

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 527**

51 Int. Cl.:

B62D 3/12 (2006.01)

B62D 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2011** **E 11735788 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014** **EP 2595854**

54 Título: **Engranaje de dirección de doble piñón**

30 Prioridad:

19.07.2010 DE 102010027553

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.09.2014

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)
9492 Eschen, LI

72 Inventor/es:

BILMAYER, ROMAN;
ECKSTEIN, RALF;
BÜCHEL, RINALDO;
REISACHER, STEFFEN;
HÄUSSLER, BERND y
VOHWINKEL, KAI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 492 527 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

Engranaje de dirección de doble piñón

La presente invención se refiere a un engranaje de dirección para automóviles con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Los engranajes de dirección con asistencia eléctrica para automóviles se pueden dividir actualmente en dos grupos. El primer grupo incluye aquellos engranajes de dirección en los que tanto el par de dirección aplicado manualmente como el par de asistencia se introducen en la cremallera a través de un piñón. El servoaccionamiento ataca en el árbol de dirección, a saber, o bien en la zona del árbol de dirección superior, o bien cerca del piñón de dirección. Esta forma de construcción resulta adecuada sólo para automóviles relativamente ligeros, ya que en estos vehículos (coches pequeños, coches compactos) son más bien pequeños los pares de dirección necesarios. Para automóviles más grandes y más pesados no resulta adecuado un engranaje de dirección de este tipo. Los pares de giro que se han de transmitir en la zona del piñón se vuelven demasiado grandes para poder transmitirse a través de un engrane. Además, los piñones de dirección no pueden realizarse con un tamaño discrecional, porque el diámetro del piñón de dirección influye también en la relación de multiplicación del engranaje de dirección.

Para vehículos de la llamada clase media, de la clase de lujo y para todoterrenos se prefiere por ello una forma de construcción de la servodirección eléctrica en la que la fuerza de asistencia se introduce en la cremallera a través de un segundo dentado. Para ello, se conocen engranajes de dirección en los que el servoaccionamiento actúe en la cremallera a través de un segundo piñón de dirección y un segundo dentado. Este tipo de engranajes de dirección se describen en las publicaciones para información de solicitud de patente DE102005022867A1, DE102007004218A1 y WO2006/138209A2. Estos engranajes de dirección presentan un volumen de construcción relativamente grande, ya que el servoaccionamiento se prevé por separado además del engrane entre el piñón de dirección y la cremallera. Además, por el documento WO2006/138209A2 antes mencionado se conocen engranajes de dirección en los que además del engrane del piñón de dirección está prevista una rosca de bolas sobre la cremallera, que a través de un accionamiento de rosca de bolas está conectado a un servomotor. Para ello la fuerza auxiliar de dirección se introduce en la cremallera a través de la rosca de bolas. De esta manera, se reduce la sollicitación del piñón de dirección. Los engranajes de dirección con un accionamiento de rosca de bolas que actúa sobre la cremallera son relativamente caros.

En ambos tipos de construcción citados se añade que el guiado de la cremallera en la zona del piñón de dirección se tiene que mantener sin juego a través de una pieza de presión. Este tipo de soporte también conlleva gastos de producción y en la práctica constituye una fuente de ruidos indeseable. El documento DE10341266A1 muestra por ejemplo un engranaje de dirección con un accionamiento de la cremallera a través de dos piñones dispuestos en lados opuestos de la cremallera. Los piñones engranan en dos segmentos dentados que igualmente se encuentran en lados opuestos con respecto al eje longitudinal de la cremallera, pero que en el sentido axial de la cremallera se encuentra a tanta distancia una de otra que no se cubran. Por ello, los piñones no se pueden apoyar uno a otro. En este engranaje de dirección se requiere una pieza de presión para cada piñón, es decir, en total dos piezas de presión.

El documento JP-A-58110373 da a conocer una dirección genérica con piñones de dirección que giran en sentidos contrarios.

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un engranaje de dirección que se pueda fabricar de forma económica, que presente unas dimensiones compactas y que, no obstante, sea capaz de proporcionar las fuerzas auxiliares de dirección necesarias para automóviles pesados, utilizando dos piñones sin que se produzca una sobredeterminación mecánica.

Este objetivo se consigue con un engranaje de dirección con las características de la reivindicación 1.

Dado que en una dirección de automóvil con una caja de dirección en la que una cremallera está soportada de forma desplazable longitudinalmente y concebida para girar ruedas dirigibles, y e la que la cremallera engrana con un primer segmento dentado en un primer piñón de dirección y el piñón de dirección está unido de forma no giratoria con el volante a través de un árbol de dirección, la cremallera presenta dos dentados opuestos con respecto al eje longitudinal de la cremallera, y dado que están previstos dos piñones de dirección que atacan en segmentos dentados opuestos y que están acoplados mecánicamente de forma forzada para el giro conjunto, pero en sentidos contrarios, con el mismo diámetro de piñón que en una servodirección convencional con un solo piñón de dirección es posible transmitir el doble par de giro con un gasto de fabricación sólo ligeramente mayor. El dentado adicional, previsto en el lado opuesto al dentado unido al árbol de dirección, con respecto al eje longitudinal, solapándose en el sentido axial, siendo preferentemente congruentes, permite también la supresión de

una costosa pieza de presión en la forma conocida ahora.

El primer piñón de dirección se acopla mecánicamente de forma forzada con el segundo piñón de dirección para un giro en sentidos contrarios en un flujo de fuerza que actúa independientemente de la cremallera. Entre el primer piñón y el segundo piñón está dispuesto al menos un elemento de resorte, de modo que a través del acoplamiento forzado y el elemento de resorte se consigue una ausencia de juego sin que se produzcan las desventajas de una sobredeterminación mecánica. De esta manera, los pares de giro se pueden distribuir de manera adecuada entre los piñones. Preferentemente, el elemento de resorte es un resorte de torsión. El resorte de torsión puede estar formado de manera sencilla por una sección menos rígida a la torsión, en comparación con las secciones de árbol adyacentes, en el árbol para el accionamiento de al menos uno de los piñones.

En una dirección de este tipo, el servoaccionamiento, preferentemente un electromotor, puede engranar en el piñón de dirección unido al árbol de dirección o en el segundo piñón de dirección. El acoplamiento de los dos piñones de dirección se puede realizar a través de ruedas frontales o ruedas cónicas, de forma que sea posible un acoplamiento forzado con una relación fija del ángulo de giro.

Resulta especialmente preferible que los ejes de giro de los dos piñones opuestos estén dispuestos en un ángulo agudo uno respecto a otro y que los dos segmentos de cremallera, opuestas en la cremallera con respecto al eje longitudinal, estén dispuestos en planos inclinados uno respecto a otro, porque de esta manera se puede conseguir una ausencia de juego de los engranes de dentados mediante un pretensado de la cremallera al interior del ángulo encerrado.

Si la cremallera presenta además en la zona de los segmentos dentados al menos una guía que actúe en conjunto con al menos un elemento guía para guiar la cremallera en la dirección de los ejes de giro de los piñones de dirección, paralelos o dispuestos en un ángulo agudo uno respecto a otro, y los piñones de dirección se mantienen prácticamente libres de fuerzas axiales, se puede ajustar el juego y la cremallera se guía con precisión.

A continuación, se describe en detalle un ejemplo de realización de la presente invención con la ayuda del dibujo. La invención está representada en las figuras 3 y 5 a 7. Muestran:

la figura 1: una dirección de automóvil con dos piñones de accionamiento opuestos, en una representación en perspectiva;
la figura 2: la zona del engranaje de dirección de la figura 1, en una representación aumentada;
la figura 3: el engranaje de dirección de la figura 2 en otra representación aumentada;
la figura 4: una vista del engranaje de dirección de la figura 3 en la dirección del eje longitudinal de la cremallera;
la figura 5: un engranaje de dirección similar a la figura 3, con un elemento de resorte adicional en el árbol de servomotor;
la figura 6: una representación esquemática de un engranaje de dirección en el que en el flujo de fuerzas entre las dos ruedas cónicas y los piñones están dispuestos sendos elementos de resorte, en una vista en el sentido longitudinal de la cremallera; así como
la figura 7: un engranaje de dirección en una representación como en la figura 6, estando previsto un elemento de resorte sólo entre un piñón y una rueda cónica.

La figura 1 muestra una dirección para un automóvil con un volante 1 acoplado de forma no giratoria a un árbol de dirección 2 superior y a un árbol de dirección 3 inferior. El árbol de dirección 3 inferior a su vez está acoplado de forma no giratoria a un primer piñón de dirección 4. El piñón de dirección 4 engrana de manera conocida con un segmento dentado 5 de una cremallera 6. La cremallera 6 está soportada en una caja de dirección 7 de manera desplazable en la dirección de su eje longitudinal. Por su extremo libre, la cremallera 6 está unida a barras de acoplamiento 8 a través de articulaciones esféricas no representadas. Las barras de acoplamiento 8 mismas están unidas de manera conocida, a través de muñones de eje, respectivamente a una rueda 9 dirigida del automóvil. Un giro del volante 1 produce, a través de la unión de los árboles de dirección 2 y 3 y del piñón 4, un desplazamiento longitudinal de la cremallera 6 y, por tanto, un giro de las ruedas 9 dirigidas. El árbol de dirección 2 y/o el árbol de dirección 3 pueden estar formados por varias secciones de árbol unidas entre ellas por ejemplo mediante articulaciones y/o uniones telescópicas y/o amortiguadores. Las ruedas 9 dirigidas experimentan a través de una calzada 10 una retroacción que actúa contra el movimiento de dirección. Por consiguiente, para girar las ruedas 9 es necesaria una fuerza que requiere un par de giro correspondiente en el volante 1. Está previsto un servomotor 11 para asistir al conductor durante este movimiento de dirección. El servomotor 1 introduce una fuerza auxiliar de dirección en la cremallera 6 en función de un control no representado, a través de un segundo piñón de dirección 12 y un segundo segmento dentado 13.

La zona de engranaje de la dirección de la figura 1 está representada de forma más detallada en la figura 2. En la zona de los segmentos dentados 5 y 13 opuestos, la cremallera está provista de una sección transversal

aproximadamente cuadrada. Los segmentos dentados 5 y 13 están dispuestos en dos superficies laterales opuestas de la cremallera 6. En este ejemplo de realización concreto, los segmentos dentados 5 y 13 están inclinados uno respecto a otro en un ángulo agudo de aproximadamente 10° , de manera que los planos definidos por los segmentos dentados 5 y 13 se extienden uno hacia otro, visto desde el árbol de dirección 3 y el servomotor 2. Por consiguiente, los ejes de giro del primer piñón 4 y del segundo piñón 2 están orientados en un ángulo agudo uno respecto a otro. Los lados accionados de los piñones de dirección 4 y 12 que por una parte están unidos al árbol de dirección 3 y, por otra parte, al servoaccionamiento 11 presentan una mayor distancia entre ellos que los extremos libres de los piñones de dirección 4 y 12.

Entre los segmentos dentados 5 y 1, la cremallera 6 presenta dos guías 14 opuestas, dispuestas en la cremallera en forma de ranuras longitudinales aproximadamente a lo largo de la longitud de los segmentos dentados. Las guías 14 se extienden aproximadamente de forma paralela con respecto a los segmentos dentados 5 y 13. En las guías 14 engranan elementos guía 15 dispuestos en el engranaje de dirección de forma estacionaria con respecto a la caja de dirección que guían la cremallera 6. Por lo tanto, la cremallera 6 queda fijada por los elementos guía 15 en su orientación vertical, es decir, en su posición con respecto a los ejes de giro de los piñones 4 y 12. De esta manera, se puede ajustar aproximadamente a cero el juego entre flancos del engrane de dentados entre el primer piñón de dirección 4 y el segmento dentado 5 así como entre el segundo piñón de dirección 12 y el segmento dentado 13. El ajuste aprovecha la orientación aproximadamente en forma de V de los piñones de dirección 4 y 12 uno respecto a otro.

La figura 3 muestra la disposición en otra representación aumentada. Los componentes idénticos llevan cifras de referencia idénticas.

El primer piñón de dirección 4 y el segundo piñón de dirección 12 tienen que girar en sentidos contrarios durante el funcionamiento. Un movimiento sincronizado exactamente es necesario para un accionamiento preciso de la cremallera 6. Preferentemente, la sincronización de los movimientos de giro de los piñones 4 y 12 no debe realizarse a través de la cremallera 6, sino a través de una sincronización separada. Para ello, en la figura 3 está representado sólo esquemáticamente que el piñón de dirección 4 está unido de forma no giratoria a una primera rueda cónica 16, mientras que el segundo piñón de dirección 12 está unido de forma no giratoria a una segunda rueda cónica 17. Las ruedas cónicas 16 y 17 están en engrane mutuo aproximadamente en la cifra de referencia 18. Presentan la misma circunferencia, de manera que es idéntica la velocidad angular de giro de los piñones 4 y 12. Esto es necesario en el caso de engranes realizados de forma idéntica entre el piñón 4 y el segmento dentado 5, por una parte, y entre el piñón 12 y el segmento dentado 13, por otra parte. En otras formas de realización también puede estar previsto que los engranes de dentados estén realizados de manera distinta en los dos lados de la cremallera 6, especialmente que los dos piñones presenten una circunferencia distinta o un círculo primitivo distinto. En este caso, la sincronización ha de realizarse a través de ruedas cónicas adaptadas correspondientemente o a través de otros medios de sincronización.

La figura 4, finalmente, muestra una vista esquemática del engranaje de dirección en la que el eje longitudinal y el sentido de movimiento de la cremallera 6 son perpendiculares con respecto al plano del dibujo. En una forma de realización especial de los engranes de dentados entre el primer piñón de dirección 4 y el primer segmento dentado 5 así como entre el segundo piñón de dirección 12 y el segundo segmento dentado 13 se puede prescindir de medios de guía adicionales para la cremallera 6. En este caso, los engranes de dentados mismos producen la ausencia de juego del engranaje por el ajuste de ángulo de los ejes de giro de los piñones 4 y 12.

Una forma de realización preferible del engranaje según las figuras 2 y 3 prevé que la rueda cónica 16 está soportada con el primer piñón de dirección 4 rígidamente dentro de la caja de engranaje y unida al piñón de dirección 4, mientras que el soporte de la segunda rueda cónica 17 y del segundo piñón de dirección 12 está realizado de forma móvil dentro de márgenes estrechos, de modo que queda garantizada una distancia entre ejes variable entre el piñón de dirección 4 y el piñón de dirección 12. Mediante una amortiguación adecuada se consigue entonces una ausencia de juego del engranaje representado. De esta manera, aumentan las tolerancias que se han de cumplir durante la fabricación, lo que facilita la fabricación.

En el caso preferible, la dirección de automóvil presenta un dispositivo guía 15 para el guiado de la cremallera, que guía el desplazamiento longitudinal de la cremallera 6 para el giro de las ruedas 9. Preferentemente, dicho dispositivo guía 15 está realizado de tal forma que ejerce una fuerza de pretensado elástico sobre la cremallera para someter a un pretensado el engrane de los dos dentados de los respectivos segmentos dentados 5 y 13 con los dentados de los dos piñones de dirección 4 y 12 reduciendo de esta forma los juegos. También es posible ajustar el pretensado durante el montaje del dispositivo posicionando de manera correspondiente el dispositivo guía 15.

La figura 5 muestra otra forma de realización preferible de la invención en la que la estructura fundamental coincide

con la descripción relativa a la figura 3. Adicionalmente, en el flujo de pares entre el servomotor 11 y el segundo piñón de dirección 12 está previsto un elemento de resorte 100 realizado como resorte de torsión. El elemento de resorte 100 permite, conforme a su constante de resorte, un giro relativo del piñón 12 con respecto al árbol del servomotor 11 en función del par de giro presente. Durante el funcionamiento, el elemento de resorte 100 hace que sólo uno de los dos piñones 4, 12 esté en engrane con la cremallera 6 mientras sea bajo el par de giro que actúa sobre el elemento de resorte 100. Sólo cuando aumenta el par de giro entra en engrane también el otro piñón.

En concreto, el engranaje de dirección puede estar realizado según la figura 5, de tal forma que en el estado de reposo el piñón de dirección 4 unido al árbol de dirección 3 no esté en engrane con el segmento dentado 5. Las ruedas cónicas 16 y 17 que acoplan el árbol de dirección 3 y el árbol de motor del servomotor 11 están en engrane sin juego, al igual que el segundo piñón 12 y el segundo segmento dentado 13. Por lo tanto, durante un giro del volante con un bajo par de giro y con una baja potencia de asistencia del servomotor 11, el flujo de fuerza se produce desde el árbol de dirección 3 al árbol de motor a través de las ruedas cónicas 16 y 17 y, después, al segmento dentado 13 a través del piñón 12. El piñón 4 no está en engrane con la cremallera.

Cuando se ejerce un par de giro más grande, se tuerce el elemento de resorte 100. Entonces, el piñón 12 está retardado con respecto al árbol de motor. Esto hace que cambia también la posición de la cremallera y especialmente del segmento dentado 5 con respecto al piñón 4 acoplado fijamente al árbol de dirección 3. Cuando el par de giro es suficientemente grande, el cambio de posición es tan grande que el piñón 4 entra en engrane con el segmento dentado 5. Ahora pueden transmitirse pares y fuerzas más elevados, ya que están engranados ambos dentados. Ambos engranes de dentados están exentos de juego por el pretensado producido por el elemento de resorte 100.

Cabe mencionar que el elemento de resorte 100 no ha de confundirse con una barra de torsión tal como se usa en los sensores de par de giro y las válvulas de corredera giratoria de las servodirecciones. Dichas barras de torsión presentan una menor constante de resorte y permiten un mayor giro relativo. El elemento de resorte 100 en cambio es más rígido al giro. El movimiento relativo posibilitado por el elemento de resorte 100 entre el piñón 4 y el segmento dentado 5 se sitúa en el intervalo de 0,01 a 0,1 mm.

La figura 6 muestra en una representación esquemática una posible disposición de elementos de resorte. La representación se ha elegido de tal forma que el eje longitudinal de la cremallera 6 es perpendicular al plano del dibujo.

El volante 1 está unido de forma no giratoria a la rueda cónica 16. Un elemento de resorte 101 está previsto entre la rueda cónica 16 y el piñón 4 coaxial. Preferentemente, el elemento de resorte 101 es un resorte de torsión. El piñón 4 engrana con el segmento dentado 5 de la cremallera 6. La rueda cónica 16 engrana con la segunda rueda cónica 17 que está unida de forma no giratoria al árbol de motor del servomotor 11. Entre la rueda cónica 17 y el piñón 12 está dispuesto el elemento de resorte 100. También el elemento de resorte 100 es preferentemente un resorte de torsión. El piñón 12 a su vez engrana con el segmento dentado 13 que se encuentra en el lado opuesto al segmento dentado 5 y que en el sentido axial se solapa con el segmento dentado 5 estando dispuesto preferentemente de forma congruente.

A nivel constructivo, en esta disposición puede estar previsto que en cada uno de los tres engranes de dentados pueda producirse un juego. De esta manera, resulta especialmente sencilla y económica la fabricación del engranaje.

Durante el funcionamiento, en el flujo de fuerza con un bajo par de giro, sólo uno de los dos piñones 4 y 12 estará en engrane con el segmento dentado 5 o 13 asignado. Por lo tanto, se ha de diferenciar entre los dos casos siguientes:

1.: El piñón 4 está en engrane con un segmento dentado 5. En este caso, existe un pequeño juego entre las ruedas cónicas 16 y 17 y en el engrane del piñón 12 con el segmento dentado 13. A medida que va aumentando el par de giro se tuerce el elemento de resorte 101. La rueda cónica 16 entra en contacto con la rueda cónica 17 y el piñón 12 hasta entonces exento de par queda presionado en el sentido axial de la cremallera 6 contra los flancos del segmento dentado 13. Cuando existe una torsión suficiente del elemento de resorte 101, los dos piñones 4 y 12 están en engrane con el segmento dentado 5 o 13 asignado respectivamente. Se puede transmitir un mayor par de giro y todos los engranes de dentados están sin juego.

2.: El piñón 12 está en engrane con el segmento dentado 13 y a través de las ruedas cónicas 16 y 17 se somete al par de giro procedente del árbol de dirección 3. El piñón 4 tiene juego. En este caso, el elemento de resorte 100 se tuerce a medida que aumenta el par de giro, de modo que por ejemplo el árbol de dirección 3 puede girar con el piñón 4 exento de carga, mientras que reposan el piñón 12 y por tanto también la cremallera 6. Este movimiento de

giro del piñón 4 puede producirse hasta que sus flancos entren en engrane con el segmento dentado 5. A partir de ese momento, el par de giro se transmite a través de ambos piñones.

Por lo tanto, en este ejemplo de realización no es imprescindible que a nivel constructivo siempre esté sin juego un engrane de dentados determinado. Más bien, las condiciones de engrane pueden cambiar por desgaste, influjo térmico y similares, sin que se vea afectado el funcionamiento.

La figura 7 muestra una posible forma de realización con un solo elemento de resorte 100, siendo distinta la posición de las ruedas cónicas y de los piñones en comparación con los otros ejemplos de realización.

El árbol de dirección 3 inferior está acoplado al piñón 4 a través de un dispositivo de arrastre no representado. El dispositivo de arrastre permite por ejemplo un juego de giro de $\pm 6^\circ$ antes de que se produzca un arrastre por unión positiva, rígido a la torsión, del piñón 4 durante el giro del árbol de dirección 3.

Además, el árbol de dirección 3 está unido a la rueda cónica 16 de forma rígida al giro. La rueda cónica 16 engrana con la rueda cónica 17 que a través del elemento de resorte 100 está unida al árbol de motor del servomotor 11. El segundo piñón 12 a su vez está acoplado al árbol de motor de forma rígida al giro.

Un giro del árbol de dirección 3 no produce inicialmente ningún giro del piñón 4, pero sí un giro de la rueda cónica 16 y un giro correspondiente en sentido contrario de la rueda cónica 17. El par de giro produce una torsión del elemento de resorte que en este caso está realizado con una tasa de elasticidad de $1^\circ / 10 \text{ Nm}$. Por lo tanto, un par de giro de 10 Nm conduce a una torsión de 1° del elemento de resorte 100. Después de esta torsión, el piñón 12 es arrastrado en el movimiento de giro por la rueda cónica 17 y acciona la cremallera 6. El piñón 4 sigue la cremallera 6 y gira libremente 1° en el dispositivo de arrastre con respecto al árbol de dirección 3.

Cuando el par de giro del árbol de dirección 3 ha alcanza un valor de 60 Nm , el elemento de resorte 100 está torcido 6° y el dispositivo de arrastre engrana para arrastrar el piñón 4 con el árbol de dirección 3 de forma rígida al giro. Una parte del par de giro del árbol de dirección 3 se transmite entonces a través del piñón 4 directamente a la cremallera 6, mientras que la otra parte actúa sobre la cremallera 6 a través de las ruedas cónicas 16 y 17, el elemento de resorte 100 y el piñón 12. Adicionalmente, es aportado un par de asistencia por el servomotor 11, que desde el árbol de motor actúa directamente sobre el piñón 12 accionando a través de este la cremallera 6 para asistir el movimiento de dirección. En la forma de realización descrita, el par de giro se divide de tal forma que desde el árbol de dirección 3 se transmitan al piñón 12 como máximo 60 Nm . El par de giro restante, presente en el árbol de dirección 3, pasa a través del piñón 4 a la cremallera. Sin embargo, el piñón 12 transmite adicionalmente también a la cremallera el par de asistencia del servomotor 11. A partir de un par de dirección de 60 Nm , esta disposición está libre de juego entonces en todos los engranes de dentados y a través de los piñones 4 y 12 así como los segmentos dentados 5 y 13 asignados se puede transmitir una mayor fuerza a la cremallera de lo que sería posible con un solo piñón de dimensionamiento comparable. Esta representación a título de ejemplo de la distribución de los pares de giro se puede aplicar de forma análoga también en la forma de realización según las figuras 5 y 6.

Según las representaciones en la figura 5, 6 y 7, los resortes de torsión 100, 101 están formados por una sección de árbol, cuya rigidez a la torsión es inferior a la rigidez a la torsión de las secciones de árbol contiguas. Esto está representado en las representaciones mediante un simple estrechamiento de diámetro del árbol. También es posible el uso de componentes separados que realicen la función del resorte de torsión.

En comparación con el estado de la técnica, en los engranajes de dirección representados se puede prescindir de una compleja pieza de presión. En una dirección de cremallera convencional, la pieza de presión se dispondría donde está dispuesto el engrane entre el segundo piñón de dirección 12 y el segundo segmento dentado 13. La supresión de la pieza de presión trae por una parte una ventaja económica en la fabricación y el montaje de la dirección. Por otra parte, se elimina de esta forma una fuente de ruido potencial.

La presente invención no se limita a aquellas formas de realización en las que el servoaccionamiento 11 está acoplado directamente al piñón 12. Más bien, también puede actuar un servoaccionamiento eléctrico sobre el árbol de dirección 2 superior, el árbol de dirección 3 inferior o el piñón 4. Entonces, una parte del par de giro que actúa sobre el piñón 4 a través del dentado entre la rueda cónica 16 y la rueda cónica 17 o, en el caso de ejes de giro paralelos de los piñones, a través de ruedas frontales correspondientes, al segundo piñón de dirección, de manera que el par de giro que ataca en la cremallera 6 es introducido a través de dos engranes de dentados. Esta forma de construcción permite elegir en la zona de la columna de dirección, una configuración de la dirección con un servomotor capaz de aportar pares de asistencia especialmente elevadas. Mediante la disposición de dos piñones de dirección 4 y 12 opuestos, una dirección de este tipo resulta adecuada también para automóviles más pesados.

En una variante de la invención es posible prever dos servoaccionamientos, preferentemente electromotores, de los cuales un servoaccionamiento (no representado en las figuras) actúa directamente sobre el árbol de dirección 2 superior o el árbol de dirección 3 inferior o el piñón 4, mientras que el segundo servoaccionamiento 11 actúa sobre el segundo piñón 12.

5

Lista de signos de referencia

- | | |
|----|--------------------------------|
| | 1. Volante |
| | 2. Árbol de dirección superior |
| 10 | 3. Árbol de dirección inferior |
| | 4. Piñón de dirección |
| | 5. Segmento dentado |
| | 6. Cremallera |
| | 7. Caja de dirección |
| 15 | 8. Barras de acoplamiento |
| | 9. Rueda |
| | 10. Calzada |
| | 11. Servomotor |
| | 12. Piñón de dirección |
| 20 | 13. Segmento dentado |
| | 14. Guía |
| | 15. Elemento guía |
| | 16. Rueda cónica |
| | 17. Rueda cónica |
| 25 | 100. Elemento de resorte |
| | 101. Elemento de resorte |

REIVINDICACIONES

1. Dirección de automóvil con una caja de dirección (7) en la que una cremallera (6) está soportada de forma desplazable en el sentido axial de un eje longitudinal y, para girar ruedas (9) dirigibles, está unida activamente a estas, en la cual la cremallera (6) está provista de un primer segmento dentado (5) que engrana con un primer piñón de dirección (4), y el piñón de dirección (4) está unido a través de un árbol de dirección (2, 3) de forma no giratoria a un volante (1), y en la cual la cremallera (6) presenta un segundo segmento dentado (13), estando previsto un segundo piñón de dirección (12) que está en engrane con el segundo segmento dentado (13), y en la cual el segundo segmento dentado (13) está dispuesto en el lado opuesto al segmento dentado (4) con respecto al eje longitudinal de la cremallera (6) solapándose con el primer segmento dentado (4) en el sentido axial del eje longitudinal, y en el cual el primer piñón de dirección (4) está acoplado mecánicamente de manera forzada al segundo piñón de dirección (12) para un giro en sentidos contrarios en un flujo de fuerza que actúa independientemente de la cremallera (6), **caracterizada porque** en dicho flujo de fuerza entre el primer piñón (4) y el segundo piñón (12) está dispuesto al menos un elemento de resorte (100, 101).
2. Dirección de automóvil según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el al menos un elemento de resorte (100, 101) es un resorte de torsión.
3. Dirección de automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** está previsto un servoaccionamiento (11) eléctrico que engrana en el árbol de dirección (2, 3).
4. Dirección de automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** está previsto un servoaccionamiento (11) eléctrico que actúa sobre el primer piñón de dirección (4) o sobre el segundo piñón de dirección (12).
5. Dirección de automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** está previsto un servoaccionamiento (11) eléctrico que ataca en el segundo piñón de dirección (12).
6. Dirección de automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el acoplamiento mecánico de los dos piñones de dirección (4, 12) se realiza a través de ruedas frontales o ruedas cónicas (16, 17).
7. Dirección de automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes de giro de los dos piñones de dirección (4, 12) opuestos están dispuestos en un ángulo agudo uno respecto a otro.
8. Dirección de automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los segmentos dentados (5, 13) están dispuestos en planos inclinados uno respecto a otro.
9. Dirección de automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la cremallera (6) presenta en la zona de los segmentos dentados (13) al menos una guía (14) que actúa en conjunto con al menos un elemento guía (15) para el guiado de la cremallera (6) en la dirección de los ejes de giro de los piñones de dirección (4, 12).

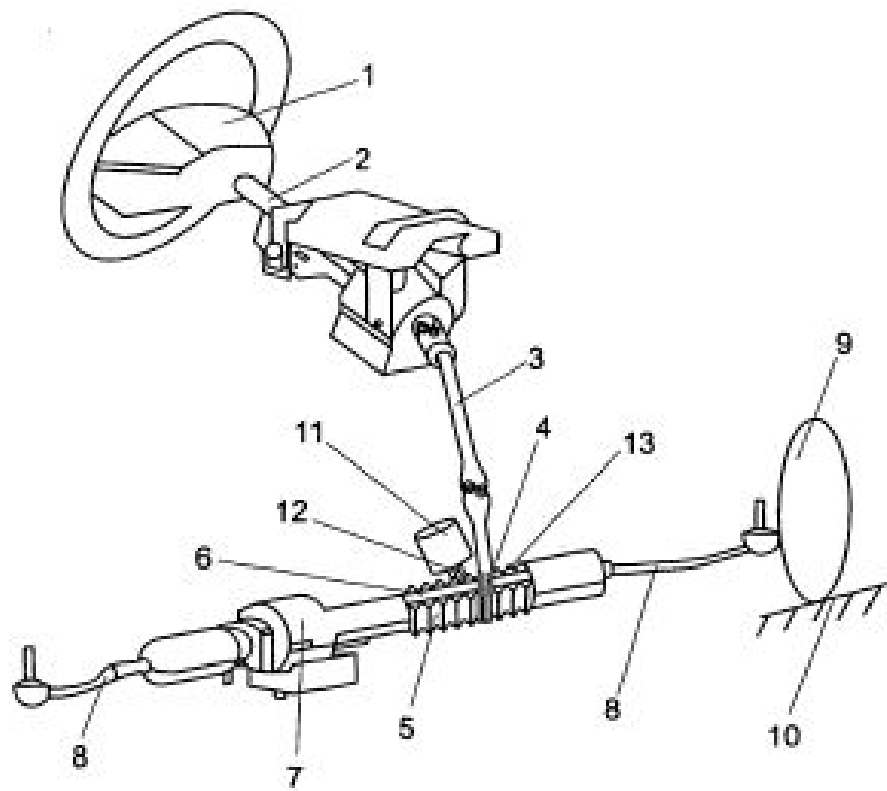


Fig. 1

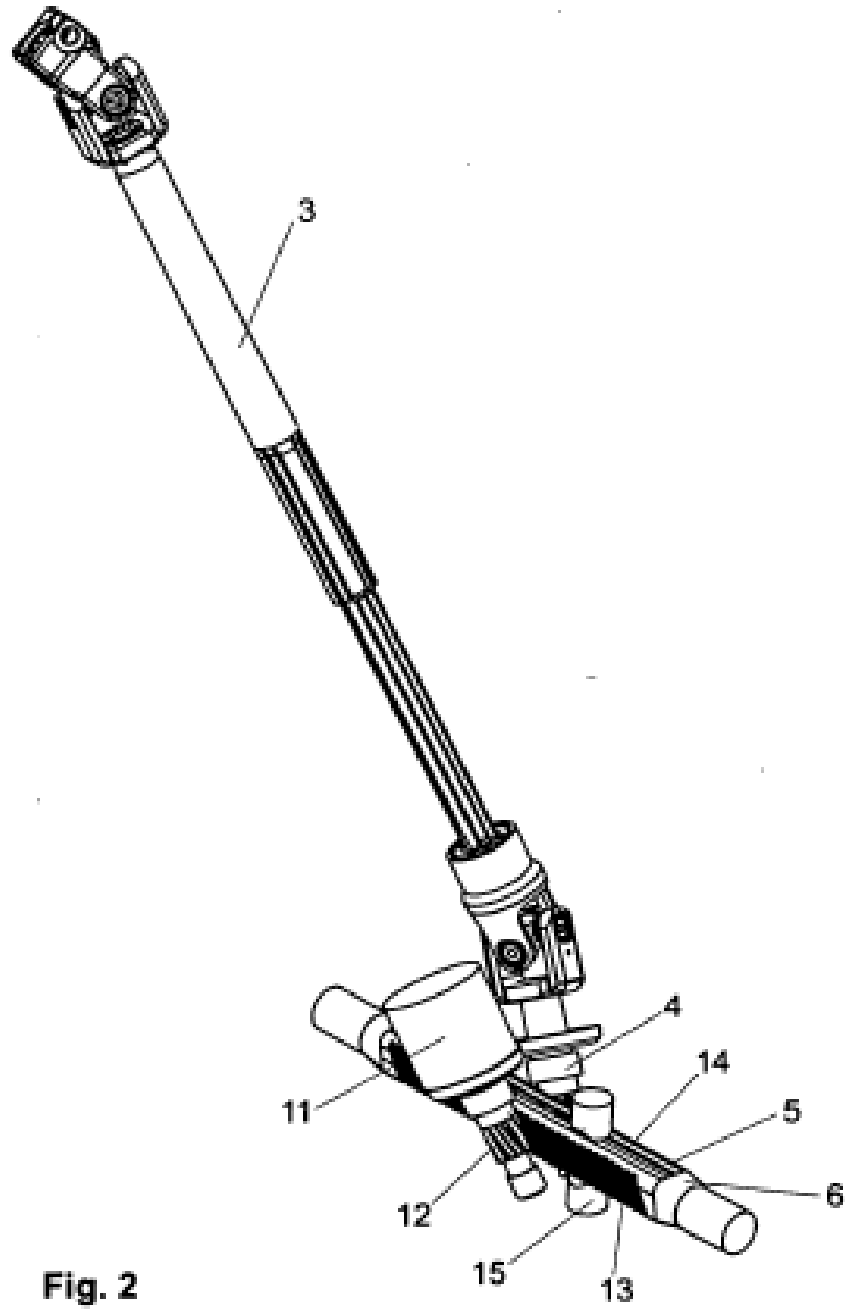


Fig. 2

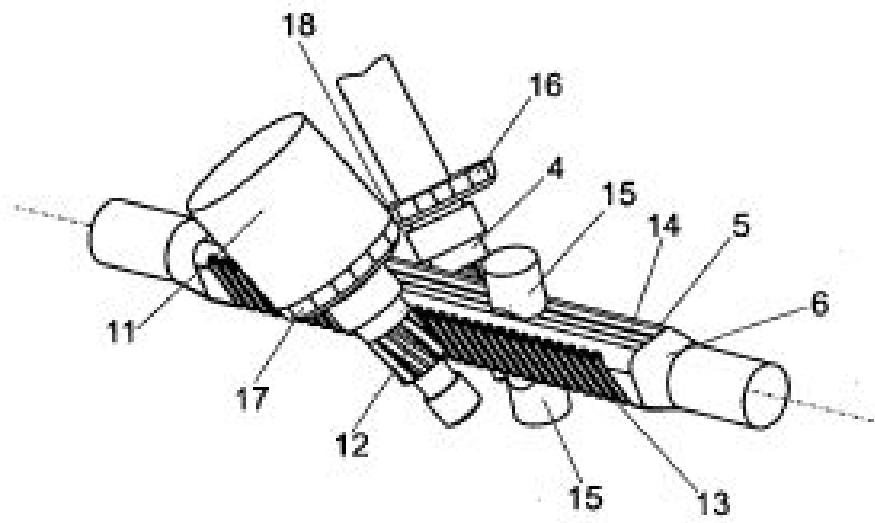


Fig. 3

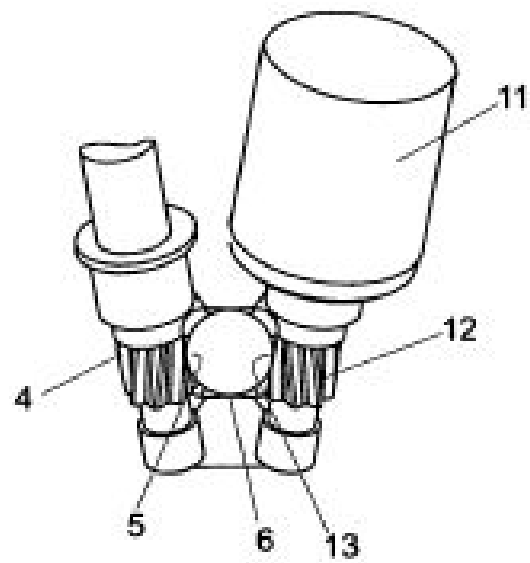


Fig. 4

