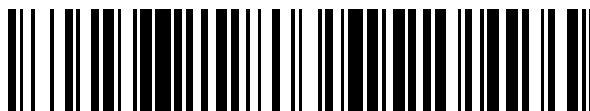


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 670**

51 Int. Cl.:

B62D 5/00 (2006.01)

F16D 27/108 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2016** **PCT/EP2016/062613**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2016** **WO16198327**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2016** **E 16726874 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 3307603**

54 Título: **Dirección de vehículo con sistema de dirección por cable y plano de retroceso mecánico**

30 Prioridad:

10.06.2015 DE 102015007280

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

24.01.2020

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)

Essanestrasse 10

9492 Eschen, LI y

THYSSENKRUPP AG (50.0%)

72 Inventor/es:

STEINKOGLER, BERNHARD y

GALEHR, ROBERT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 738 670 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

Dirección de vehículo con sistema de dirección por cable y plano de retroceso mecánico

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de dirección de vehículo de motor con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Direcciones por cable son direcciones en las que se ha suprimido en el funcionamiento el acoplamiento mecánico forzoso prescrito en direcciones de vehículo convencionales entre el volante y el mecanismo de dirección. El movimiento de dirección introducido por el conductor en el volante es detectado por un sensor, procesado por un control y transformado por un accionamiento en dependencia del control en un ángulo de dirección de una rueda directriz. Por el lado del conductor, por medio de un regulador de par manual, se imprime aún un par manual al volante para simular las fuerzas de accionamiento y reacción necesarias para una conducción segura.

- 15 Con tales direcciones es posible realizar, por ejemplo, correcciones automáticas de viento lateral, maniobras de reacción y otras operaciones de dirección sin que el volante tenga que seguir a este respecto estos movimientos de dirección. También pueden realizarse operaciones de conducción autónoma sin que el volante gire también a este respecto.

- 20 Los requisitos en relación con la seguridad contra fallos son particularmente elevados en un sistema de dirección de este tipo. Así, ante cualquier caso de caso de fallo, debe estar garantizada la direccionabilidad del vehículo. Para ello, están previstas redundancias y planos de retroceso, por ejemplo, en sistemas con accionamiento electromecánico y regulador de par manual electromecánico. En estos sistemas, el árbol de dirección se separa entre los dos accionamientos por medio de un acoplamiento mecánico para posibilitar durante el funcionamiento la función de dirección por cable. En caso de fallo, el acoplamiento se cierra para establecer el acoplamiento mecánico forzoso entre volante y mecanismo de dirección, por medio de lo cual la dirección permanece accionable de manera similar a una dirección convencional y el vehículo puede ser llevado al menos de manera segura al estado de parada.

- 30 Una dirección por cable electromecánica genérica se conoce por el documento WO2014/038452A1. A este respecto, el regulador de par manual está dispuesto en la cercanía del volante en la columna de dirección. La columna de dirección está acoplada por medio de un árbol de dirección con un mecanismo de dirección en el que también está dispuesto el accionamiento electromecánico como en una dirección asistida electromecánica. El árbol de dirección se puede unir o separar selectivamente por medio de un acoplamiento dispuesto entre una parte superior y una parte inferior. El estado separado con acoplamiento abierto es a este respecto el estado de funcionamiento, mientras que el estado unido con acoplamiento cerrado representa el plano de retroceso mecánico.

- 40 La disposición es laboriosa en la fabricación y el montaje porque la columna de dirección con el regulador de par manual, el mecanismo de dirección con el accionamiento y el árbol de dirección con el acoplamiento son grupos constructivos independientes que deben ser fabricados y montados y, sobre todo en el funcionamiento, tienen que estar unidos entre sí por medio de conductos eléctricos de tal modo que se alcance una seguridad contra averías y fallos particularmente elevada. Para el empleo de tales direcciones en vehículos ligeros y económicos, por ejemplo, vehículos pequeños y compactos, una dirección de este tipo parece demasiado laboriosa.

- 45 Por el documento EP 0 447 626 A2, se conoce un sistema de dirección de vehículo de motor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 en el que el accionamiento está dispuesto en la columna de dirección. Este es laborioso en cuanto a la fabricación y el montaje.

- 50 Es un objetivo de la presente invención, por ello, crear una dirección por cable que sea menos laboriosa en la fabricación y el montaje.

Este objetivo se consigue mediante una dirección de vehículo de motor con las características de la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas se desprenden de las características de las reivindicaciones dependientes.

- 55 De acuerdo con la invención, la dirección de vehículo de motor está realizada de tal modo que el regulador de par manual presenta un motor eléctrico con un árbol de salida y una rueda de salida superior que está engranada con el árbol de salida y que está unida al árbol de dirección superior de manera resistente al giro, y de tal modo que el accionamiento presenta un motor eléctrico con un árbol de salida y una rueda de salida inferior que está engranada con el árbol de salida y que está unida al árbol de dirección inferior de manera resistente al giro. De esta manera se simplifica la estructura de toda la disposición.

- 60 Porque en un sistema de dirección de vehículo de motor con función de dirección por cable con un árbol de dirección superior que está alojado en una columna de dirección y se puede unir de manera resistente al giro con un volante, con un árbol de dirección inferior que está unido a un mecanismo de dirección para el pivotado de al menos una rueda directriz, así como con un regulador de par manual unido al árbol de dirección superior, con un accionamiento unido al árbol de dirección inferior y con un acoplamiento, que, en el estado cerrado, acopla el volante y el mecanismo de dirección entre sí de manera resistente al giro, estando previsto, además, que el accionamiento esté dispuesto en la

columna de dirección, la columna de dirección, el acoplamiento, el regulador de par manual y el accionamiento pueden estar fabricados, ser suministrados y montados como un grupo constructivo conjunto. El control por parte del vehículo solo debe conectarse después con este grupo constructivo, de tal modo que cabe esperar que esta conexión sea particularmente segura en el funcionamiento. El sistema de dirección de vehículo de motor se puede montar de este modo de manera más sencilla. El almacenamiento y montaje son así menos laboriosos.

Si el accionamiento presenta un motor eléctrico que está dispuesto lateralmente en la columna de dirección, este motor de accionamiento puede refrigerarse de manera más sencilla. La fabricación de diferentes variantes con diferente potencia eléctrica se simplifica de este modo. Preferentemente, el motor eléctrico está configurado como motor síncrono.

Ventajosamente, el árbol de dirección inferior está dispuesto desde el punto de vista del accionamiento entre el accionamiento y el mecanismo de dirección. Preferentemente, el mecanismo de dirección está configurado como un mecanismo de dirección de piñón y cremallera. Además, es ventajoso si el regulador de par manual y el accionamiento están dispuestos en una carcasa de transmisión común, porque en ese caso solo tiene que fabricarse una carcasa de este tipo. En un perfeccionamiento ventajoso, la carcasa de transmisión está formada de un plástico. De este modo se puede reducir la masa del grupo constructivo con respecto a una carcasa metálica, por ejemplo, de una aleación de aluminio o magnesio.

Si la rueda de salida superior y la rueda de salida inferior están dispuestas coaxialmente entre sí con sus ejes de rotación, la disposición en una carcasa común se simplifica aún más.

Una disposición particularmente compacta resulta si el acoplamiento está dispuesto en el flujo de fuerza entre la rueda de salida superior y la rueda de salida inferior.

El acoplamiento es como plano de retroceso particularmente seguro también en el caso de un fallo completo de la alimentación eléctrica si el acoplamiento es un acoplamiento de enclavamiento accionable electromagnéticamente que está cerrado en el estado sin corriente.

En particular, el acoplamiento puede presentar un electroimán y un inducido unido de manera resistente al giro con una rueda de salida, estando pretensado el inducido por medio de un elemento de resorte a distancia del electroimán en la posición cerrada del acoplamiento, y estando unido funcionalmente el inducido a al menos una clavija de retención que, en la posición cerrada, está en interacción por arrastre de forma con un elemento de enclavamiento unido de manera resistente al giro a la otra rueda de salida.

Una realización particularmente fiable y que genera poco ruido durante el funcionamiento resulta si los árboles de salida están configurados como ejes sin fin y las ruedas de salida, como ruedas helicoidales. Preferentemente, la correspondiente rueda helicoidal está formada al menos parcialmente de un plástico, de manera particularmente preferente, el dentado de la correspondiente rueda helicoidal está formada al menos parcialmente de un plástico. De esta manera, se puede elevar la suavidad de la marcha de la correspondiente unidad de transmisión y se puede reducir la masa del grupo constructivo con respecto a una realización convencional puramente metálica.

Se propone que el acoplamiento comprenda un primer elemento de acoplamiento que pueda girar en torno a un eje de rotación, y un segundo elemento de acoplamiento que pueda girar en torno a un segundo eje de rotación, así como al menos dos clavijas de retención que estén alojadas en el segundo elemento de acoplamiento y se puedan desplazar con respecto a este en dirección del eje de rotación y al menos dos elementos de enclavamiento que estén configurados en el primer elemento de acoplamiento, estando al menos una de las clavijas de retención y uno de los elementos de enclavamiento en interacción entre sí en un estado cerrado, por medio de lo cual el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento estén acoplados entre sí de manera resistente al giro, así como un electroimán que comprenda un inducido y un estator, estando el inducido unido funcionalmente a las clavijas de retención, y pudiéndose desplazar el inducido por medio del estator conmutable en dirección del eje de rotación arrastrando las clavijas de retención contra la pre-tensión de un elemento de resorte, por medio de lo cual el elemento de resorte pre-tense las clavijas de retención en dirección del estado cerrado. De acuerdo con la invención, los elementos de enclavamiento están configurados como orificios oblongos con forma arqueada o como ranuras longitudinales.

En un estado abierto, ninguna de las clavijas de retención interacciona con los elementos de enclavamiento, por medio de lo cual el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento pueden girar entre sí en torno al eje de rotación.

Mediante la alimentación con corriente del estator, se mueve el inducido, por medio de lo cual todas las clavijas de retención abandonan la interacción y el elemento de resorte pre-tensa las clavijas de retención en dirección del estado cerrado. En el caso de una interrupción de la alimentación de corriente del estator, de tal modo que el inducido ya no puede ser mantenido en posición por las fuerzas magnéticas, se efectúa por medio del elemento de resorte un movimiento de las clavijas de retención en dirección de la interacción con los elementos de enclavamiento. A este respecto, puede presentarse un estado en el que ninguna de las clavijas de retención haya llegado a la interacción

con los elementos de enclavamiento, pero que todas las clavijas de retención se encuentren en una posición previa a la retención, de tal modo que, tras un giro relativamente pequeño entre el primer y el segundo elemento de acoplamiento, en primer lugar se efectúe un engrane de al menos una de las clavijas de retención en al menos uno de los elementos de enclavamiento. Tras un nuevo giro relativamente pequeño, se efectúa el engrane de al menos otra clavija de retención en al menos unos de los elementos de enclavamiento. Esto tiene lugar también en el caso de una inversión de la dirección de giro entre el engrane de la primera clavija de enclavamiento y de la siguiente. Mediante la configuración de acuerdo con la invención de los elementos de enclavamiento como orificios oblongos o ranuras longitudinales, se puede efectuar ya después de un pequeño giro un engrane de las clavijas de retención. En comparación con la configuración de los elementos de enclavamiento como perforaciones cilíndricas circulares, se puede mejorar el comportamiento de engrane, ya que no es necesario un encuentro exacto o un giro lento del primer elemento de acoplamiento con respecto al segundo hasta el engrane de las clavijas de retención, con otras palabras, de esta manera se puede garantizar el engrane seguro a elevadas velocidades angulares entre el primer y el segundo elemento de acoplamiento.

Mediante este acoplamiento de acuerdo con la invención puede obtenerse un paso particularmente rápido de un estado abierto al estado cerrado, de tal modo que se garantiza una disposición rápida y segura de un flujo de fuerza entre volante y mecanismo de dirección, estando unido funcionalmente el primer o el segundo elemento de acoplamiento al volante y estando unido funcionalmente el otro primer o segundo elemento de acoplamiento a un árbol de entrada del mecanismo de dirección. De esta manera, se puede elevar aún más la seguridad del sistema de dirección de vehículo de motor, en el que, en el funcionamiento normal, el volante y el mecanismo de dirección están desacoplados entre sí, ya que, en caso de emergencia, en un tiempo brevísimo se puede poner a disposición una acción del volante sobre el mecanismo de dirección.

Los orificios oblongos con forma arqueada o las ranuras longitudinales con forma arqueada están dispuestas en dirección perimetral sobre un radio constante con respecto al eje de rotación, de tal modo que las clavijas de retención pueden interaccionar con el orificio oblongo o la ranura longitudinal. Con otras palabras, las clavijas de retención están distanciadas radialmente del eje de rotación y los orificios oblongos o ranuras longitudinales presentan una distancia radial idéntica respecto al eje de rotación, de tal modo que las clavijas de retención pueden entrar en interacción con los orificios oblongos o ranuras longitudinales.

En un perfeccionamiento ventajoso al menos dos clavijas de retención están en interacción con uno o dos de los elementos de enclavamiento, transmitiendo la una clavija de retención la rotación entre el primer y segundo elemento de acoplamiento en una primera dirección de rotación y transmitiendo la segunda clavija de retención la rotación en una dirección de rotación contraria a la primera dirección de rotación.

Al transmitir cada una de las clavijas de retención únicamente la rotación entre el primer y el segundo elemento de acoplamiento en una dirección de rotación, se puede realizar un juego de rotación reducido en el cambio de la dirección de rotación, ya que cada una de las clavijas de retención, con juego muy reducido, el que es necesario para sacar de nuevo del engrane las clavijas de retención, está prácticamente en contacto directo con arrastre de forma con un flanco del elemento de enclavamiento.

En un perfeccionamiento ventajoso, el acoplamiento presenta al menos tres clavijas de retención, no estando en el estado cerrado al menos una de las tres clavijas de retención en interacción con uno de los elementos de enclavamiento. Esta al menos una clavija de retención que no interactúa, se encuentra en una posición previa a la retención en la que esta clavija de retención está pre-tensada por medio del elemento de resorte.

En otro perfeccionamiento ventajoso, el primer o segundo elemento de acoplamiento está acoplado de manera resistente al giro con un regulador de par manual por medio de un primer árbol y el otro primer o segundo elemento de acoplamiento está acoplado con un segundo árbol que está unido funcionalmente a una cremallera de un mecanismo de dirección.

De esta manera, se ofrece la ventaja de que el acoplamiento de acuerdo con la invención puede ser dispuesto en cualquier posición entre el regulador de par manual y el mecanismo de dirección. Así puede garantizarse una adaptación óptima al espacio constructivo disponible.

En un perfeccionamiento ventajoso, el elemento de resorte está configurado como resorte de disco. Preferentemente, el resorte de disco presenta lengüetas de resorte tipo lámina que se extienden radialmente hacia fuera.

Así, se ofrece la ventaja de que cada clavija de retención se puede pre-tensar con una lengüeta de resorte en dirección de engrane. Preferentemente, el resorte de disco comprende una chapa de acero de resorte o un plástico.

A continuación, se describe con más detalle una forma de realización de la presente invención con ayuda del dibujo. Los mismos componentes llevan las mismas referencias. Muestran:

la Figura 1: un sistema de dirección de vehículo de motor con una funcionalidad de dirección por cable con un accionamiento dispuesto en la columna de dirección;

la Figura 2: la columna de dirección de la figura 1 en otra representación en perspectiva;

la Figura 3: la columna de dirección de la figura 2 en una vista superior;

la Figura 4: la columna de dirección de la figura 2 en una vista lateral;

la Figura 5: una sección longitudinal a través de la transmisión de la columna de dirección con acoplamiento abierto;

la Figura 6: una representación esquemática del flujo de par en una dirección con acoplamiento abierto;

la Figura 7: una representación correspondientemente a la figura 5 con acoplamiento cerrado;

la Figura 8: una representación correspondientemente a la figura 6 con acoplamiento cerrado;

la Figura 9: una representación en perspectiva del acoplamiento en el estado abierto;

la Figura 10: una representación en sección en perspectiva del acoplamiento en el estado cerrado; así como

la Figura 11: un sistema de dirección de vehículo de motor con funcionalidad de dirección por cable con un accionamiento dispuesto en la columna de dirección en una segunda variante de disposición.

En la figura 1 se representa un sistema de dirección de vehículo de motor con funcionalidad de dirección por cable con un accionamiento 2 dispuesto en una columna de dirección 1. La dirección comprende de manera en sí conocida un volante 3 que está unido de manera resistente al giro a un árbol de dirección superior 4. El árbol de dirección superior 4 está alojado en un tubo de revestimiento 5 que a su vez está sujeto de manera pivotante en una consola 6. La consola 6 está diseñada para la fijación en la carrocería de un vehículo de motor. Un árbol de dirección inferior 7 está unido de manera resistente al giro a un piñón 8 de un mecanismo de dirección 9. El piñón 8 se engrana con una cremallera 10 que está unida por medio de barras tirantes 11 a las ruedas directrices 12 (en este caso solo está representada una). Dado que, en el caso del sistema de dirección representado, se trata de una dirección por cable, está previsto, además, un regulador de par manual 13 que está dispuesto al igual que el accionamiento 2 en la columna de dirección.

La figura 2 muestra la columna de dirección de la figura 1 en otra representación en perspectiva. El árbol de dirección superior 4 está alojado de manera giratoria en el tubo de revestimiento 5, que está provisto de un mecanismo de apriete 14 para posibilitar la liberación y el bloqueo para el ajuste vertical y axial.

El tubo de revestimiento 5 está unido a una carcasa de transmisión 16 que porta el accionamiento 2 y el regulador de par manual 13. La carcasa de transmisión 16 está configurada de manera aproximadamente cilíndrica y porta centralmente en su un lado frontal el tubo de revestimiento 5, a través de cuyo espacio interior está guiado el árbol de dirección superior 4 en la carcasa de transmisión 16. En su otro lado frontal que apunta hacia atrás en la figura 2, sale también centralmente el árbol de dirección inferior 7 fuera de la carcasa de transmisión 16. El accionamiento 2 y el regulador de par manual 13 están dispuestos en el perímetro de la carcasa de transmisión 16.

La figura 3 muestra la columna de dirección de la figura 2 en una vista superior. Con respecto a un eje longitudinal 17 que se corresponde con el eje de rotación del árbol de dirección superior 4, el regulador de par manual 13 y el accionamiento 2 están dispuestos en dirección axial del eje longitudinal 17 de manera desplazada entre sí, situándose el regulador de par manual 13 más cerca del árbol de dirección superior 4. La carcasa de transmisión 16 está abierta en esta representación, de tal modo que puede verse un árbol sin fin 20 como árbol de salida del motor eléctrico del accionamiento 2 y un árbol sin fin 21 dispuesto paralelamente al respecto como árbol de salida del motor eléctrico del regulador de par manual 13.

En la figura 4 se representa la columna de dirección de la figura 2 en una vista lateral, estando representada la zona de la carcasa de transmisión 16 en una sección longitudinal. El árbol de dirección superior 4 está unido en su extremo dispuesto en la carcasa de transmisión 16 a una rueda de salida 22 con forma de cazuela que está alojada por medio de un cojinete de rodillos 23 de manera giratoria en torno al eje 17 en la carcasa de transmisión 16. La rueda de salida 22 presenta en su perímetro exterior un dentado que es compatible con el dentado del árbol de salida 21 del regulador de par manual 13. Una segunda rueda de salida 24 con forma de cazuela también está alojada en un cojinete de rodillos 25 de manera giratoria dentro de la carcasa de transmisión 16 y está unida de manera resistente al giro al árbol de dirección inferior 7. Un dentado perimetral exterior de la rueda de salida 24 está configurado de manera compatible con el dentado del árbol de salida 20 del accionamiento 2. Un acoplamiento electromagnético 100 con un estator 26 y un inducido 27 está dispuesto dentro de la rueda de salida 24. Las ruedas de salida 22 y 24 están dispuestas coaxialmente al eje 17.

La figura 5 muestra una sección longitud a través de la transmisión descrita de la columna de dirección con acoplamiento abierto 100 en una representación de fragmento. El estator 26 está configurado como electroimán y

rodea concéntricamente el árbol de dirección inferior 7, estando configurado el árbol de dirección 7 de una sola pieza con el segundo elemento de acoplamiento 240. También es concebible y posible unir de manera resistente al giro el árbol de dirección inferior 7 por medio de una unión de árbol-buje con el segundo elemento de acoplamiento 240. Tales uniones de árbol-buje se conocen suficientemente por el estado de la técnica. El estator 26 puede estar instalado de manera fija en la carcasa de transmisión 16. No es necesario que gire junto con el árbol de dirección inferior 7. El inducido 27, sin embargo, está unido de manera resistente al giro, pero axialmente desplazable al elemento de acoplamiento 240 y con el árbol de dirección inferior 7. El inducido 27 está pre-tensado por un resorte de disco 28 en la dirección que apunta en sentido contrario del estator, portando el inducido 27 un número de clavijas de retención 29 que se asientan de manera axialmente desplazable en los elementos de enclavamiento 30 de la rueda de salida 24 realizados como orificios oblongos con forma arqueada (en lo que sigue también denominados simplemente como orificios oblongos). Un primer elemento de acoplamiento que está unido de manera resistente al giro a la rueda de salida 22, presenta un número de elementos de enclavamiento 30 paralelos al eje 17 con los que pueden engranar con las clavijas de retención 29 para el acoplamiento de la rueda de salida 22 con la rueda de salida 24.

El primer elemento de acoplamiento 220 está configurado en esta variante de realización como parte de la rueda de salida 22 y el segundo elemento de acoplamiento 240 está configurado en esta variante de realización como parte de la rueda de salida 24.

Cuando el estator 26 es solicitado con corriente, el campo magnético atrae el inducido 27 contra la fuerza del elemento de resorte 28 configurado como resorte de disco hacia el estator 26, de tal modo que el inducido 27 aparta las clavijas de retención 29 de la rueda de salida 22 y las saca de los elementos de enclavamiento 30 configurados como orificios oblongos. La rueda de salida 22 y la rueda de salida 24 o el primer elemento de acoplamiento 220 y el primer elemento de acoplamiento 240 están desacoplados. Entre el estator 26 y el inducido 27, en el estado solicitado con corriente, hay un intersticio de aire mínimo, de tal modo que estator 26 e inducido 27 no se tocan.

La figura 6 muestra una representación esquemática del flujo de par en una dirección con acoplamiento abierto 100 como se presenta en la figura 5. El conductor genera en el volante como señal de control un ángulo de giro con una primera velocidad angular. El regulador de par manual 13 genera a continuación un par manual que el conductor percibe al manejar el volante. El acoplamiento 100 abierto separa el árbol de dirección superior y el inferior. El accionamiento 2 imprime en función de un control no representado un par de fuerza y un ángulo de giro con una segunda velocidad angular al árbol de dirección inferior 7, lo que introduce una correspondiente fuerza en la cremallera 10. La dirección trabaja como dirección por cable.

La figura 7 muestra una representación correspondientemente a la figura 5, pero con acoplamiento cerrado 100. Algunas referencias han sido suprimidas en aras de una mayor claridad. En caso de fallo, el estator 26 deja de ser alimentado con corriente y el inducido 27 en consecuencia, debido a la fuerza de recuperación del elemento de resorte 28, es apartado del estator 26 en la posición representada en la figura 7. Las clavijas de retención 29 se mueven con el inducido 27 y se enclavan en los elementos de enclavamiento 30. A este respecto, los elementos de enclavamiento 30 y las clavijas de retención 29 están configuradas entre sí de tal modo que al menos una clavija de retención 29 transmite la rotación únicamente en una primera dirección de rotación (sentido de las agujas del reloj) y al menos una segunda clavija de retención transmite la rotación únicamente en una segunda dirección de rotación (sentido contrario a las agujas del reloj). De esta manera, se puede realizar una reducción del juego con un cambio de dirección de rotación, ya que no es necesario que una clavija de retención se mueva de una superficie de apoyo a la superficie de apoyo contraria del elemento de enclavamiento, ya que en esta superficie de apoyo contraria ya hace contacto una clavija de retención. La rueda de salida 22 y la rueda de salida 24 están acopladas entre sí de manera resistente al giro de esta manera, como también el árbol de dirección superior 4 y el árbol de dirección inferior 7. Se ha establecido un acoplamiento forzoso entre el volante y el mecanismo de dirección.

La figura 8 muestra una representación correspondientemente a la figura 6 con acoplamiento cerrado 100. Ángulo de giro, velocidad angular y pares de fuerza son idénticos en el árbol de dirección superior 4 y el árbol de dirección inferior 7. La dirección trabaja como una dirección convencional con acción resistente al giro del volante sobre el mecanismo de dirección.

La figura 9 muestra una representación esquemática de sección en perspectiva del acoplamiento. En aras de una mayor claridad, en esta figura 9 no están representados componentes como, por ejemplo, los cojinetes 23, 25. El acoplamiento 100 se encuentra en un estado abierto o, dicho con otras palabras, en el estado desacoplado o desbloqueado. El primer elemento de acoplamiento 220 y el segundo elemento de acoplamiento 240 podrían así girar relativamente entre sí. Los elementos de enclavamiento 30 configurados como orificios oblongos del primer elemento de acoplamiento 220 no están interaccionando con las clavijas de retención 29, que están alojadas en un correspondiente paso, también denominado perforación, del segundo elemento de acoplamiento 240 y están pre-tensadas por el elemento de resorte 28 en dirección del estado cerrado. El inducido 27 está llevado hacia el estator 26 alimentado con corriente con pre-tensión del elemento de resorte, apoyándose las cabezas de las clavijas de retención 29 en salientes a modo de garras orientados radialmente hacia fuera y manteniéndose en posición. Expresado con otras palabras, el inducido 27 está unido funcionalmente a las clavijas de retención 29. El segundo elemento de acoplamiento 240 comprende un árbol de dirección inferior 7 que está unido funcionalmente al mecanismo de dirección 9. El primer elemento de acoplamiento 220 presenta una conexión 32 para el árbol de dirección superior

4 no representado. Por supuesto, es concebible y posible disponer el acoplamiento de tal modo que el primer elemento de acoplamiento esté unido funcionalmente al mecanismo de dirección 9 y el segundo elemento de acoplamiento esté unido funcionalmente al árbol de dirección superior o el volante 3.

- 5 La figura 10 muestra una representación esquemática de sección en perspectiva del acoplamiento 100. Nuevamente en aras de una mayor claridad, en esta figura 10 no están representados componentes como, por ejemplo, los cojinetes 23, 25. El acoplamiento 100 se encuentra en un estado cerrado o, dicho con otras palabras, en el estado acoplado o bloqueado. El primer elemento de acoplamiento 220 y el segundo elemento de acoplamiento 240 no pueden girar relativamente entre sí, ya que los elementos de enclavamiento 30 configurados como orificios oblongos del primer elemento de acoplamiento 220 están en interacción con las clavijas de retención 29 que están alojadas en el segundo elemento de acoplamiento 240 de manera desplazable en dirección del eje de rotación 111. Con la supresión de la alimentación de corriente al estator 26, las clavijas de retención 29 pre-tensadas por el elemento de resorte 28 y el inducido 27 se han desplazado axialmente apartándose del estator 26 y algunas clavijas de retención 29 han podido como muy tarde tras un pequeño giro del primer elemento de acoplamiento 220 relativamente al segundo elemento de acoplamiento 240, establecer interacción con los elementos de enclavamiento 30 configurados como orificios oblongos. Como puede apreciarse claramente, no todas las clavijas de retención 29 presentes están interaccionando con los elementos de enclavamiento 30. Esto tampoco es necesario para obtenerse un acoplamiento seguro, con arrastre de fuerza y sin poder girarse del primer y del segundo elemento de acoplamiento. Al estar presentes más clavijas de retención 29 de las que interaccionan, puede garantizarse que solo con un pequeño ángulo de giro del primer elemento de acoplamiento 220 con respecto al segundo elemento de acoplamiento 240 una primera clavija de retención 29 interaccione con uno de los elementos de enclavamiento 30 y, a continuación, una segunda clavija de retención 29 interaccione con uno de los elementos de enclavamiento 30. Así, se puede garantizar un rápido paso del acoplamiento del estado abierto al estado cerrado. En este estado cerrado representado, el volante no representado unido de manera resistente al giro al primer elemento de acoplamiento 220 y el mecanismo de dirección no representado unido de manera resistente al giro al segundo elemento de acoplamiento 240 están unidos funcionalmente, de tal modo que el movimiento de rotación se transmite entre el volante y el mecanismo de dirección. De esta manera, se ofrece para una situación de emergencia una acción mecánica entre el volante y el mecanismo de dirección.
- 30 En la figura 11 se representa una disposición alternativa de una dirección por cable, estando dispuesto el regulador de par manual 13 en la columna de dirección y el accionamiento 201, en el mecanismo de dirección 9, mientras que un acoplamiento 100 de acuerdo con la invención está dispuesto en la zona del árbol de dirección entre los dos accionamientos electromagnéticos 13, 201 como componente independiente. A este respecto, el primer elemento de acoplamiento está unido de manera resistente al giro al árbol de dirección superior 4 y el segundo elemento de acoplamiento, con el árbol de dirección inferior 7. El árbol de dirección inferior 7 está acoplado con el piñón de dirección 8, que se engrana con la cremallera 10.

También es concebible y posible disponer el acoplamiento 100 de acuerdo con la invención directamente en la carcasa de la transmisión de dirección, estando acoplado el primer o el segundo elemento de acoplamiento con el piñón de dirección 8 de manera resistente al giro. De esta manera puede realizarse una estructura compacta.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de dirección de vehículo de motor con función de dirección por cable,

- 5 - con un árbol de dirección superior (4) que está alojado en una columna de dirección (1) y se puede unir de manera resistente al giro a un volante (3),
 - con un árbol de dirección inferior (7), que está unido a un mecanismo de dirección (9) para el pivotado de al menos una rueda directriz (12), así como
 10 - con un regulador de par manual (13) unido al árbol de dirección superior (4),
 - con un accionamiento (2) unido al árbol de dirección inferior (7) y
 - con un acoplamiento (100) que, en el estado cerrado, acopla el volante (3) y el mecanismo de dirección (9) entre sí de manera resistente al giro, estando dispuesto el accionamiento (2) en la columna de dirección (1),
caracterizado por que el regulador de par manual (13) presenta un motor eléctrico con un árbol de salida (21) y una rueda de salida superior (22) que está engranada con el árbol de salida (21) y que está unida al árbol de dirección superior (4) de manera resistente al giro, y por que el accionamiento (2) presenta un motor eléctrico con un árbol de salida (20) y una rueda de salida inferior (24) que está engranada con el árbol de salida (20) y que está unida al árbol de dirección inferior (7) de manera resistente al giro.

20 2. Sistema de dirección de vehículo de motor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el accionamiento (2) presenta un motor eléctrico que está dispuesto lateralmente en la columna de dirección (1).

 3. Sistema de dirección de vehículo de motor según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el árbol de dirección inferior (7) está dispuesto desde el punto de vista del accionamiento entre el accionamiento (2) y el mecanismo de dirección (9).

25 4. Sistema de dirección de vehículo de motor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el regulador de par manual (13) y el accionamiento (2) están dispuestos en una carcasa de transmisión común (16).

30 5. Sistema de dirección de vehículo de motor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la rueda de salida superior (22) y la rueda de salida inferior (24) están alojadas coaxialmente entre sí de manera giratoria en la carcasa de transmisión (16).

35 6. Sistema de dirección de vehículo de motor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el acoplamiento está dispuesto en el flujo de fuerza entre la rueda de salida superior (22) y la rueda de salida inferior (24).

40 7. Sistema de dirección de vehículo de motor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el acoplamiento es un acoplamiento de enclavamiento accionable electromagnéticamente que está cerrado en el estado sin corriente.

45 8. Sistema de dirección de vehículo de motor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el acoplamiento presenta un electroimán con un estator (26) y un inducido (27) unido de manera resistente al giro a una rueda de salida (24), estando pretensado el inducido (27) por medio de un elemento de resorte (28) a distancia del electroimán en la posición cerrada del acoplamiento, y por que el inducido (27) está unido funcionalmente a al menos una clavija de retención (29) que, en la posición cerrada, está en interacción por arrastre de forma con un elemento de enclavamiento (30) unido de manera resistente al giro a la otra rueda de salida (22).

50 9. Sistema de dirección de vehículo de motor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los árboles de salida (20, 21) están configurados como ejes sin fin y las ruedas de salida (22, 24) como ruedas helicoidales.

10. Sistema de dirección de vehículo de motor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el acoplamiento (100) comprende

- 55 - un primer elemento de acoplamiento (220) que puede girar en torno a un eje de rotación (111), y
 - un segundo elemento de acoplamiento (240) que puede girar en torno al eje de rotación (111), así como
 - al menos dos clavijas de retención (29) que están alojadas en el segundo elemento de acoplamiento (240) y se pueden desplazar con respecto a este en dirección del eje de rotación, y
 - al menos dos elementos de enclavamiento (30) que están configurados en el primer elemento de acoplamiento (220), estando
 60 - al menos una de las clavijas de retención (29) y uno de los elementos de enclavamiento (30) engranados entre sí en un estado cerrado, por medio de lo cual el primer elemento de acoplamiento (220) y el segundo elemento de acoplamiento (240) están acoplados entre sí de manera resistente al giro, así como
 - un electroimán, que comprende un inducido (27) y un estator (26), estando
 65 - el inducido (27) unido funcionalmente con las clavijas de retención (29), y
 - pudiéndose desplazar el inducido (27) por medio del estator conmutable (26) en dirección del eje de rotación

(111) arrastrando las clavijas de retención (29) contra la pre-tensión de un elemento de resorte (28),
- por medio de lo cual el elemento de resorte (28) pretensa las clavijas de retención (29) en dirección del estado cerrado,

- 5 **caracterizado por que**
los elementos de enclavamiento (30) están configurados como orificios oblongos de forma arqueada o ranuras longitudinales.

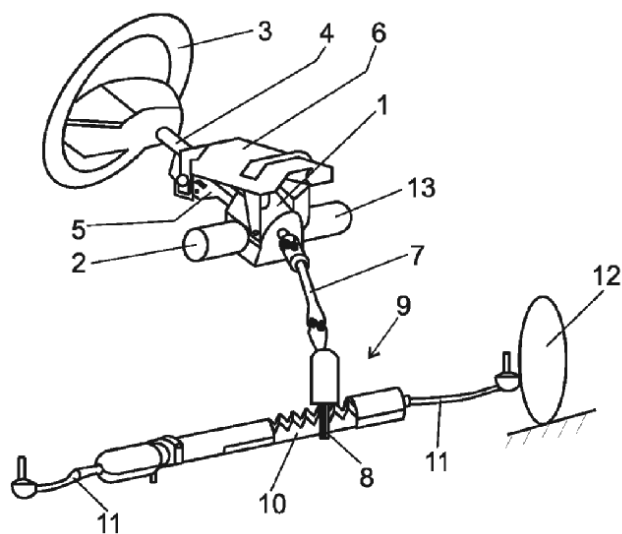


Figura 1

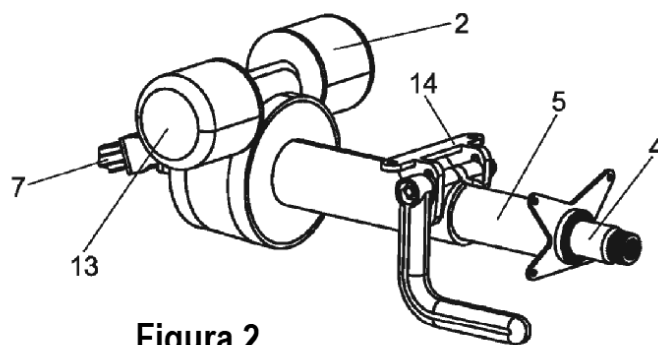


Figura 2

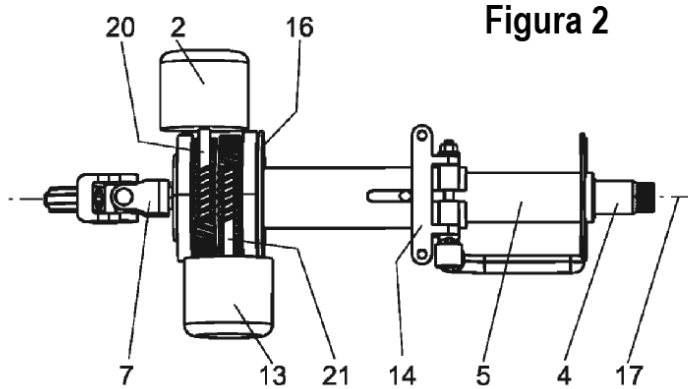


Figura 3

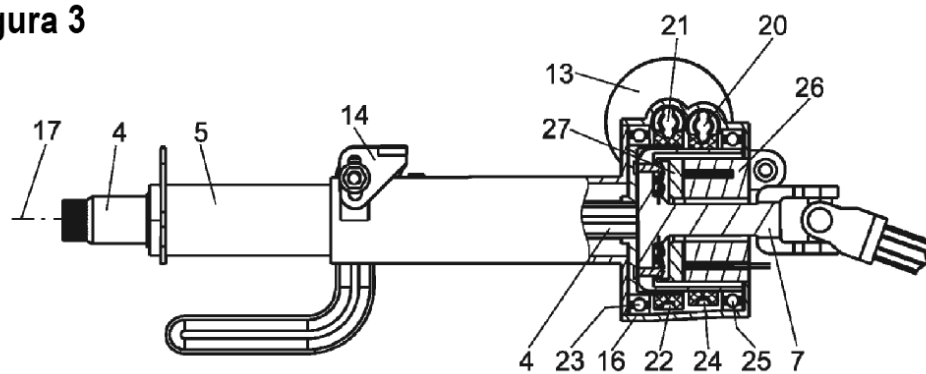


Figura 4

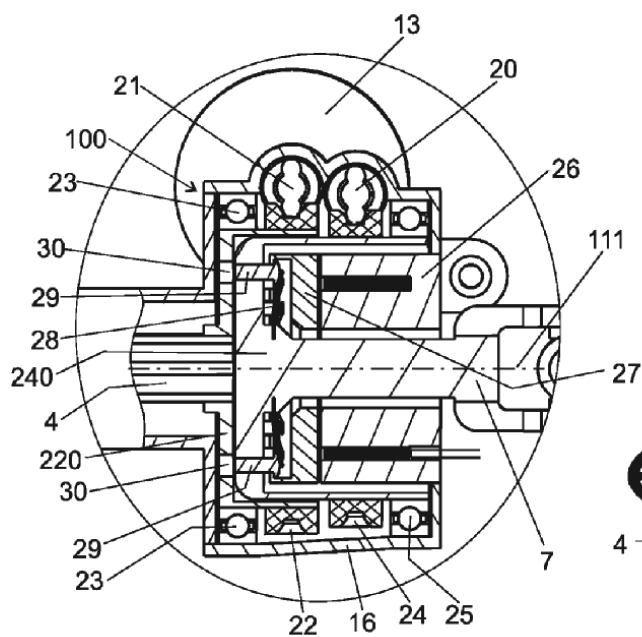


Figura 5

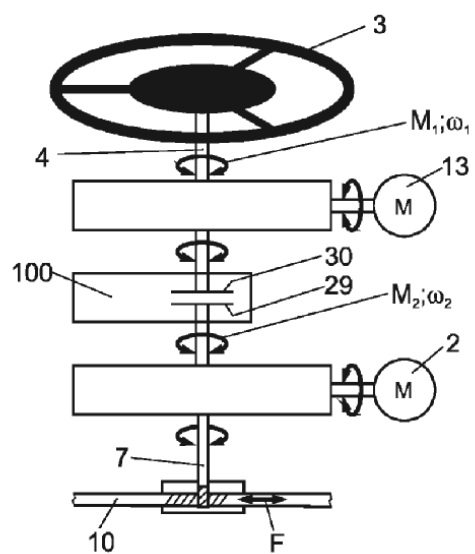


Figura 6

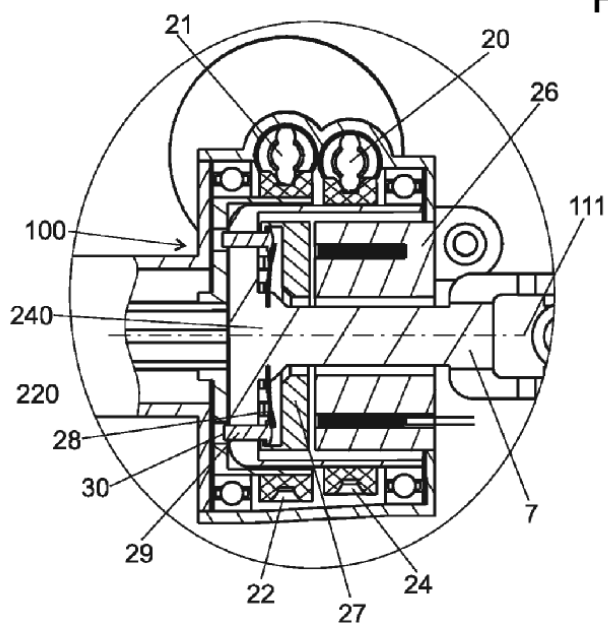


Figura 7

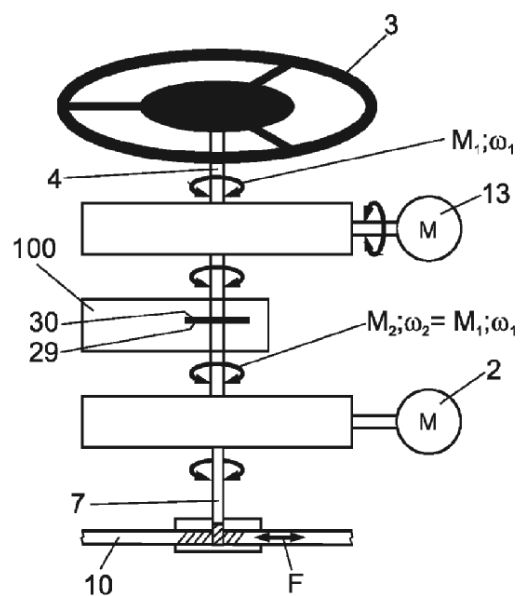


Figura 8

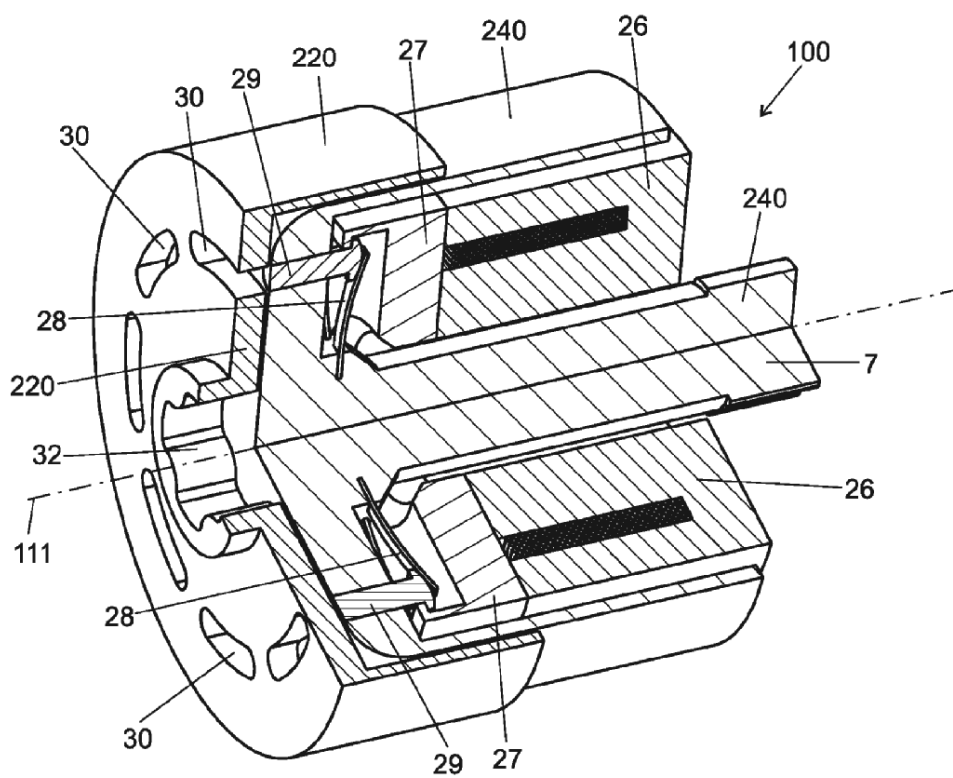


Figura 9

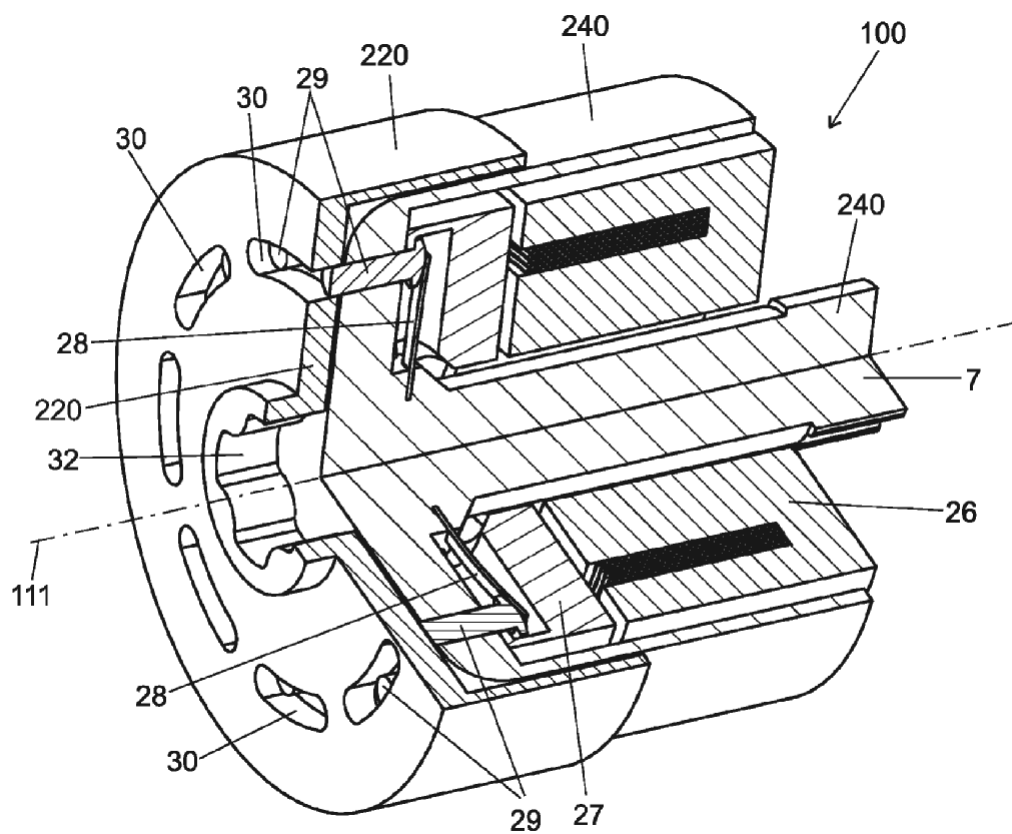


Figura 10

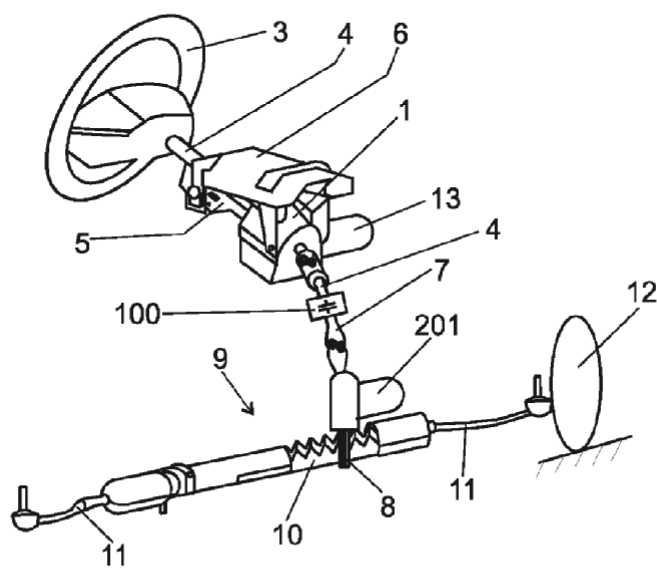


Figura 11