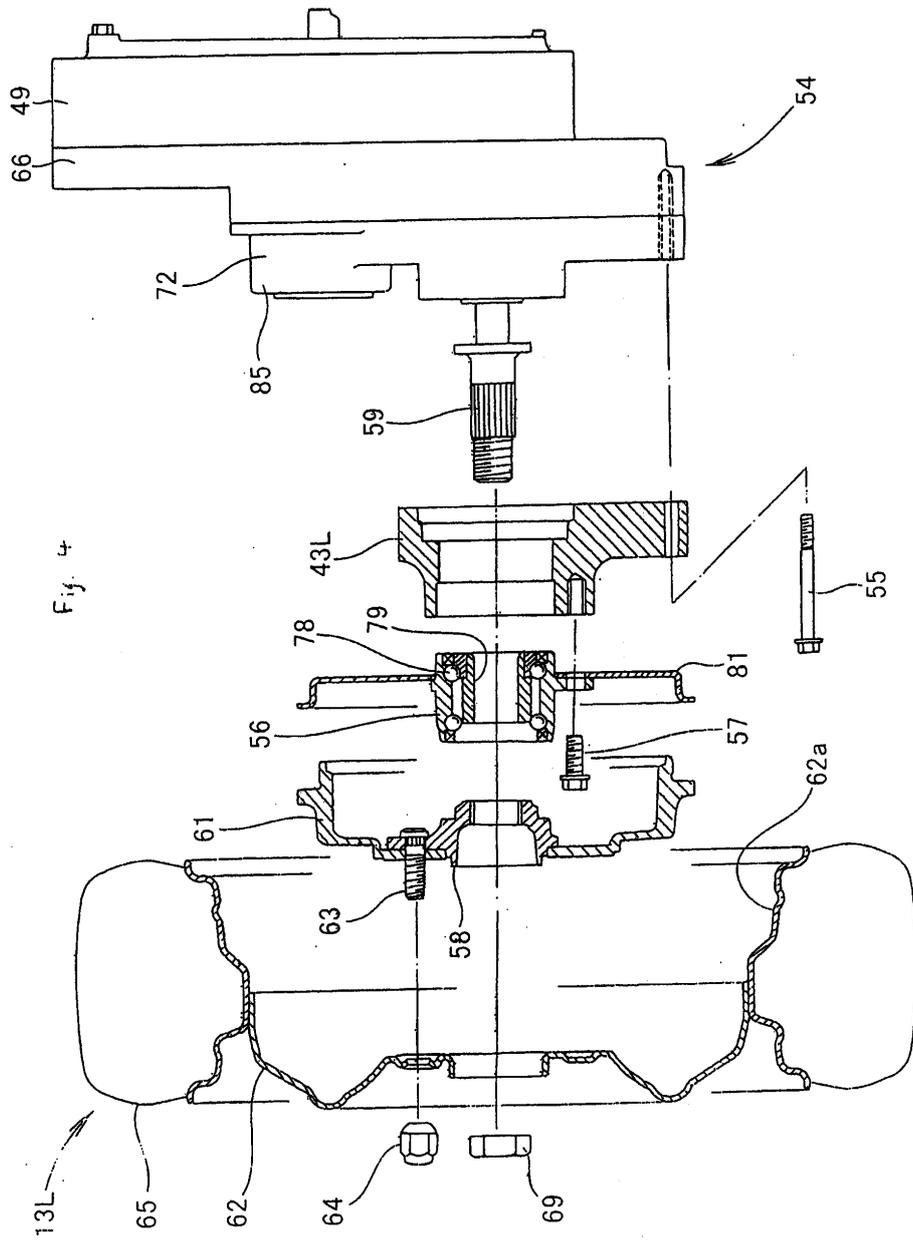
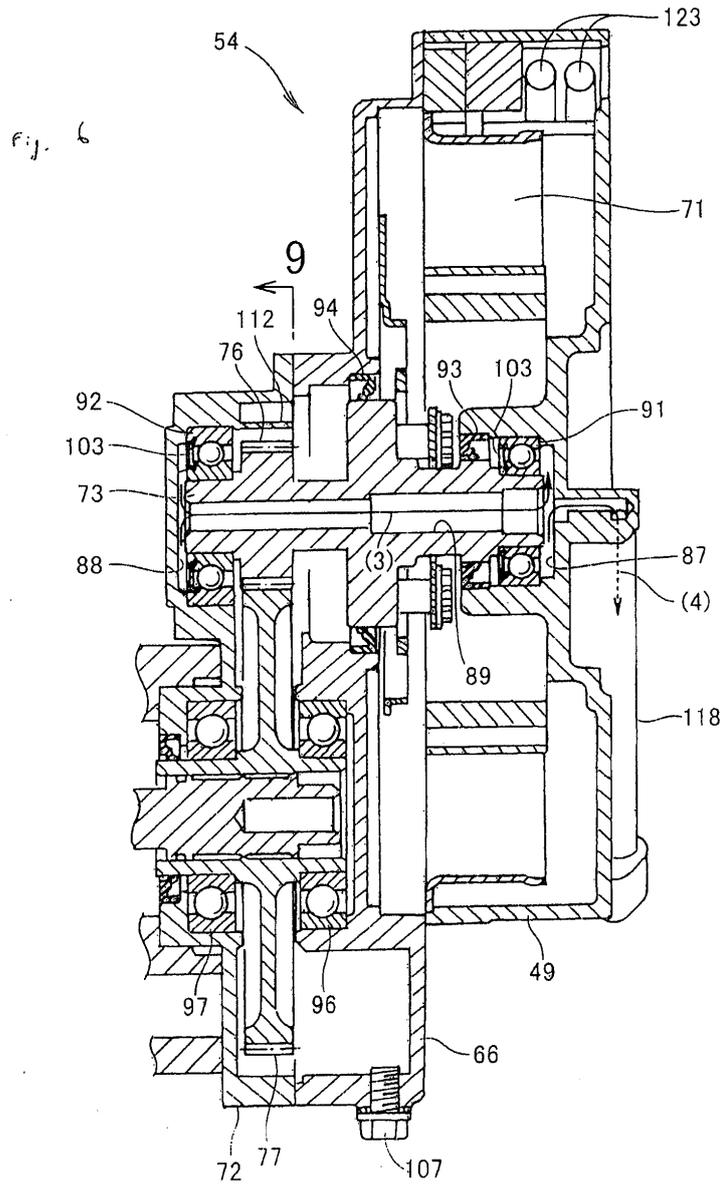


Fig. 3









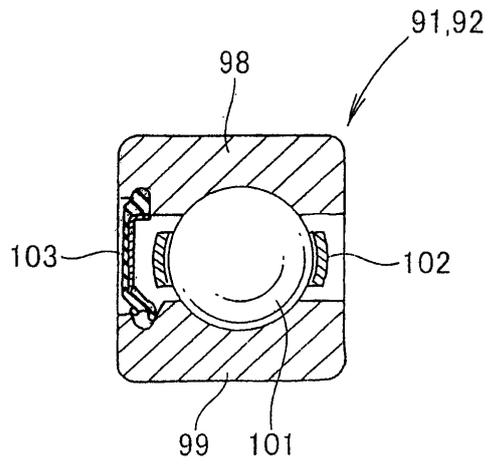


Fig. 7

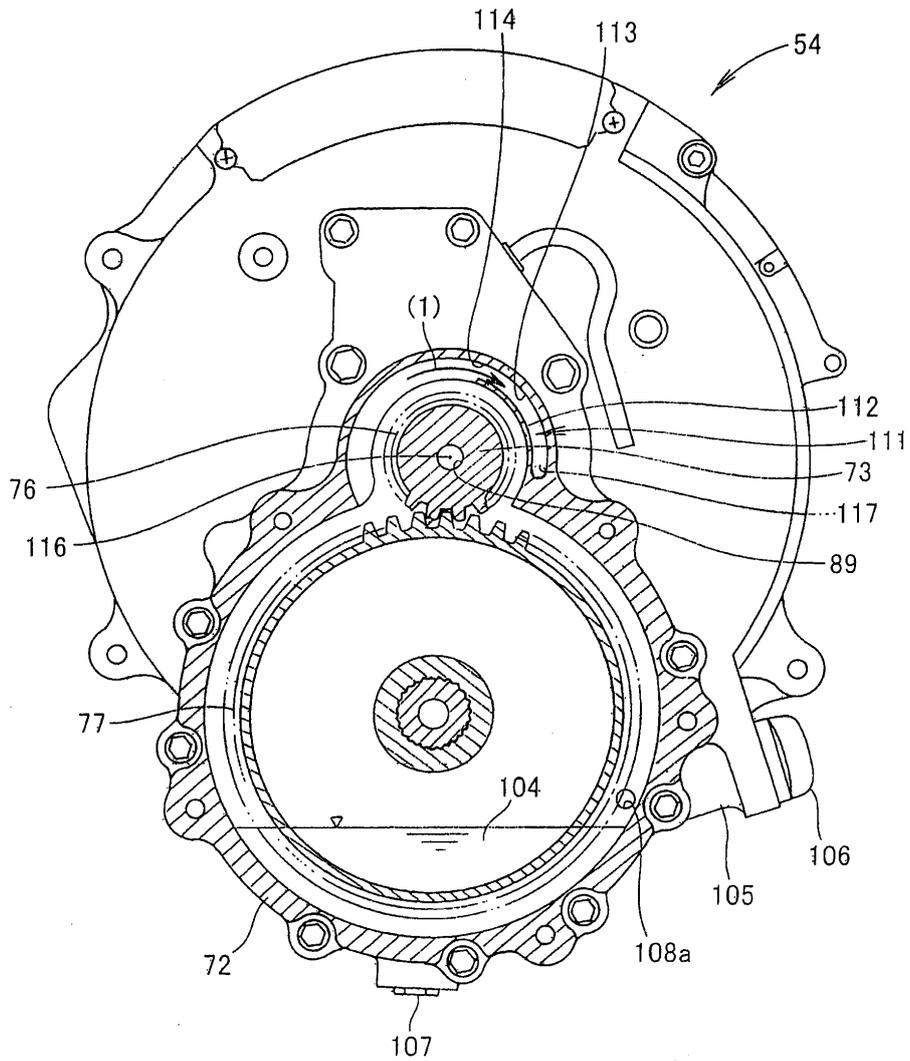


Fig. 8

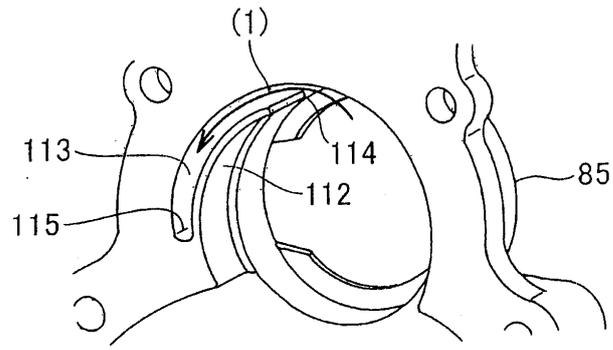


Fig. 9

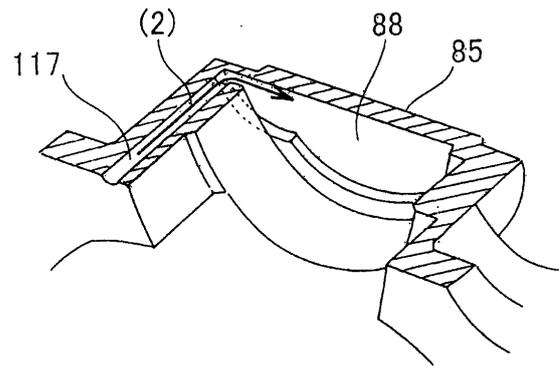


Fig. 10

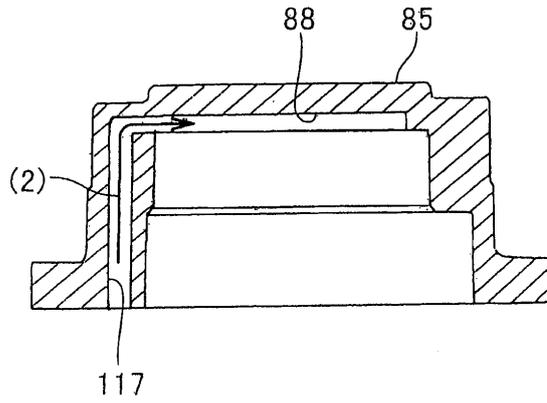


Fig 11

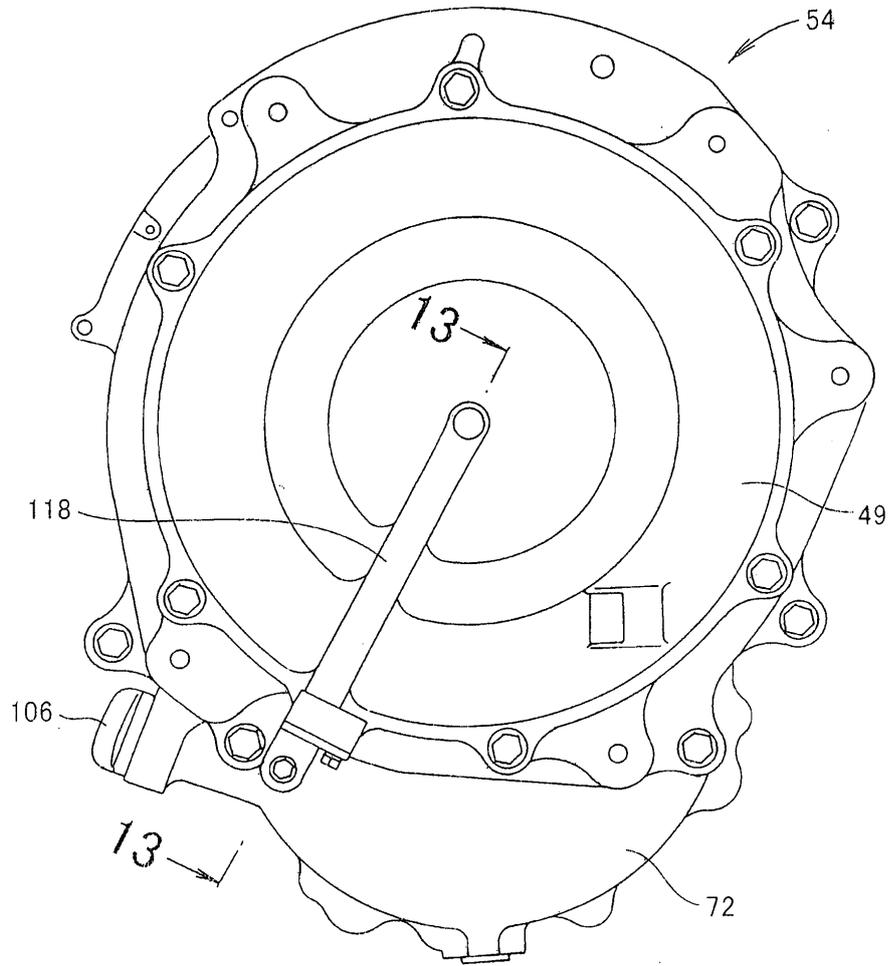


Fig. 12

