



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 380 150**

51 Int. Cl.:
F16H 57/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08731764 .0**

96 Fecha de presentación : **08.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2125491**

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

54 Título: **Sistema de lubricación para transmisiones en ángulo recto usadas con vehículos utilitarios.**

30 Prioridad: **23.03.2007 US 690785**
30.11.2007 US 948657

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.05.2012

73 Titular/es: **Fairfield Manufacturing Company**
U.S. Route 52 South
West Lafayette, Indiana 47903, US

72 Inventor/es: **Schoon, Benjamin, Warren y**
Dammon, James, R.

74 Agente/Representante:
Plaza Fernández-Villa, Luis

ES 2 380 150 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).

ES 2 380 150 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de lubricación para transmisiones en ángulo recto usadas con vehículos utilitarios.

5 La invención se refiere a un dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 1, un vehículo utilitario de tracción por ruedas según la reivindicación 11, un método para lubricar rodamientos según la reivindicación 12 y un método para usar un motor de alta velocidad en un vehículo utilitario según la reivindicación 15.

10 Esta invención se usa para lubricar rodamientos que soportan un piñón de alta velocidad (engranaje de entrada) montado en una carcasa de piñón que facilita el uso de una transmisión en ángulo recto (reductora de engranajes) con vehículos utilitarios. La invención está en el campo de las transmisiones en ángulo recto accionadas por motores de alta velocidad para el uso en vehículos utilitarios. Las transmisiones en ángulo recto (reductoras de engranaje) se usan, por ejemplo, en sistemas de transmisión para vehículos utilitarios pero se pueden usar en otras aplicaciones.

15 Tradicionalmente, las máquinas cargadoras compactas Skid-Steer® como las famosas de fabricantes como Bobcat® y similares se accionan casi exclusivamente de forma hidráulica. Skid-Steer® es una marca registrada de Arts-way Manufacturing Co., Inc., una Corporación de Delaware. Bobcat® es una marca registrada de Clark Equipment Company de Nueva Jersey.

20 Tradicionalmente, estas máquinas tienen motores de combustión interna de gasolina o diésel que accionan una bomba hidráulica. A menudo la bomba proporciona potencia a dos motores hidráulicos independientemente controlados, uno para cada lado de la máquina. La salida de cada motor acciona una rueda dentada motriz con dos conjuntos de dientes. Un conjunto de dientes acciona una cadena que va a una rueda dentada de rueda delantera y el otro conjunto de dientes acciona una cadena que va a una rueda dentada de rueda trasera. La bomba hidráulica también proporciona potencia para funciones de elevación y salidas de potencia para implementaciones que se pueden conectar a la máquina. La patente de los Estados Unidos N° 4 705 449 presenta el uso de dos motores eléctricos de tracción. La figura 1 es un plano de un sistema de transmisión de la patente de los Estados Unidos N° 4 705, en la que la batería 28 proporciona potencia eléctrica a dos motores de tracción 60, 64 que a su vez están acoplados 84 a una reductora de engranajes 82. Específicamente, la patente '449 afirma en la columna 4, líneas 10 y siguientes: "un primer motor de tracción 60 proporciona la fuerza motriz para el lado de la izquierda del vehículo y un segundo motor de tracción 64 proporciona la fuerza motriz para el lado de la derecha del vehículo 66. Tanto el primer motor de tracción 60 como el segundo motor de tracción 64 están alimentados por una batería 28... De forma similar, el motor de tracción 64 está conectado a un conjunto de reductora de engranajes recto 82 mediante un acople 84. El conjunto de reductora de engranajes recto engrana con una cadena 86 que a su vez engrana un engranaje derecho de marcha atrás 74 y un engranaje izquierdo de marcha adelante 90, que se conectan respectivamente a las ruedas 14a y 14b mediante los ejes 92 y 94. Como se apreciará, el motor de tracción 60 se opera independientemente del motor de tracción 64, lo que permite que las ruedas 14c y 14d operen a velocidades diferentes de las ruedas 14a y 14b para crear dirección deslizante".

40 La patente de los Estados Unidos N° 4 705 449 y otras presentan el uso de dos motores eléctricos de tracción. En Christianson *et al* no se identifica el tipo de los motores, DC ó AC. Sin embargo, son motores eléctricos DC pues están controlados por un dispositivo identificado en la patente '449 de Christianson, un controlador de General Electric EV 1 SCR, diseñado para controlar motores DC. El controlador de General Electric EV 1 SCR describe el uso de rectificadores para pulsar potencia a motores DC y no está previsto para el control de motores AC.

45 Se adjunta a este documento una copia del manual técnico del controlador EV 1 SCR en una nota de Publicación de Información y describe que el controlador se usa para motores DC. Además, el controlador EV 1 SCR se identifica en la patente de los Estados Unidos N° 4 265 337 y se usa para controlar un motor DC 92.

50 Además, el controlador EV 1 SCR se ha usado en numerosos automóviles (vehículos eléctricos) junto con motores de bobina DC que proporcionan alta corriente y alto torque a bajas rpm.

55 Los motores de tracción DC se han usado en aplicaciones relacionadas con toros y vehículos similares en el pasado. Los motores de combustión interna no se prefieren en esas aplicaciones porque un motor de combustión interna produce torque cero a velocidad de motor cero (rpm) y alcanza su pico de torque más tarde en su rango operativo. Los motores de combustión interna suelen requerir una transmisión de relación variable entre el motor y las ruedas para que coincidan las velocidades del motor y la carretera y las cargas encontradas. Se debe incluir un embrague para que el motor se pueda desacoplar mecánicamente de las ruedas cuando el vehículo para. Además, el motor patina algo con respecto al tren de dirección al iniciar la marcha desde parado. Los motores eléctricos de tracción de corriente continua producen un torque considerable a cero rpm y por ello pueden ir conectados a las ruedas directamente. Los motores de corriente alterna, los hidráulicos y los neumáticos también producen torque a cero rpm.

65 Aunque el término motor de tracción se suele mencionar en un contexto de motor de corriente continua, el término también se aplica a aplicaciones de motores de corriente alterna. Además, el término motor de tracción se usa para describir cualquier motor del tipo que sea usado para proporcionar torque y potencia a las ruedas, las orugas, etc. de un vehículo.

ES 2 380 150 T3

En vehículos utilitarios pequeños y similares, el espacio es un factor importante a considerar en el diseño del vehículo. Por ello es deseable usar un motor pequeño eléctrico, hidráulico o neumático que sea capaz de proporcionar el torque y la potencia requeridos en todas las condiciones operativas. Si se usa un motor eléctrico, puede ser un motor de corriente alterna o uno de corriente continua.

5

Generalmente, para una potencia dada, los motores eléctricos de alta velocidad son de menor tamaño, más ligeros y menos caros que los motores de baja velocidad. Generalmente, para una potencia dada, los motores de corriente alterna son más pequeños que los motores de corriente continua.

10

Es muy deseable ahorrar espacio, peso y coste en el tren motor de un vehículo utilitario mediante el uso de un motor de alta velocidad de forma que el espacio se pueda usar para baterías, controles u otros componentes. También es muy deseable ahorrar espacio, peso y coste en el tren motor de un vehículo utilitario o similar mediante el uso de un motor de alta velocidad. El espacio se puede conservar para otros componentes del vehículo y, haciendo así, es necesario disipar grandes cantidades de calor de los rodamientos de soporte del árbol del piñón. El árbol del piñón puede girar a 6000-7000 rpm o más, dependiendo del uso. A estas velocidades de rotación se genera una cantidad de calor considerable en los rodamientos. Una entrada de alta velocidad de un motor eléctrico pequeño combinada con una reductora de engranajes en ángulo recto ahorra espacio manteniendo el torque de rendimiento y los requisitos de potencia.

15

20

Anteriormente, en los reductores de engranajes se han usado bombas de aceite externas o internas para lubricar los rodamientos que soportan ejes y engranajes de alta velocidad de rotación. Estos dispositivos están alimentados por uno de los ejes de la carcasa o la cubierta de engranajes. Aunque se ha conseguido un rendimiento satisfactorio con las bombas de aceite accionadas por eje, se necesitan más partes para conseguir la lubricación de los rodamientos del eje de alta velocidad. Ejes de alta velocidad generan más calor que se debe disipar. Las bombas externas necesitan vías de paso a través de la carcasa de la bomba para llevar el aceite a los rodamientos y los engranajes.

25

La Solicitud de Patente de los Estados Unidos con N° de Serie 11399123, enviada el 6 de abril de 2006, emplea un deflector de aceite y comúnmente es propiedad de la solicitud de patente instantánea. Se publica y reivindica un dispositivo de lubricación de rodamientos que incluye un portador de eje saliente alojado en una carcasa de engranaje. El eje saliente se aloja parcialmente en el portador de eje saliente y unos rodamientos superiores e inferiores sujetan el eje saliente. El portador de eje saliente incluye una primera depresión para recoger fluido lubricante arrojado por un deflector de aceite. La primera depresión está comunicado para el fluido lubricante con el rodamiento superior que bombea el fluido lubricante a través del rodamiento y en un paso superior que termina en una abertura de la que emana el fluido lubricante.

30

35

La Patente de los Estados Unidos N° 5 887 678 publica un aparato de lubricación para rodamientos de eje que incluye una depresión que se extiende radialmente hacia fuera e inclinada hacia abajo en una dirección hacia el rodamiento del eje. La Patente de los Estados Unidos N° 6 439 208 publica un supercargador centrífugo que tiene un deflector de lubricante. La Patente de los Estados Unidos N° 6 698 762 publica un eje de dispositivo rotatorio con ranura para deflector de aceite. La Publicación N° US 2003/0159888 A1 de Solicitud de Patente de los Estados Unidos publica un conjunto de disco deflector de aceite. La Publicación N° US 2006/0104838 A1 de Solicitud de Patente de los Estados Unidos publica un deflector integrado de volante excéntrico.

40

45

En el documento genérico DE 14 50 724 A se publica un dispositivo de lubricación de rodamiento. Este dispositivo publica una carcasa de rodamiento que tiene una porción interior en la que hay un depósito de fluido lubricante. Además se proporcionan un deflector de aceite, un árbol del piñón, una carcasa de árbol del piñón y un rodamiento para mantener dicho árbol del piñón en la citada carcasa de árbol del piñón. No obstante, el deflector de aceite no es muy efectivo.

50

En la EP 0 677 672 A1 se publica un aparato de lubricación de rodamiento para una máquina rotativa. El aparato comprende un eje rotatorio sujetado de forma rotable por un rodamiento de rodillo y una porción receptora de aceite que recibe aceite de lubricación subido por un elemento de toma. El aceite de la porción receptora de aceite es succionado por una boquilla de succión y es enviado al interior del eje rotatorio a través de un primer paso. Entonces, el aceite fluye de nuevo al interior del rodamiento a través de un segundo paso. La boquilla de aporte de aceite se forma en el eje rotatorio de forma que el aceite se aporta al rodamiento mediante una acción de bombeo de las boquillas de aporte de aceite cuando el eje rotativo rota. La construcción es totalmente diferente del asunto del que trata la invención.

55

60

US 4 962 821 A se dirige a un sistema de dirección discreto para una cargadora compacta que comprende un par de cajas de transmisión independientes interconectadas por un elemento de plato en una relación espaciada. Las cajas de transmisión contienen transmisiones de cadena y de rueda dentada para la cargadora y tienen carcasas de eje que se extienden hacia fuera desde las paredes de la cara exterior de aquellas. Un par de medios de reducción de engranajes están montados en las paredes de la cara interior de las cajas de transmisión para proporcionar potencia motriz a los ejes con mangueta frontal y trasero a velocidades reducidas. El medio de reducción de engranajes incorpora un dispositivo de frenado mejorado que incluye un tambor circular fijado al engranaje de reducción, una banda flexible enrollada alrededor del tambor y un eje excéntrico de leva para accionar el dispositivo de frenado. Acoplados al medio de reducción de engranaje hay un par de motores hidrostáticos que tienen un eje de salida que se extiende al interior de las cajas exteriores del medio de reducción. Cada uno de los ejes de salida tiene forma cónica y termina en el extremo con rosca para facilitar el montaje del engranaje de piñón.

65

ES 2 380 150 T3

Ninguna de las referencias previas aporta lubricación de rodamiento de árbol del piñón en una reductora de engranajes en ángulo recto usando un deflector de aceite, árbol del piñón y carcasa de piñón configurados para su uso en un vehículo utilitario.

- 5 Ninguna de las referencias previas publica una reductora de engranajes en ángulo recto que incluya el un sistema de lubricación de deflector de aceite junto con un vehículo utilitario.

10 Un dispositivo de lubricación de rodamientos en una reductora de engranajes en ángulo recto incluye las características de la reivindicación 1. Los principios y la estructura publicada aquí se puede usar en una reductora de engranajes se llame o no reductora de engranajes en ángulo recto. Un deflector de aceite, un árbol de piñón rotatorio, una carcasa de árbol de piñón y unos rodamientos para la sujeción del árbol de piñón en la carcasa del árbol de piñón trabajan juntos para proporcionar un aporte continuo de aceite a los rodamientos. El árbol de piñón incluye vías de paso primera y segunda que se extienden radialmente y longitudinalmente a través de él que aportan aceite desde un hueco en el extremo frontal del árbol de piñón a los rodamientos. El aceite se lanza desde el depósito al hueco del árbol de piñón rotatorio donde se le fuerza centrífugamente hacia fuera al hueco cilíndrico y se le fuerza centrífugamente a través de los pasos que se extienden radialmente y longitudinalmente a una cámara de aporte de aceite formada por el árbol de piñón rotatorio, la carcasa del árbol y los rodamientos. Los rodamientos de rodillo cónico bombean el aceite desde la cámara de aporte de aceite de vuelta al depósito de aceite. Los pasos de aceite en la carcasa del árbol permiten el retorno de aceite desde el primer conjunto de rodamientos mientras que el otro conjunto de rodamientos retorna el aceite directamente al depósito. De esta forma se produce una reductora de engranajes muy compacta y eficiente que tiene un deflector de aceite accionado por el árbol que es compacto y minimiza el número de partes necesarias.

25 Se publica un método para lubricar rodamientos que sostienen un eje en una caja de engranajes y comprende los pasos de la reivindicación 12.

La transmisión en ángulo recto aquí descrita es particularmente útil en un vehículo utilitario. El vehículo incluye las características de la reivindicación 11.

30 Se publica otro método para usar un motor de alta velocidad en un vehículo utilitario. El método incluye los pasos de la reivindicación 15.

35 Dado que la tecnología de los motores eléctricos ha avanzado para proporcionar más rendimiento por menos coste, tiene sentido reemplazar los sistemas hidráulicos por sistemas eléctricos. Los motores eléctricos giran típicamente a muchas más RPM que los motores hidráulicos, particularmente los adecuados para cargadoras compactas. Es deseable minimizar el tamaño de los componentes del tren de transmisión para maximizar el espacio disponible para baterías y controles. El vehículo aquí descrito puede emplear baterías de níquel metal hidruro, de ión litio, de ión litio polímero, de plomo ácido o batería de otra tecnología.

40 Aunque un ejemplo de la invención tal como se describe aquí usa motores eléctricos de corriente alterna de alta velocidad, se contempla explícitamente que la invención se puede usar con motores eléctricos de corriente continua de alta velocidad, motores hidráulicos de alta velocidad y motores neumáticos de alta velocidad.

En un ejemplo, la entrada a la caja de engranajes es un engranaje helicoidal desplazado accionado por un piñón.

45 Un piñón sol planetario acciona la fase planetaria. Los conjuntos de engranajes planetarios proporcionan una multiplicación de torque en paquetes compactos. La salida de la caja de engranajes es un portaplanetas con una reducción de conjunto de engranajes planetarios que incluye un engranaje anular estacionario. La envoltura de la caja de engranajes incluye un engranaje anular que es un engranaje de reacción y engrana con un conjunto planetario de tres engranajes, el portador del conjunto de engranaje planetario incluye una ranura que engrana con un eje de salida con ranura.

50 La reducción del desplazamiento en la caja de engranajes es un aspecto importante de la invención, ya que permite que los motores eléctricos estén situados uno al lado del otro. El uso de motores eléctricos se permite en esta aplicación desplazando la caja de engranajes. De esta forma, los motores de los lados izquierdo y derecho se pueden montar uno al lado del otro sin interferir mientras se sigue maximizando el espacio disponible para otros componentes tales como baterías y controles.

60 En otro ejemplo, la caja de engranajes desplazada se puede orientar de forma diferente, es decir, rotada 180 grados, con los motores situados uno al lado del otro. Aunque este ejemplo puede resultar en una reducción de la anchura del vehículo, también puede resultar en el aumento de la longitud del vehículo. Otra alternativa, este ejemplo se puede usar para accionar uno de los ejes de ruedas directamente.

65 Un vehículo utilitario movido por ruedas incluye un marco y dos motores eléctricos de corriente alterna de alta velocidad dispuestos uno al lado del otro para dirigir el vehículo. Se utiliza una alimentación de corriente alterna de frecuencia variable para controlar la velocidad de los motores y así controlar la dirección y el giro del vehículo utilitario. En vez de motores de corriente alterna de alta velocidad, se pueden usar motores de corriente continua de alta velocidad, motores hidráulicos de alta velocidad y/o motores neumáticos de alta velocidad.

ES 2 380 150 T3

Cada motor de corriente alterna tiene una salida que acciona una reductora desplazada de engranajes planetarios. Cada reductora desplazada de engranajes planetarios está fijada a un motor eléctrico u otro tipo de motor e incluye un portaplanetas interconectado a un eje de salida. Cada eje de salida incluye ruedas dentadas de transmisión a la primera y a la segunda cadena que accionan cadenas interconectadas a los ejes que mueven las ruedas delantera y trasera respectivamente. Cada reductora desplazada de engranajes planetarios permite el uso de motores eléctricos de corriente alterna de alta velocidad y relativamente bajo torque que ahorran espacio, u otros motores con características de rendimiento similares, con las consiguientes reducciones amplias de velocidad. La reducción de engranajes permite la producción de suficiente torque en las ruedas del vehículo. Se contemplan específicamente aplicaciones además de los vehículos utilitarios.

En un ejemplo de la invención, un sistema de transmisión para vehículo utilitario comprende dos motores eléctricos de corriente alterna, u otros motores de alta velocidad con características de rendimiento similares, cada uno de los cuales tiene un piñón accionado por eje. Unos engranajes intermedios engranan con los piñones accionados por ejes, y a su vez accionan engranajes planetarios. Cada una de las reductoras de engranajes planetarios incluye una ranura de salida y cada una de las ranuras de salida está axialmente alineada con la otra.

En un ejemplo de la invención, un método para usar un motor eléctrico de alta velocidad (o motores de alta velocidad hidráulicos, neumáticos o de corriente continua) en un vehículo utilitario incluye el paso de orientar los motores que tienen piñones accionados por ejes uno al lado del otro de forma que sus piñones accionados por ejes queden dispuestos en lados opuestos del vehículo. A continuación, las reductoras desplazadas de engranajes planetarios se montan engranando con los piñones accionados por ejes. Cada reductora de engranajes planetarios incluye un engranaje accionado por el piñón accionado por eje. El engranaje accionado por el piñón accionado por eje incluye una porción de eje formada como un segundo piñón sol que acciona un conjunto planetario y portaplanetas. El conjunto de engranajes planetarios reacciona contra un engranaje de anillo en la caja de la reductora de engranajes planetarios. El portaplanetas de la reductora de engranajes planetarios incluye una ranura de salida. Cada una de las ranuras de salida está en el mismo eje de la otra ranura de salida ubicada en el otro lado del vehículo. Además, el método incluye accionar un eje de salida acoplado a la ranura de salida del portaplanetas de la reductora de engranajes planetarios. Y, finalmente, el método incluye accionar, con cadenas, los ejes de las ruedas de los vehículos.

Uno de los objetos de la presente invención es el de ahorrar espacio de motor en un vehículo utilitario, vehículo de recreación y similares, proporcionando a la vez mucho torque a la rueda y el neumático del vehículo.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar una reductora de engranajes planetarios en un vehículo utilitario, recreativo o similar que permite el uso de un motor de alta velocidad más pequeño y más ligero, proporcionando a la vez mucho torque a la rueda y el neumático del vehículo.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar una reductora de engranajes planetarios en un vehículo utilitario, recreativo o similar que permite el uso de un motor de alta velocidad más pequeño y más ligero, seleccionado de entre el grupo de motores de corriente alterna, motores de corriente continua, motores hidráulicos y motores neumáticos.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar una reductora de engranajes planetarios en un vehículo utilitario, recreativo o similar que permite el uso de un motor de corriente alterna de alta velocidad más pequeño y más ligero, proporcionando a la vez mucho torque a la rueda y el neumático del vehículo.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar una reductora de engranajes planetarios en un vehículo utilitario, recreativo o similar.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar dos motores eléctricos desplazados en un vehículo utilitario, recreativo o similar utilizando dos reductoras desplazadas de engranajes planetarios.

Uno de los objetos de la presente invención es el de utilizar motores de corriente alterna de alta velocidad en un vehículo utilitario, recreativo o similar.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar un método para usar dos motores eléctricos de alta velocidad.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar reductoras desplazadas de engranajes planetarios para usar en combinación con motores de alta velocidad para uso eficiente del espacio en un vehículo utilitario.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar reductoras desplazadas de engranajes planetarios para usar en combinación con motores de corriente alterna para la producción eficiente de torque en las ruedas y los neumáticos de un vehículo utilitario.

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios para usar en combinación con motores de alta velocidad para uso eficiente del espacio en un vehículo utilitario.

ES 2 380 150 T3

Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios para usar en combinación con motores eléctricos de corriente alterna para la producción eficiente de torque en las ruedas de un vehículo utilitario.

5 Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios que emplean un deflector de aceite para lubricar rodamientos que sujetan un árbol de piñón. El árbol de piñón incluye una depresión y pasos a través de él que comunican con una primera cámara para aportar aceite a los rodamientos. Una segunda cámara devuelve el aceite a través de la carcasa del piñón adaptada para el retorno de aceite al depósito en la carcasa principal.

10 Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar una reductora en ángulo recto de engranajes planetarios que tiene cámaras primera y segunda para la lubricación de los rodamientos del árbol de piñón.

15 Uno de los objetos de la presente invención es el de proporcionar un vehículo utilitario con reductoras compactas de engranajes en ángulo recto con motores orientados a lo largo de la longitud que permiten un espaciado cercano de los raíles laterales del vehículo.

20 Estos y otros objetos de la invención se entenderán mejor cuando se haga referencia a la Descripción Somera de los Dibujos, Descripción de la Invención y las Reivindicaciones que siguen a continuación. En los dibujos se muestra:

Fig. 1 un plano de un vehículo de dirección deslizante de la literatura previa movido por dos motores de tracción de CC;

25 Fig. 2 un plano de vista superior del vehículo utilitario que ilustra dos motores de corriente alterna orientados uno al lado del otro, cada uno de los cuales tiene una reductora desplazada de engranajes planetarios que acciona su respectivo eje de salida;

Fig. 2A una porción ampliada de la Fig. 2 que ilustra una porción del lado izquierdo del vehículo;

30 Fig. 2B una porción ampliada de la Fig. 2A que ilustra la reductora de engranajes y el eje de salida;

Fig. 2C una vista abierta de la entrada a la reductora de engranajes, la reductora de engranajes y el eje de salida;

35 Fig. 2D una vista en perspectiva del portaplanetas y el eje de salida;

Fig. 2E una vista en perspectiva de la reductora de velocidad desplazada de engranajes planetarios;

40 Fig. 3 un diagrama de bloques del método para usar motores eléctricos de corriente alterna de alta velocidad con reductoras desplazadas de engranajes planetarios;

Fig. 4 un plano de vista superior del vehículo utilitario que ilustra dos motores de corriente alterna junto con dos transmisiones de ángulo recto;

45 Fig. 4A una vista de sección de una de las transmisiones en ángulo recto y motor;

Fig. 4B una vista en perspectiva de una de las transmisiones en ángulo recto;

Fig. 4C una vista en perspectiva de la carcasa del árbol de piñón;

50 Fig. 4D una vista del extremo de la carcasa del árbol de piñón;

Fig. 4E una sección de la carcasa del árbol de piñón vista a lo largo de las líneas 4E-4E de la Fig. 4D;

55 Fig. 4F una sección de la carcasa del árbol de piñón vista a lo largo de las líneas 4F-4F de la Fig. 4D;

Fig. 4G una ampliación de una porción de la Fig. 4A;

Fig. 4H es una ampliación similar a la Fig. 4F con el árbol de piñón y los rodamientos insertados en ella;

60 Fig. 4I una vista en perspectiva del árbol de piñón y el piñón cónico helicoidal;

Fig. 4J una vista superior del árbol de piñón y el piñón cónico helicoidal;

Fig. 4K una vista frontal del árbol de piñón y el piñón cónico helicoidal;

65 Fig. 4L una sección de la caja del engranaje que ilustra el piñón cónico helicoidal y el engranaje cónico helicoidal;

ES 2 380 150 T3

Fig. 5 un diagrama de flujo del proceso para lubricar rodamientos que sujetan un árbol de piñón en una carcasa de árbol de piñón, y

Fig. 6 un diagrama de flujo para usar motores de alta velocidad en un vehículo utilitario con reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios.

Los dibujos se entenderán mejor cuando se haga referencia a la Descripción de la Invención y las Reivindicaciones más abajo.

La Fig. 2 es una vista superior 200 del vehículo utilitario que ilustra dos motores eléctricos de corriente alterna 201, 202 orientados uno al lado del otro, cada uno de ellos con una reductora desplazada de engranaje planetario 203, 204 que accionan respectivamente los ejes de salida 208, 214. Aunque los números de referencia 201, 202 se refieren a motores eléctricos de corriente alterna de alta velocidad, se contempla específicamente que se pueden usar otros tipos de motor de alta velocidad tales como motores de corriente continua, motores hidráulicos y motores neumáticos.

El vehículo utilitario incluye un marco 205, 206, 250, 251 para sostener los componentes del vehículo. Tal como se ilustra en la Fig. 2, el elemento lateral de marco 205 está en la parte izquierda del vehículo y el elemento lateral de marco 206 está en la parte derecha del vehículo utilitario. Los dos elementos laterales de marco 205, 206 se muestran en sección en Fig. 2, Fig. 2A y Fig. 2B.

El elemento lateral de marco 205 sostiene el primer eje de rueda con transmisión de cadena 210. La rueda dentada 210S forma parte del eje de rueda 210 o alternativamente es una rueda dentada separada fijada o adjunta al eje de rueda 210. El elemento lateral de marco 205 también sostiene el eje de salida 208 de la reductora de engranajes planetarios 203.

El eje de salida 208 incluye dos ruedas dentadas 208S que son idénticas. Las ruedas dentadas 208S pueden formar parte integral del eje 208 o pueden estar separadas adjuntas al eje. Una cadena metálica 210 engrana las ruedas dentadas 210S y 208S y comunica la potencia y el torque entre ellas. La relación de reducción de la rueda dentada de transmisión del eje de salida 208S a la rueda accionada 210S es de aproximadamente 2.5-5:1, tal que por cada vuelta del eje de salida 208, la rueda dentada delantera 210S y el eje de rueda 210 giran 0,4 a 0,2 vueltas o revoluciones. La reducción de velocidad de la rueda dentada accionada 210S resulta en un incremento correspondiente en el torque a una potencia dada aplicada.

En referencia a las Fig. 2, 2A y 2B, el eje de salida 208 tiene una ranura y está acoplado a la salida de ranura 230T del portaplanetas 230 de la reductora de engranajes planetarios 203. El elemento lateral de marco 205 también sostiene el segundo eje de rueda con transmisión de cadena 212. La rueda dentada 212S forma parte del eje de rueda 212 o alternativamente es una rueda dentada separada fijada o adjunta al eje de rueda 212 para accionar una rueda trasera 212A.

La cadena metálica 211 engrana las ruedas dentadas 212S y 208S y comunica la potencia y el torque entre ellas. La relación de reducción de la rueda dentada de transmisión del eje de salida 208S a la rueda accionada 212S es de aproximadamente 2.5-5:1, tal que por cada vuelta del eje de salida 208, la rueda dentada trasera 212S y el eje de rueda 212 giran 0,4 a 0,2 vueltas o revoluciones. La reducción de velocidad de la rueda dentada accionada 212S resulta en un incremento correspondiente en el torque a una potencia dada aplicada.

De forma similar, la estructura y la operación de las ruedas dentadas accionadas 216S, 217S, los ejes 216, 217, las ruedas delantera y trasera 216A, 217A, las ruedas dentadas 214S, el eje 214 y las cadenas 213, 215 en el lado derecho y en el marco derecho 206 son idénticas al elemento lateral izquierdo de marco 205 y al marco 205. La relación de reducción de la rueda dentada de transmisión del eje de salida 214S a las ruedas accionadas 216S, 217S es la misma que en la conexión con el lado izquierdo del vehículo, es decir, aproximadamente 2.5-5:1.

La reducción de velocidad de aproximadamente 2.5-5:1 recién descrita se suman a la reducción de velocidad de las reductoras de engranajes planetarios 203, 204 que se describen más aquí. Los motores de corriente alterna 201, 202 se alojan uno al lado del otro y tienen ejes de salida 221S, 222S con engranajes de piñón 221, 222 para accionar dos reductoras desplazadas de engranajes planetarios 203, 204 para realizar una reducción de velocidad e incrementar el torque. Alternativamente, un piñón helicoidal 221H y un engranaje helicoidal accionado 223H.

El torque de un motor eléctrico a carga total se define generalmente como sigue:

$$\text{Torque (ft - lbs.)} = 5250 \times \text{horsepower/RPM}$$

Generalmente, para una potencia dada, los motores eléctricos de alta velocidad son de menor tamaño, más ligeros y menos caros que los motores de baja velocidad. Generalmente, para una potencia dada, los motores de corriente alterna son más pequeños que los motores de corriente continua. Además, para una potencia dada, los motores de corriente alterna son más pequeños que los motores de corriente continua.

ES 2 380 150 T3

El uso de reductoras de engranajes planetarios 203, 204 con motores de corriente alterna 201, 202 ahorra espacio. Como se ha dicho previamente, los motores pueden ser hidráulicos, neumáticos o de corriente continua. Las reductoras 203, 204 tienen un diámetro aproximado de 8 pulgadas y unas 5,5 pulgadas de profundidad y ocupan un volumen de aproximadamente 300 pulgadas cúbicas.

5

La Fig. 2A es una porción ampliada 200A de la Fig. 2 que ilustra una porción del lado izquierdo del vehículo y la Fig. 2B es una ampliación mayor de una porción 200B de la Fig. 2A que ilustra la reductora de engranajes 203 y el piñón 221 en el eje de salida 221S con más detalle.

10

En referencia a las Figs. 2A y 2B, los motores de corriente alterna 201, 202 están controlados por una alimentación de frecuencia variable (no se muestra) para controlar la velocidad de los motores. Preferentemente, los motores de corriente alterna son motores trifásicos. Cada una de las reductoras desplazadas de engranajes planetarios 203, 204 incluye una carcasa que tiene fijado un engranaje anular 224. El engranaje anular 224 está atrapado entre las partes de la carcasa 203, 203A de la reductora. Los sellos 224S previenen la fuga de lubricante de la caja de engranajes.

15

Cada una de las reductoras de engranajes planetarios 203, 204 incluye un portaplanetas 230 con engranajes planetarios 225, 226, 229 que engranan con el engranaje anular 224 y una ranura de salida 230T. Aunque la reductora de engranajes planetarios ilustrada tiene tres engranajes planetarios, se puede usar cualquier número razonable de engranajes planetarios. Cada una de las reductoras de engranaje planetario incluye un engranaje 223 que tiene dientes 223T accionados por el piñón 221 del eje de salida 221 del motor de corriente alterna 201. El engranaje 223 accionado por el engranaje de piñón 221 del eje de salida 221S del motor de corriente alterna 201 incluye una porción de eje que forma un piñón sol 227 con dientes de engranaje 227T.

20

El piñón o engranaje 227 engrana con tres engranajes planeta 225, 226 y 229 cada uno de los cuales incluye naturalmente los dientes 225T, 226T y 229T que engranan con el engranaje anular 224. El engranaje anular 224 se extiende alrededor de la circunferencia interior de la caja de engranajes. Cada uno de los ejes con transmisión de cadena 208, 214 incluye una ranura 208T que engrana con la ranura de salida 230T del portaplanetas 230 como se ve mejor en la Fig. 2B. Las reductoras de engranajes planetarios 203, 204 efectúan una reducción de velocidad en el rango aproximado de 20-30:1. Esto es, por cada revolución de los piñones de entrada 221, 222, el portaplanetas 230 girará 1/20 a 1/30 de revolución. Se contemplan específicamente otras reducciones de velocidad. Las ruedas dentadas con transmisión de cadena 208S, 214S en combinación con las ruedas dentadas de eje de rueda 210S, 212S, 216S y 217S efectúan una reducción de velocidad en el rango aproximado de 2.5-5:1. Esto es, por cada rotación de la rueda dentada con transmisión de cadena 208S, las ruedas dentadas de la rueda 210S, 212S girarán 0.4 a 0.2 revoluciones. Se contemplan específicamente otras reducciones de velocidad. Puesto que el torque es inversamente proporcional a la velocidad de rotación del eje, el torque aumenta al reducir la velocidad.

35

Se contemplan específicamente otras reducciones de velocidad dependiendo del torque deseado en las ruedas y de la velocidad de desplazamiento de la máquina al coger cargas, inclinarse y otras variables consideradas. El uso de la reductora desplazada de velocidad como se publica aquí permite el uso eficiente de espacio y proporciona el mismo torque a la rueda con menos torque de entrada proporcionado por el motor eléctrico de alta velocidad. La eficiencia de la reductora desplazada de velocidad es aproximadamente del 95% a la carga clasificada.

40

El uso de la reductora desplazada de velocidad y de motores eléctricos permite el uso de motores eléctricos de alta velocidad y peso ligero que son de menor diámetro y tiene un torque de salida menos que los motores más lentos, más pesados y más grandes, ya sean de corriente alterna o continua. Los ahorros en espacio, peso y dinero alcanzados con el uso de las reductoras desplazadas de engranajes planetarios con motores de alta velocidad es considerable. El uso de reductoras de engranajes planetarios proporciona una transmisión de potencia estable con amplificación de torque inversamente proporcional a la reducción de velocidad. Las reductoras de engranajes planetarios de la presente invención pesan aproximadamente 100 libras pero pueden variar en peso dependiendo de los materiales usado tales como acero, acero inoxidable o aluminio. Los engranajes 223, 225, 226, 229 y el portaplanetas 230 están hechos de acero o acero inoxidable. El aluminio se puede usar para la cobertura de la caja de engranajes 203, 203A si se desea un peso extremadamente ligero. El bajo peso de la reductora de engranajes que tiene un volumen de unas 300 pulgadas cúbicas (aprox. 8 pulgadas de diámetro y 5,5 pulgadas de profundidad) combinado con un motor de corriente alterna de peso ligero proporciona una disposición compacta de bajo coste cuando se colocan una al lado de la otra como se ilustra en la Fig. 2.

50

55

Los motores eléctricos de corriente alterna 203, 204 son motores refrigerados por agua y funcionan a 7000-8000 rpm. a unas 7500 rpm, el motor eléctrico trifásico proporciona aproximadamente 14.75 ft-lbs de torque que equivale aproximadamente a 21 horsepower. El pico de torque de arranque es de unos 77 ft-lbs. Los motores a usar son de unas 14 pulgadas de largo por 8 pulgadas de diámetro y tienen un volumen de aproximadamente 700 pulgadas cúbicas.

60

La Fig. 2C es una vista abierta 200C de la entrada a la reductora de engranajes 221T, la reductora de engranajes 203 y el eje de salida 208. En referencia a la Figs. 2B y 2C, el piñón sol 227 está sujeto por el rodamiento 223B y 227B. El uso del engranaje 223 permite que se desplace la reductora de engranajes planetarios cuando es accionada por el piñón 221 que está en el eje 221S del motor eléctrico. Tres engranajes planetas 225, 226 y 229 y, más específicamente, sus dientes 225T, 226T y 229T, engranan con los dientes del piñón sol 227T y con el engranaje anular 234 y sus dientes 234T.

65

ES 2 380 150 T3

Los engranajes planetas 225, 226 y 229 están sujetos por rodamientos (es decir, 235B) y están unidos al portaplanetas mediante agujas. Ver, por ejemplo, la aguja 235 en las Figs. 2A y 2B. La aguja 235P evita el movimiento de la aguja 235 en el portaplanetas 230 y así asegura el engranaje 225 en su posición. El engranaje 225 y los otros engranajes planetas giran libremente, por supuesto, pero están firmemente fijados al portaplanetas y provocan un movimiento giratorio al portaplanetas 230. La referencia 225A indica el engranado entre los dientes del engranaje planeta 225T y los dientes del engranaje anular 224T. En referencia a la Fig. 2A, el eje de salida 208 está sujeto por rodamientos 208B y 208C y engrana su ranura 208T con la ranura 230T del portaplanetas.

La reductora de engranajes planetarios 2'3 distribuye la carga igualmente a los tres planetas, 225, 226 y 229. Como se indica previamente cualquier número de engranajes planeta de 1 hasta "n" se puede usar. Repitiendo la operación de la reductora de engranajes, el eje 221S aplica a través de los dientes 221T del piñón 221 un torque que imprime un movimiento giratorio y un torque a los engranajes 225, 226 y 229 por medio de los dientes 225T, 226T y 229T. Tal como se ha afirmado anteriormente, los engranajes planetas 225, 226 y 229 libremente giran e imprimen un movimiento giratorio al portaplanetas 230 efectuando una reducción de velocidad que se transmite al eje de salida 208 que está interconectado con la ranura del portaplanetas 230T. La caja de engranajes 203, 203A se puede separar en dos porciones 203 y 203A y atrapan el engranaje anular 224 cuando la caja de engranajes queda agarrada por la fijación 240A al motor eléctrico 201 y cuando las porciones 203, 203A se fijan juntas por la fijación 240.

La Fig. 2D es una vista en perspectiva 200D del portaplanetas 203, 203A, de los engranajes planetas 229 y 225 y del eje de salida 208 con una ranura correspondiente 238T. La Fig. 2E es una vista en perspectiva 200E de la reductora desplazada de engranajes planetarios en la que no se ilustra el rodamiento 208B. Las dimensiones principales de la reductora desplazada de engranajes planetarios son aproximadamente 8 pulgadas de diámetro y 5,5 pulgadas de profundidad sin tener en cuenta la carcasa de entrada 241 que alberga el piñón 221. La reductora desplazada de engranajes planetarios suele tener forma cilíndrica e incluye una carcasa 241 para el piñón accionado por el eje 221. Hay un reborde (sin numerar) fijado al motor 201.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques 300 que ilustra el método para usar motores eléctricos de alta velocidad en combinación con reductoras desplazadas de engranajes planetarios en un vehículo utilitario. El primer paso incluye orientar uno al lado del otro dos motores eléctricos de alta velocidad que tienen piñones con transmisión de eje 301 de forma que los piñones con transmisión por eje estén dispuestos en lados opuestos del vehículo. A continuación, el método incluye montar las reductoras desplazadas de engranajes planetarios engranadas con los piñones con transmisión por eje 302. Cada una de las reductoras de engranajes planetarios 203, 204 incluye un engranaje accionado por los piñones con transmisión por eje 221, 222. El engranaje accionado por los piñones con transmisión por eje incluye una porción de eje formada como un piñón sol 227 que acciona un conjunto de engranajes planetarios y portaplanetas 230 que reaccionan contra un engranaje anular 224 en la caja de la reductora de engranajes planetarios 203, 203A. El portaplanetas 230 de la reductora de engranajes planetarios incluye una ranura de salida 230T y cada una de las ranuras de salida 230T están en el mismo eje. El método también incluye accionar un eje de salida 208, 214 acoplado a la ranura de salida 230T de la reductora de engranaje planetario. Finalmente, el método incluye accionar, con cadenas (209, 211, 213, 215), los ejes de ruedas (210, 212, 216, 217) del vehículo.

La fig. 4 es una vista superior 400 del vehículo utilitario que ilustra dos motores de corriente alterna 495A, 496A junto con dos transmisiones en ángulo recto 495, 496. Cada uno de las transmisiones en ángulo recto incluye una carcasa principal 401 y una carcasa de piñón 402. Las sujeciones del marco 250, 251 sujetan los motores 495A, 496A. La carcasa principal 401 y la carcasa de engranaje 403 están fabricadas preferentemente de acero recocido 8620H. Ver Fig. 4A. La carcasa principal 401 tiene aproximadamente 10 pulgadas de diámetro y 8 pulgadas de largo. La carcasa de piñón 402 tiene aproximadamente 3 pulgadas de largo y 4 pulgadas de diámetro. Los motores 495A, 496A son preferentemente motores eléctricos pero pueden ser motores hidráulicos o neumáticos.

La Fig. 4A es una vista de sección 400A de una de las transmisiones en ángulo recto 495 y del motor 495A tomada a un largo de las líneas 4A-4A de la Fig. 4B. Una porción de la carcasa principal define un depósito de fluido que mantiene aceite 498 a un nivel como se indica por el número de referencia 499. Ver Fig. 4L. El aceite 498 se ilustra en el depósito formado por la carcasa principal 401 y el espaciador 401A y se usa para lubricar el piñón cónico helicoidal y el engranaje cónico helicoidal, así como el conjunto de engranaje planetario de salida. Adicionalmente, el aceite 498 se usa para lubricar todos los rodamientos en la carcasa del piñón y en la carcasa principal. La carcasa de piñón 402 incluye un reborde 402A para conexión al motor 495A. La carcasa del piñón 402 incluye además un reborde 402B para conexión con la caja de engranajes 401. El espaciador 401A se usa para interconectar la carcasa principal 401 de la transmisión en ángulo recto 495 a la pared lateral del vehículo 205.

La Fig. 4B es una vista en perspectiva 400B de una de las transmisiones en ángulo recto 495 y un motor 495A. En referencia a las Figs. 4A y 4B, el reborde 402A fija la carcasa del piñón al motor 495A. La carcasa de engranajes 403 está fijada a la carcasa principal 401 con los tornillos 435. La carcasa de engranajes 403 incluye una tapa de policarbonato 404 fijada a ella por un anillo elástico de fijación 431 y sellado con una junta tórica 428. La carcasa principal está adjunta al espaciador 401A y a la sujeción 205 por medio de tornillos que no se muestran.

El piñón cónico helicoidal, algunas veces nombrado aquí piñón cónico helicoidal, engranaje 405 y engranaje cónico helicoidal 406 están hecho preferentemente de acero recocido 8620H.

ES 2 380 150 T3

Todavía refiriéndose a la Fig. 4B, los pernos de montaje del motor 434 fijan el motor 495A al reborde 402A de la carcasa de piñón. Los tapones de inspección 438, 439 y 439 se ilustran en la Fig. 2B y permiten una inspección rápida y fácil de la carcasa principal y/o permiten la adición de aceite.

5 En referencia a la Fig. 4A, los rodamientos 419A, 419B sujetan el engranaje cónico helicoidal 406 que es accionado por el piñón cónico helicoidal 405. Los rodamientos 419A, 419B son sujetados por los conos 422, 422A y las copas 423, 423A. Un plato de retención de rodamiento de engranaje cónico helicoidal atrapa y fija el rodamiento 419A contra el tope 479. El plato de retención está hecho preferentemente de acero dulce. El perno de retención 435 fija el plato de retención de rodamiento de engranaje helicoidal 412 al engranaje cónico helicoidal 406. Un calce 419 se usa entre el plato de retención de rodaraiento 412 y el cuerpo del engranaje 406. La carcasa del engranaje helicoidal 403 está sellada con respecto a la carcasa principal 401 con sellos de juntas tóricas 427. La carcasa de piñón 402 está hecha preferentemente de acero dulce, al igual que la carcasa de engranajes 403. La carcasa de engranajes 403 está fijada a la carcasa de piñón 402 usando un paquete de calce de la carcasa de piñón 418 y un paquete de calce de la carcasa de engranaje 417. El sello de la carcasa de piñón 426 sella la carcasa de engranajes 403 y la carcasa principal 401 de la carcasa de piñón 402.

Todavía en referencia a la Fig. 4A, los dientes del piñón helicoidal 405 engranan con los dientes del engranaje cónico helicoidal 406A del engranaje helicoidal 406. El engranaje cónico helicoidal 406 incluye una ranura 476 que engrana con una ranura recíproca 445 en el eje del engranaje sol 407 para accionar el deflector de aceite 413 y el engranaje sol 445A. El anillo de retención del eje del engranaje sol 432 coloca el eje de engranaje sol 407 y evita la excursión hacia la derecha del eje 407 según se mira la Fig. 4A. La placa de empuje 414 evita la excursión del eje 407 hacia la dirección de la izquierda según se mira la Fig. 4A.

Todavía en referencia a la Fig. 4A, la entrada a la caja de engranajes es el árbol de piñón 405 y el engranaje cónico helicoidal 405. El árbol de piñón 405A acciona el engranaje 406 que a su vez acciona el eje de engranaje sol 407 y el engranaje sol 445A. El engranaje sol planetario es la entrada a la fase planetaria. Los conjuntos de engranajes planetarios proporcionan una multiplicación de torque en paquetes compactos. La salida de la caja de engranajes 495 es un portaplanetas 410 con una reducción de conjunto de engranajes planetarios que incluye un engranaje anular estacionario 409. El portaplanetas 410 está hecho preferentemente de acero de grado D7003. La carcasa o caja principal 401 incluye el engranaje anular 409 que es un engranaje de reacción y engrana con un conjunto planetario de tres engranajes que comprende los engranajes planetarios 408. El engranaje anular 409 se fija a la carcasa principal 401 mediante unos pernos que no se muestran en la Fig. 4A. El portaplanetas 410 del conjunto de engranajes planetarios incluye una ranura interna 481 que engrana con un eje de salud con ranura 208A que es la salida de transmisión al vehículo. Las reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios 495, 496 efectúan una reducción de velocidad en el rango aproximado de 20-30:1. Esto es, por cada revolución del piñón de entrada 405, el portaplanetas 410 girará de 1/20 a 1/30 de revolución. Se contemplan específicamente otras reducciones de velocidad. Como se discute más arriba en relación a las Figs. 2-2E, el uso de motores eléctricos, motores hidráulicos y/o motores neumáticos se contempla específicamente. La transmisión de engranajes planetarios en ángulo recto con la reducción de velocidad anteriormente citada permite el uso de un vehículo utilitario que tiene una anchura relativamente estrecha entre carriles laterales.

Todavía en referencia a la Fig. 4A, los engranajes planetas 408 incluyen dientes de engranaje 408T accionados por los dientes del engranaje sol 445A. Los engranajes planeta 408 están unidas al portaplanetas 410 usando pernos cilíndricos 433 montados en pernos de planeta 411 que proporcionan sujeción para los engranajes. Engranajes de aguja 424, espaciadores 416 y engranajes de empuje 415 colocan y sujetan los engranajes planetas 408 para que giren alrededor de los pernos de planetas 411.

La Fig. 4G es una ampliación 400G de una porción de la Fig. 4A. La carcasa de piñón 402 tiene en general forma cilíndrica y lleva el árbol de piñón 405A sujetado por rodillos de cilindros 451 y 452. Los rodillos de cilindros 451 están sujetos por la copa 421 y el cono 420 y los rodamientos de cilindros 452 están sujetos por la copa 421A y el cono 420A. El tope circunferencial interior 456 junto con la tuerca de bloqueo 429 y la arandela de presión con reborde de piñón 430 sujetan y fijan los rodamientos 451 y 452 en la carcasa de piñón. El reborde 460 de la arandela de presión 430 encaja la ranura 459 en el árbol de piñón 405A y queda comprimida por la tuerca de bloqueo 429 encajando entre sí 429A eje 405A.

Todavía en referencia a las Figs. 4A y 4G, el árbol de piñón 405A incluye muescas 455 que engranan el acople motor 455A para accionar el árbol de piñón. El árbol de piñón gira a aproximadamente 6-7000 rpm. La disipación de calor de los rodamientos se gestiona proporcionando aceite a la cámara 453 formada entre los rodamientos cilíndricos 451, 452, el árbol de piñón 405A y el interior de la carcasa de piñón 402. La cámara 453 es alimentada por los puertos 446B, 447B en el árbol de piñón 405A. Los puertos 446B, 447B se suministran de los pasos 405B, 405C. Los pasos 405B, 405C se alimentan de los puertos 405E, 405F que se ubican en la depresión cilíndrica 405D. Los puertos 405E y 405F se ubican diametralmente opuestos entre sí en la depresión cilíndrica 405D. Ver Fig. 4L, una vista de sección 400L de la caja de engranajes. La depresión cilíndrica 405D recibe aceite del deflector de aceite 413 según se ve en la Fig. 4A a medida que el árbol de piñón 405A gira.

El deflector de aceite 413 está acoplado al eje 407 por una presilla o interconexión con rosca 407A y gira en ella. El engranaje 406 incluye dientes cónicos helicoidales 406A que engranan con los dientes 405 del piñón cónico helicoidal 405A. El deflector de aceite 413 tiene aproximadamente 4.5 pulgadas de diámetro. La Fig. 4L es una vista de sección 400L de la caja de engranajes que indica el eje 407 en transmisión fantasma de deflector de aceite 413 que toma aceite

ES 2 380 150 T3

499 del depósito en la carcasa principal 401 y lo deposita en la depresión giratoria 405D. La Fig. 4A ilustra el flujo de aceite como se indica por la flecha de flujo 471 desde el deflector de aceite 413.

En referencia a las Figs. 4A, 4G y 4L, a medida que el eje 405A gira, el aceite en la depresión 405D es empujada hacia fuera radialmente por fuerza centrífuga a los puertos 405E, 405F. A medida que fluye el aceite en los puertos 405E y 405F, éste es empujado por los pasos que se extienden radialmente y longitudinalmente 405B y 405C por fuerza centrífuga como indican las flechas 457, 458. Los pasos 405B y 405C terminan, respectivamente en los puertos 446B y 447B que comunican con la cámara 453. Los puertos 446B y 447B están en la muesca 466 en el interior del árbol de piñón 405A y se comunican y aportan aceite a la cámara 453. Ver Figs. 4G, 4I y 4J.

Todavía en referencia a las Figs. 4A y 4G, la cámara 453 se llena de aceite después de que el eje 405A haga un número suficiente de revoluciones (tras el arranque) y proporciona aceite a los rodamientos cónicos 451 y 452 que bombean aceite hacia fuera a través de los rodamientos. Los rodamientos cónicos 452 bombean aceite al depósito 499 y los engranajes cónicos 451 bombean aceite de vuelta a la cámara 454. Los límites de la cámara 454 están definidos por la carcasa de piñón 402, la arandela de presión 429, la tuerca de bloqueo 429, el árbol de piñón 405A, el acople motor 455A y el sello de entrada del motor 425. Preferentemente el sello 425 es un sello Viton. El muelle ondulado 442 se ubica entre el motor y el sello de entrada del motor 425.

La cámara 454 comunica con los puertos 494, 497 en la muesca de la circunferencia interior 448 que a su vez comunica con los pasos 446A y 447A. Ver la Fig. 4H. Los puertos 446B y 447B se forman en la muesca de la circunferencia interior 448 en el interior de la carcasa de piñón 402. La carcasa de piñón 402 tiene generalmente forma cilíndrica con rebordes 402A, 402B para interconectar con la carcasa principal 401 de la caja de engranajes y el motor 495A. Los pasos 446A, 447B terminan, respectivamente, en los puertos 446, 447 que permiten que el aceite se descargue en la carcasa principal 401 que sirve y forma el depósito de aceite. Los puertos 446 y 447 se disponen preferentemente de forma vertical de forma que el puerto 446 está sumergido bajo el nivel de aceite 499.

La Fig. 4C es una vista en perspectiva 400C de la carcasa del árbol de piñón 402 que ilustra un reborde del motor 402A y un reborde de la carcasa principal 402B. Los puertos 446 y 447 se ilustran en la Fig. 4C, al igual que los agujeros de perno de reborde 449, 450. En referencia a las Figs. 4A y 4H, el acceso a los puertos 440A se ilustra con los tapones 440 colocados allí. La Fig. 4D es una vista desde el final 400D de la carcasa del árbol de piñón que ilustra la orientación vertical de los puertos 446, 447. Ordinariamente el puerto 446 estará sumergido en aceite. Se pueden usar otras configuraciones con más o menos puertos de retorno de aceite.

La Fig. 4H es una ampliación 400H similar a la Fig. 4F con el árbol de piñón 405A y los rodamientos 451, 452 insertados en él. El surco 466 es un surco de la circunferencia exterior en el árbol de piñón 405A visible en las Figs. 4H y 4I. Los puertos 446B y 447B se forman en el surco de la circunferencia exterior 466 según se ve en las figuras 4G y 4H. Los puertos 494 y 497 se ilustran en la Fig. 4H en comunicación con la cámara de retorno de aceite 454.

El aceite es bombeado por los rodamientos cónicos 451 a la cámara de retorno de aceite 454 y el surco 448 en la carcasa del árbol de piñón donde fluye por los pasos 446A y 447A a los puertos 446 y 447 respectivamente. El puerto 446 está de hecho sumergido bajo el nivel de aceite 499 como se ilustra en la Fig. 4L. Los rodamientos 451, 452 están sumergidos en aceite cuando el motor 495A arranca y al árbol de piñón 405A empieza a girar. Los rodamientos están adecuadamente lubricados por inmersión en el aceite porque el árbol de piñón (aunque girando a aproximadamente 6030 a 7000 rpm) todavía no ha generado más calor del que los rodamientos pueden soportar puesto que ya están lubricados por estar parcialmente sumergidos en el aceite. La lubricación total ocurre muy rápido al recoger el deflector de aceite 413 aceite del depósito y lanzarlo o tirarlo a la depresión 405D y de ahí a través del árbol de piñón 405A.

De forma similar, los rodamientos 419, 419A sujetan el eje del engranaje sol 407 y están adecuadamente lubricados por el aceite que hay en el depósito. El eje de engranaje sol 407 gira considerablemente más despacio que el árbol de piñón 405A de entrada, generando por ello menos calor. Los rodamientos 419, 419A se encuentran parcialmente sumergidos en aceite cuando el eje 407 no está girando.

El aceite es lanzado desde la circunferencia exterior 413A del deflector de aceite 413 como ilustra la flecha de flujo 471 en la Fig. 4A. Algún aceite se podría tomar de los laterales del deflector de aceite, pero la mayoría del aceite 498 se toma y se lanza desde la circunferencia exterior 413A del deflector de aceite. El deflector de aceite 413 tiene forma de disco y la circunferencia exterior no tiene contornos ni asperezas. Sin embargo, se contempla específicamente el posible uso de varias formas y configuraciones de deflectores de aceite de forma que las superficies del deflector de aceite tengan contornos y asperezas. El disco del deflector de aceite 413 es preferiblemente de acero dulce.

La Fig. 4E es una vista de sección 400E de la carcasa del árbol de piñón 402 tomada a lo largo de las líneas 4E-4E de la Fig. 4D. El surco de la circunferencia interior 448 se ilustra en la Fig. 4E junto con el tope de rodamiento 456. El tope de rodamiento 456 y el árbol de piñón 405A fijan los rodamientos cónicos 452 en su sitio. La tuerca de bloqueo 429 junto con la arandela de presión 429A fijan el rodamiento 451 contra el tope de rodamiento 456. Ver Figs. 4G y 4H.

La Fig. 4F es una vista de sección 400F de la carcasa del árbol de piñón tomada a lo largo de las líneas 4F-4F de la Fig. 4D e ilustra los pasos de retorno de aceite 447A, 447 y 446A, 446 sin el árbol de piñón 405A insertado en ella.

ES 2 380 150 T3

La Fig. 4I es una vista en perspectiva 400I del árbol de piñón 405A y el rodamiento 405. La Fig. 4I proporciona una vista del surco de la circunferencia exterior 466 que comunica con el puerto 446B así como con la ranura 459 usada en conjunción bloqueante con la arandela de presión con reborde 430. La depresión 405D en el frontal del rodamiento y el árbol de piñón revela el puerto 405F en ella. El árbol de piñón 405A ilustra los surcos exteriores 429A para la interconexión con la tuerca de bloqueo 429 como se ilustra en la Fig. 4A con el propósito de atrapar los rodamientos 451, 452.

La Fig. 4J es una vista superior 400J del árbol de piñón 405A y el rodamiento 405 y la Fig. 4K es una vista 400K del extremo frontal del árbol de piñón 405A y el rodamiento 405. La depresión 405D y los puertos 405E y 405F se ven en la Fig. 4K.

La Fig. 4L es una vista de sección 400L de la caja de rodamiento en la que se muestra el eje 407 punteado, accionando el deflector de aceite 413 que coge aceite 499 del depósito en la carcasa principal 401 y lo deposita en la depresión giratoria 405D del árbol de piñón 405A. Los dientes del piñón cónico helicoidal 405 engranan con los dientes del engranaje cónico helicoidal 406A del engranaje 406 para efectuar una reducción de velocidad. Los conos de rodamiento 423, 423A se ilustran para sujeción del eje 407, así como la placa de retención de rodamiento 412 y los pernos de retención 435.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo del proceso 500 para lubricar rodamientos que sujetan un árbol de piñón en una carcasa de árbol de piñón. Se publica un método para lubricar rodamientos que sujetan un árbol de piñón en una carcasa de árbol de piñón. El método incluye los pasos de: lanzar aceite desde un depósito de aceite lubricante usando un deflector de aceite en un primer extremo de un eje 501; recoger aceite en una depresión cilíndrica del primer extremo del eje 502; girar el eje y forzar el aceite recogido a fluir radialmente hacia fuera en la depresión cilíndrica al interior de un paso que comunica con la depresión y que se extiende longitudinalmente y radialmente desde la depresión a una cámara formada por dicho eje, los rodamientos y la carcasa del eje 503; bombear aceite desde la cámara a través de los rodamientos 504; y retornar el aceite al depósito de aceite lubricante 505. El paso de retornar el aceite al depósito de aceite lubricante se puede realizar usando un paso de retorno a través de la carcasa del eje. El paso de girar el eje y forzar el aceite recogido a moverse radialmente hacia fuera en la depresión cilíndrica incluye forzar el aceite recogido a un segundo paso que comunica con la depresión y se extiende longitudinalmente y radialmente desde la depresión a la cámara formada por el eje, los rodamientos y la carcasa del eje.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo de proceso 600 para usar motores de alta velocidad en un vehículo utilitario con reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios. También se publica un método para usar motores de alta velocidad en un vehículo utilitario que incluye los pasos de: orientar dos motores de alta velocidad con piñones con transmisión por eje paralelos a los raíles del vehículo 601; montar reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios engranadas con los piñones con transmisión por eje 602, cada reductora de engranajes planetarios incluye un engranaje accionado por los piñones con transmisión por eje, el engranaje accionado por los piñones con transmisión por eje incluye una porción de eje formada como un segundo piñón que acciona un conjunto de engranajes planetarios y portaplanetas que reaccionan contra un engranaje anular en la caja de la reductora de engranajes planetarios, el portaplanetas de la reductora incluye una salida estriada, estando cada una de las ranuras de salida en el mismo eje; lubricar los rodamientos que sujetan los ejes de los piñones con un deflector de aceite 603, los ejes de los piñones incluyen una porción frontal que tiene una depresión, al menos un puerto y al menos un paso que se extiende radialmente y longitudinalmente que comunica el aceite lubricante a una cámara que alimenta dichos rodamientos lubricantes; bombear aceite a través de los rodamientos lubricantes a un paso para el retorno a la reductora de engranajes en ángulo recto 604; acoplar un eje de salida a la salida estriada de la reductora de engranajes planetarios y accionar el eje de salida a la relación de velocidad deseada 605; y accionar con cadenas los ejes de las ruedas del vehículo 606.

Lista de signos de referencia

50	10	14a-d-neumáticos del vehículo.
	28	batería.
55	60, 64	motor.
	62, 66	lados del vehículo.
	68, 84	acoplamiento.
60	70, 82	conjunto de reducción de engranaje recto.
	72, 86	cadena.
65	74, 76, 88, 90	engranajes.
	78, 80, 92, 94	ejes.

ES 2 380 150 T3

	70, 82	conjunto de reducción de engranaje recto.
	100	Vehículo utilitario anterior.
5	200	vehículo utilitario.
	200A	porción ampliada de vehículo utilitario.
	200B	ampliación mayor de reductora de engranaje planetario.
10	200C	vista abierta de tren de potencia.
	200D	vista abierta en perspectiva de portaplanetas y eje de salida.
15	200E	vista en perspectiva de reductora desplazada de engranajes planetarios.
	201, 202	motor de corriente alterna.
	203, 203A, 204	caja de engranajes.
20	205, 206	pared lateral del vehículo.
	208, 214	ejes de salida.
25	208B, 208C	rodamiento.
	223B, 227B, 235B	rodamiento.
	208T	estría en eje de salida.
30	209, 211, 213, 215	cadena de transmisión.
	210, 212, 216, 217	eje de rueda.
35	210A, 212A	neumático de rueda.
	216A, 217A	neumático de rueda.
	221T	dientes del piñón.
40	221, 222	piñón de eje motor.
	221H	piñón helicoidal.
45	221S, 222S	eje motor.
	223	engranaje.
	223H	engranaje helicoidal.
50	223B	rodamiento.
	223T	dientes en el engranaje.
55	224	engranaje anular estacionario.
	224T	dientes del engranaje anular.
	224S, 259S	engranaje planetario.
60	225A	engrane entre los dientes del engranaje planetario 223T y los dientes del engranaje anular 224T.
	225P	aguja.
65	225T, 226T, 229T	dientes de engranaje planetario.

ES 2 380 150 T3

	227	piñón sol.
	227T	dientes de piñón sol.
5	230	portaplanetas.
	230T	estría en el portaplanetas.
	235	aguja.
10	240, 240A	perno.
	241	carcasa de piñón.
15	250, 251	elemento del marco.
	300	diagrama de bloques de un método para usar motores de alta velocidad y reductoras desplazadas de engranajes planetarios.
20	301	orientar y montar motores de alta velocidad uno al lado del otro con piñones dispuestos de forma opuesta.
	302	mentar reductora desplazada de engranajes planetarios que engrana con el piñón con transmisión por eje.
25	303	acoplar un eje de salida a una salida estriada a una relación de velocidad deseada.
	304	accionar los desplazamientos de las ruedas del vehículo.
30	400	esquema de transmisiones de ángulo recto usadas en aplicaciones de dirección deslizante.
	400A	vista esquemática de sección de transmisión de ángulo recto.
	400B	vista esquemática en perspectiva de motor y transmisión en ángulo recto.
35	400C	vista esquemática en perspectiva de carcasa de piñón.
	400D	vista esquemática frontal de carcasa de piñón.
40	400E	vista de sección transversa de carcasa de piñón a lo largo de la línea 4e-4e.
	400F	vista de sección transversa de carcasa de piñón a lo largo de la línea 4f-4f.
	400G	vista de sección transversa de carcasa de piñón y piñón similar a la Fig. 4e.
45	400H	vista de sección transversa de carcasa de piñón y piñón similar a la Fig. 4f.
	400I	vista en perspectiva de piñón y eje.
50	400J	vista ortogonal de piñón y eje.
	400K	vista frontal de piñón.
	400L	vista abierta de carcasa de piñón y piñón y eje.
55	401	carcasa principal.
	401A	espaciador para interconectar la transmisión en ángulo recto a la pared lateral del vehículo.
60	402	carcasa de piñón.
	402A	porción del reborde de conexión carcasa de piñón-motor.
	402B	porción del reborde de conexión carcasa de piñón-caja de engranajes.
65	403	carcasa de engranaje.

ES 2 380 150 T3

	404	tapa de la carcasa de engranaje.
	405	dientes del piñón cónico helicoidal.
5	405A	árbol de piñón.
	405B	primer paso.
	405C	segundo paso.
10	405D	depresión en árbol de piñón.
	405E	puerto.
15	405F	puerto.
	406	engranaje cónico helicoidal.
	406A	dientes del engranaje cónico helicoidal.
20	407	eje de engranaje sol.
	407A	encaje a presión o interconexión con rosca.
25	408	engranaje planeta.
	408T	dientes del engranaje planeta.
	409	engranaje anular.
30	410	portaplanetas.
	411	aguja de planeta.
35	412	placa de retención de rodamiento de engranaje helicoidal.
	413	disco deflector de aceite.
	413A	circunferencia exterior del disco deflector de aceite.
40	414	placa de empuje del eje de engranaje sol.
	415	arandelas de empuje de engranaje planeta.
45	416	espaciador de aguja.
	417	paquete de calce de la carcasa de piñón.
	418	paquete de calce de la carcasa de engranaje.
50	419	paquete de calce del rodamiento de engranaje helicoidal.
	419A	rodamiento.
55	419B	rodamiento.
	420	conos del rodamiento cónico del piñón helicoidal.
	420A	conos del rodamiento cónico del piñón helicoidal.
60	421	copas del rodamiento cónico del piñón helicoidal.
	421A	copas del rodamiento cónico del piñón helicoidal.
65	422	conos del rodamiento cónico del engranaje helicoidal.
	422A	conos del rodamiento cónico del engranaje helicoidal.

ES 2 380 150 T3

	423	copas del rodamiento cónico del engranaje helicoidal.
	423A	copas del rodamiento cónico del engranaje helicoidal.
5	424	rodamientos de aguja.
	425	sello de la entrada del motor.
	426	junta tórica de la carcasa de piñón.
10	427	junta tórica de la carcasa de engranaje.
	428	junta tórica de la tapa de la carcasa de engranaje.
15	429	tuerca de bloqueo de piñón helicoidal.
	429A	interconexión con rosca de la tuerca de bloqueo helicoidal al árbol de piñón.
	430	arandela de presión con reborde de piñón helicoidal.
20	431	anillo de retención de la tapa de la carcasa de engranaje.
	432	anillo de retención de eje de engranaje sol.
25	433	rodillo aguja.
	434	pernos de montaje del motor.
	435	pernos de placa de retención de rodamiento, carcasa de piñón.
30	438	taponos de drenaje/llenado/inspección.
	439	taponos de inspección con roscas de tubo.
35	440	taponos de tubo 1/8 NPT.
	440A	agujero.
	441	taponos de tubo 1/4 NPT.
40	442	muelle ondulado de rodamiento de entrada.
	445	estría.
45	445A	dientes de engranaje sol.
	446	puerto de carcasa de piñón.
	446A	paso de retorno de aceite de carcasa de piñón.
50	446B	puerto en el eje de piñón.
	447	puerto de la carcasa de piñón.
55	447A	paso de retorno de aceite de la carcasa de piñón.
	447B	puerto en el eje de piñón.
	448	muesca de circunferencia interior de la carcasa de piñón.
60	449	agujero de perno.
	450	agujero de perno.
65	451	rodamiento cónico.
	452	rodamiento cónico.

ES 2 380 150 T3

	453	cámara de aceite.
	454	cámara de aceite.
5	455A	acoplamiento de motor.
	456	tope de rodamiento de circunferencia interior.
	457	flecha que indica el camino de flujo del aceite.
10	458	flecha que indica el camino de flujo del aceite.
	459	ranura exterior en árbol de piñón 405A.
15	460	reborde en arandela de presión 429.
	466	muesca en exterior de árbol de piñón.
	471	flecha de flujo desde deflector de aceite.
20	476	estría.
	479	tope.
25	481	estría.
	494	puerto.
	495	conjunto de transmisión en ángulo recto.
30	495A	motor.
	496	conjunto de transmisión en ángulo recto.
35	496A	motor.
	497	puerto.
	498	aceite.
40	499	nivel de aceite.
	500	diagrama de flujo de proceso para lubricación de rodamientos que sujetan una carcasa de árbol de piñón.
45	501	lanzar aceite desde un depósito de aceite lubricante usando un deflector de aceite en un primer extremo de un eje.
	502	recoger aceite en una depresión cilíndrica en el primer extremo del eje.
50	503	girar el eje y forzar al aceite recogido a moverse radialmente hacia fuera en la depresión cilíndrica a un paso que comunica con la depresión y se extiende longitudinalmente y radialmente desde la depresión a la cámara.
55	504	bombear aceite desde la cámara a través de los rodamientos.
	505	retornar el aceite al depósito de aceite lubricante.
	600	diagrama de flujo de proceso para usar motor de alta velocidad en un vehículo utilitario con reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios.
60	601	orientar dos motores de alta velocidad que tienen piñones con transmisión por eje paralelos a los raíles del vehículo 601.
65	602	montar reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios que engranan con los piñones con transmisión por eje.
	603	lubricar los rodamientos que sujetan los ejes de los piñones con un deflector de aceite.

ES 2 380 150 T3

604 bombear aceite a través de los rodamientos de lubricación a un paso 605 para el retorno a la reductora en ángulo recto de engranajes acoplando un eje de salida a la salida estriada de la reductora de engranaje planetario y accionando el eje de salida a la relación de velocidad deseada.

5

606 accionar, con cadenas, los ejes de las ruedas del vehículo 606.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 380 150 T3

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de lubricación de rodamientos que comprende una carcasa de rodamiento (403) que tiene una porción interior y un depósito de fluido lubricante en ella, un deflector de aceite (413), un árbol de piñón (405A), una carcasa de árbol de piñón (402) y un primer rodamiento (451) que sujeta dicho árbol de piñón (405A) en dicha carcasa de árbol de piñón (402), **caracterizado** por que
- dicho deflector de aceite (413) está acoplado a un eje (407) que está orientado en ángulo recto con respecto a dicho árbol de piñón (405A);
- dicho árbol de piñón (405A) incluye al menos un primer paso (405B) a su través a dicho primer rodamiento (451); y por que
- dicho deflector de aceite (413) está dispuesto para proporcionar aceite a dicho paso (405B) que comunica dicho aceite a dicho primer rodamiento (451).
2. El dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 1, **caracterizado** por que dicho árbol de piñón (405A) incluye un segundo paso (405C) a su través para comunicar aceite a dicho primer rodamiento (451).
3. El dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que dicho árbol de piñón (405A) incluye una porción de primer extremo; dicha porción de primer extremo incluye una depresión (405D) para recibir aceite desde dicho deflector de aceite (413); y dichos primer y/o segundo pasos (405B, 405C) comunican con dicha depresión (405D) y dicho rodamiento (451).
4. El dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 3, **caracterizado** por que dicha depresión (405D) tiene forma cilíndrica.
5. Un dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 4, **caracterizado** por que dicho árbol de piñón (405A) incluye un exterior y dicho primer paso (405B) se extiende radialmente y longitudinalmente desde dicha depresión (405D) en dicho primer extremo de dicho árbol de piñón (405A) a dicho exterior de dicho árbol de piñón (405A).
6. Un dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 5, **caracterizado** por que dicho árbol de piñón (405A) incluye un exterior y dichos primer y segundo pasos (405B, 405C) se extienden radialmente y longitudinalmente desde dicha depresión (405D) en dicho primer extremo de dicho árbol de piñón (405A) a dicho exterior de dicho árbol de piñón (405A).
7. Un dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 6, **caracterizado** por incluir además un segundo rodamiento (452), una cámara (453) formada entre dichos primer y segundo rodamiento (451, 452); dicha carcasa de árbol de piñón (402) y dicho árbol de piñón (405A); y que dicho primer paso (405B) está en comunicación con dicha cámara (453).
8. Un dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 7, **caracterizado** por incluir además un segundo rodamiento (452), una cámara (453) formada entre dichos primer y segundo rodamiento (451, 452); dicha carcasa de árbol de piñón (402) y dicho árbol de piñón (405A); y que dichos primer y segundo pasos (405B, 405C) están en comunicación con dicha cámara (453).
9. Un dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 8, **caracterizado** por que dicha carcasa de árbol de piñón (402) incluye un exterior y un interior; dicho primer rodamiento (451) bombea aceite desde dicha cámara (453) a dicho exterior de dicha carcasa de árbol de piñón (402) y dicho segundo rodamiento (452) bombea aceite desde dicha cámara (453) a un paso de retorno de aceite (446, 446A; 447, 447A) que comunica con dicho exterior de dicha carcasa de árbol de piñón (402).
10. Un dispositivo de lubricación de rodamientos según la reivindicación 9, **caracterizado** por que dicha carcasa de árbol de piñón (402) incluye un exterior y un interior; dicho primer rodamiento (451) bombea aceite a dicha cámara (453) y dicho segundo rodamiento (452) bombea aceite fuera de dicha cámara (453) a dicho interior de dicha carcasa de árbol de piñón (402); dicha carcasa de árbol de piñón (402) incluye un paso de retorno de aceite (446, 446A; 447, 447A) que comunica con dicho interior de dicha carcasa de árbol de piñón (402) y dicho exterior de dicha carcasa de árbol de piñón (402).
11. Un vehículo utilitario accionado por ruedas (200) que comprende:
- un marco (205, 206);
- un motor de alta velocidad (201, 202) que tiene un eje de salida (221S);

ES 2 380 150 T3

una reductora de ángulo recto de engranajes (200B) accionada por dicho eje de salida (221S) de dicho motor de alta velocidad (201); dicha reductora en ángulo recto de engranajes (200B) incluye un dispositivo de lubricación de rodamientos que comprende: una carcasa de engranaje (203, 203A, 204) que tiene una porción interior y un depósito de fluido lubricante dentro de ésta; un deflector de aceite (413); un árbol de piñón (405A); en la que

un eje de salida (208A) incluye ruedas dentadas de primera y segunda cadena de transmisión (208S, 214S); ejes de ruedas delanteras y traseras (210, 212, 216, 217) cada uno de los cuales tiene una rueda dentada de rueda (210S, 212S, 216S, 217S),

una primera y segunda cadena (209, 211, 213, 215); en las que

dicha primera cadena (209, 211, 213, 215) engrana en dicha primera rueda dentada con transmisión por cadena (208S, 214S) y dicha rueda dentada de rueda delantera (210S, 212S, 216S, 217S) que acciona dicho eje de rueda delantera (210, 212, 216, 217); y en las que

dicha segunda cadena (209, 211, 213, 215) engrana en dicha segunda rueda dentada con transmisión por cadena (208S, 214S) y dicha rueda dentada de rueda trasera (210S, 212S, 216S, 217S) que acciona dicho eje de rueda trasera (210, 212, 216, 217),

caracterizada por que dicho deflector de aceite (413) está acoplado a dicho eje de salida (208A; 407) que está orientado en ángulo recto con respecto a dicho árbol de piñón (405A); una carcasa de árbol de piñón (402); un primer rodamiento (451) para sujetar dicho árbol de piñón (405A) en dicha carcasa de árbol de piñón (402); dicho árbol de piñón incluye al menos un primer paso (405B) a su través a dicho primer rodamiento (451, 452); y dicho deflector de aceite (413) proporciona aceite a dicho paso (405B) que comunica dicho aceite a dicho rodamiento (451); dicha reductora en ángulo recto de engranajes incluye un portador de salida interconectado con dicho eje de salida (208A; 407).

12. Un método para lubricar rodamientos que sujetan un árbol de piñón (405A) en una caja de engranajes, que comprende los pasos de:

lanzar aceite desde un depósito de aceite lubricante usando un deflector de aceite (413) en un primer extremo de dicho árbol de piñón (405A), **caracterizado** por que el método comprende además los pasos de que dicho deflector de aceite (413) está acoplado con un eje de salida (407) que está orientado en ángulo recto con respecto a dicho árbol de piñón (405A)

recoger aceite en una depresión cilíndrica (405D) en dicho primer extremo de dicho árbol de piñón (405A);

girar dicho árbol de piñón (405A) y forzar dicho aceite recogido a moverse radialmente hacia fuera en dicha depresión cilíndrica (405D) y a un primer paso (405B) que comunica con dicha depresión (405D) y se extiende longitudinalmente y radialmente desde dicha depresión (405D) a una cámara (453) formada por dicho árbol (405A), dicho primer rodamiento (451) y una carcasa de árbol (402); bombear aceite desde dicha cámara (453) a través de dicho primer rodamiento (451); y retornando dicho aceite a dicho depósito de aceite lubricante.

13. Un método según la reivindicación 12, **caracterizado** por que el paso de retornar dicho aceite a dicho depósito de aceite lubricante se realiza usando un paso de retorno (446, 446A; 447, 447A) a través de dicha carcasa de árbol (402).

14. Un método según la reivindicación 12, **caracterizado** por que dicho paso de girar dicho árbol de piñón (405A) y forzar el movimiento de dicho aceite recogido radialmente hacia fuera en dicha depresión cilíndrica (405D) incluye forzar el movimiento de dicho aceite recogido a un segundo paso (405C) que comunica con dicha depresión (405D) y se extiende longitudinalmente y radialmente desde dicha depresión (405D) a dicha cámara formada por dicho árbol de piñón (405A), dichos primer y segundo rodamiento (451, 452) y una carcasa de árbol (402).

15. Un método para usar un motor de alta velocidad (201, 202) en un vehículo utilitario (200), que comprende los pasos de:

orientar dos motores de alta velocidad (201, 202) que tienen piñones con transmisión por eje paralelos a los raíles del vehículo (200);

montar reductoras en ángulo recto de engranajes planetarios (200B) engranadas con dichos piñones con transmisión por eje, cada una de las dichas reductoras de engranajes planetarios (200B) incluye un engranaje accionado por los piñones con transmisión por eje, dicho engranaje accionado por los piñones con transmisión por eje incluye una porción de eje formada como un segundo piñón que acciona un conjunto de engranajes planetarios y portaplanetas que reaccionan contra un engranaje anular en la caja de la reduc-

ES 2 380 150 T3

tora de engranajes planetarios, el portaplanetas de la reductora de engranaje planetario incluye una salida estriada, estando cada una de las dichas estrías de salida en el mismo eje;

caracterizada por que el método comprende además los pasos de (413)

5

lubricar los rodamientos (451, 452) que sujetan dichos árboles de piñón (405A) con un deflector de aceite acoplado a un eje (407) el vehículo está orientado en ángulo recto con respecto a dichos árboles de piñón, dichos árboles de piñón (405A) incluyen una parte frontal que tiene una depresión (405D), al menos un puerto y al menos un paso que se extiende radialmente y longitudinalmente (405B, 405C) que comunican aceite lubricante a una cámara (453) que alimenta dichos rodamientos de lubricación (451, 452); bombear aceite a través de dichos rodamientos de lubricación (451, 452) y a dichos pasos (405B, 405C) para retorno a dicha reductora en ángulo recto de engranajes;

10

acoplar un eje de salida (208, 214) a dicha salida estriada de dicha reductora de engranaje planetario a accionar dicho eje de salida (208, 214) a una relación de velocidad deseada; y,

15

accionar, con cadenas (209, 211, 213, 215), dichos ejes de ruedas (210, 212, 216, 217) de dicho vehículo (200).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

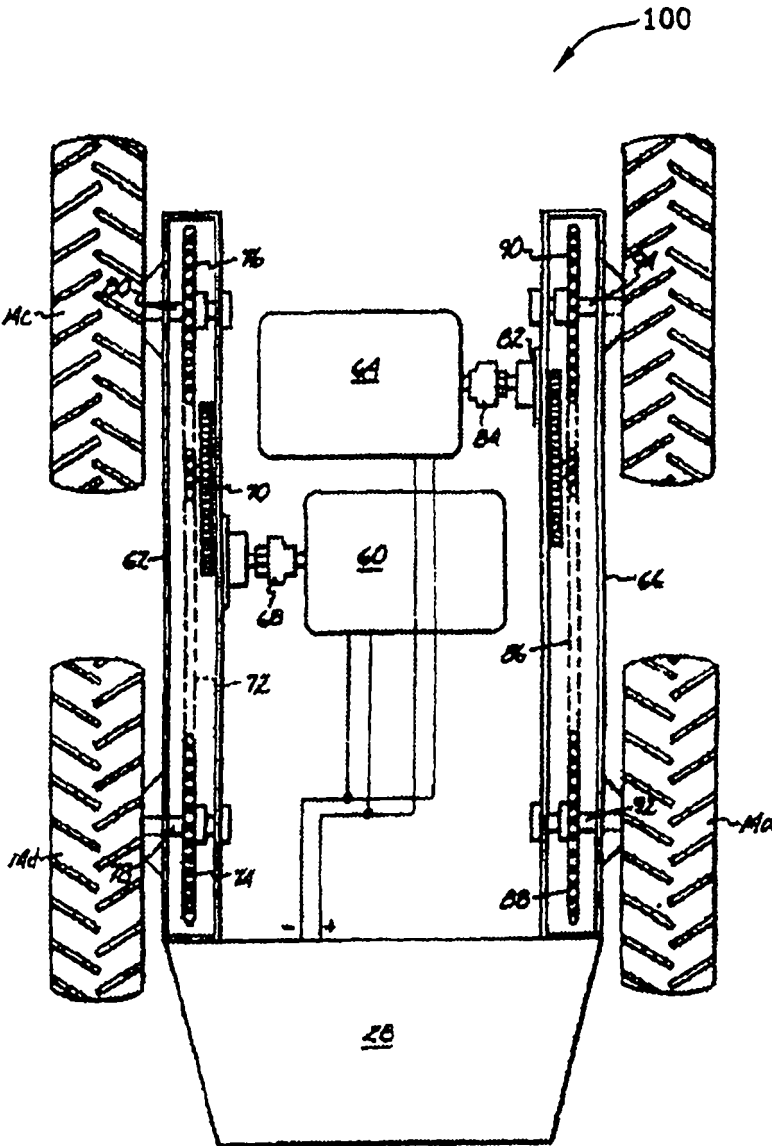


FIG 1

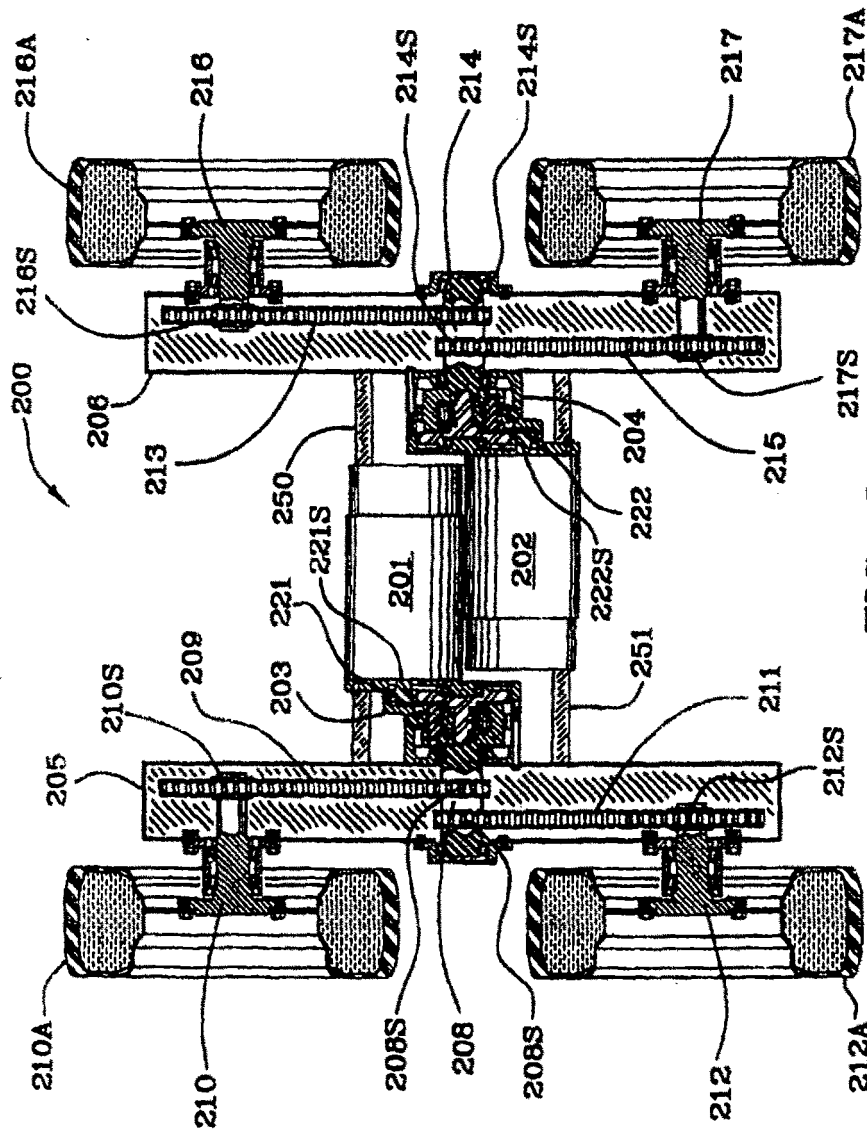


FIG. 2

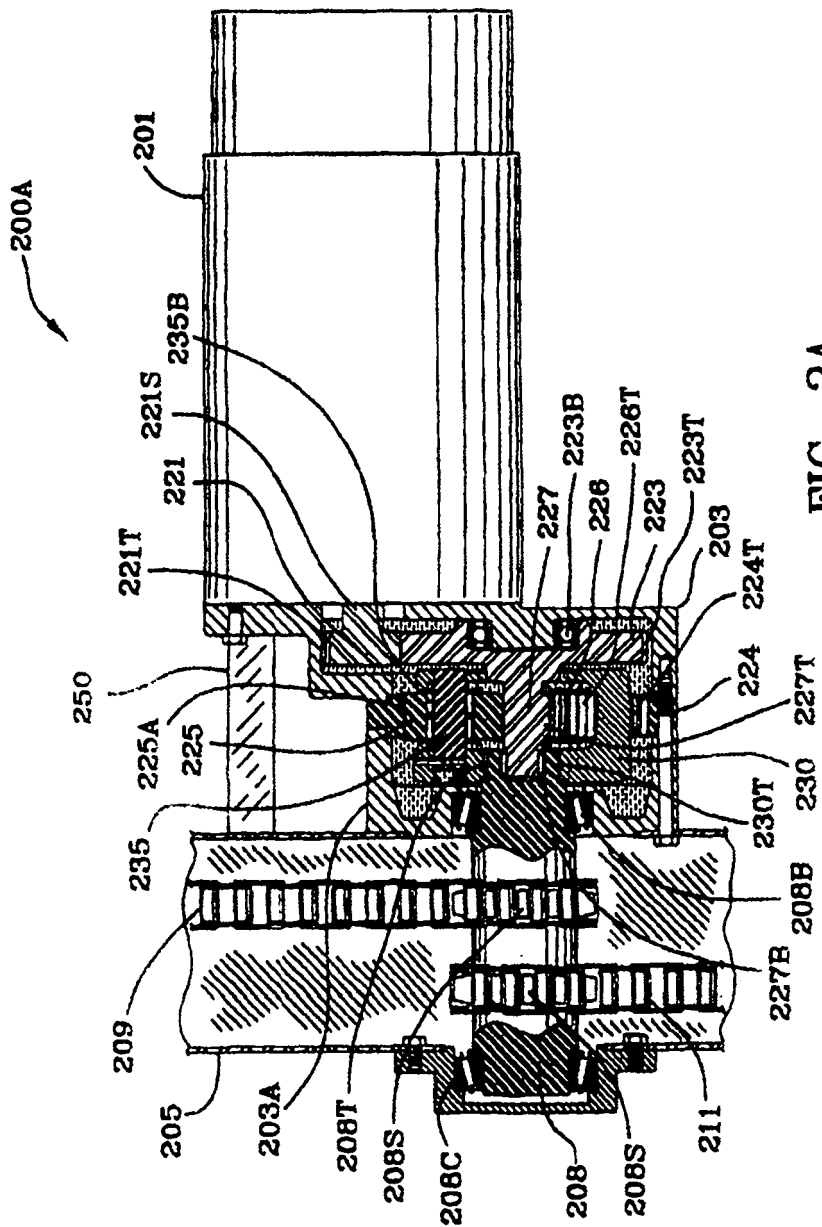


FIG. 2A

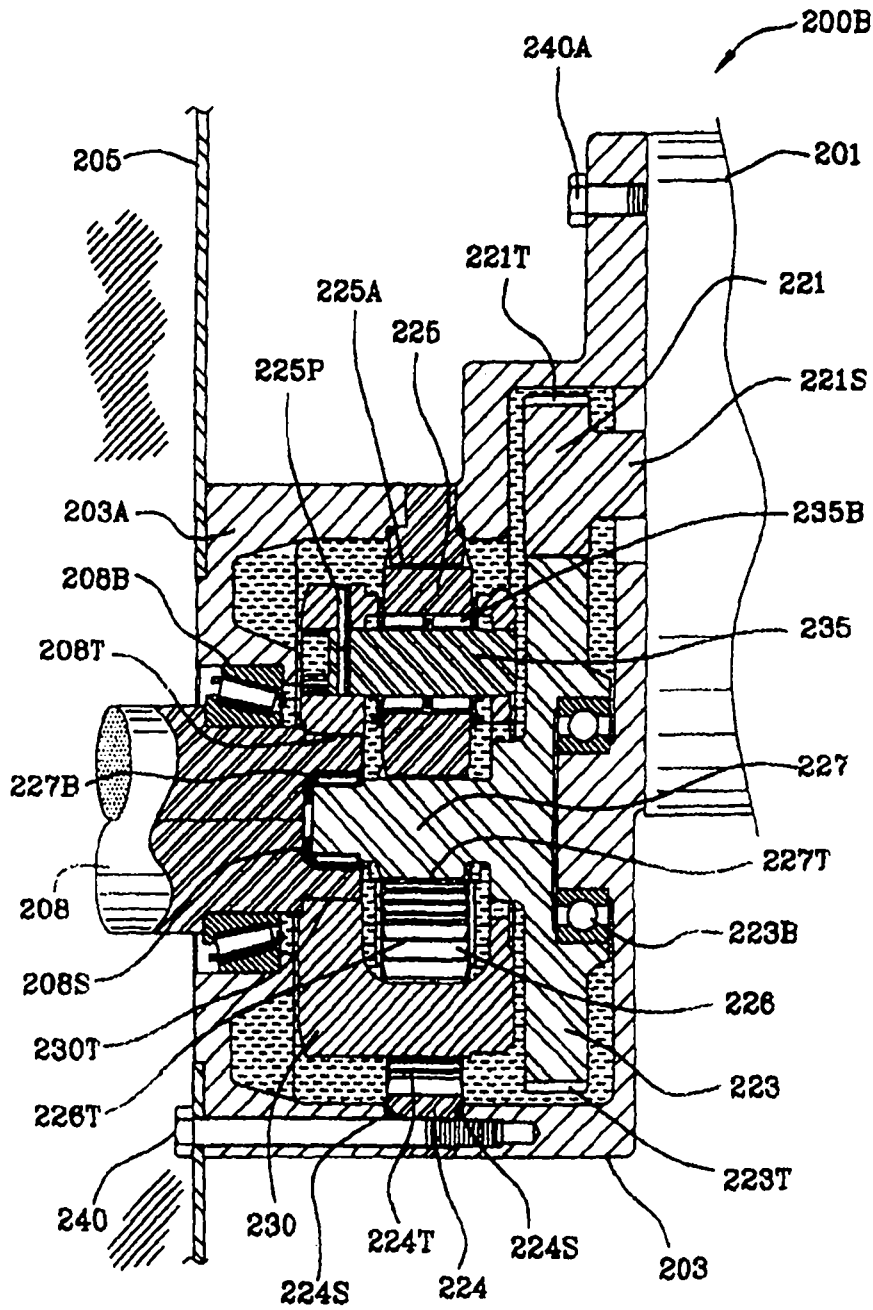


FIG. 2B

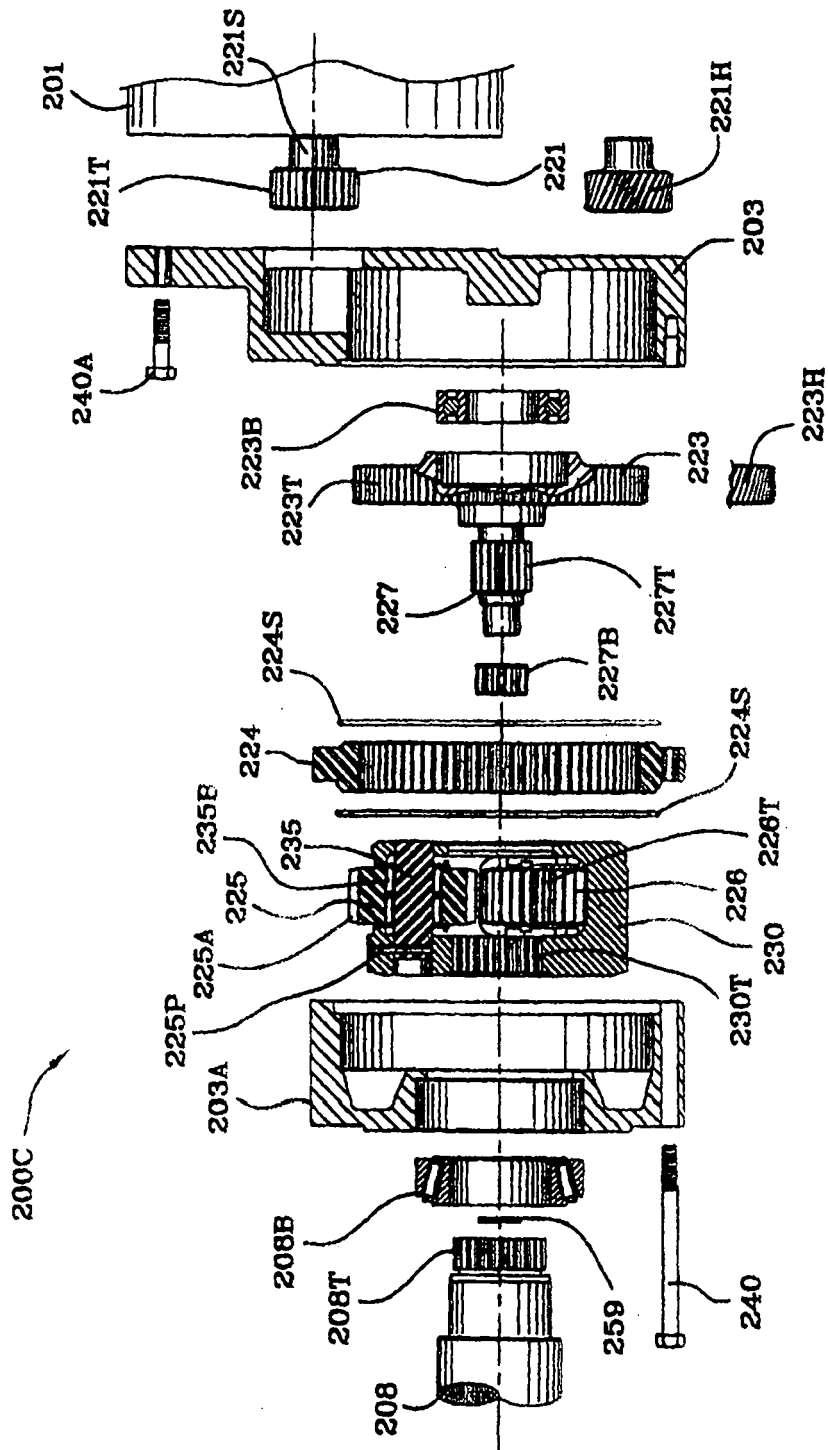


FIG. 2C

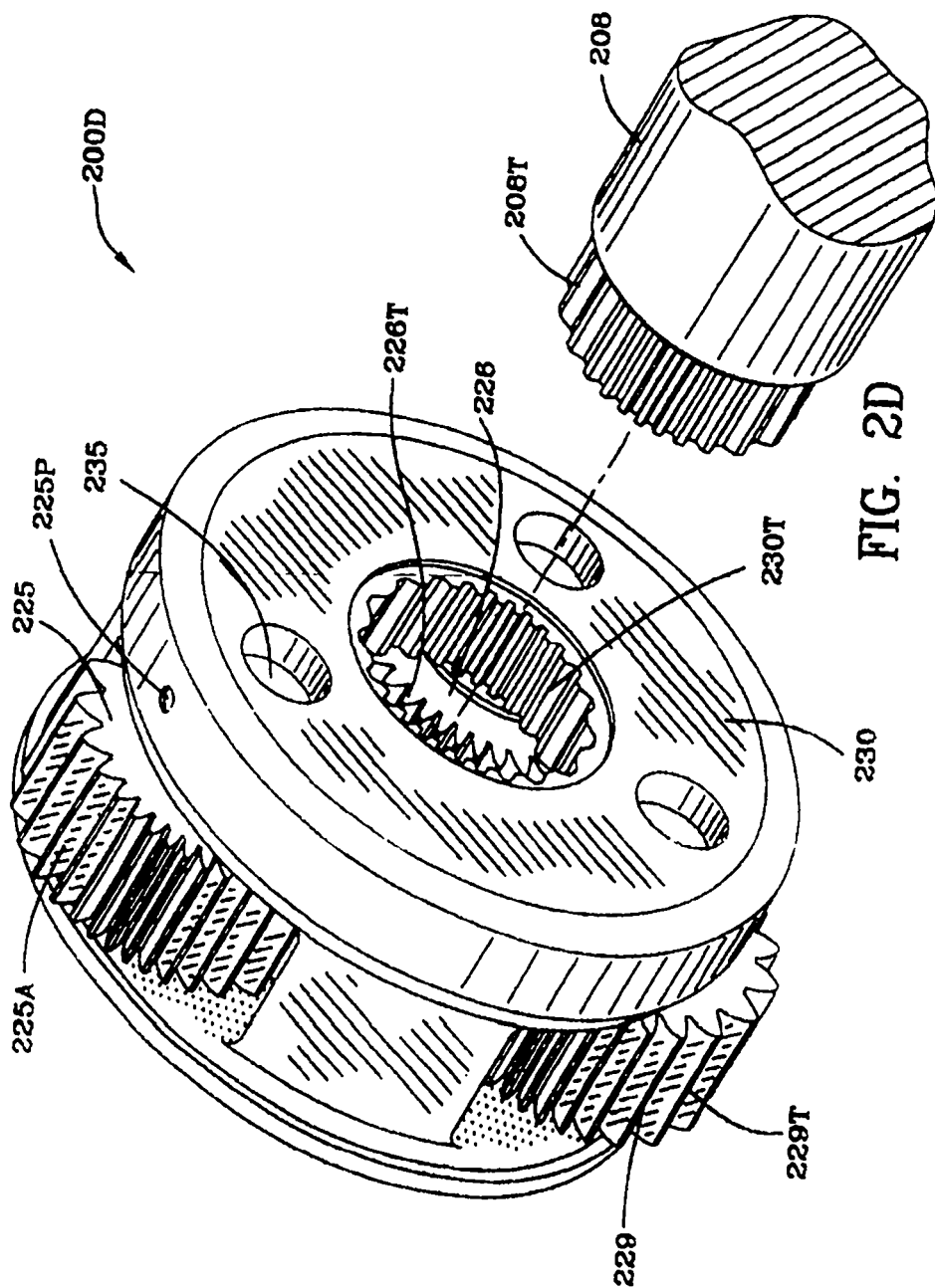


FIG. 2D

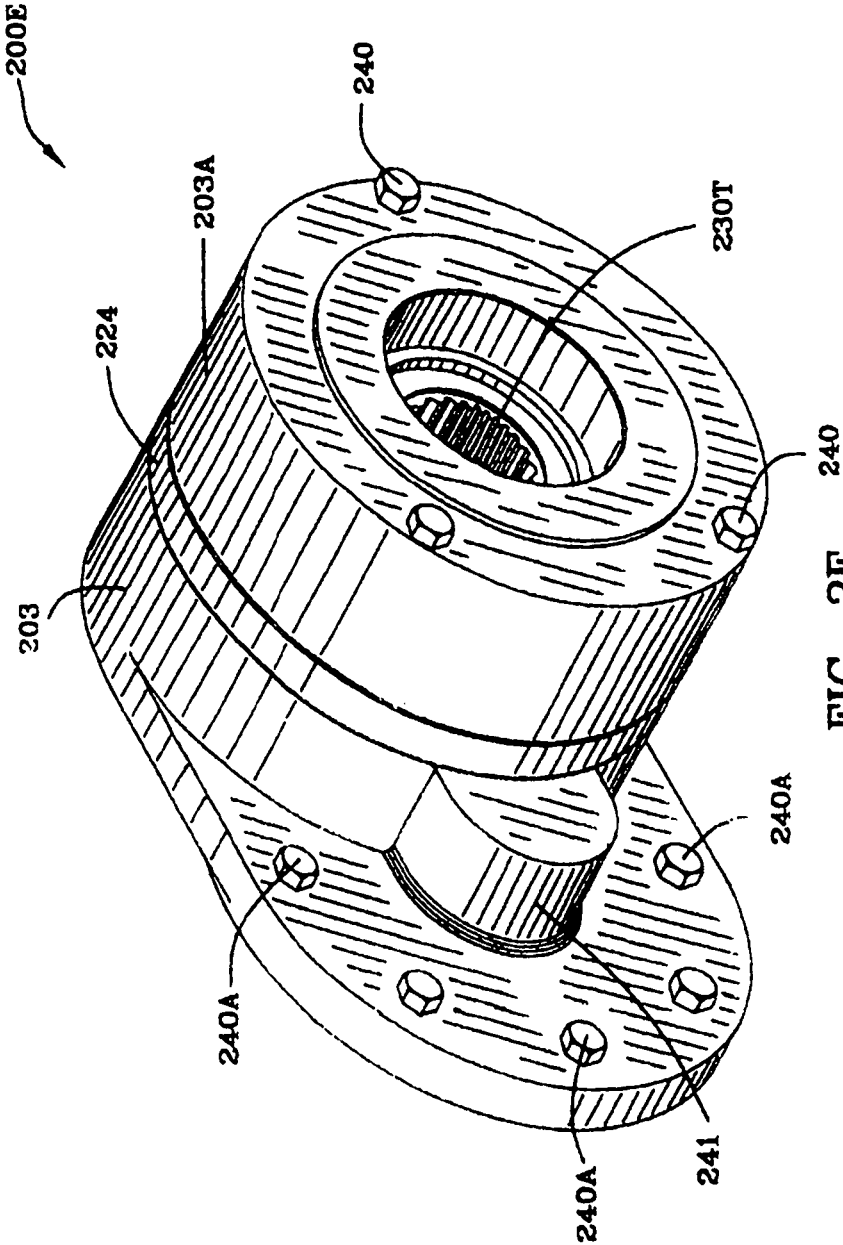


FIG. 2E

300

Orientar y montar (al vehículo) dos motores eléctricos de alta velocidad uno al lado del otro con piñones montados en ejes orientados de forma opuesta.

301

Montar reductoras desplazadas de engranaje planetario engranadas con los piñones con transmisión por eje

302

Acoplar un eje de salida a la salida estriada del portaplanetas

303

Accionar los ejes de ruedas del vehículo

304

FIG. 3

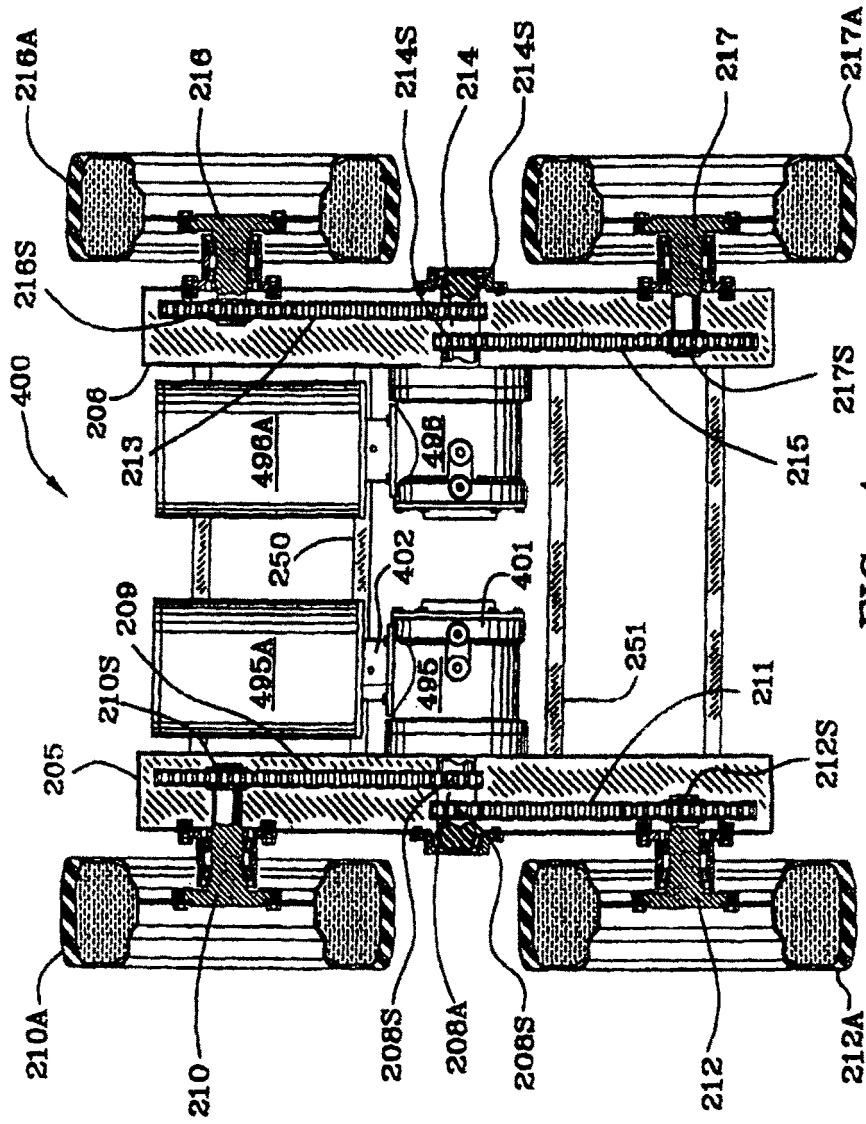


FIG. 4

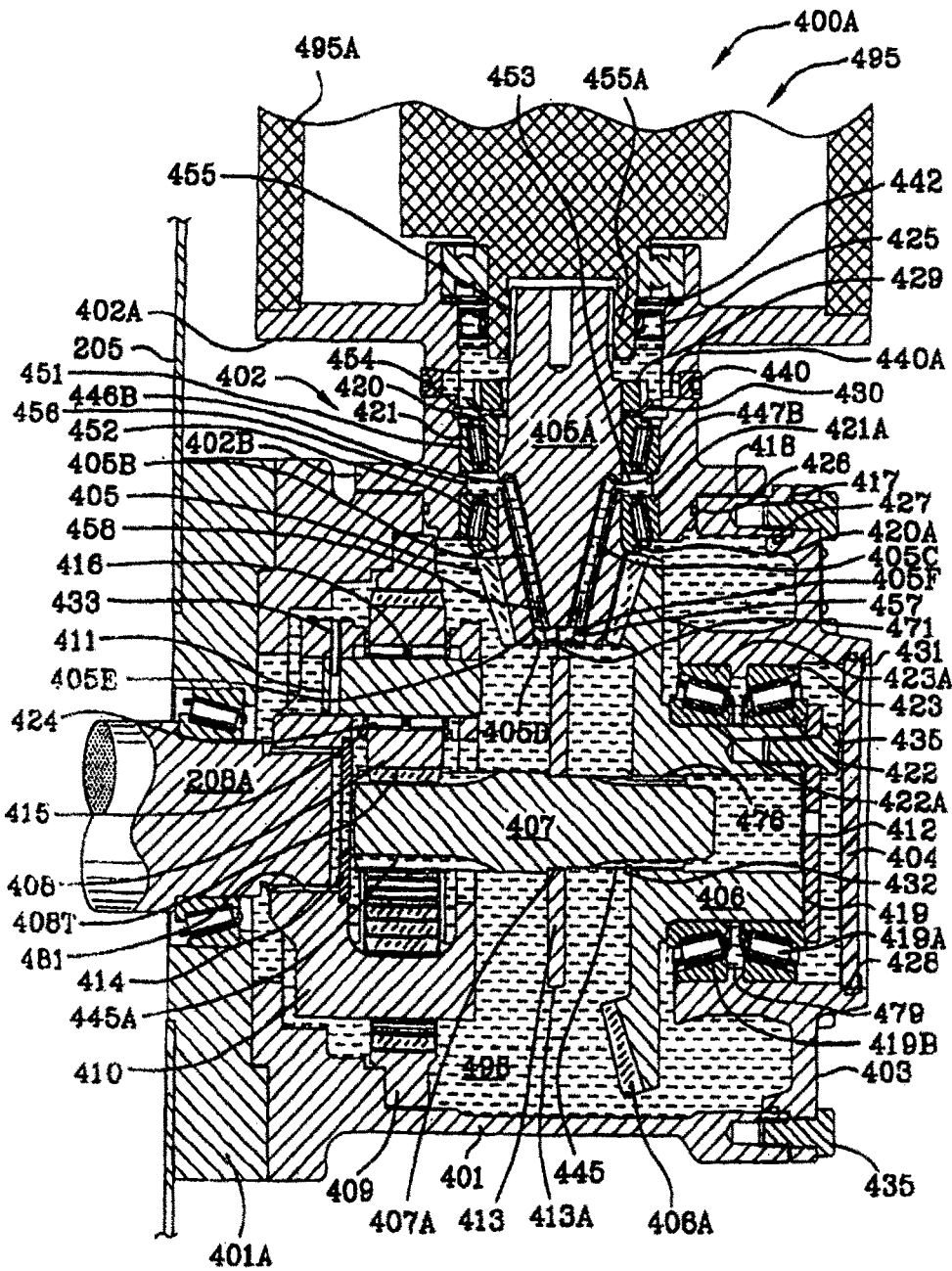


FIG. 4A

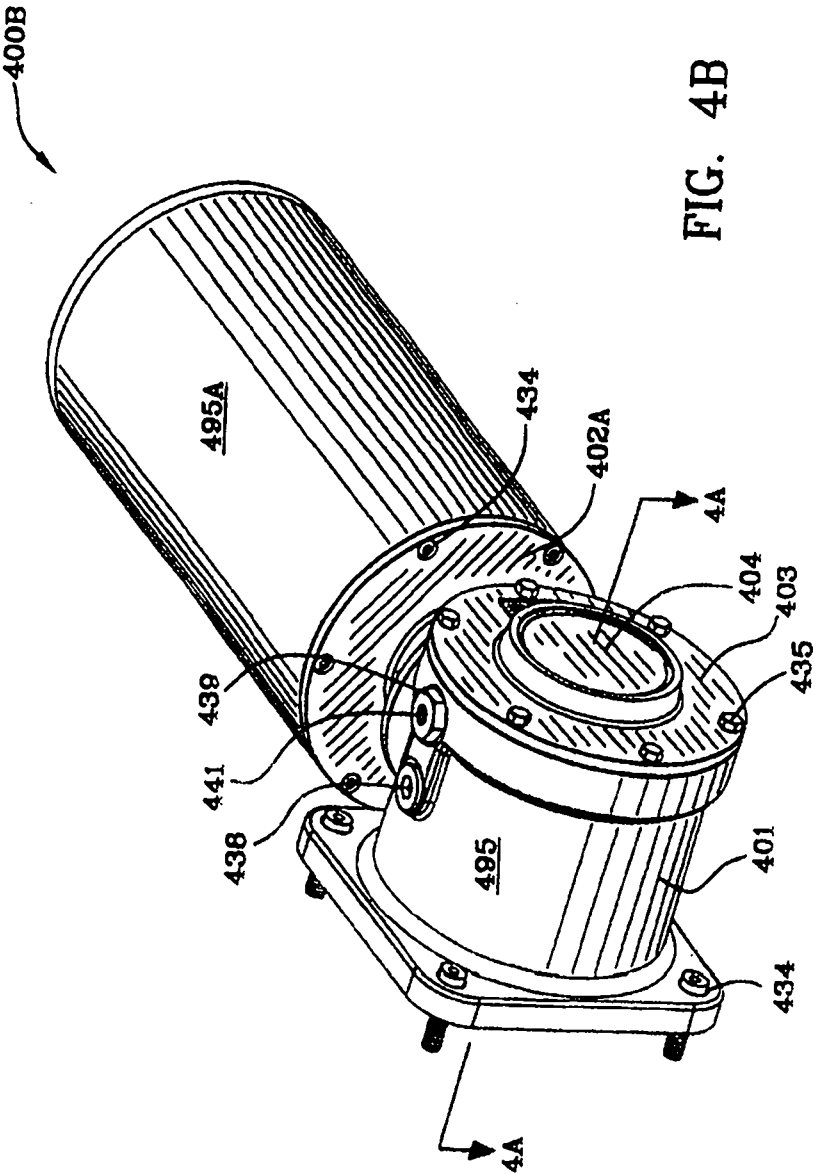


FIG. 4B

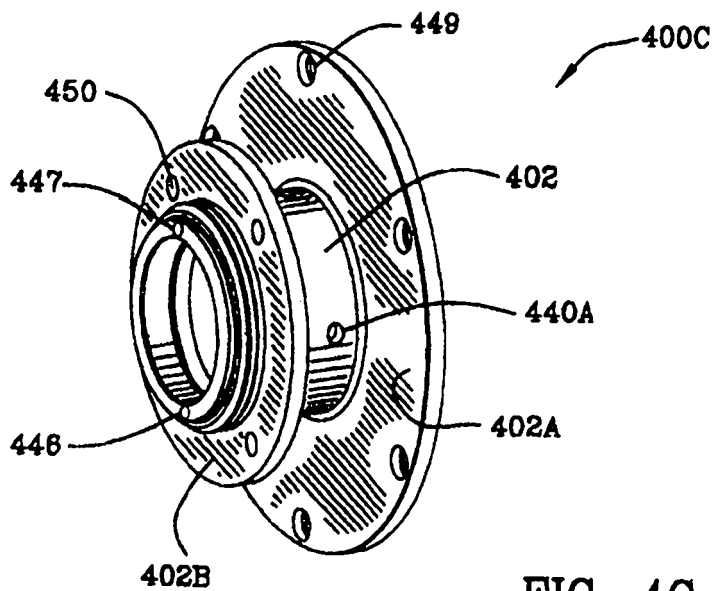


FIG. 4C

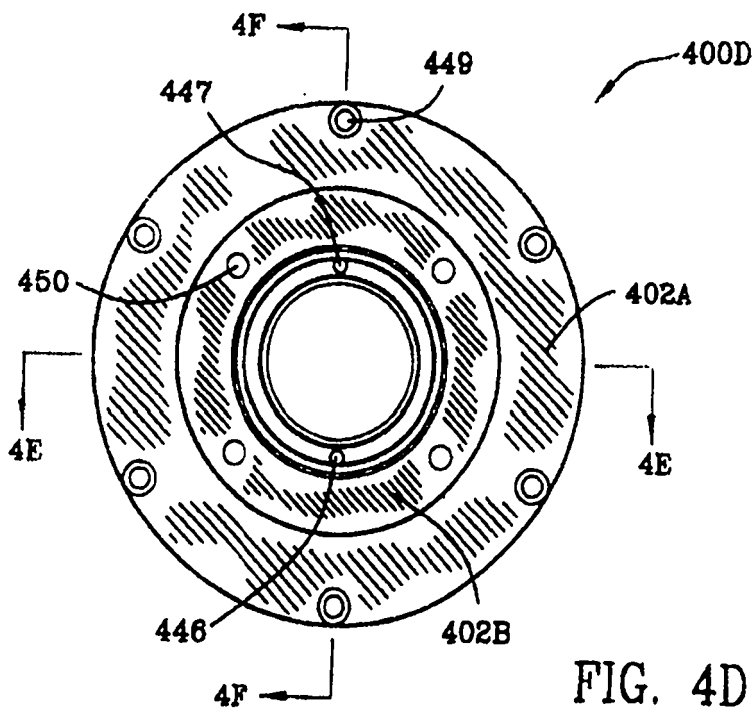


FIG. 4D

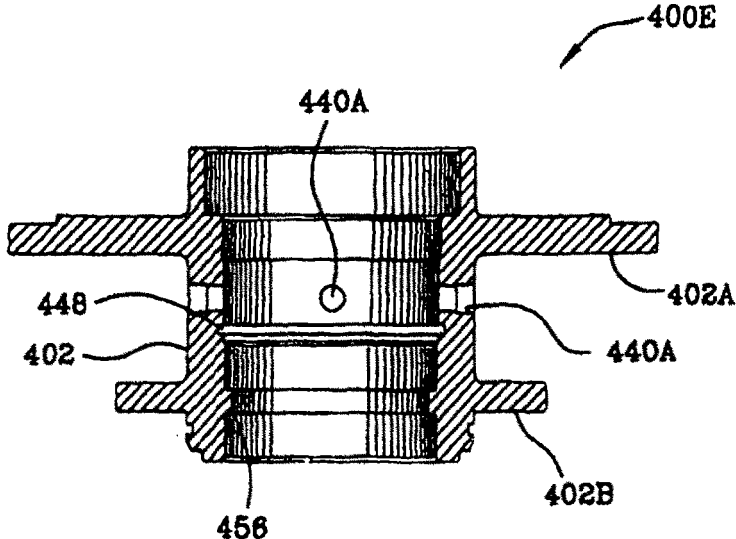


FIG. 4E

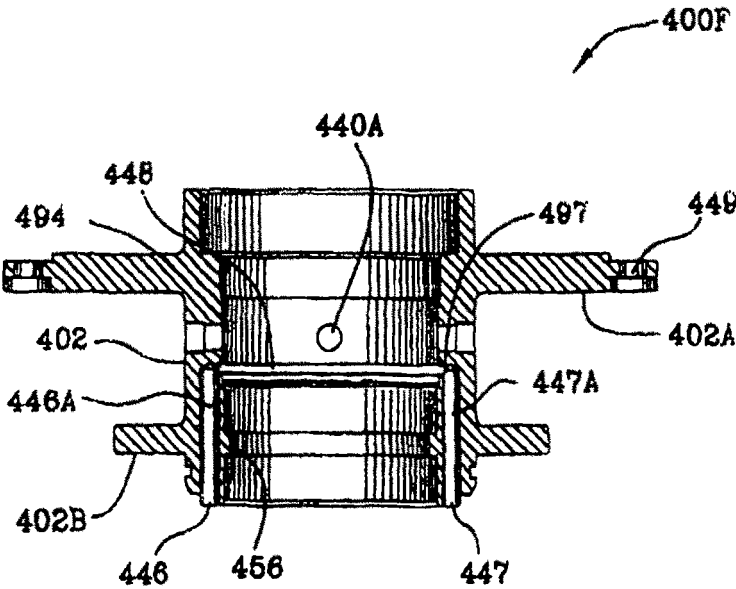


FIG. 4F

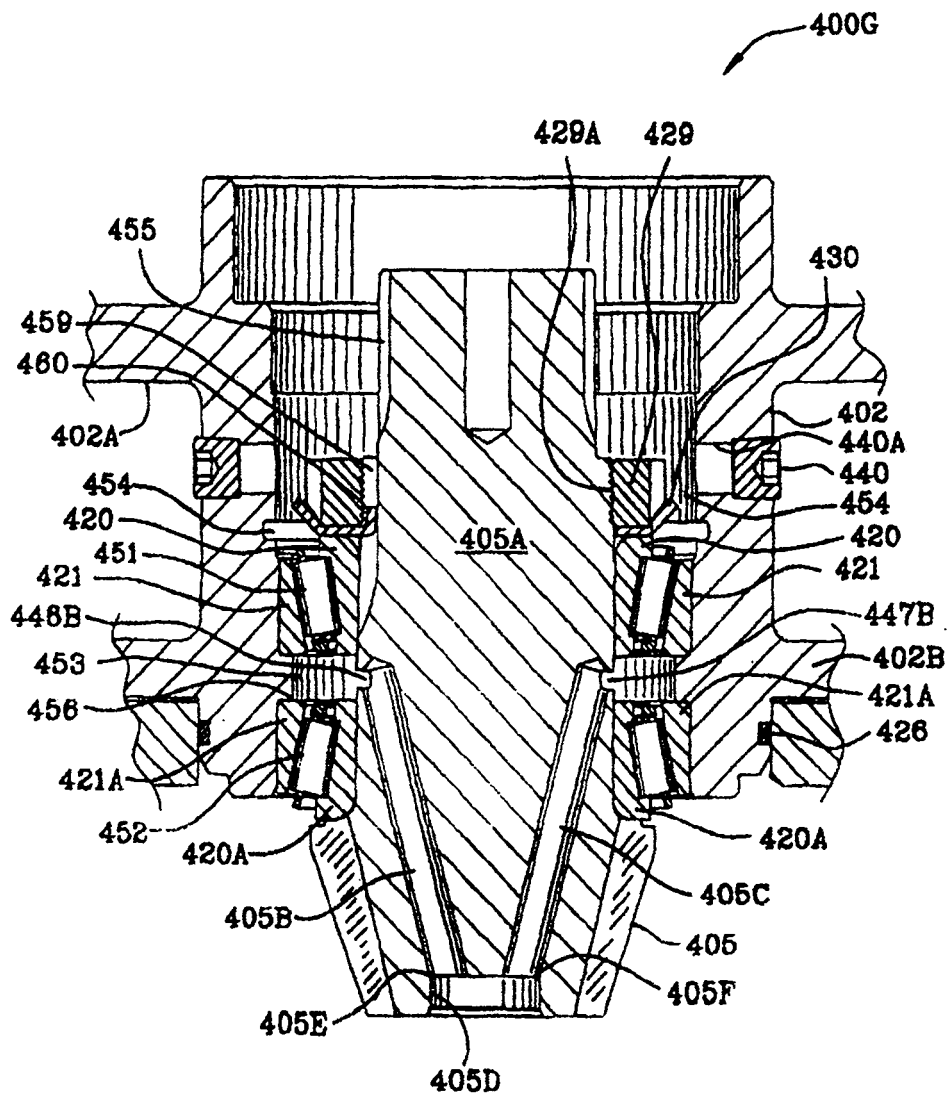


FIG. 4G

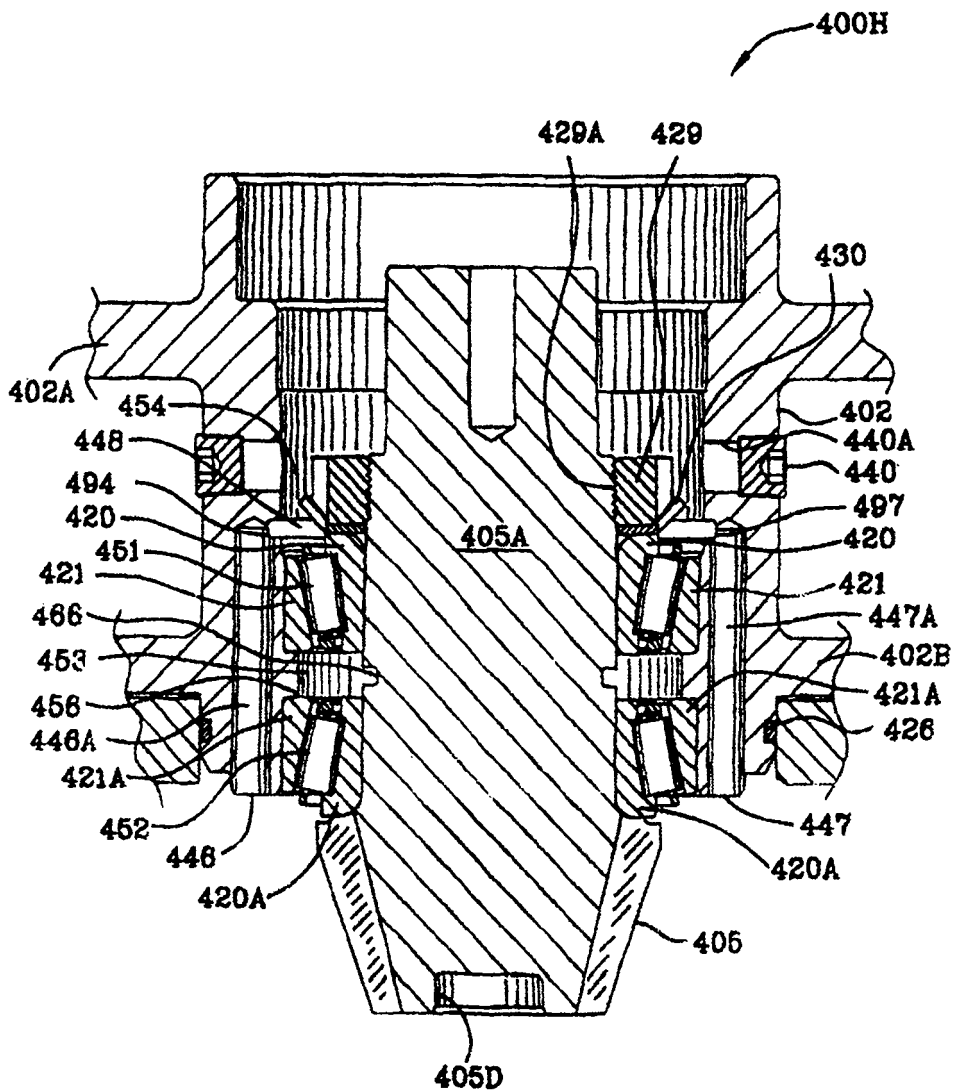


FIG. 4H

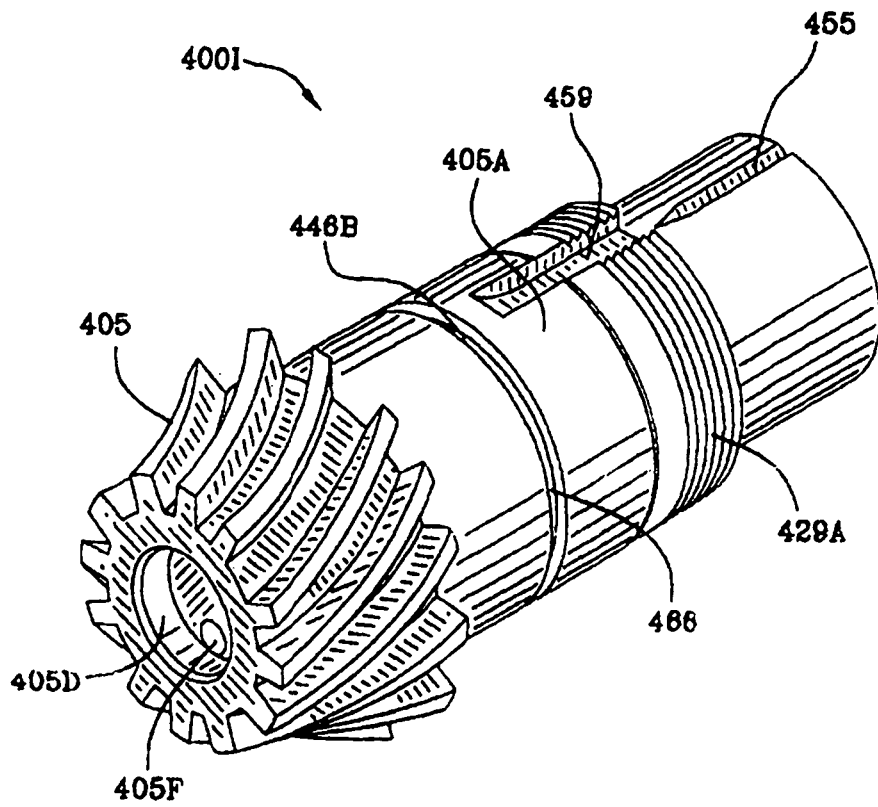
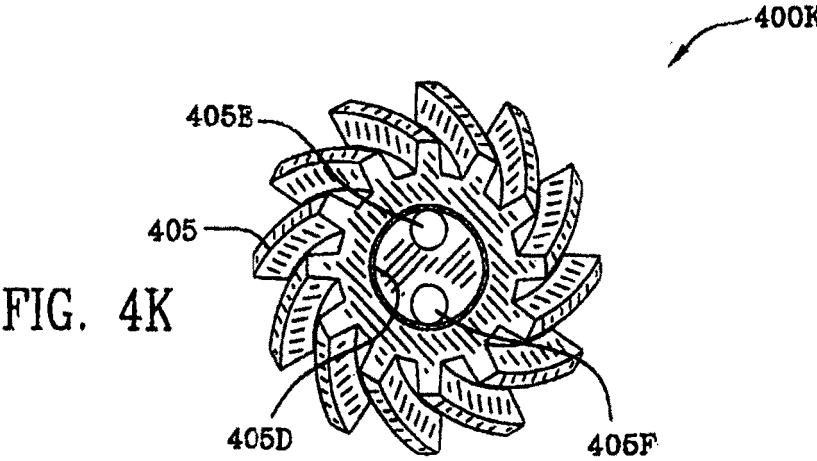
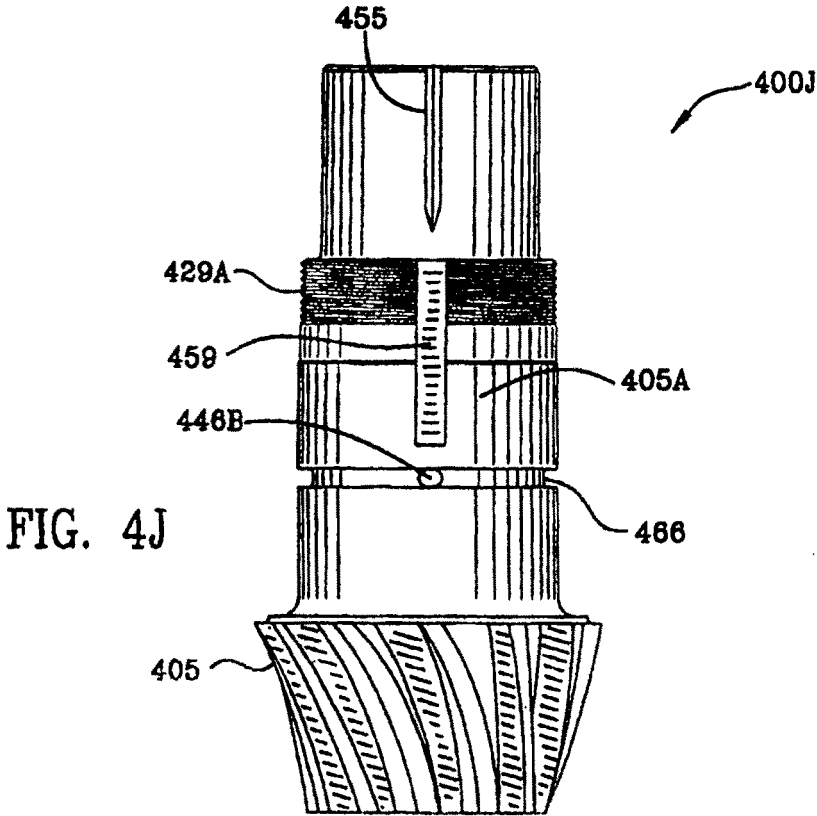


FIG. 41



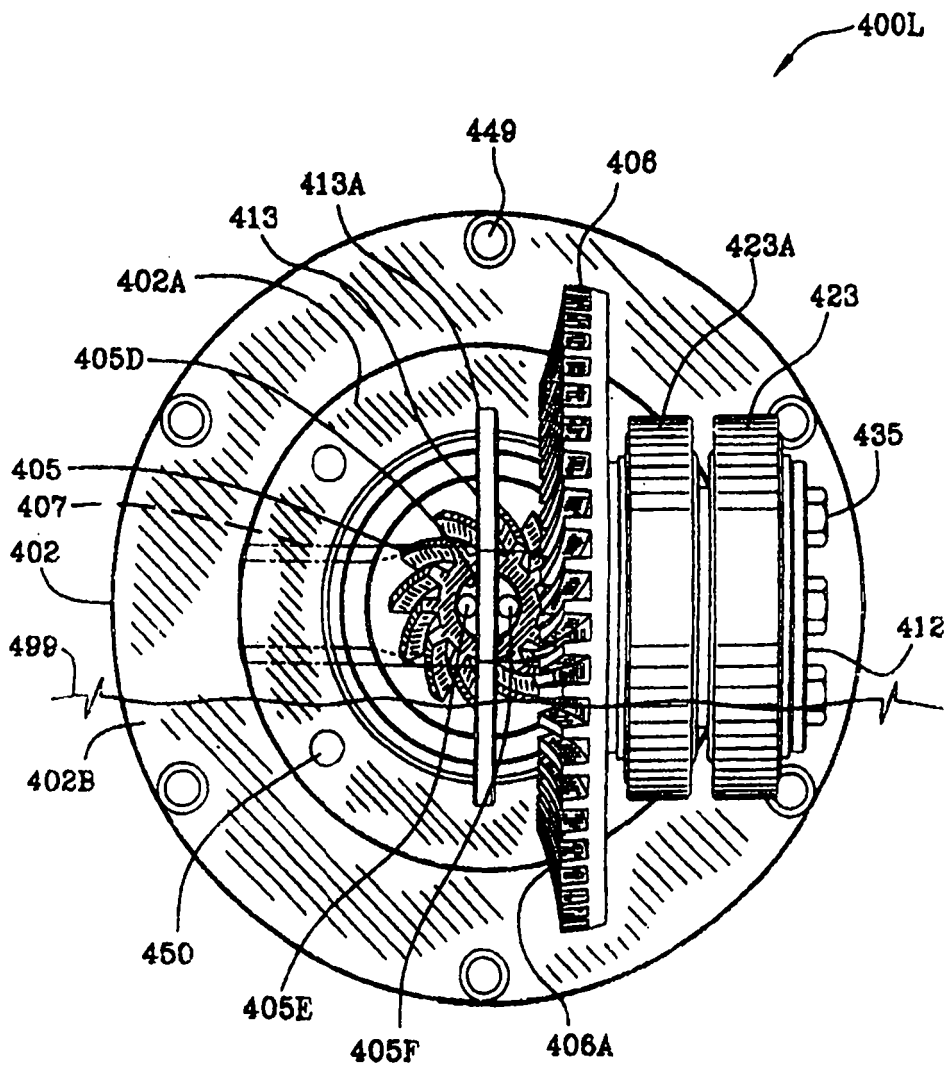


FIG. 4L

500

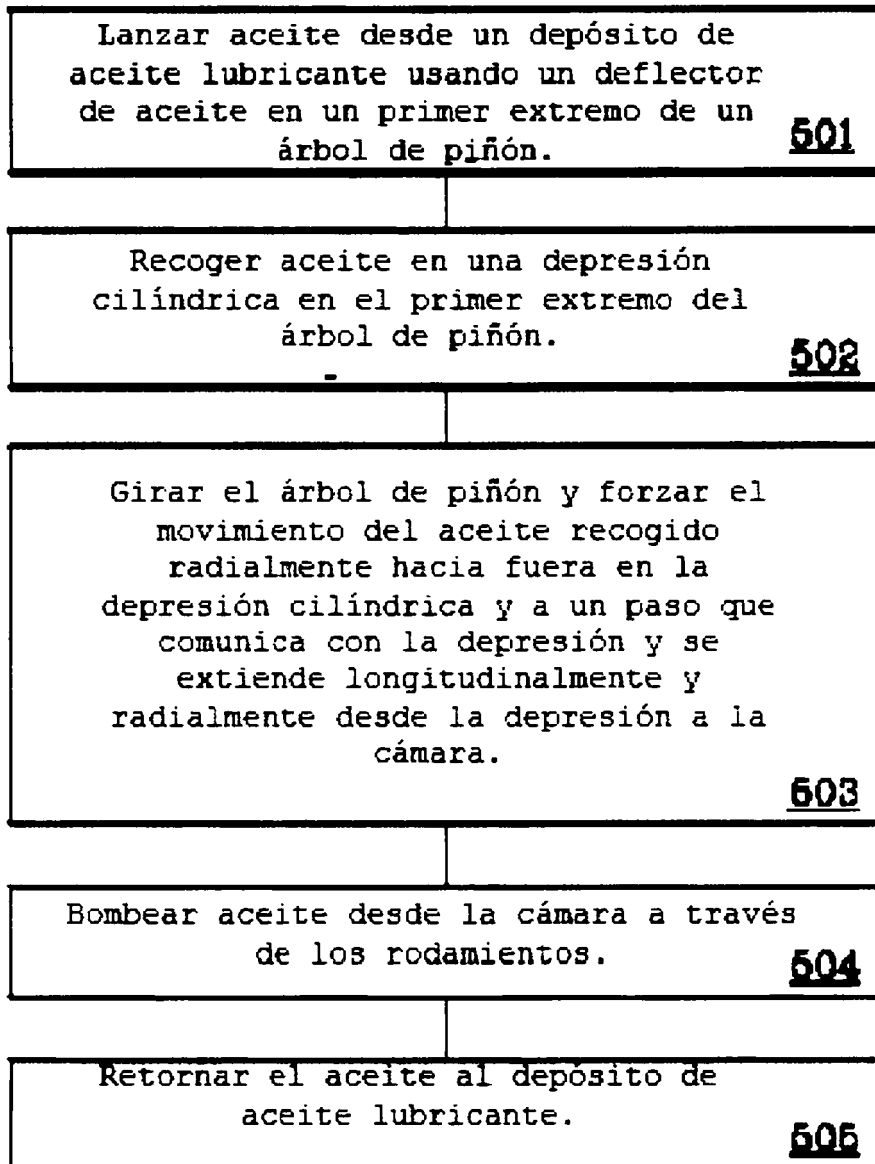


FIG. 5

800

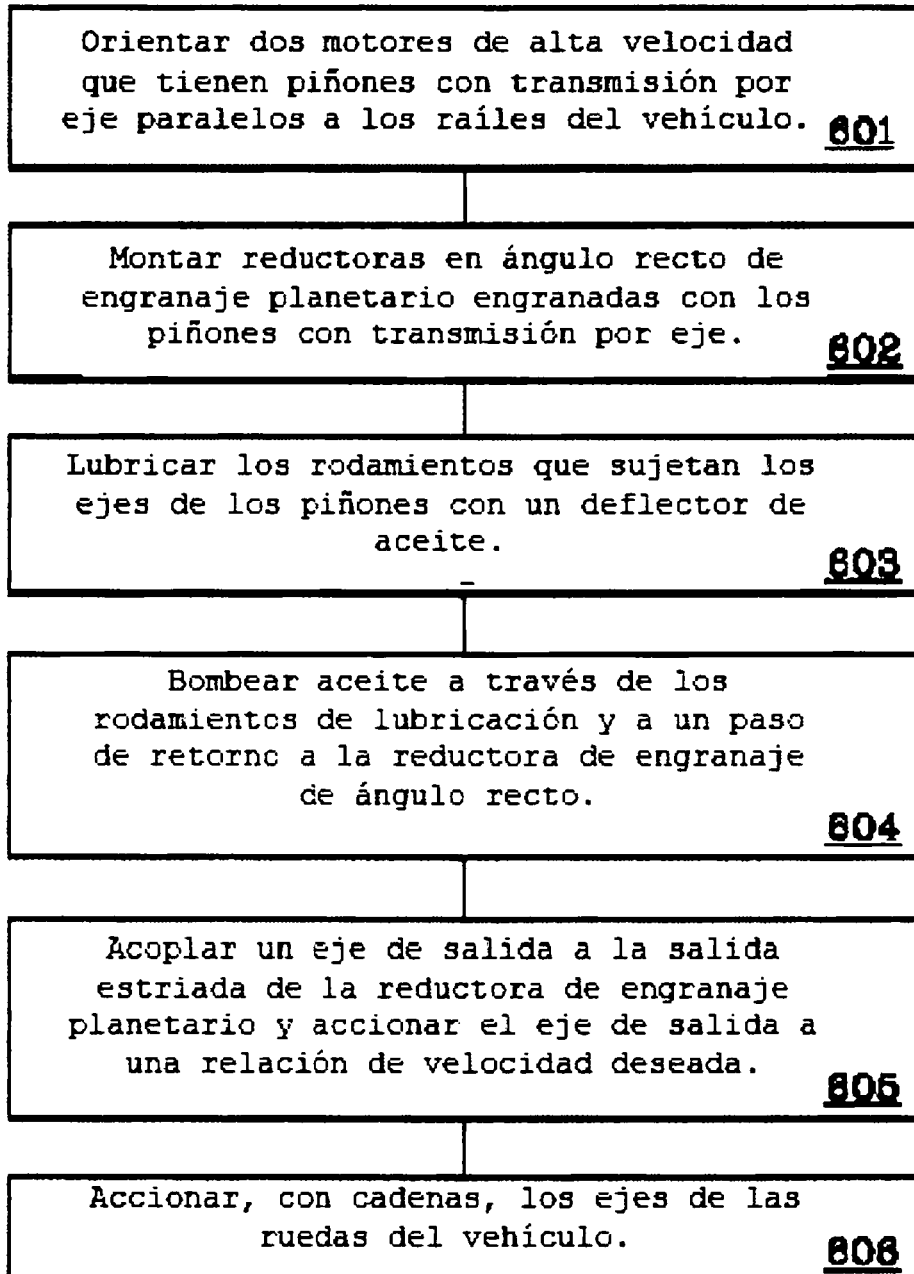


FIG. 6