

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 605**

51 Int. Cl.:  
**F16H 37/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07755540 .7**  
96 Fecha de presentación: **17.04.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2024829**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

54 Título: **ACOPLAMIENTO DE LÍNEA DE TRACCIÓN PARA MÓDULO ELÉCTRICO.**

30 Prioridad:  
**01.05.2006 US 415480**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.11.2011**

73 Titular/es:  
**AMERICAN AXLE & MANUFACTURING, INC.  
ONE DAUCH DRIVE  
DETROIT, MI 48211-1198, US**

72 Inventor/es:  
**MARSH, Gregory A.;  
DEGOWSKE, Robert J. y  
HUANG, Zugang**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

**ES 2 368 605 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

Acoplamiento de línea de tracción para módulo eléctrico

5 **Introducción**

La presente invención se refiere generalmente a los trenes de tracción del vehículo y más particularmente a un sistema de tracción del vehículo con una fuente de energía secundaria, como por ejemplo uno o más motores eléctricos, para proporcionar capacidad de tracción en las cuatro ruedas a tiempo parcial.

10 Se conoce en la técnica proporcionar un tren de tracción de vehículo de tracción en las cuatro ruedas que proporciona el par motor a las ruedas delanteras y traseras de un vehículo sobre una base a tiempo completo o a tiempo parcial, pero sobre una base de acoplamiento automático. Las configuraciones más conocidas de tracción en las cuatro ruedas a tiempo completo típicamente utilizan una caja de transferencia o unidad de transferencia de energía y un diferencial central o de acoplamiento para distribuir el par motor a un diferencial delantero, que a su vez distribuye el par motor al conjunto de las ruedas delanteras y un diferencial trasero, que a su vez distribuye el par motor al conjunto de ruedas traseras. Las configuraciones conocidas de tracción en las cuatro ruedas a tiempo parcial en todas las ruedas suelen utilizar un acoplamiento de transmisión de potencia que permite que un juego de ruedas (por ejemplo, las ruedas traseras) deslizarse hasta que el otro juego de ruedas (por ejemplo, el juego frontal de ruedas) comienza a perder tracción.

Una desventaja de estas configuraciones de tracción total se refiere a su complejidad y costo total. Los componentes del sistema de tracción total no sólo son relativamente complejos y costosos de fabricar e instalar, la arquitectura del vehículo asociado con frecuencia es más compleja debido a la práctica común de los fabricantes de vehículos de ofrecer vehículos con una configuración estándar de dos ruedas y una configuración opcional de tracción en las cuatro ruedas. En este sentido, a menudo es necesario modificar el tanque de combustible del vehículo y/o la ubicación de la rueda de repuesto del vehículo para incorporar un sistema convencional de tracción en las cuatro ruedas, en un vehículo de tracción en dos ruedas.

30 Una solución propuesta consiste en el uso de motores de cubos de ruedas. En estos sistemas, motores eléctricos relativamente grandes se colocan dentro de la circunferencia de dos o más de las ruedas del vehículo. Como los motores de cubo de rueda son relativamente grandes de diámetro, el tamaño de la rueda tiende a ser relativamente grande (es decir, 18 pulgadas o más). En consecuencia, los motores de cubo de rueda podrían no ser prácticos, dado que se utiliza un tamaño relativamente de rueda pequeño o donde haya problemas de empaquetado, tales como el tamaño y la ubicación de un depósito de combustible o la ubicación de un neumático de repuesto, evitan que un motor de cubo de rueda se integre en el vehículo. El documento US 2002/0175038 A1, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, describe un embrague de rueda libre bidireccional de activo.

40 En vista de lo expuesto anteriormente, se pondrá de manifiesto que hasta ahora ha sido poco práctico para ofrecer un sistema de tracción en las cuatro ruedas en una plataforma de vehículos relativamente baratos. En consecuencia, sigue habiendo una necesidad en la técnica de un tren de tracción de vehículo mejorado que permite a un vehículo estar equipado con tracción en las cuatro ruedas de una manera que es relativamente barata.

45 De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un módulo de tren de tracción para un vehículo que comprende:

50 un conjunto de eje que tiene una carcasa, una unidad de diferencial, un árbol de entrada, un par de ejes de transmisión y un par de cubos de rueda, la unidad diferencial dispuesta en la carcasa para la rotación alrededor de un eje diferencial, estando el árbol de entrada dispuesto en la carcasa para su rotación sobre un eje del árbol de entrada que es transversal al eje diferencial, incluyendo la unidad diferencial una caja y un engranaje de anillo cónico que se acopla a la caja, teniendo el árbol de entrada un piñón cónico que se acopla de manera engranada con el engranaje de anillo cónico, cada eje de tracción acoplando la unidad diferencial a uno de los asociados los cubos de rueda;

55 caracterizándose el tren de tracción por una tracción auxiliar con un motor eléctrico y un embrague de rueda libre, teniendo el motor eléctrico un eje de salida que es coaxial con el árbol de entrada, incluyendo el embrague de rueda libre una porción de entrada, que está acoplada al eje de salida, y una porción de salida, que está acoplada al árbol de entrada, siendo la parte de salida desacoplada de la porción de entrada cuando una velocidad de rotación de la porción de entrada no es superior a una velocidad de rotación de la porción de salida.

60 Otras áreas de aplicación se harán evidentes a partir de la descripción proporcionada en este documento. Se debe entender que la descripción y los ejemplos específicos están destinados a fines de ilustración y no pretenden limitar el alcance de la presente descripción.

65 Los dibujos descritos en este documento son sólo para fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente invención de ninguna manera.

La figura 1 es una representación esquemática de un vehículo ejemplar con un sistema de propulsión auxiliar construido de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

5 La figura 2 es una vista en perspectiva en la sección parcial de una porción del sistema de tracción auxiliar de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección longitudinal de una porción del sistema de tracción auxiliar de la figura 1, y

10 La figura 4 es una parte ampliada de la figura 3 que ilustra el embrague con más detalle.

### Descripción detallada de las diversas realizaciones

15 Con referencia a la figura 1 de los dibujos, un vehículo construido de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención generalmente está indicado por el número de referencia 10. El vehículo 10 puede incluir un cuerpo 12 al que un motor 14, una transmisión 16, un conjunto de ruedas delanteras 18, un juego de ruedas traseras 20 y un módulo del tren trasero 22 pueden estar acoplados. En el ejemplo particular proporcionado, el motor 14 y la transmisión 16 cooperan para proporcionar el par motor al conjunto de ruedas delanteras 18. El módulo del tren de tracción trasero 22 puede incluir un conjunto de eje 30, un par de cubos de ruedas 32, que están acoplados a las  
20 respectivas de las ruedas traseras 20, y un sistema de tracción auxiliar 34.

En la figura 2, el conjunto del eje 30 se puede configurar de una manera convencional y puede incluir un conjunto de diferencial 40 y un par de conjuntos de eje del árbol 42. El conjunto de diferencial 40 puede incluir una carcasa 44, una unidad de diferencial 46 y un conjunto de árbol de entrada 48. La carcasa 44 puede soportar la unidad  
25 diferencial 46 para su rotación alrededor de un primer eje 50 y puede soportar además el conjunto del árbol de entrada 48 para su rotación alrededor de un segundo eje 52 que es perpendicular al primer eje 50. Cada conjunto del eje del árbol 42 puede incluir un medio árbol del eje 54 que puede ser acoplado a un cubo de la rueda asociada 32 para la rotación alrededor del primer eje 50.

30 Con referencia adicional a la figura 3, la unidad diferencial 46 puede disponerse dentro de una cavidad central 60 que es definida por la carcasa 44 y puede incluir una caja 62, un engranaje de anillo 64, que puede ser fijo para la rotación con la caja 62, y un juego de engranajes 66 que pueden ser dispuestos en la caja 62. El juego de engranajes 66 puede incluir un par de engranajes laterales 70 y una pluralidad de piñones diferenciales 72, que son  
35 soportados de forma giratoria en la caja 62. La caja 62 puede incluir un par de muñones 76 y una cavidad de engranaje 78. Un par de conjuntos de cojinetes 80 se puede emplear para apoyar los muñones 76 para la rotación alrededor del primer eje 50. Cada medio árbol del eje 54 se puede extender a través de una abertura (no se muestra específicamente) en la carcasa 44 y se puede acoplar para la rotación alrededor del primer eje 60 con uno de los engranajes laterales asociados 70. La caja 62 se puede emplear para apoyar la pluralidad de piñones diferenciales 72 para la rotación dentro de la cavidad 78 sobre uno o varios ejes que son perpendiculares al primer eje 50. Los  
40 engranajes laterales 70 incluyen cada uno una pluralidad de dientes (no se muestran específicamente) que acoplan de forma engranada los dientes (no se muestra específicamente) que se forman en los piñones diferenciales 72.

El conjunto del árbol de entrada 48 se puede extender a través de una abertura del árbol de entrada 82 en la carcasa 44 y puede incluir un eje del piñón de entrada 66 y un par de conjuntos de cojinetes convencionales 88 que  
45 cooperan con la carcasa 44 para apoyar el eje del piñón de entrada 86 para la rotación sobre el segundo eje 52. El eje del piñón de entrada 86 puede incluir una porción de popa 90 y un engranaje 92 que se acoplan de forma fija entre sí. El engranaje 92 está configurado para acoplarse de forma engranada con la corona 64 para transmitir potencia rotativa a la misma. La porción de popa 90 puede incluir una porción de acoplamiento 94 que incluye una sección de extremo ranurado 96 en el ejemplo dado.  
50

El sistema de accionamiento auxiliar 34 puede incluir una unidad de tracción 100 con un conjunto de motor 102 y un embrague 104. El conjunto del motor 102 puede incluir un motor eléctrico 106 y una abrazadera de montaje 108 que puede acoplar el motor eléctrico 106 a la caja 44 del conjunto del diferencial 40. El motor eléctrico 106 puede ser un motor eléctrico baja tensión (es decir,  $\leq 50$  voltios), tal como un motor (DC) de corriente directa de tipo cepillo o un motor SepExQ, y pueden tener un diámetro exterior D que es inferior a 203,2 mm y más preferiblemente, menor de  
55 aproximadamente 152,4 mm. El motor eléctrico 106 puede tener un par máximo sostenido de al menos aproximadamente 40,7 Nm y más preferiblemente un par máximo sostenido de aproximadamente 54,2 Nm hasta aproximadamente 67,8 Nm.

60 El embrague puede ser de cualquier tipo apropiado de embrague, incluyendo un embrague de rueda libre, un embrague de deslizamiento o un embrague que tengan placas de un disco de inercia, accionador y placas de presión (por ejemplo, un embrague húmedo). Por otra parte, se apreciará que el embrague puede ser accionado a través de diversos medios mecánicos, hidráulicos y/o eléctricos. Con referencia a la figura 4, el embrague 104 puede ser un embrague de rueda libre y puede incluir una porción o árbol de entrada 110, una estructura de cono exterior 112, una porción o eje de salida 114, una estructura de cono interior 116 y primer y segundo muelle de presión 118 y 120, respectivamente. El árbol de entrada 110 puede ser soportado para la rotación dentro de una carcasa del  
65

embrague 122 por un par de primeros rodamientos 124 y se puede acoplar a la rotación con el eje de salida 126 del motor eléctrico 106. Opcionalmente, una reducción de engranaje puede ser colocada entre la salida del eje 126 del motor eléctrico 106 y el árbol de entrada 110 del embrague 104. El árbol de entrada 110 puede incluir una porción roscada 130 que se puede formar con cualquier forma roscada adecuada, como una rosca Acme o cuadrada.

La estructura de cono exterior 112 puede ser por lo general en forma de copa con una porción de cubo 132 y una pared anular 134. Un segundo cojinete 136 puede ser empleado para montar la estructura del cono exterior 112 de la carcasa del embrague 122 de tal manera que la pared anular 134 está dispuesta de forma giratoria alrededor de la parte roscada 130 del árbol de entrada 110. La pared anular 134 puede incluir primera y segunda interfaces 140 y 142, respectivamente, que están dispuestas en lados axiales opuestos de una zona de reposo 144. La primera interfaz 140 se estrecha por dentro hacia la línea central de rotación 146 de la estructura del cono exterior 112 al atravesar el perfil de la primera interfaz 140 desde un primer punto, que puede ser ubicado adyacente a la zona de descanso 144, a un segundo punto que se puede encontrar próximo a la porción de cubo 132. Dicho de otra manera, la primera interfaz 140 puede tener una forma que corresponde a la superficie exterior de un cono.

Se puede apreciar que la segunda interfaz 142 puede ser construida como una imagen especular de la primera interfaz 140, como se ilustra en el ejemplo particular proporcionado. En consecuencia, no es necesario proporcionar un análisis detallado de la segunda interfaz 142 en este documento. También se apreciará que la segunda interfaz 142 se puede construir de forma algo diferente a la primera interfaz 140 a fin de proporcionar diversas características de bloqueo dependiendo de la dirección de rotación de la entrada al embrague 104. Por ejemplo, el ángulo del cono que define la segunda interfaz 142 podría ser diferente que el ángulo del cono que define la primera interfaz 140.

El eje de salida 114 se puede acoplar para la rotación con la estructura del cono exterior 112. En el ejemplo particular proporcionado, el eje de salida 114 incluye una parte del vástago de forma cilíndrica 150 que puede ser formada de modo unitario con una porción de la estructura del cono exterior 112. Por otra parte, el eje de salida 114 se puede acoplar para la rotación con la porción de vástago 90 del eje del piñón de entrada 86. En el ejemplo particular proporcionado, la parte del vástago 150 incluye una porción estriada hembra 152 que está configurada para acoplar la sección de extremo ranurado 96.

La estructura de cono interior 116 puede tener una abertura internamente roscada 158 y una primera y segunda interfaces coincidentes 160 y 162, respectivamente. La abertura internamente roscada 158 puede tener una forma de rosca que se acopla de forma roscada a la parte roscada 130 del árbol de entrada 110 de forma que la rotación del árbol de entrada 110 en relación con la estructura de cono interior 116 hará que la estructura del cono interior 116 se traslade a lo largo de un eje de rotación del árbol de entrada 110. La primera y segunda interfaces coincidentes 160 y 162 puede estar configuradas para acoplarse de forma coincidente la primera y la segunda interfaces 140 y 142, respectivamente. En este sentido, la primera interfaz coincidente 160 puede tener una forma que puede ser configurada para acoplar de forma coincidente la primera interfaz 140, mientras que la segunda interfaz coincidente 162 puede tener una forma que puede ser configurada para acoplar de forma coincidente la segunda interfaz 142.

El primer y segundo muelle de inclinación 118 y 120 cooperan para inclinar la estructura del cono interior 116 en una posición relativa a la zona de descanso 144 de forma tal que la primera y la segunda interfaces de acoplamiento 160 y 162 están separadas de las primera y segunda interfaces 140 y 142, respectivamente. El primer y segundo muelle de inclinación 118 y 120 pueden ser cualquier tipo de dispositivo elástico, pero en la realización particular ilustrada, son muelles de tipo compresión helicoidales. En el ejemplo particular proporcionado, el primer muelle de inclinación 118 está dispuesto entre la porción de cubo 132 y un primer extremo axial de la estructura del cono interior 116, mientras que el segundo muelle de inclinación 120 está dispuesto entre la carcasa del embrague 122 y un segundo extremo axial de la estructura de cono interior 116 que es opuesto al primer extremo axial.

En situaciones en las que el árbol de entrada 110 gira a una velocidad que es inferior a una velocidad de rotación de la estructura del cono exterior 112, la estructura del cono interior 116 se inclinará en una posición neutral (como se muestra en la figura 4) mediante el primer y el segundo muelles de inclinación 118 y 120 a fin de que las primera y la segunda interfaces de coincidencia 160 y 162 están separadas de la primera y la segunda interfaces 140 y 142, respectivamente. En esta condición, el par motor no se puede transmitir entre la estructura del cono interior 116 y la estructura del cono exterior 112. En consecuencia, el motor eléctrico 106 no se puede accionar a la inversa mediante la rotación de las ruedas traseras 20 (figura 1).

En situaciones en las que el árbol de entrada gira a una velocidad que es superior a una velocidad de rotación de la estructura del cono exterior 112, la estructura del cono interior 116 girará alrededor de la parte roscada 130 del árbol de entrada 110 y se trasladará hacia una de la primera y la segunda interfaces 140 y 142 dependiendo de la dirección en la que el árbol de entrada 110 está girando. El contacto entre una interfaz y una interfaz coincidente bloqueará efectivamente la estructura de cono interior 116 a la estructura de cono exterior 112 para permitir que el par se transmita entre las mismas. En consecuencia, el par motor generado por el motor eléctrico 106 puede ser transmitido al conjunto del eje 30 (figura 1) para ayudar en la propulsión del vehículo 10 (figura 1).

5 Por ejemplo, la rotación del árbol de entrada 110 en la dirección de la flecha A a una velocidad de rotación que excede la velocidad de rotación de la estructura del cono exterior 112 hará que la estructura del cono interior 116 se traslade en el sentido de la flecha B de modo que la primera interfaz coincidente 160 se acopla a la primera interfaz 140. Del mismo modo, la rotación del árbol de entrada 110 en una dirección opuesta a la de la flecha A a una velocidad de rotación que excede la velocidad de rotación de la estructura del cono exterior 112 hará que la estructura del cono interior 116 se traslade en una dirección opuesta a la de la flecha B para que la segunda interfaz coincidente 162 se acople a la segunda interfaz 142.

10 Como se puede apreciar, el primer y segundo muelle de inclinación 118 y 120 pueden cooperar para desacoplar la estructura de cono interior 116 de la estructura del cono exterior 112 en situaciones en las que la estructura del cono interior 116 se desacelera de manera que tenga una velocidad de rotación que sea menor que la de la estructura del cono exterior 112.

15 Aunque ejemplos específicos se han descrito en la memoria y se ilustran en los dibujos, se entenderá por parte de los expertos en la materia que se pueden hacer diversos cambios y equivalentes pueden ser sustituidos por elementos de la misma sin apartarse del ámbito de aplicación la presente invención tal como se define en las reivindicaciones. Por ejemplo, se apreciará a partir de esta revelación de que el motor eléctrico 106 podría ser un motor de inducción AC y/o que el embrague 104 puede ser cualquier tipo apropiado de embrague, como un embrague de deslizamiento, o puede ser omitido por completo. Además, la mezcla y combinación de características, elementos y/o funciones entre varios ejemplos están expresamente contempladas en este documento, de modo que  
20 un experto en la materia apreciará a partir de esta revelación que las características, elementos y/o funciones de un ejemplo se puede incorporar en otro ejemplo como apropiado, a menos que se describa de otra manera, con anterioridad. Por otra parte, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la presente invención, sin apartarse del ámbito esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende  
25 que la presente exposición no se limite a los ejemplos concretos que ilustran los dibujos y se describen en la especificación como el mejor modo actualmente contemplado para la realización de esta invención, pero que el alcance de la presente publicación incluye las realizaciones que están incluidas en la descripción anterior y de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Módulo de tren de tracción (22) para un vehículo (10) que comprende:

5 un conjunto de eje (30) que tiene una carcasa (44), una unidad de diferencial (46), un árbol de entrada (48), un par de ejes de transmisión (42) y un par de cubos de ruedas (32), la unidad diferencial (46) dispuesta en la carcasa (44) para la rotación alrededor de un eje diferencial (50), estando el árbol de entrada (48) dispuesto en la carcasa (44) para la rotación alrededor de un eje del árbol de entrada (52) que es transversal al eje de diferencial (50), incluyendo la unidad diferencial (46), una caja (62) y un engranaje de anillo cónico (64) que se acopla a la caja (62), teniendo el árbol de entrada (48) un piñón cónico que se acopla de forma engranada con el engranaje de anillo cónico (64), acoplando cada árbol de transmisión (42) la unidad diferencial (46) a uno de los cubos de rueda asociados (32);

15 estando el módulo de tracción caracterizado por una unidad auxiliar (34) con un motor eléctrico (106) y un embrague de rueda libre (104), teniendo el motor eléctrico (106) un eje de salida (126) que es coaxial con el árbol de entrada (48), incluyendo el embrague de rueda libre (104) una porción de entrada (110), que está acoplada al eje de salida (126), y una porción de salida (114), que está acoplada al árbol de entrada (48), siendo la porción de salida (114) desacoplada de la porción de entrada (110) cuando la velocidad de rotación de la porción de entrada (110) no es mayor que la velocidad de rotación de la porción de salida (114).

20 2. Módulo de tren de tracción (22) según la reivindicación 1, en el que la unidad auxiliar (34) incluye una abrazadera de montaje (108) que se acopla fija, pero de forma desmontable, a la carcasa (44) del conjunto del eje (30).

25 3. Módulo de tren de tracción (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la porción de entrada (110) del embrague de rueda libre (104) incluye una estructura de cono interior (116) y la porción de salida (114) del embrague de rueda libre (104) incluye una estructura de cono exterior (112) y en el que la estructura del cono interior (116) se traslada para acoplarse a la estructura del cono exterior (112) cuando la velocidad de rotación de la estructura del cono interior (116) supera la velocidad de rotación de la estructura del cono exterior (112).

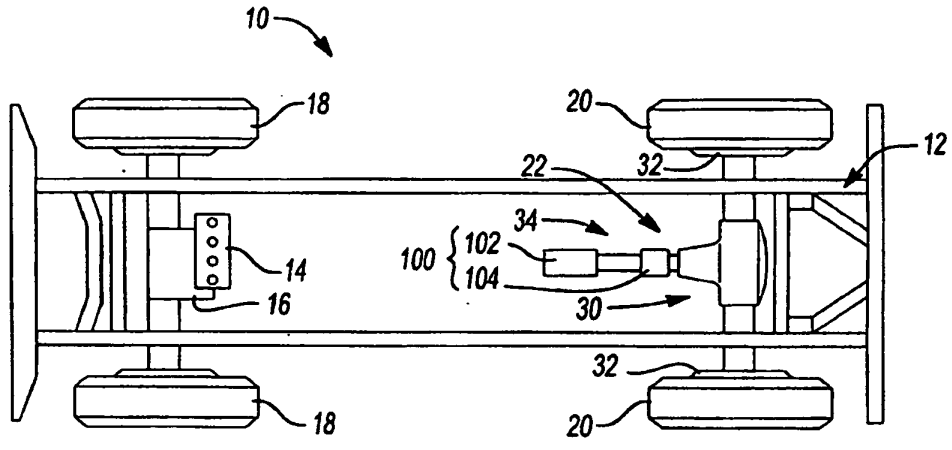
30 4. Módulo de tren de tracción (22) según la reivindicación 3, en el que la estructura del cono exterior (112) incluye interfaces primera y segunda (140, 142), en el que la estructura del cono interior (116) incluye interfaces de apareamiento primera y segunda (160, 162), en el que la primera interfaz coincidente (160) se acopla a la primera interfaz (140) cuando las estructuras de cono interior y exterior (116, 112) giran en una primera dirección y en el que la segunda interfaz coincidente (162) se acopla a la segunda interfaz (142) cuando las estructuras cono interior y exterior (116, 112) giran en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.

35 5. Módulo de tren de tracción (22) según la reivindicación 4, en el que un área de descanso (144) se forma en la estructura de cono exterior (112) entre la primera y segunda interfaces (140, 142), siendo el área de reposo (144) operable para espaciar axialmente las interfaces primera y segunda (140, 142) separadas entre sí, y en el que la estructura del cono interior (116) está inclinada en el área de descanso (144).

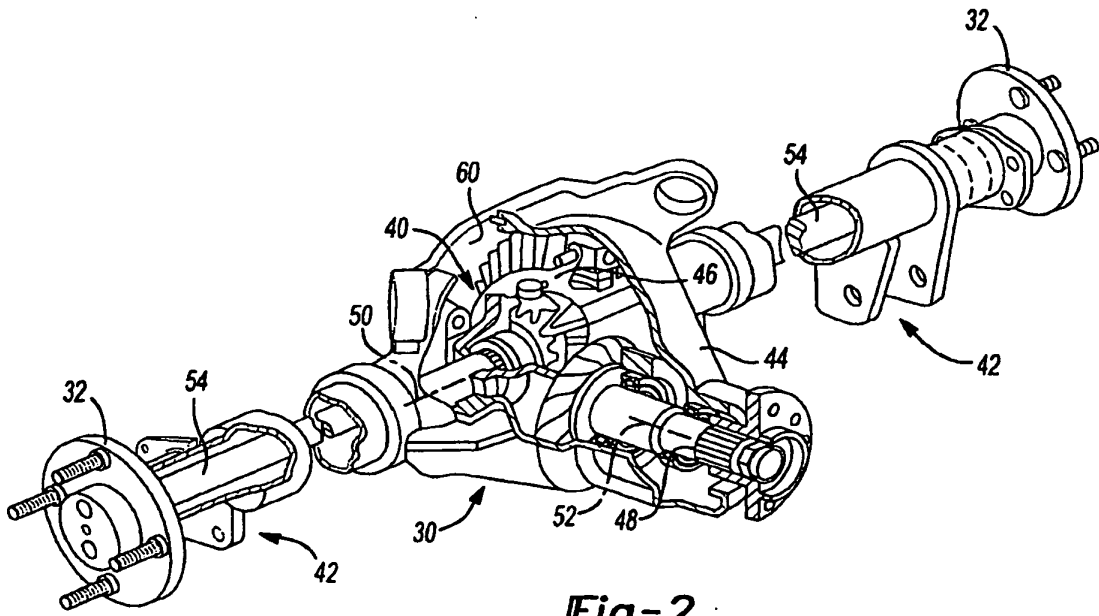
40 6. Módulo de tren de tracción (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un par máximo sostenido de una potencia del motor eléctrico (106) es menor de 67,8 Nm.

45 7. Módulo de tren de tracción (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor eléctrico (106) tiene un diámetro exterior que es menor de 203,2 mm.

8. Módulo de tren de tracción (22) según la reivindicación 7, en el que el diámetro exterior es menor de 152,4 mm.



**Fig-1**



**Fig-2**

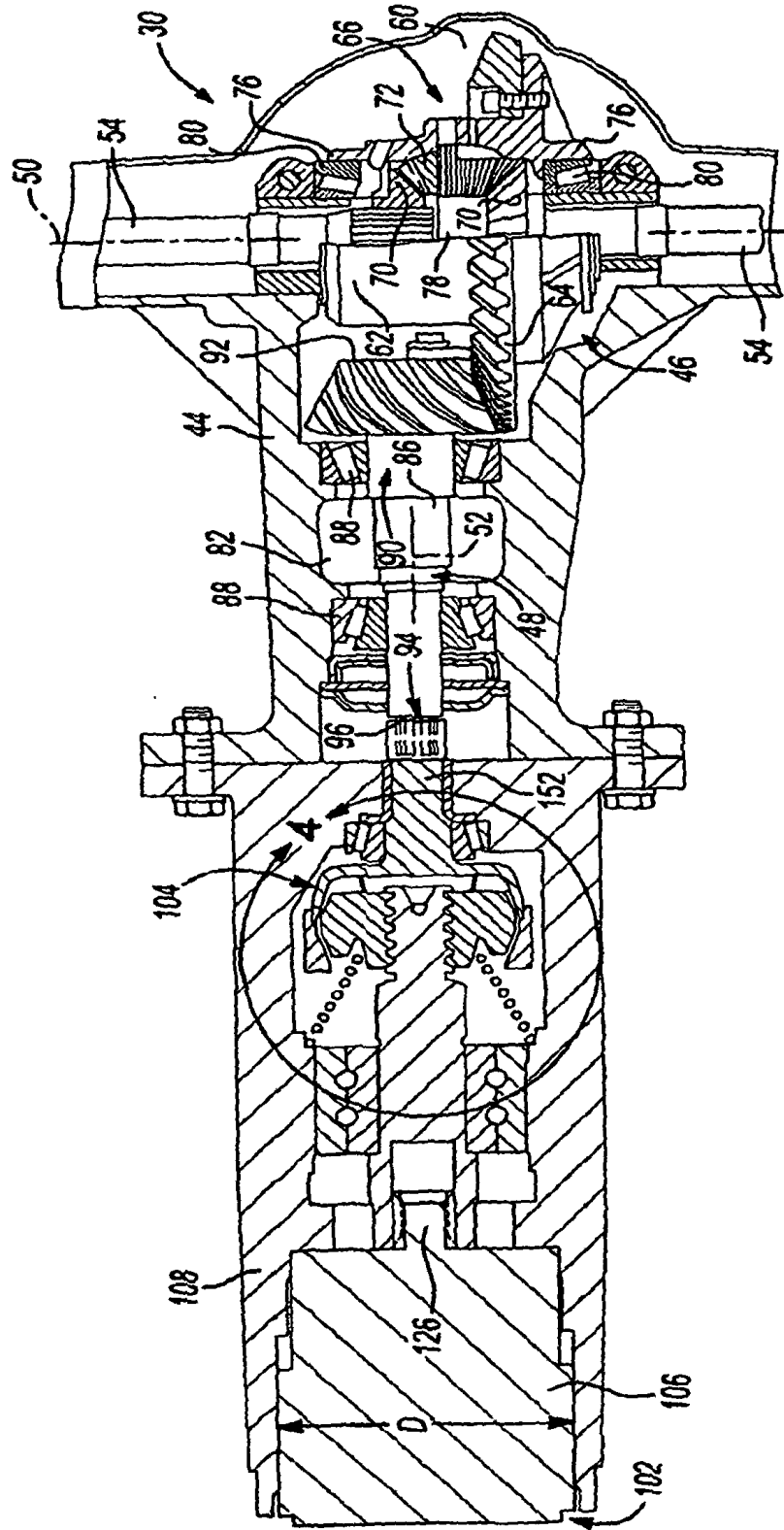


Fig-3



