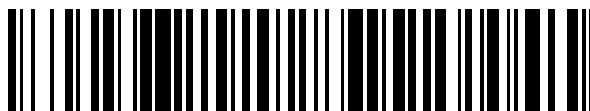


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 090**

51 Int. Cl.:

**B62D 5/04** (2006.01)

**F16C 23/08** (2006.01)

**F16C 27/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2008 E 08801764 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2195223**

54 Título: **Servodirección eléctrica de automóvil con un engranaje de bolas circulantes**

30 Prioridad:

**05.10.2007 DE 102007048075**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.10.2013**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA  
AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
ESSANESTRASSE 10  
9492 ESCHEN, LI**

72 Inventor/es:

**KENEZ, PETER;  
RATH, KRISZTIAN;  
KIFORIUK, ALEXANDER y  
ROMBOLD, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

ES 2 426 090 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**

Servodirección eléctrica de automóvil con un engranaje de bolas circulantes

**5    Ámbito técnico**

La presente invención se refiere a una servodirección eléctrica de automóvil con un engranaje de bolas circulantes con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Una dirección de este tipo se conoce por el documento US2003/012174A1.

10

**Estado de la técnica**

Otro dispositivo se conoce por el documento DE 102005017883A1.

15

El documento describe una servodirección eléctrica de automóvil con un engranaje de bolas circulantes en el que una cremallera para el accionamiento de ruedas dirigidas de forma giratoria de un automóvil puede desplazarse dentro de un cárter de dirección en el sentido axial de la cremallera. Una columna de dirección está unida a través de un piñón de dirección y un dentado correspondiente. Una fuerza auxiliar de dirección es aportada por el electromotor que actúa sobre una tuerca esférica de un husillo de rosca de bolas. La tuerca esférica está en engrane, a través de bolas circulantes, con una rosca de bolas dispuesta al lado del dentado de piñón de la cremallera en el contorno exterior de la cremallera. Un giro de la tuerca esférica provoca un desplazamiento axial de la cremallera apoyando el movimiento de dirección del conductor. En el documento está previsto acoplar el husillo de rosca de bolas con el electromotor a través de una cremallera.

20

25

La tuerca esférica está alojada de forma giratoria en un cárter de dirección, en un rodamiento de bolas que protege radial y axialmente. Sobre el rodamiento actúan desde fuera al menos 3 influjos en total, a saber, por una parte, las fuerzas axiales que actúan sobre la cremallera, los momentos de basculamiento de la cremallera causados por la actuación de fuerzas situadas fuera del eje, así como influjos de temperatura.

30

Las meras fuerzas axiales causan la misma fuerza axial sobre el rodamiento, que ha de ser absorbida entonces por el asiento de rodamiento. Los momentos de basculamiento causan un basculamiento del rodamiento en el asiento de rodamiento, que igualmente ha de ser absorbido. Las diferencias de temperatura durante el funcionamiento provocan, a causa de los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los semicojinetes y del cárter de dirección, la formación de hendiduras en la zona del asiento de rodamiento, si el rodamiento está montado directamente dentro del cárter de dirección.

35

Para poder absorber estos tres influjos sin desventaja para el elemento de circulación de bolas, en el documento se propone un alojamiento de goma en el que el rodamiento de bolas de la tuerca esférica está engarzado en goma con respecto al cárter de dirección, en el sentido axial y en el sentido radial.

40

Sin embargo, el engarce del rodamiento en goma es complejo y caro. Además, el material goma envejece, al igual que otros elastómeros, de modo que a lo largo de la duración útil del automóvil puede producirse una alteración de las propiedades o incluso un defecto.

45

El documento DE 102004034701A1 muestra además diferentes formas de realización de rodamientos que en la zona del anillo exterior están provistos de elementos de resorte o elementos de amortiguación para permitir movimientos giratorios.

50

Por el documento DE 60211965T2 se conoce una servodirección eléctrica con una circulación de bolas en la que el elemento de circulación de bolas es accionado a través de un engranaje de ruedas cónicas. Una ballesta está dispuesta entre el cárter de dirección y el rodamiento del elemento de circulación de bolas para pretensar el elemento de circulación de bolas en la dirección del engrane del engranaje de ruedas cónicas. El rodamiento y el elemento de circulación de bolas quedan apartados del asiento de rodamiento por la ballesta. El rodamiento puede realizar movimientos axiales, pero no puede realizar movimientos radiales ni movimientos de basculamiento.

55

Por último, el documento EP1410974B1 muestra en la figura 5 una servodirección eléctrica con circulación de bolas. El rodamiento del elemento de circulación de bolas está asentado en un asiento del cárter de dirección. Se pretensa al asiento a través de una ballesta. El rodamiento no presenta ningún juego radial en el asiento. Por lo tanto, no puede moverse radialmente ni volcarse.

60

Frente a este estado de la técnica, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una servodirección con elemento de circulación de bolas en la que el soporte de la tuerca esférica está fijado de tal forma que pueden ser absorbidos los momentos de basculamiento y la dilatación térmica logrando una fijación en la que se eliminan al menos en parte las desventajas descritas anteriormente.

65

Este objetivo se consigue mediante una servodirección con las características de la reivindicación 1.

Dado que en una servodirección según la invención está previsto que el medio de sujeción elástico sea una ballestas, es posible un movimiento del rodamiento bajo crestas de carga, mientras que está fijado bajo condiciones normales. Además, la ballesta es económica y duradera.

5 Dado que la ballesta está realizada además como ballesta anular, cónica y con su diámetro más pequeño está en contacto con una superficie frontal del anillo exterior, queda garantizada la acción de una fuerza homogénea por todas partes, lo que previene la deformación del anillo exterior del rodamiento. Lo mismo es válido si el anillo exterior está en contacto, por la superficie frontal opuesta a la ballestas, con una superficie de contacto del cárter de dirección.

15 La aparición de tensiones térmicas entre el cárter de metal ligero y el anillo de acero del rodamiento se evita si el anillo exterior está insertado en un asiento con un juego radial con respecto al cárter de dirección. La ballesta se configura de tal forma que presione el anillo exterior sobre la superficie de contacto por una fuerza de presión, de tal forma que el cierre por fricción generado fija el anillo exterior en su asiento en el sentido radial bajo las condiciones de funcionamiento. Resulta especialmente ventajoso que radialmente entre el anillo exterior del rodamiento y el cárter no esté dispuesto ningún tipo de elementos amortiguadores o elásticos.

20 Para evitar daños del engranaje, las cargas cresta son absorbidas en diferentes sentidos de carga, si el anillo exterior puede desplazarse y/o volcar temporalmente y de forma reversible en su asiento en el sentido radial y/o en el sentido axial, contra la fuerza de resorte de la ballesta, a causa de sollicitaciones bruscas.

25 Un pretensado sencillo y de construcción exactamente definida se produce si la ballesta está en contacto, por su contorno exterior, con el reborde anular de un cuerpo base del cárter, si el anillo exterior está asentado en un asiento de una pieza final de cárter, y si la ballesta queda pretensada en el cuerpo base en el espacio intermedio por la fijación de la pieza final del cárter, mediante tornillos de fijación.

A continuación, se describe un ejemplo de realización de la presente invención con la ayuda del dibujo. Muestran:

30 la figura 1 una servodirección eléctrica con elemento de circulación de bolas accionado por correa, en una vista en perspectiva;

la figura 2 el elemento de circulación de bolas de la figura 1 en sección longitudinal; y

35 las figuras 3 a 5 un elemento de resorte que puede usarse en lugar de la ballesta.

En la figura 1 está representada en perspectiva la estructura interna de una servodirección eléctrica de automóvil. El cárter de dirección no está incluido en esta representación.

40 La dirección comprende una cremallera 1 que se extiende desde una primera conexión 2 para una articulación esférica hacia una segunda conexión 3 para una articulación esférica correspondiente. Las articulaciones esféricas son las articulaciones interiores de barras de acoplamiento 4 que a su vez están unidas con las ruedas dirigibles con los muñones de eje. Un desplazamiento de la cremallera 1 en su sentido axial causa un giro de las ruedas.

45 La cremallera 1 presenta una primera zona de dentado no visible que engrana con un piñón (= piñón de dirección) 5. Una pieza de presión 6 causa un engrane sin juego de la cremallera 1 en el piñón 5. Este dentado sirve para el accionamiento manual de la dirección por el giro de un volante unido de forma no giratoria con el piñón 5.

50 Además del dentado en el que engrana el piñón 5, la cremallera está provista de una rosca esférica 10 que forma parte de un husillo de rosca esférica que además comprende una tuerca esférica 11 con bolas circulantes dispuestas dentro del mismo. El elemento de circulación de bolas 11 es alcanzado por unión positiva en su lado circunferencial, por una correa dentada 12. Dicha correa dentada 12 a su vez está unida con un motor de accionamiento o servomotor 9 a través de un piñón 13. La tuerca esférica 11 a su vez está soportada de forma giratoria y axialmente fija con un rodamiento de bolas 14 en el cárter de dirección no representado.

55 De manera conocida de por sí, el servomotor 9 es mandado por una señal derivada del par de giro en la columna de dirección, para asistir el movimiento de dirección. El servomotor 9 se hace girar y, a través del piñón 13, acciona la correa 12 y la tuerca esférica 11 y, finalmente, la cremallera 1. Se reduce el par de giro manual necesario en el volante.

60 Por otra parte, también las fuerzas de retroceso del mecanismo de traslación y los influjos de la calzada así como las perturbaciones exteriores llegan, a través de las barras de acoplamiento 4 y las articulaciones interiores 3 de estas, a la cremallera 1 que transmite estas sollicitaciones a los accionamientos correspondientes. Dado que, a causa de las variaciones de la geometría de dirección durante los movimientos de dirección, las barras de acoplamiento 4 no siempre están orientadas siempre exactamente de forma axialmente paralela con respecto a la cremallera 1, no sólo se introducen fuerzas axiales en la cremallera 1, sino también fuerzas radiales.

La figura 2 muestra el husillo de rosca de bolas de en la dirección representada en la figura 1, en una representación en sección aumentada. Los mismos componentes llevan las mismas cifras de referencia. En esta representación está representado también un cárter de dirección 15 de varias piezas, con un cuerpo base 16 y una pieza final 17. El cuerpo base 16 envuelve la cremallera 1 prácticamente por toda su longitud de construcción, y en la zona no representada lleva también el piñón 5 y la pieza de presión 6. En la zona del husillo de rosca de bolas, el cuerpo base 16 del cárter de dirección 15 está realizado de tal forma que envuelve la tuerca esférica 11, una polea de correa 18, la correa dentada 12 y el piñón 13. El cuerpo base 16 forma una superficie de brida 20 plana que al menos por secciones se extiende paralelamente respecto a un plano orientado radialmente respecto a la cremallera 1. La superficie de brida 20 sirve de superficie de contacto para la pieza final 17 del cárter. Está atravesada por taladros roscados 21. Dentro de la superficie de brida 20 se extiende un reborde 22 anular hacia el extremo libre del cuerpo base 16. El reborde 22 está realizado sustancialmente de forma cilíndrica y tubular y está conectado en una sola pieza, en ángulo recto, con la superficie de brida 20. El reborde 22 lleva en su extremo libre una superficie 23 frontal, anular, que a su vez está orientada en ángulo recto con respecto al reborde 22 y, por tanto, paralelamente con respecto a la superficie de brida 20.

La pieza final 17 está realizada de tal forma que sustancialmente encierra el cuerpo base 16 hacia el extremo libre de la cremallera 1 envolviendo y encapsulando el husillo de rosca de bolas hacia fuera. Para ello, la pieza final 17 está provista de una superficie de brida 25 que es compatible con la superficie de brida 20 del elemento de circulación de bolas 16 y que en el estado montado según la figura 2 está en contacto con la superficie de brida 20. Tornillos roscados 26 afianzan la pieza final 17 en la zona de la superficie de contacto en el cuerpo base 16. Una zona de cárter 27 envuelve el reborde 22 hacia fuera. La superficie frontal 23 del reborde 22 es agarrada por detrás por la pieza final 17 manteniendo una distancia. Dentro de esta distancia se encuentra una ballesta 28 con un juego axial. En su siguiente extensión, la sección transversal interior de la pieza final 17 se sigue reduciendo formando un asiento 29 para el rodamiento de bolas 14 de la tuerca esférica 11 en forma de una superficie circunferencial cilíndrica interior. A continuación del asiento 29 se encuentra una superficie de contacto 30 orientada radialmente con la que está en contacto plano el rodamiento de bolas 14 con un anillo exterior 31.

Para la conexión 2 para la otra articulación de barras de acoplamiento, la pieza final 17 se ensancha de manera conocida formando una zona de conexión para un fuelle que envuelve la articulación interior de barras de acoplamiento encerrando completamente hacia fuera el engranaje de dirección.

El elemento de circulación de bolas mismo comprende aparte de la rosca de bolas 10 y la tuerca esférica 11, una guía de retorno de bolas 32 que está unida de forma no giratoria con la tuerca esférica 11. Entre la tuerca esférica 11 y la rosca de bolas 10 están dispuestos además cuerpos de rodamiento 33 previstos para la transmisión de fuerzas sin juego y con poca fricción.

La tuerca esférica 11 presenta en su extremo opuesto a la polea interior 18 una superficie de rodadura 34 incorporada para cuerpos de rodamiento 35 del rodamiento de bolas 14. El rodamiento de bolas 14 está dispuesto a una distancia axial del elemento de circulación de bolas en sí, del lugar de los cuerpos de rodamiento 33.

Para el montaje de esta zona de la servodirección según la invención, en primer lugar, el elemento de circulación de bolas con sus elementos de accionamiento se monta sobre la cremallera 1 y en el cuerpo base 16 del cárter de dirección. El rodamiento de bolas 14 y la ballesta 28 se insertan en la pieza final 17 del cárter de dirección 15. La ballesta está realizada de forma ligeramente cónica y orientada de tal forma que con su zona marginal contigua al diámetro interior está orientada hacia el anillo exterior 31 del rodamiento 14, mientras que la zona marginal saliente del diámetro más grande está orientada en sentido contrario al rodamiento 14.

Durante el siguiente montaje, la pieza final 17 se coloca sobre el borde 22 anular hasta que las superficies de brida 20 y 25 queden prácticamente en contacto una con otra. Ahora, la ballesta 28 está en contacto por una parte con el rodamiento 14 y, por otra parte, con la superficie frontal 23 del reborde 22.

Ahora, los tornillos roscados 26 se hacen pasar por los taladros de paso de la pieza final 17 y se enroscan en los taladros roscados 21 del cuerpo base 16. Los tornillos roscados 26 se aprietan con un momento de giro suficiente para hacer que las dos piezas de cárter 16 y 17 queden en contacto firme una con otra en la zona de las superficies de brida 20 y 25. De esta forma se reduce el espacio intermedio en el que se encuentra la ballesta 28. Por la presión de la superficie frontal 23 sobre el borde exterior de la ballesta y la fuerza de reacción del anillo de rodamiento 31 exterior sobre el borde interior de la ballesta, se origina una fuerza sobre la ballesta en el sentido axial de la disposición. Por la fuerza de resorte resultante, el rodamiento 14 queda asegurado en su asiento, especialmente por el contacto con la superficie de contacto 30.

Durante el funcionamiento hay que contar con determinadas fuerzas axiales sobre la cremallera 1 a través de las barras de acoplamiento 4. En una servodirección para turismos de tamaño medio se cuenta con fuerzas del orden de 14 a 16 kN. Por ello, la fuerza tensora de la ballesta debe ser superior a 16 kN para evitar el movimiento del rodamiento en el sentido axial durante el funcionamiento normal. Según los requisitos, sin embargo, también se puede prever y ajustar otra fuerza tensora.

El rodamiento 14 está asentado con un juego radial en el asiento 29. Mientras que el ajuste está realizado de tal forma que con las temperaturas más bajas a esperar sea justo de cero, a la temperatura de funcionamiento máxima a esperar hay que contar con una hendidura de 0,05 mm aproximadamente. Durante el funcionamiento se ha de evitar que el rodamiento sea móvil en el sentido radial dentro del asiento 29. Esto se evita eficazmente de tal forma que el anillo exterior 31 está en contacto con la superficie de contacto 30 con un valor de fricción  $\mu=0,1$ . La fuerza tensora de la ballesta, superior a 16 kN, causa en combinación con este valor de fricción una inmovilización del cojinete 14 hasta una fuerza radial de 1,6 kN. Esto es suficiente durante el funcionamiento normal para impedir un movimiento del cojinete.

Por lo tanto, esta disposición es adecuada para realizar con componentes relativamente sencillos un soporte de la tuerca esférica de tal forma que durante el funcionamiento normal ni las fuerzas axiales ni las fuerzas radiales sean capaces de mover el rodamiento dentro de su asiento 29, incluso si por influjos térmicos se ha producido un intersticio entre el anillo exterior de rodamiento y el asiento. Por los componentes empleados, esta solución técnica es fiable y duradera durante el funcionamiento. No cabe esperar alteraciones de las propiedades mecánicas durante la vida útil de una servodirección de este tipo.

Además, esta forma de realización resulta adecuada para absorber incluso sollicitaciones extraordinarias. Por ejemplo, los choques o golpes sobre la cremallera 1 producen fuerzas con componentes en el sentido axial al igual que en el sentido radial. En caso de choques de este tipo que pueden exceder en ambos sentidos los valores de fuerza descritos, el rodamiento 14 puede moverse en medida reducida a causa del juego radial, contra la fuerza de resorte de la ballesta 28. El movimiento puede ser especialmente también un basculamiento del rodamiento dentro del asiento 29. De esta manera, quedan amortiguadas las crestas de la fuerza introducida y se reduce el peligro de daños a los componentes de la dirección. Estos daños pueden producirse por ejemplo por una sobrecarga puntual de las superficies de rodadura de los cuerpos de rodamiento 33 en el elemento de circulación de bolas, que durante el siguiente funcionamiento pueden provocar la fricción, la producción de ruidos y, finalmente, el fallo del elemento de circulación de bolas. También se reduce el peligro de la formación de grietas en el cárter de dirección 15.

Una vez finalizada la acción de la fuerza extraordinaria, la ballesta 28 vuelve a presionar el anillo exterior 31 del rodamiento 14 a la posición prevista. Por las propiedades de la ballesta 28, este procedimiento no influye en la fuerza de resorte o la duración útil de la ballesta 28.

El dispositivo según la invención puede emplearse también para direcciones 'steer-by-wire' en las que no existe ninguna unión mecánica entre el volante y las ruedas dirigidas. En estos casos puede prescindirse del engrane del piñón 5 en el dentado de la cremallera 1. Por consiguiente, por el término cremallera en el sentido de la invención se entiende también una barra para el accionamiento de barras de acoplamiento 4, que presenta un rodamiento de bolas, pero que carece de dentado para el engrane del piñón de dirección 5.

Las figuras 3 a 5, finalmente, muestran un resorte 40 alternativo que se caracteriza por una línea característica especialmente adecuada, en diferentes vistas. El resorte 40 está realizado de forma anular y presenta un anillo interior 41 y un anillo exterior 42. Entre el anillo interior 41 y el anillo exterior 42 se extienden elementos de resorte 43 en forma de puente. Los elementos de resorte 43 en forma de puente están realizados en una sola pieza con el anillo interior 41 y el anillo exterior 42. En el sentido circunferencial del resorte 40, respectivamente dos elementos de resorte 43 contiguos están separados entre ellos por una cavidad 44. Las lengüetas 45 sirven para la mejor manejabilidad del resorte 40 durante el montaje.

El resorte 40 está realizado de tal forma que el anillo interior 41 y el anillo exterior 42 se encuentran en un plano común y que los elementos de resorte 43 en forma de puente se elevan más allá de dicho plano. Durante el montaje, preferentemente, el anillo interior 41 y el anillo exterior 42 están en contacto con la superficie frontal 23 del cárter de dirección, orientada hacia el rodamiento 14, mientras que los elementos de resorte 43 en forma de puente están en contacto con el anillo exterior 31 del rodamiento 14. La realización de la superficie frontal 23 ha de adaptarse correspondientemente.

El resorte 40 está hecho de un acero para resorte y se caracteriza por una línea característica que en primer lugar presenta en un nivel de respuesta una alta relación elástica, mientras que en un nivel de trabajo es constante la relación elástica. Para el desarrollo fuerza/recorrido, esto significa que, en primer lugar, a lo largo de una carrera de por ejemplo 0,1 mm aumenta la fuerza de resorte y, después, a lo largo de la carrera siguiente de 0,1 mm a 0,6 mm, se mantiene aproximadamente constante la fuerza de resorte. La creciente característica de elasticidad progresiva de una ballesta, en cambio, presenta en cambio una fuerza de resorte que aumenta de forma continua con la carrera de trabajo.

Lista de signos de referencia

1. Cremallera
2. Conexión

	3. Articulación de barra de acoplamiento
	4. Barra de acoplamiento
5	5. Piñón
	6. Pieza de presión
10	9. Motor de accionamiento
	10. Rosca de bolas
	11. Tuerca esférica
15	12. Cremallera
	13. Piñón
20	14. Rodamiento de bolas
	15. Cáster de dirección
	16. Cuerpo base
25	17. Pieza final
	18. Polea de correa
30	20 Superficie de brida
	21. Taladro roscado
	22. Reborde anular
35	23. Superficie frontal
	25. Superficie de brida compatible
40	26. Tornillos roscados
	27. Zona de cárter
	28. Ballesta
45	29. Asiento
	30. Superficie de contacto
50	31. Anillo exterior
	32. Retorno de bolas
	33. Cuerpos de rodamiento
55	34. Superficie de rodadura
	35. Cuerpos de rodamiento
60	40. Resorte
	41. Anillo interior
	42. Anillo exterior
65	43. Elemento de resorte

44. Cavidad

45. Lengüeta

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Servodirección eléctrica para automóviles, con un motor de accionamiento (9) eléctrico que mediante un engranaje de bolas circulantes está acoplado con una cremallera (1) que puede moverse en el sentido axial, para generar una fuerza lineal, en la que el elemento de circulación de bolas presenta una tuerca esférica (11) que en un rodamiento (14) está alojada de forma giratoria en un cárter de dirección (15), y en la que el rodamiento (14) presenta un anillo exterior (31) que con un medio de sujeción elástico está fijado de forma móvil dentro del cárter de dirección (15), y en la que el medio de sujeción elástico es un elemento de resorte (28, 40) anular, caracterizada porque el elemento de resorte (28) está realizado como ballesta cónica anular que con su menor diámetro está en contacto con una superficie frontal del anillo exterior (31) y porque el elemento de resorte (28, 40) presiona el anillo exterior (31) sobre la superficie de contacto mediante una fuerza de presión tan fuerte que el cierre por fricción originado fija el anillo exterior (31) en su asiento (29) de forma inmóvil en el sentido radial bajo las condiciones de funcionamiento.
- 10
- 15 2. Servodirección según la reivindicación 1, caracterizada porque el anillo exterior (31) está en contacto, por una superficie frontal opuesta al elemento de resorte (28, 40), con una superficie de contacto (23) del cárter de dirección (15).
- 20 3. Servodirección según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el anillo exterior (31) está insertado en un asiento (29) con un juego radial con respecto al cárter de dirección (15).
- 25 4. Servodirección según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque a causa de sollicitaciones por choques, el anillo exterior (31) puede desplazarse y/o volcarse temporalmente y de forma reversible en su asiento en el sentido radial y/o en el sentido axial, contra la fuerza de resorte del elemento de resorte (28, 40).
5. Servodirección según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque, con su contorno exterior, el elemento de resorte (28, 40) está en contacto con un reborde anular (23) de un cuerpo base de cárter (16), porque el anillo exterior (31) está asentado en un asiento (29) de una pieza final de cárter (17), y porque el elemento de resorte (28, 40) queda pretensado por la fijación de la pieza final de carcasa (17) al cuerpo base (16).



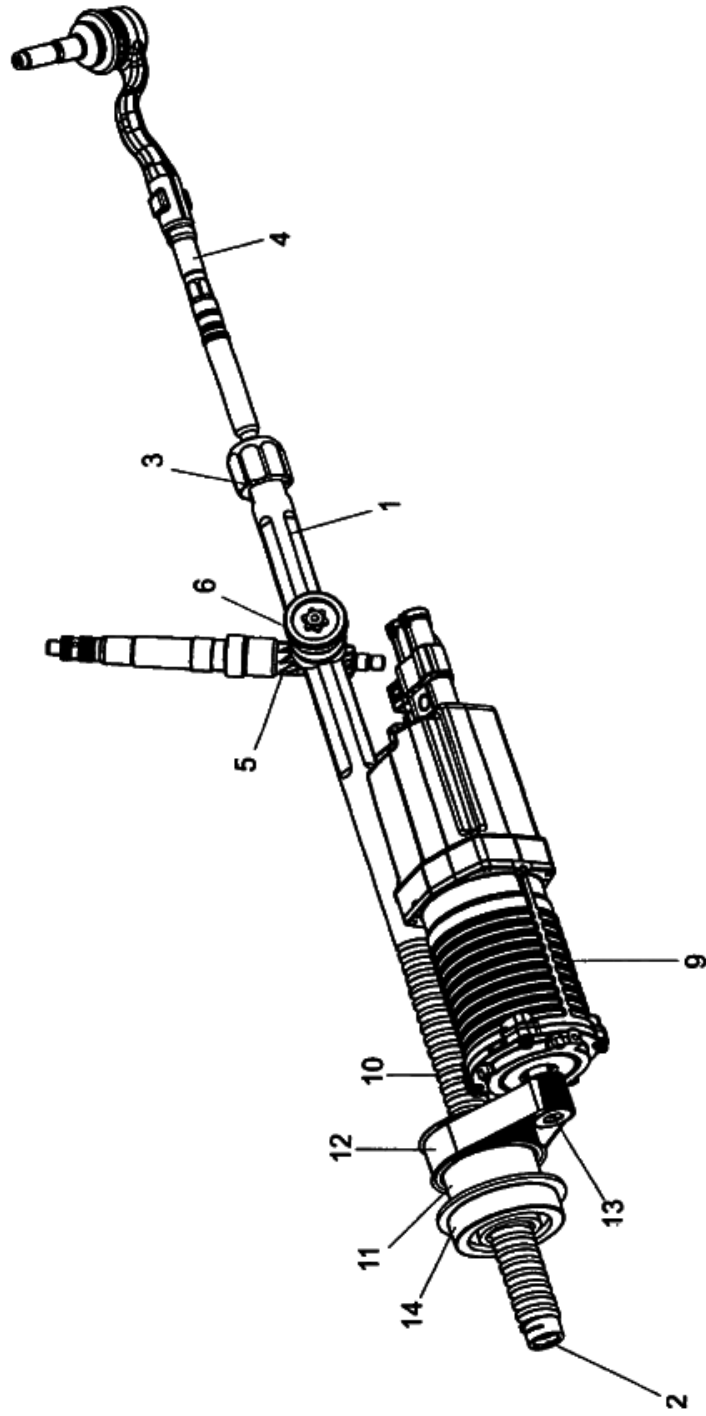


Fig. 1

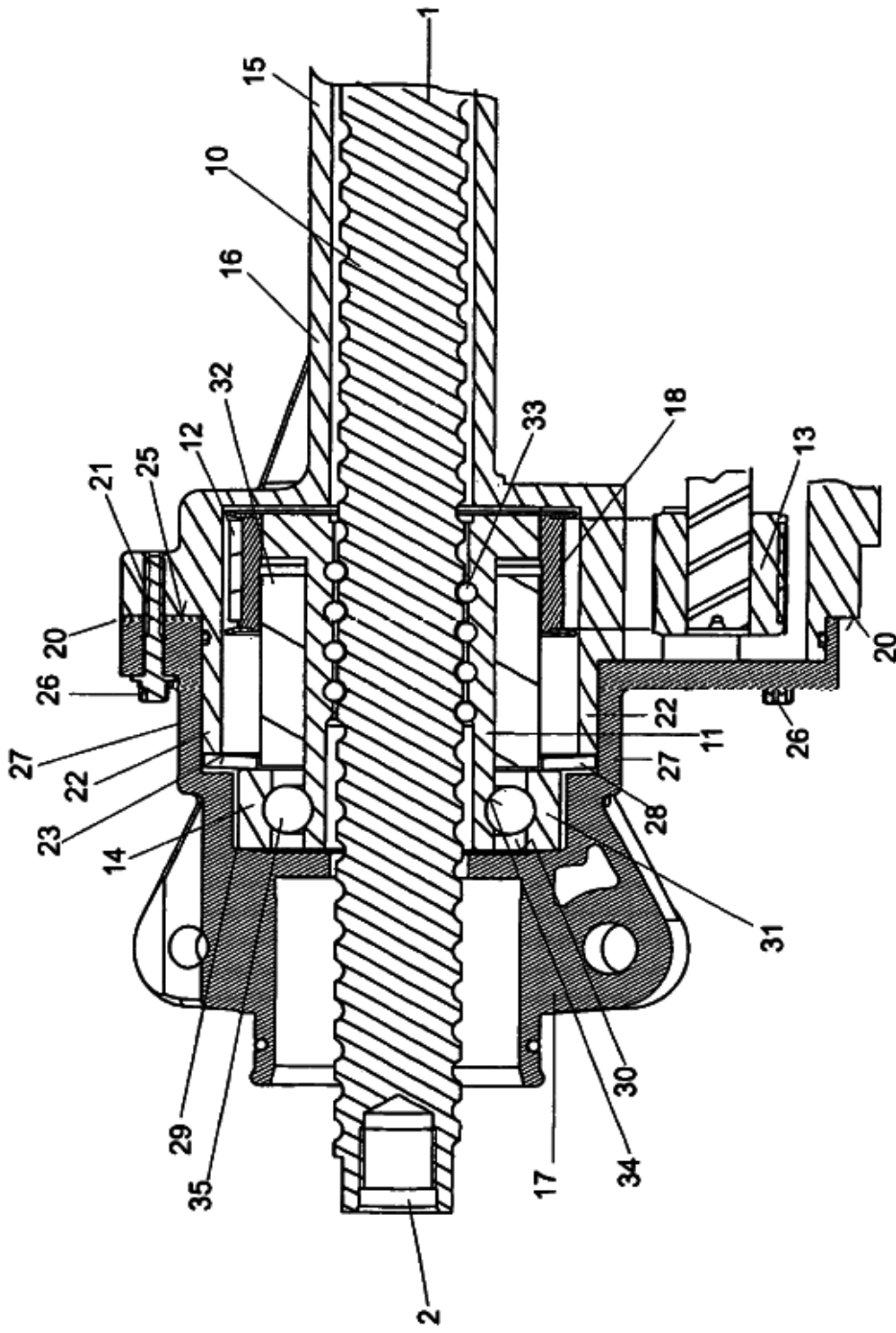


Fig. 2

