

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 415**

51 Int. Cl.:

**B60G 7/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2008 E 08009448 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2000335**

54 Título: **Componente de eje y procedimiento para la fabricación de un componente de eje**

30 Prioridad:

**06.06.2007 DE 102007026702**

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

**25.04.2014**

73 Titular/es:

**BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH  
(100.0%)**

**Elsener Strasse 95  
33102 PADERBORN, DE**

72 Inventor/es:

**SCHNEIDER, KLAUS;  
ROXEL, ANDREAS;  
RACKOW, VOLKER;  
VON DER KALL, JÜRGEN;  
FORTMEIER, GÜNTHER y  
BENSE, DIRK**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 457 415 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

Componente de eje y procedimiento para la fabricación de un componente de eje

La invención se refiere a un componente de eje con las características del preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento para la fabricación de un componente de eje de este tipo con las características de la reivindicación 4.

5 Los componentes de eje en forma de barras de tensión/ presión se usan como barras de acoplamiento, brazos de dirección o varillas de acoplamiento. Las barras de acoplamiento son parte del varillaje de dirección y se usan para la transmisión de fuerzas y movimientos de dirección sobre los soportes de rueda de un eje de vehículo montados giratorios y/o pivotantes. Durante un movimiento de marcha del vehículo motorizado se transmiten fuerzas de inercia al sistema de dirección de un vehículo motorizado por medio de la rueda, los soportes de rueda y las barras de acoplamiento. En este caso, por ejemplo, es posible que se produzcan vibraciones perjudiciales como resultado de desequilibrio en la rueda. Por este motivo, la conexión de las barras de acoplamiento en el varillaje de dirección se produce por medio de cojinetes de caucho-metal.

10 Los brazos de suspensión tienen la función de fijar cinemáticamente la rueda y tienen una incidencia esencial sobre las propiedades de la dirección. Los brazos de suspensión con secciones tubulares a soldar separadamente en las que los cojinetes de caucho-metal deben meterse a presión, presuponen una serie de pasos de fabricación y componentes adicionales, de manera que el coste de tales portacojinetes es relativamente elevado.

15 Por el documento EP 0 479 598 A2 se conoce, por ejemplo, un brazo de dirección que, construido de chapa, está interconectado mediante dos semicasquillos que en sus lados marginales están asegurados entre sí mediante grapas. También se conocen brazos de dirección de un casquillo que están conformados en U de un perfil de chapa. Es decir, el perfil longitudinal de la barra de tensión/ presión está formado de un casquillo estampado configurado en U de una pieza, cuyo alma es atravesada por los dos portacojinetes y en la cual los bordes del alma central están rebordeados en el mismo sentido, de manera que se produce un perfil en forma de U. Los tramos extremos de los rebordes pueden estar nuevamente doblados y orientados en sentidos opuestos o bien hacia fuera.

20 Por el documento EP 1 642 754 A1 se conoce fabricar componentes de eje en forma de una barra de tensión/ presión a partir de perfiles de aluminio. Primariamente, el perfil debe ser un perfil de aluminio extruido que, preferentemente, ya puede tener forma de U. Pero también es posible conformar un material plano a una forma de U. En los extremos se han previsto portacojinetes en lados de pared del perfil con forma de U opuestos una a la otra, estando conectadas entre sí los lados de pared en una pieza mediante un puente marginal acodado respecto los lados de pared. Además, una anchura de los lados de pared medida transversal al puente marginal en el centro entre los portacojinetes debe ser mayor que en los sectores fuera del centro entre los portacojinetes.

25 Otra forma de realización de una barra de acoplamiento se da a conocer en el documento DE 203 17 345 U1. Allí se propone fabricar la barra de acoplamiento de una sola pieza, conformando elementos de casquillo de semicasquillos que en el extremo de la barra de acoplamiento están conectados entre sí y son doblados a lo largo del lugar de unión para la terminación de la barra de acoplamiento, de manera que los elementos de casquillo realizados idénticos estén superpuestos y puedan ser soldados uno con el otro a lo largo de sus uniones a tope.

30 En el documento DE 103 34 192 A1 se propone un brazo de dirección para una suspensión de rueda de vehículo.

El brazo de dirección debe ser fabricado mediante al menos un proceso de embutición o embutición profunda y se destaca porque un proceso de doblado siguiente conforma el brazo de dirección de un casquillo de tal manera que presenta, en lo esencial, valores de resistencia de un brazo de dirección de dos casquillos. A diferencia con el documento DE 203 17 345 U1, los dos elementos de casquillo no están conectados entre sí en un extremo del brazo de dirección, sino a lo largo de un lado longitudinal. Una manera de proceder similar se conoce por el documento JP 02 185 813.

35 Por el documento GB 723 357 A se conoce un componente de eje en forma de una barra de tensión/ presión con un perfil longitudinal de chapa metálica que en sus dos extremos presenta, cada una, un portacojinete, siendo el perfil longitudinal un casquillo estampado configurada en U de una pieza, presentando el perfil longitudinal un primer lado de pared atravesado por los portacojinetes y un segundo lado de pared atravesado por portacojinetes, opuesto al primer lado de pared. Un puente marginal acodado respecto de los lados de pared conecta los lados de pared entre sí en una pieza. Una anchura de las caras de pared medida transversalmente al puente marginal en el centro entre los portacojinetes es mayor que en los sectores fuera de centro entre los portacojinetes. El puente marginal se extiende desde el eje central vertical de los portacojinetes hasta el eje central vertical del otro portacojinete.

40 Asimismo, por el documento JP 8 233 009 A se conoce un componente de eje en forma de una barra de tensión/ presión con un perfil longitudinal de chapa metálica que en sus dos extremos presenta, cada una, un portacojinete, siendo el perfil longitudinal un casquillo estampado conformado con forma de U en una pieza. El perfil longitudinal presenta un primer lado de pared atravesado por los portacojinetes y un segundo lado de pared atravesado por portacojinetes, opuesto al primer lado de pared. Un puente marginal acodado respecto de los lados de pared conecta los lados de pared entre sí en una pieza. Un componente de eje de este tipo resulta del documento JP 2006 096305 A y de las construcciones alternativas del documento JP 2002 316228 A.

Un procedimiento para la fabricación de un brazo de dirección de chapa, en sección transversal con forma de U, para una suspensión multibrazo para automóviles de pasajeros es el objeto del documento pospublicado WO 2007/147695 A1. Se propone recortar una chapa metálica y realizar en el centro una estampación profunda de un puente marginal. A continuación se acoda un primer lado de pared en 90° respecto del puente marginal y se agujerea para un portacojinete posterior. En los agujeros se fabrican punzonados. A continuación se acoda un segundo lado de pared en 90° respecto del puente marginal, de manera que los lados de pared son opuestos directamente. El segundo lado de pared es agujereado en el sector de los portacojinetes ulteriores. Se fabrican punzonados en los agujeros del segundo lado de pared.

La invención tiene por objetivo conformar tales componentes de eje de chapa aún más ligeros y mostrar un procedimiento para su fabricación.

Este objetivo se consigue mediante un componente de eje con las características de la reivindicación 1 y el procedimiento de fabricación reivindicado según la reivindicación 4.

El componente de eje según la invención en forma de barra de tensión/ presión tiene un perfil longitudinal de chapa metálica que en sus dos extremos presenta, cada uno, un portacojinete. El perfil longitudinal es un casquillo estampado configurado con forma de U de una pieza. El casquillo estampado presenta un primer lado de pared atravesado por los portacojinetes y un segundo lado de pared opuesto al primer lado de pared, también atravesado por portacojinetes. Los portacojinetes están alineados. Los lados de pared están conectados entre sí en una pieza mediante un puente marginal acodado respecto de los lados de pared. De esta manera resulta que el componente de eje según la invención está abierto hacia un lado marginal, concretamente al lado marginal opuesto al puente marginal. Si bien desde el perfil transversal básico es una pieza prensada configurada con forma de U, la orientación de la forma en U está girada en 90° respecto de las barras de acoplamiento de chapa de metal conocidas de estampación profunda. De este modo, un ahorro de peso respecto de un modelo en el cual la forma en U se orienta en el sentido de los ejes centrales de los portacojinetes puede ser reducido, con una distancia uniforme recíproca de los portacojinetes, en aproximadamente otro 40%.

Como material para un componente de eje de este tipo se usa, preferentemente, un acero de mayor resistencia, en particular un acero ferrítico-bainítico de doble fase, que en el proceso de conformación se comporta de manera fuertemente endurecedora por deformación en frío. El espesor de pared de la chapa metálica depende de los requerimientos mecánicos al componente de eje respectivo y se encuentra, preferentemente, en un intervalo de 1,6 a 2,2 mm, en particular en un intervalo entre 1,8 y 2,0 mm.

Los lados de pared del perfil longitudinal se extienden paralelos entre sí, es decir que tienen en sus sectores importantes una distancia constante. En este caso no se excluye la posibilidad de que los lados de pared puedan presentar por secciones estampados o salientes, con lo cual, sin embargo, el paralelismo de los lados de pared no se ve afectado.

La orientación del casquillo estampado con forma de U permite un diseño relativamente estrecho del perfil longitudinal en un sector entre los portacojinetes. Es decir que una anchura de los lados de pared, medida transversal al puente marginal en el sector entre los portacojinetes, ya sólo por cuestión del peso es básicamente menor que en el sector de los portacojinetes. En el componente de eje según la invención, la anchura en el centro entre los portacojinetes es mayor que en los sectores fuera de centro entre los portacojinetes. Esta sobreelevación en el sector central sirve para el ajuste de una determinada rigidez al pandeo frente a cargas de presión. Preferentemente, la anchura de los sectores fuera de centro aumenta de forma continua hacia los sectores centrales. Solamente está curvado el borde longitudinal del puente marginal de los lados de pared, mientras que el borde longitudinal opuesto es recto, es decir que en lo esencial se extiende paralelo al eje central del perfil longitudinal.

El puente marginal entre el primer lado de pared y el segundo lado de pared se extiende desde el eje central vertical del primer portacojinete hasta el eje central vertical del segundo portacojinete o por encima. Básicamente, contrariamente a las construcciones conocidas hasta el presente, el puente marginal también puede presentar una longitud que se extiende más allá del contorno límite del componente. De esta manera es posible un aumento aún mayor de la resistencia del componente.

Los portacojinetes se usan para el alojamiento de cojinetes de caucho-metal que gracias a la configuración en forma de U del cojinete estampado son retenidos, en cada caso, en dos portacojinetes opuestos, es decir alineados. Los portacojinetes mismos están conformados, respectivamente, mediante punzonados orientados hacia fuera. Es decir, los punzonados están expuestos del interior del componente de eje hacia fuera.

Preferentemente, los punzonados tienen una terminación casi ortogonal respecto de la pared longitudinal respectiva, es decir que tienen radios de curvatura muy cortos. El radio interior se encuentra, preferentemente, en un intervalo menor que 0,4 mm y es, por ejemplo, de 0,2 mm.

El componente de eje según la invención es de construcción particularmente ligera y se usa, preferentemente, como pieza de sacrificio, es decir que con una sobrecarga del tren de rodaje o de los componentes de eje portantes se quiere que primero se deforme la barra de dirección para evitar daños en piezas de rodaje más caros o de

reemplazo más complicado. Por consiguiente, la invención surte efecto especialmente en las barras de acoplamiento.

A continuación, mediante los dibujos esquemáticos se explica en detalle un ejemplo de realización del componente de eje según la invención y un procedimiento para la fabricación de un componente de eje de este tipo. Muestran:

5 Las figuras 1 y 2, un componente de eje en forma de una barra de acoplamiento en dos representaciones en perspectiva diferentes;

la figura 3, el componente de eje de la figura 1 en una vista lateral;

la figura 4, los componentes de eje de las figuras 1 a 3 en otra vista en perspectiva y

las figuras 5 a 9, la secuencia de fabricación en cinco pasos para la producción de un componente de eje.

10 El componente de eje 1 mostrado en las figuras 1 a 4 es una barra de acoplamiento, si bien sin mostrar los cojinetes de caucho-metal, ya que para la invención no es importante la configuración de los cojinetes de caucho-metal, sino la configuración del perfil longitudinal portante del componente de eje 1. El perfil longitudinal del componente de eje 1 se compone de una chapa metálica conformada. El componente de eje es un casquillo estampado configurado con forma de U de una pieza. En este contexto, "en una pieza" significa que el casquillo estampado ha sido llevado a su  
15 contorno final no por medio de técnicas de unión de materiales, sino exclusivamente mediante procedimientos de conformación.

Mediante las figuras 1 y 2 es posible observar que el perfil longitudinal presenta en sus dos extremos 2, 3, en cada caso, portacojinetes 4, 5 circulares en los que es posible insertar a presión cojinetes de caucho-metal. En este caso, el diámetro de los portacojinetes 4, 5 es considerablemente mayor que la anchura B de los lados de pared 6, 7  
20 respectivos.

En este ejemplo de realización, los lados de pared 6, 7 se desarrollan paralelos entre sí sobre toda su extensión longitudinal. La anchura B de los lados de pared 6, 7 aumenta algo hacia el centro M entre los portacojinetes 4, 5 y, consecuentemente, es algo menor en los sectores 8, 9 fuera de centro entre los portacojinetes 4, 5, siendo la anchura B mínima más o menos en la mitad entre el centro M y el portacojinete 4, 5 respectivo. Partiendo de estos  
25 puntos estrechos, la anchura aumenta progresivamente en sentido hacia el portacojinete 4, 5 respectivo, aumentando la anchura B del perfil longitudinal en un factor  $> 3$ .

Como se puede observar en las figuras 3 y 4, en este ejemplo de realización el aumento de anchura se produce entre los portacojinetes 4, 5 exclusivamente en el sector del borde longitudinal 10 en el cual un puente marginal 11 une entre sí ambos lados de pared 6, 7. Como es posible observar en la figura 3, el puente marginal 11 se extiende  
30 hasta las rectas G1 y G2, insertadas en la figura 3, que cortan los puntos centrales de los portacojinetes 4, 5 respectivos. Básicamente, el puente marginal 11, contrariamente a la concepción actual, puede estar configurado más largo y extenderse por encima de los ejes centrales verticales de los portacojinetes 4, respectivamente 5.

El puente marginal 11 se extiende en ángulo recto respecto de los lados de pared 6, 7, tal como puede verse en la figura 4. Por la figura 4 también resulta claro que los portacojinetes 4, 5 están formados de pasos 12, 13, 14, 15  
35 orientados en sentidos contrarios y, en cada caso, hacia fuera.

El borde longitudinal 10 de los lados de pared del lado del puente marginal es curvado, mientras que el borde longitudinal 16 opuesto es recto (figura 3).

La fabricación de un componente de eje de este tipo se describe a continuación mediante las figuras 5 a 9.

Para la fabricación de un componente de eje descrito precedentemente en forma de una barra de tensión/ presión es necesario, primeramente, el recorte de una chapa metálica o un llantón metálico a la forma deseada. En el paso  
40 siguiente, mediante embutición profunda se conforma un puente marginal 11 que, en la figura 5, se puede ver como una protuberancia trapezoidal central. A continuación, el primer lado de pared 6 es acodado en  $90^\circ$  respecto del puente marginal 11. Le sigue un taladrado del primer lado de pared 6 en el sector de los portacojinetes posteriores (figura 6). A continuación se fabrican los pasos 14 en los taladros del primer lado de pared 6 (figura 7). En el paso  
45 siguiente, el segundo lado de pared 7 es acodado respecto del puente marginal 11, de manera que ya resulta la forma de U del casquillo estampado. Los lados de pared 6, 7 se extienden ahora paralelos entre sí (figura 8). Finalmente, el segundo lado de pared 7 es taladrado en el sector de portacojinete ulterior y se fabrican los punzonados 15 en los taladros del segundo lado de pared 7 atravesando los taladros o punzonados 14 del primer  
50 lado de pared 6 con útiles de conformación apropiados, de manera que los punzonados 14, 15 respectivos estén orientados hacia fuera en sentidos contrarios. En este paso se calibran al mismo tiempo los punzonados 14 y también 12 producidos en primer término, lo que conduce a una coaxialidad óptima de los pasos 12, 14.

A continuación se introduce, de manera no mostrada en detalle, un cojinete de caucho-metal en los portacojinetes 4 alineados formados mediante los punzonados 14, 15 respectivos.

Referencias:

	1	componente de eje
	2	extremo
	3	extremo
5	4	portacojinete
	5	portacojinete
	6	lado de pared
	7	lado de pared
	8	sector fuera de centro
10	9	sector fuera de centro
	10	borde longitudinal
	11	punte marginal
	12	punzonado
	13	punzonado
15	14	punzonado
	15	punzonado
	16	borde longitudinal
	B	anchura
	G1	recta
20	G2	recta
	M	centro

**REIVINDICACIONES**

1. Componente de eje en forma de una barra de tensión/ presión, con un perfil longitudinal de chapa metálica, que en sus dos extremos (2, 3) presenta, cada una, un portacojinete (4, 5), siendo el perfil longitudinal un casquillo estampado configurado en U de una pieza, presentando el perfil longitudinal un primer lado de pared (6) atravesado por los portacojinetes (4, 5) y un segundo lado de pared (7) opuesto al primer lado de pared (6) atravesado por los portacojinetes (4, 5), uniendo un puente marginal (11), acodado respecto de los lados de pared (6, 7), entre sí en una pieza los lados de pared (6, 7), siendo una anchura (B) de las caras de pared (6, 7), medida transversalmente al puente marginal (11), mayor en el centro (M) entre los portacojinetes (4, 5) que en los sectores fuera de centro (8, 9) entre los portacojinetes (4, 5), extendiéndose el puente marginal (11) al menos desde el eje central vertical (G1) del portacojinete (4) hasta el eje central vertical (G2) del portacojinete (5), extendiéndose los lados de pared (6, 7) paralelos entre sí y el borde longitudinal (10) de los lados de pared (6, 7) es curvado en el lado del puente marginal, mientras que el borde longitudinal (16) opuesto es recto, caracterizado por que el diámetro de los portacojinetes (4, 5) es mayor que la anchura (B) de los lados de pared (6, 7) respectivos en el sector entre los portacojinetes (4, 5).
2. Componente de eje según la reivindicación 1, caracterizado por que la anchura (B) de los sectores (8, 9) fuera de centro aumenta progresivamente hacia el centro (M).
3. Componente de eje según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que los portacojinetes (4, 5) están formados por punzonados (12, 13, 14, 15) orientados, en cada caso, hacia fuera.
4. Procedimiento para la fabricación de un componente de eje en forma de una barra de tensión/ presión según una de las reivindicaciones 1 a 3 con los pasos siguientes:
  - a) Recorte de una chapa metálica;
  - b) estampado de un puente marginal (11) dispuesto en el centro de la chapa metálica, siendo curvado un borde longitudinal (10) perteneciente al lado del puente marginal de un lado de pared (6, 7), mientras el borde longitudinal (16) opuesto es recto, de manera que una anchura (B) de los lados de pared (6, 7) medida transversalmente al puente marginal (11) en el centro (M) entre los portacojinetes (4, 5) a fabricar entre los lados de pared (6, 7) es mayor que en los sectores fuera de centro entre los portacojinetes (4, 5);
  - c) acodado de un primer lado de pared (6) en 90° respecto del puente marginal (11);
  - d) agujereado del primer lado de pared (6) en el sector de los portacojinetes (4, 5) ulteriores;
  - e) fabricación de punzonados (12, 14) en los agujeros;
  - f) acodado de un segundo lado de pared (7) en 90° respecto del puente marginal, de manera que los lados de pared (6, 7) se extienden directamente opuestos y paralelos entre sí;
  - g) agujereado del segundo lado de pared (7) en el sector de los portacojinetes (4, 5) ulteriores;
  - h) fabricación de punzonados (13, 15) en los agujeros del segundo lado de pared (7);
  - i) inserción de cojinetes de caucho-metal en los portacojinetes (4, 5).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el cual se calibra al menos el punzonado (12, 14) en el primer lado de pared (6) al fabricar los punzonados (13, 15) en el segundo lado de pared (7).



