

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 509**

51 Int. Cl.:

B62D 3/12 (2006.01)

F16H 55/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2013** **E 13000751 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020** **EP 2628657**

54 Título: **Pieza de presión con elemento de compensación térmica**

30 Prioridad:

17.02.2012 DE 102012003042

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

17.03.2021

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)

72 Inventor/es:

STECK, PHILIPPE y
WERNER, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 812 509 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

Pieza de presión con elemento de compensación térmica

5 La presente invención se refiere a un sistema de dirección de cremallera según el preámbulo de la reivindicación 1.

Generalmente, los sistemas de dirección de cremallera anteriormente mencionados se utilizan en vehículos de motor. Tales sistemas de dirección de cremallera, en los que un piñón, accionado por medio de un volante y un eje de dirección, se engrana con un segmento dentado de una cremallera de desplazamiento lineal para ajustar el ángulo de dirección de las ruedas de dirección del vehículo, se conocen desde hace mucho tiempo. Durante el funcionamiento, el piñón y la cremallera deben engranarse entre sí sin holgura.

10 El engranaje sin holgura se consigue generalmente por medio de una pieza de presión que presiona desde el lado situado contrariamente al piñón la cremallera contra el piñón. La pieza de presión está pretensada por medio de un resorte y puede realizar una determinada carrera contra la presión del resorte que se sitúa en el intervalo de 0,01 hasta 0,6 milímetros. El ajuste de la pre-tensión y de la carrera se efectúa por medio de un tornillo de ajuste que se puede regular axialmente con una rosca en la carcasa del sistema de dirección.

15 Sin embargo, una desventaja recurrente es la holgura axial de la pieza de presión, que no puede ser ajustada con precisión a diferentes temperaturas. Por ello, la cremallera no puede ser empujada de manera precisa contra el piñón.

20 Por el documento JP 10217985 A se conoce un sistema de dirección de cremallera con una carcasa en la que está alojada de manera desplazable una cremallera. En la carcasa, está prevista una perforación de pieza de presión que discurre transversalmente a la cremallera y en la que está dispuesta una pieza de presión que es empujada por medio de un tornillo de ajuste contra la cremallera. El sistema de dirección de cremallera presenta un agente de amortiguación con forma de casquillo con una espaldilla, estando dispuesta la espaldilla entre un tornillo de ajuste y la pieza de presión, y estando dimensionada la pieza de presión de tal modo que se presenta un intersticio entre el agente de amortiguación y la pieza de presión. El intersticio define la libertad de movimiento de la pieza de presión en dirección axial. Gracias a las propiedades amortiguadoras del agente de amortiguación se impide la aparición de ruidos no deseados al chocar la pieza de presión con el tornillo de ajuste. El agente de amortiguación está compuesto de resina sintética con un elevado coeficiente de dilatación térmica, siendo el coeficiente de dilatación térmica mayor que el de la carcasa. Para lograr una reducción de ruido independientemente de la temperatura, la estructura exterior del casquillo está provista de incisiones cóncavas, de tal modo que el intersticio se puede mantener en dimensiones reducidas. La finalidad de esta disposición es en particular minimizar la aparición de ruidos debidos a la holgura radial, amortiguando la espaldilla del casquillo adicionalmente el tope en dirección axial. Una compensación térmica con el objetivo de una holgura axial dependiente de la temperatura de una manera determinada no ha sido divulgada. Tampoco se ha descrito que la holgura axial se adapte por medio de un elemento de compensación térmica con forma anular.

25 El documento US 6,041,885 desvela un elemento de compensación térmica que aloja como cojinete de deslizamiento cerrado una cremallera en una carcasa. Una relación con la holgura de la pieza de presión no se presenta en este documento. El documento DE 10 2004 053462 A1 desvela un sistema de dirección de cremallera para un vehículo de motor según el preámbulo de la reivindicación 1. Por ello, es objetivo de la presente invención mejorar el sistema de dirección de cremallera mencionado al principio y garantizar una posibilidad para el engranaje constante de la cremallera con el piñón. Un dispositivo para lograr este objetivo presenta las características de la reivindicación 1.

30 En consecuencia, para un vehículo de motor, con una carcasa, en la que está alojada de manera desplazable una cremallera, estando prevista en la carcasa una perforación que discurre transversalmente a la cremallera y una pieza de presión dispuesta en la perforación que es empujada por medio de un tornillo de ajuste contra la cremallera, se dispone en la perforación un elemento de compensación térmica para compensar una holgura axial de la pieza de presión, estando prevista la holgura axial en comparación con una temperatura predeterminada, por ejemplo, la temperatura ambiente, un aumento de la holgura axial a temperaturas más bajas que la temperatura predeterminada y una disminución de la holgura axial a temperaturas más altas que la temperatura predeterminada. Dependiendo del área de aplicación de la cremallera o del vehículo de motor, pueden ser necesarios diferentes valores de sobrecompensación, de modo que se den diferentes holguras. En particular, está prevista la sobrecompensación para diferente holgura y la misma cremallera a diferentes temperaturas, por lo que la compensación de la holgura no es exactamente proporcional a una dilatación de los componentes circundantes.

35 El elemento de compensación debe garantizar el cumplimiento de determinados valores de holgura axial cuando el sistema de dirección de cremallera está expuesto a diferentes condiciones térmicas. El elemento de compensación puede contrarrestar, por tanto, una deformación térmica de la pieza de presión.

40 La solución inventiva se puede emplear básicamente también en disposiciones de eje o husillo en las que también se presiona una pieza de presión sobre el eje o el husillo. Según otra configuración preferente de la invención, puede estar previsto que el elemento de compensación esté dimensionado de tal modo que estén previstos diferentes valores de holgura para diferentes temperaturas. La sobrecompensación puede estar diseñada de diferentes maneras, por lo

que la compensación puede ser mayor o menor, debiéndose tener en cuenta a este respecto que la compensación en cualquier caso sea mayor que la holgura necesaria.

5 Según una realización preferente de la invención, con el elemento de compensación, la holgura axial ajustada de la pieza de presión es esencialmente constante en un intervalo de temperatura específico. El elemento de compensación puede garantizar, por tanto, un funcionamiento correcto de la pieza de presión, por medio de lo cual en particular también se puede mantener a un nivel constante el contacto entre la cremallera y el piñón.

10 Además, ventajosamente está previsto que una dimensión del elemento de compensación dependa al menos de la pieza de presión y de la perforación, en particular que correlacionen las dimensiones de los componentes. Una parte esencial de la invención se refiere a las dimensiones de los componentes individuales de la disposición que deben estar armonizadas para la constancia de la holgura axial. En concreto, se ha puesto de manifiesto que, con un dimensionamiento discrecional de los componentes, la holgura es más pronunciada que se si tienen en cuenta determinadas relaciones entre los componentes individuales.

15 De acuerdo con un perfeccionamiento preferente de la invención, puede estar previsto, por ello, que una altura del elemento de compensación dependa de la altura de la pieza de presión. En particular, los dos componentes dispuestos en la perforación influyen en la constancia de la holgura, por lo que, en el caso de una heterogeneidad térmica, las dimensiones pueden ser decisivas para la holgura ajustada. Sin embargo, también el diámetro puede ejercer influencia.

20 Otra forma de realización puede prever que la correlación de los componentes dependa al menos de un valor de material, en particular de un coeficiente de dilatación térmica, del correspondiente componente. El sistema de dirección de cremallera se expone a diferentes temperaturas, por lo que los componentes pueden deformarse. Sobre ello, ofrece información el coeficiente de dilatación térmica, lo grande que es, por ejemplo, un cambio en la longitud de un material. En el sistema de dirección de cremallera, se emplean para diferentes componentes también diferentes materiales, por lo que estos se pueden dilatar también de manera diferente. Con el elemento de compensación, sin embargo, también debe contrarrestarse esta deformación de diferente intensidad, preferentemente esta debe ser compensada por el elemento de compensación.

30 De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención, la altura del elemento de compensación puede calcularse según la fórmula

$$L_{Kst} = \frac{L_{Dst} \alpha_{Dst} - \alpha_{Alu}}{(\alpha_{Alu} - \alpha_{Kst})}$$

35 siendo L_{Kst} la altura del elemento de compensación; L_{Dst} , la altura de la pieza de presión; α_{Alu} , el coeficiente de dilatación térmica de la carcasa; α_{Dst} , el coeficiente de dilatación térmica de la pieza de presión; y α_{Kst} , el coeficiente de dilatación térmica del elemento de compensación. Mediante esta fórmula se ve fácilmente que la altura del elemento de compensación depende directamente del coeficiente α de los otros componentes. Con ello, se obtiene la ventaja con respecto al estado de la técnica de calcular el tamaño del elemento de compensación exactamente en función de los otros componentes. Por otro lado, con esta fórmula se pueden adaptar los componentes entre sí.

40 Además, puede estar previsto que una longitud de una guía de pieza de presión sea esencialmente la suma de la altura de la pieza de presión y de la altura del elemento de compensación. Dado que la altura del elemento de compensación puede depender esencialmente de la altura de la pieza de presión, también puede variar la longitud de la guía de pieza de presión.

45 También puede estar previsto que el elemento de compensación esté dispuesto preferentemente entre la pieza de presión y el tornillo de ajuste. La pieza de presión está realizada generalmente de manera específica en un extremo que entra en contacto con el eje o con el husillo. Así, la pieza de presión puede presentar, por ejemplo, en este extremo un redondeado correspondientemente al eje. Por ello es ventajoso si el elemento de compensación está previsto en un punto en la perforación desde el que pueda actuar la compensación particularmente sobre los otros componentes.

50 Otros diseños ventajosos de la presente invención son contenido de las reivindicaciones dependientes.

55 Un ejemplo de realización preferente de la invención se explica a continuación con más detalle con ayuda del dibujo. En este muestran:

60 la Figura 1 una vista en sección de un equipo de acuerdo con la invención.

65 En la figura 1 se muestra una zona de una perforación de pieza de presión que está dispuesta en un sistema de dirección de cremallera. Asimismo, la zona representada también puede ser simplemente parte de una disposición de eje o de husillo. El sistema de dirección de cremallera presenta una cremallera 10 que se engrana con un piñón no representado y está dispuesta en una carcasa 11. Para que la cremallera 10 pueda girar sin holgura en la carcasa 11 representada o esté engranada de manera precisa con el piñón, está prevista una pieza de presión 12 que es

empujada contra la cremallera 10. Para ello, la pieza de presión 12 está posicionada transversalmente a una dirección axial de la cremallera 10, por medio de lo cual se puede ajustar cierto valor de holgura en dirección radial de la cremallera 10.

5 La pieza de presión 12 está dispuesta en una perforación 13 que termina por un lado en una guía para la cremallera 10 y, por otro lado, presenta un extremo abierto a través del cual se puede introducir al menos la pieza de presión 12 en la perforación 13. Adicionalmente, la pieza de presión está fijada en la perforación 13 con un tornillo de ajuste 14. La fijación, por un lado, sirve para la fijación efectiva, para que la pieza de presión 12 no pueda salirse accidentalmente de la perforación 13. Por otro lado, la fijación también sirve para el ajuste de un valor de holgura axial de la pieza de presión 12, por medio de lo cual se especifica la holgura radial de la cremallera 10. Además, está previsto un resorte 15 por medio del cual la pieza de presión 10 se apoya contra el tornillo de ajuste 14.

15 Una superficie de la pieza de presión 12 que está orientada hacia la cremallera 10, presenta una curvatura de esencialmente 180°. La pieza de presión 12 rodea la cremallera 10 al menos en parte, pudiendo estar previsto adicionalmente un elemento intermedio 17 entre la cremallera 10 y la pieza de presión 12, como se indica en la figura 1.

20 Además, está previsto un elemento de compensación térmica 16 que está dispuesto entre la pieza de presión 12 y el tornillo de ajuste 14. El elemento de compensación 16 presenta una rotura a través de la cual pasa el resorte 15. El elemento de compensación 16 está configurado como disco anular, pudiendo estar diseñado el elemento de compensación 16 también en forma de disco en formas de realización alternativas, si, por ejemplo, la disposición de husillo no presenta resortes.

25 Una altura L_{Kst} del elemento de compensación, se calcula según la fórmula

$$(F1) \quad L_{Kst} = \frac{L_{Dst}(\alpha_{Dst} - \alpha_{Alu})}{(\alpha_{Alu} - \alpha_{Kst})}$$

30 En ella, L_{Kst} significa la altura del elemento de compensación 16; L_{Dst} , la altura de la pieza de presión 12; α_{Alu} , el coeficiente de dilatación térmica de la carcasa 11; α_{Dst} , el coeficiente de dilatación térmica de la pieza de presión (12); y α_{Kst} , el coeficiente de dilatación térmica del elemento de compensación 16.

35 Con la fórmula (F1), en función del coeficiente α del correspondiente componente, se puede calcular la altura del elemento de compensación 16, debiendo conocerse adicionalmente también la altura de la pieza de presión 12. Por tanto, la altura del elemento de compensación 16 también depende de la altura de la pieza de presión 12 o se adapta a esta. Debido a la dependencia de la altura del elemento de compensación del coeficiente de los otros componentes, puede calcularse para diferentes materiales e igual altura de pieza de presión otra altura para el elemento de compensación.

40 Además, también es posible una sobrecompensación. Esto significa que una holgura puede ser forzada en función de la temperatura. Un elemento de compensación 16 demasiado largo o demasiado corto puede ajustar un valor de 0,02 mm a temperatura ambiente, por lo que se puede lograr un aumento de la holgura a bajas temperaturas y una reducción de la holgura a temperaturas cálidas. El aumento de la holgura a bajas temperaturas puede prevenir un atasco o, en general, la rigidez de la dirección. Esto significa que se puede prever una holgura diferente a diferentes temperaturas, lo que eleva aún más las posibilidades de aplicación del elemento de compensación 16, ya que a bajas temperaturas los componentes móviles suelen ser más rígidos que a temperaturas más elevadas. Esto también se puede conseguir mediante una variación de la longitud del elemento de compensación 16 para lograr un equilibrio calculado, por lo que el mencionado valor de 0,02 mm no necesita ser fijado rígidamente. Dependiendo del tamaño del elemento de compensación 16, también pueden resultar otros valores.

50 Debe tenerse en cuenta que la fórmula F1, con la que se dimensiona el tamaño del elemento de compensación 16, en caso de una sobrecompensación se solicita con un valor adicional para que se pueda alcanzar la variación en la holgura. El valor adicional, tal como ya se ha mencionado, debe determinarse a una temperatura predeterminada del elemento de compensación 16 y de los otros componentes 11, 12. Normalmente, puede ser tomada en este caso la temperatura ambiente, por ejemplo, 20 °C, Sin embargo, también son concebibles otras temperaturas.

55 A continuación, se describen dos cálculos en los que se han calculado con coeficientes de dilatación térmica al menos similares diferentes alturas de componente.

60 En el primer cálculo, la carcasa 11 está fabricada de aluminio, por lo que el coeficiente α_{Alu} de la carcasa es 24. La pieza de presión está fabricada con polieterecetona (PEEK), que presenta un coeficiente de dilatación térmica α_{Dst} 17. El propio elemento de compensación térmica está fabricado de cinc, que presenta un coeficiente de dilatación térmica α_{Kst} 26.

65 Tras el cálculo con la fórmula (F1), se obtiene con una altura de pieza de presión supuesta de 30 mm una altura de elemento de compensación de 105 mm. La longitud necesaria de la guía de pieza de presión sería, por tanto, de

135 mm.

5 En otro ejemplo de cálculo, en el que la pieza de presión 12 está fabricada de cinc y el elemento de compensación, de acero, se obtienen dimensiones más reducidas. El coeficiente de dilatación térmica $\alpha_{D_{st}}$ es en el cinc 26 y en el acero $\alpha_{K_{st}}$ 12. Por tanto, se obtiene una altura del elemento de compensación 16 de solo 5 mm, con la misma altura de pieza de presión de 30 mm que en el primer ejemplo de cálculo.

10 Mediante del diferente coeficiente de dilatación térmica de los componentes individuales, la holgura ajustada de la pieza de presión 12 permanece prácticamente constante en todo el intervalo de temperaturas a las que puede estar expuesto el sistema de dirección de cremallera. En función de las dimensiones de la carcasa, debe seleccionarse un correspondiente material para el elemento de compensación 16, dado que, como se ha mostrado anteriormente, pueden requerirse alturas muy diferentes cuando la altura de la pieza de presión 12 está predefinida.

15 El elemento de compensación térmica 16 puede estar compuesto, por tanto, por diferentes materiales, debiendo elegirse estos en función de la altura de componente y del material de la pieza de presión. Además de cinc o acero, como se ha elegido para los cálculos de ejemplo, también se pueden seleccionar plásticos termoplásticos u otros metales, en función de cuál de los materiales sea conveniente para la longitud deseada del elemento de compensación 16. Sin embargo, también el material de la pieza de presión 12 puede adaptarse al material del elemento de compensación 16, en función de cuál sea el coeficiente de dilatación térmica.

20 En resumen, la invención se refiere a un sistema de dirección de cremallera o a un equipo para compensar la holgura radial de una disposición de eje o husillo para sistemas de dirección de vehículos de motor. Para la compensación de deformaciones térmicas, un elemento de compensación se asocia a una pieza de presión que es empujada por medio de un tornillo de ajuste contra la cremallera o eje o husillo. El elemento de compensación está dimensionado a este respecto de tal modo que la holgura de la pieza de presión cambia de manera predeterminada con la temperatura.

25

REIVINDICACIONES

1. Sistema de dirección de cremallera para un vehículo de motor con una carcasa (11) en la que está alojada de manera desplazable una cremallera, estando prevista en la carcasa (11) una perforación (13) que discurre transversalmente a la cremallera (10) y una pieza de presión (12) dispuesta en la perforación que es empujada por medio de un tornillo de ajuste (14) contra la cremallera (10), estando dispuesto en la perforación (13), entre la pieza de presión (12) y el tornillo de ajuste (14), un elemento de compensación térmica (16) con forma anular para compensar una holgura axial de la pieza de presión (12), **caracterizado por que** el elemento de compensación (16) está dimensionado de tal modo que, con diferentes temperaturas, se ajustan diferentes valores para la holgura axial, resultando, a partir de una temperatura predeterminada, un aumento de la holgura axial a temperaturas más bajas que la temperatura predeterminada y una disminución de la holgura axial a temperaturas más altas que la temperatura predeterminada.
2. Sistema de dirección de cremallera según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, con el elemento de compensación (16), la holgura axial ajustada de la pieza de presión (12) es esencialmente constante en un intervalo de temperatura específico.
3. Sistema de dirección de cremallera según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** una dimensión del elemento de compensación (16) depende al menos de la pieza de presión (12) y de la perforación (13), en particular se correlacionan las dimensiones de los componentes (12, 13, 16).
4. Sistema de dirección de cremallera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una altura del elemento de compensación (16) depende de la altura de la pieza de presión (12).
5. Sistema de dirección de cremallera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la correlación de los componentes (12, 13, 16) depende al menos de un valor de material, en particular de un coeficiente de dilatación térmica, del correspondiente componente (12, 13, 16).
6. Sistema de dirección de cremallera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la altura del elemento de compensación (16) se calcula según la fórmula
- $$L_{Kst} = \frac{L_{Dst} \alpha_{Dst} - \alpha_{Alu}}{(\alpha_{Alu} - \alpha_{Kst})}$$
- siendo L_{Kst} la altura del elemento de compensación (16); L_{Dst} , la altura de la pieza de presión (12); α_{Alu} , el coeficiente de dilatación térmica de la carcasa (11); α_{Dst} , el coeficiente de dilatación térmica de la pieza de presión (12); y α_{Kst} , el coeficiente de dilatación térmica del elemento de compensación (16).
7. Sistema de dirección de cremallera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una longitud de una guía de pieza de presión es esencialmente la suma de la altura de la pieza de presión (12) y de la altura del elemento de compensación (16).
8. Sistema de dirección de cremallera según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de compensación (16) está dispuesto preferentemente entre la pieza de presión (12) y el tornillo de ajuste (14).

