



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 332 574**

② Número de solicitud: 200850036

⑤ Int. Cl.:
B60K 17/22 (2006.01)
F16D 3/06 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **26.09.2006**

⑩ Prioridad: **27.09.2005 DE 10 2005 046 301**
19.09.2006 DE 10 2006 044 590

④ Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2010**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
08.02.2010

⑦ Solicitante/s: **Shaft-Form-Engineering GmbH**
Dieselstrasse, 59
63165 Mühlheim, DE

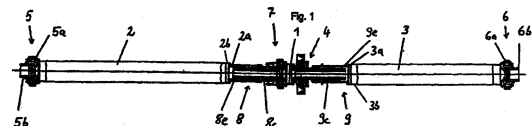
⑦ Inventor/es: **Disser, Claus y**
Lutz, Mathias

⑦ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

⑤ Título: **Árbol articulado y unidad de desplazamiento de rodillos para el mismo.**

⑤ Resumen:

Árbol articulado y unidad de desplazamiento de rodillos para el mismo, que comprende dos secciones de árbol conectadas entre sí de una manera fija contra giro a través de una articulación central que está configurada como articulación fija de velocidad constante, en el que, respectivamente, en el extremo, alejado de la articulación central, de cada sección de árbol está dispuesta una articulación fija de velocidad constante. Además, está prevista al menos una unidad de desplazamiento de rodillos, de tal forma que las dos secciones de árbol se pueden mover en dirección axial relativamente entre sí.



ES 2 332 574 A1

DESCRIPCIÓN

Árbol articulado y unidad de desplazamiento de rodillos para el mismo.

5 La invención se refiere a un árbol articulado que comprende dos secciones de árbol conectadas entre sí de una manera fija contra giro a través de una articulación central que está configurada como articulación fija de velocidad constante, en el que, respectivamente, en el extremo, alejado de la articulación central, de cada sección de árbol está dispuesta una articulación fija de velocidad constante y están previstas dos unidades de desplazamiento de rodillos. Además, la invención se refiere a una unidad de desplazamiento de rodillos para un árbol articulado de este tipo.

10 Los árboles articulados se emplean, por ejemplo, para la conexión de la salida frontal del engranaje con la entrada diferencial trasera de un automóvil como árboles longitudinales. Tales árboles longitudinales se conocen, por ejemplo a partir de los documentos DE 102 08 325 C1 y DE 11 204 000 239 T5. Estos árboles articulados utilizan articulaciones desplazables, para posibilitar un movimiento axial entre las secciones del árbol. Las vías de desplazamiento limitadas de estas articulaciones se consideran desfavorables en algunos casos de aplicación. Además, se elevan los costes de un árbol articulado de este tipo cuando se montan muchos componentes diferentes.

15 Para desacoplar en la mayor medida posible las vibraciones introducidas en la dirección longitudinal en disposiciones de árboles articulados, se ha propuesto en el documento DE 198 31 016 C2 un árbol articulado del tipo mencionado al principio, en el que están previstos dos elementos de desplazamiento, que están dispuestos radialmente dentro de la articulación fija en el lado del engranaje y de la articulación fija en el lado del diferencial, respectivamente. La conexión de esta disposición conocida de árboles articulados se lleva a cabo en este caso a través de una brida configurada en el cubo exterior de la articulación fija en el lado de la articulación y de la articulación fija en el lado del diferencial, respectivamente, cuya brida se conecta a través de un elemento de amortiguación en forma de anillo con una brida de la salida del engranaje y de la entrada diferencial.

20 Este tipo de construcción implica que tanto la articulación fija en el lado del engranaje como también la articulación fija en el lado del diferencial presentan un diámetro grande y, por lo tanto, una masa alta. De este modo se producen, especialmente en combinación con la conexión de brida, unos desequilibrios (residuales), que conducen a un desarrollo de ruido no deseado. Además, todo el árbol longitudinal se puede mover axialmente, en virtud de la capacidad de desplazamiento axial en elementos de desplazamiento en el funcionamiento con relación a la salida del engranaje y a la entrada del diferencial. De este modo, no sólo se solicita más fuertemente el cojinete central dispuesto en la proximidad de la articulación central, sino que se producen también ruidos en virtud de la transmisión de fuerzas axiales y en virtud del comportamiento oscilante del cojinete central.

25 Para evitar en el caso de un accidente de impacto frontal de un automóvil, en el que se produce una carga axial alta del árbol longitudinal a través del aplastamiento del vehículo, un pandeo y, por lo tanto, el peligro de la penetración del árbol articulado en el compartimiento de pasajeros, es necesario posibilitar un acortamiento axial del árbol articulado. Esto solamente es posible en una extensión muy reducida a través de los elementos de desplazamiento de acuerdo con el documento DE 198 31 016 C2, de manera que se puede producir una amenaza de los ocupantes del vehículo debido a pandeo del árbol longitudinal.

30 En cambio, la presente invención tiene el cometido de preparar un árbol articulado del tipo mencionado al principio, que, con un peso lo más reducido posible, ofrece una reducción de ruidos en el funcionamiento así como una elevada seguridad también en caso de un accidente de impacto frontal.

35 Otro cometido de la invención es configurar de una manera especialmente compacta las articulaciones fijas de velocidad constante así como ahorrar peso y reducir los desequilibrios residuales en un árbol articulado. Además, deben reducirse claramente las fuerzas axiales que actúan sobre el cojinete central y mejorarse el comportamiento del cojinete central para que se reduzca también el desarrollo de ruido. Además, un cometido de la presente invención es configurar el árbol articulado de una manera especialmente de coste favorable y utilizar el mayor número posible de componentes iguales. Adicionalmente, debe facilitarse el montaje y desmontaje, debiendo posibilitarse también diferentes secuencias de series de montaje.

40 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención en un árbol articulado porque al menos una de las unidades de desplazamiento de rodillos está dispuesta cerca de la articulación central. Con preferencia, la unidad de desplazamiento de rodillos está asociada a la articulación central y está prevista de tal forma que las dos secciones de árbol se pueden mover relativamente entre sí en dirección axial. A través de la disposición de al menos una unidad de desplazamiento de rodillos en un lugar alejado de la salida del engranaje o bien de la entrada del diferencial, es posible configurar de una forma especialmente compacta tanto la unidad de desplazamiento de rodillos como también las articulaciones fijas de velocidad constante. Esto conduce a ahorros considerables de peso y, en virtud de las masas reducidas, también a desequilibrios residuales reducidos. De esta manera, se puede reducir el desarrollo de ruido del árbol articulado en el funcionamiento de acuerdo con la invención.

45 También se reducen claramente las fuerzas axiales que actúan sobre el cojinete central, puesto que al menos una unidad de desplazamiento de rodillos está dispuesta en la proximidad de la articulación central y, por lo tanto, en la proximidad del cojinete intermedio. También este desacoplamiento de la fuerza axial conduce a una reducción de los ruidos en el funcionamiento. Además, un cojinete intermedio no debe poseer ninguna flexibilidad axial en la

ES 2 332 574 A1

configuración del árbol articulado de acuerdo con la invención, de manera que se reduce también un eventual desarrollo de ruido en virtud del comportamiento oscilante del cojinete central.

En un desarrollo de la idea de la invención, está previsto que en el árbol de articulación estén previstas dos unidades de desplazamiento de rodillos asociadas a la articulación central y dispuestas en la proximidad de ésta. Cuando ambas unidades de desplazamiento de rodillos están colocadas esencialmente en el centro del árbol articulado, es posible empelar tres articulaciones fijas de velocidad constante de la misma construcción para el árbol articulado. El árbol articulado de acuerdo con la invención está constituido, por lo tanto, solamente por un número muy reducido de componentes diferentes, lo que conduce a través del principio de piezas iguales a un ahorro claro de los costes.

Para reducir al mínimo las masas que están presentes en la zona de unión del árbol articulado en un engranaje o diferencial, las unidades de desplazamiento de rodillos están dispuestas a la mayor distancia posible de los puntos de unión tal vez en el centro del árbol articulado. De esta manera, en el árbol articulado de todos modos todavía las masas mantenidas muy pequeñas de las articulaciones exteriores fijas de velocidad constante con errores de centricidad mínimos posiblemente existentes de los pivotes contribuyen todavía a eventuales desequilibrios de todo el sistema.

En esta configuración del árbol articulado se facilita también el montaje frente a los árboles articulados convencionales. Así, por ejemplo, ambas secciones del árbol se desplazan relativamente entre sí en dirección axial, de manera que se posibilita una vía de desplazamiento muy grande. Esto conduce a una longitud de montaje y desmontaje muy reducida, con lo que se favorece en una medida considerable el montaje y desmontaje. Además, se pueden utilizar diferentes secuencias de montaje según los requerimientos y las condiciones marginales adicionales. Entre otras cosas, se puede realizar también un montaje en primer lugar a través del cojinete central en el fondo del vehículo.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, es posible que una de las dos unidades de desplazamiento de rodillos esté asociada a la articulación central y esté dispuesta cerca de esta articulación y la otra de las dos unidades de desplazamiento de rodillos esté asociada a la articulación fija de velocidad constante en el lado del engranaje o bien en el lado del diferencial y esté dispuesta cerca de esta articulación. En este caso, las dos unidades de desplazamiento de rodillos o bien pueden estar asociadas a la misma sección del árbol o pueden estar previstas en cada caso en una sección diferente del árbol. En estas dos formas de realización se asegura en cada caso que las dos secciones de árbol se puedan desplazar relativamente entre sí en dirección axial y al menos una unidad de desplazamiento de rodillos está colocada en la proximidad de la articulación central.

Por razones de ahorro de peso, las dos secciones del árbol articulado están configuradas al menos por secciones en forma de tubo. En este caso, se prefiere que las articulaciones fijas de velocidad constante, que están previstas en el extremo de cada sección del árbol alejado de la articulación central, es decir, la articulación fija en el lado del engranaje y la articulación fija en el lado del diferencial, respectivamente, estén conectadas en cada caso con sus cubos exteriores con las secciones del árbol. En este caso, el cubo interior de la articulación fija en el lado del engranaje y de la articulación fija en el lado del diferencial puede estar provisto con un orificio de alojamiento perfilado, de manera que se puede insertar un pivote de salida del engranaje y un pivote de entrada del diferencial, respectivamente, de forma fija contra giro en el cubo interior. Esto posibilita un montaje simplificado frente a la conexión de brida conocida.

Para evitar desequilibrios se someten los árboles articulados a un equilibrado típicamente al término de la fabricación. En este caso, en los árboles articulados conocidos, en los que la conexión se realiza a través de uniones de bridas, es decir, sobre diámetro grande, es problemático el hecho de que los eventuales errores de centricidad, que se producen ya durante el montaje del árbol en el vehículo en los puntos de unión, a pesar de la alta calidad del equilibrado del árbol articulado como componente individual repercuten con efecto perturbador sobre la calidad del equilibrado de todo el sistema. En el árbol articulado de acuerdo con la invención, los centrados en los puntos de unión se realizan directamente a través de pivotes, que están insertados en los cubos interiores de las articulaciones fijas de velocidad constante. Esto conduce a una reducción clara de los desequilibrios a través del centrado mejorado por medio de la conexión de pivotes. De esta manera, se pueden reducir también los ruidos que se producen durante el funcionamiento.

La omisión de las bridas en esta solución de acoplamiento implica, además, un ahorro de peso en las articulaciones fijas de velocidad constante. Además, la configuración muy compacta de las articulaciones fijas de velocidad constante con una conexión de enchufe eleva la libertad de configuración de los restantes componentes del vehículo y conduce a una reducción del espacio de construcción. También la articulación central puede estar configurada de la misma manera con un cubo interior, que posibilita, por ejemplo, una conexión de enchufe con una de las unidades de desplazamiento de rodillos.

Con preferencia, al menos una unidad de desplazamiento de rodillos asociada a la articulación central y dispuesta cerca de esta articulación está configurada por un casquillo perfilado previsto en una de las secciones del árbol con ranuras que se extienden en dirección axial y por un pivote conectado con la articulación central con ranuras que se extienden en dirección axial así como con bolas que transmiten un par motor, que están dispuestas en las parejas de ranuras asociadas entre sí. En las ranuras del pivote y del casquillo perfilado asociadas entre sí están dispuestas varias bolas en este caso unas detrás de otras, que pueden estar guiadas en una jaula común.

En un desarrollo de esta idea de la invención, está previsto que el pivote de una unidad de desplazamiento de rodillos esté conectado con el cubo interior de la articulación central y el pivote de la otra unidad de desplazamiento de rodillos esté conectado con el cubo exterior de la articulación central. En este caso, es preferible que el pivote de la

ES 2 332 574 A1

unidad de desplazamiento de rodillos conectada con el cubo interior de la articulación central esté conectado a través de una unión de enchufe en este cubo interior, mientras que el pivote de la otra unidad de desplazamiento de rodillos está soldado de una manera preferida con el cubo exterior de la articulación central.

5 Para evitar un movimiento axial demasiado grande del árbol articulado durante el funcionamiento o antes o durante el montaje, las unidades de desplazamiento de rodillos pueden presentar medios de tope para la limitación de la vía de desplazamiento axial de bolas y/o de una jaula que las conduce. Los medios de tope están configurados en este caso de tal forma que se limita el trayecto axial, que pueden recorrer las bolas rodando, de manera que, dado el caso, cuando se alcanzan los medios de tope, se posibilita todavía un desplazamiento adicional a través de un deslizamiento o resbalamiento de las bolas en las ranuras.

10 El árbol articulado de aloja la mayoría de las veces en la proximidad de la articulación central de una manera fija en la carrocería. A tal fin, con preferencia, está previsto un cojinete central, que aloja el pivote al menos de una unidad de desplazamiento de rodillos. El cojinete central puede estar configurado en este caso de tal forma que está previsto un rodamiento sobre el pivote de la unidad de desplazamiento de rodillos, estando alojado el rodamiento en un elemento de amortiguación elástico, que está fijado en la carrocería.

15 El cometido en el que se basa la invención se soluciona, además, por medio de una unidad de desplazamiento de rodillos, que puede ser especialmente componente de un árbol articulado del tipo descrito anteriormente, en el que la unidad de desplazamiento de rodillos presenta un casquillo perfilado, sobre cuya superficie interior están previstas al menos por secciones unas vías de rodadura exteriores (ranuras), un pivote que se puede desplazar en dirección axial en el casquillo perfilado, sobre cuya superficie exterior están previstas al menos por secciones unas vías de rodadura interiores (ranuras) y bolas, que están dispuestas para la transmisión del par motor en cada caso en vías de rodadura exteriores y vías de rodadura interiores asociadas entre sí por parejas. En este caso, el casquillo perfilado está conectado a través de un punto teórico de rotura con una sección de conexión, cuyo diámetro interior es mayor o esencialmente igual al diámetro exterior del casquillo perfilado. Cuando la unidad de desplazamiento de rodillos está prevista en un árbol articulado, se puede conectar la sección de conexión con una sección de árbol del tipo de tubo o puede estar formada por esta sección.

20 En esta configuración de la unidad de desplazamiento de rodillos se consigue que en el caso de un accidente de impacto frontal, se separe el punto teórico de rotura debido a la fuerza axial que actúa sobre la unidad de desplazamiento de rodillos, de manera que se puede desplazar el casquillo perfilado en la sección de conexión y en la sección ondulada hueca que se conecta, dado el caso, a continuación. Debido al diámetro interior mayor o esencialmente igual de la sección de conexión en comparación con el casquillo perfilado, se posibilita un desplazamiento en gran medida sin fuerza del casquillo perfilado. De una manera alternativa a ello, puede ser conveniente absorber la energía de deformación durante la modificación de la longitud de la unidad de desplazamiento de rodillos en el caso de un impacto. Esto se puede conseguir porque la sección de conexión y la sección del árbol adyacente a la misma está configurada, dado el caso, después de una sección de entrada, en una medida insignificante más reducida que el diámetro exterior del casquillo perfilado. El casquillo perfilado se puede insertar entonces, en efecto, todavía con seguridad en la sección de conexión, sin que haya que temer un pandeo, pero se desintegra en este caso adicionalmente energía de impacto. A tal fin, pueden estar previstas también en la superficie interior de la sección de conexión y/o en la superficie exterior del casquillo perfilado unas nervaduras fácilmente deformables o proyecciones similares.

25 Esta configuración de la unidad de desplazamiento de rodillos posibilita una previsión definida de la dirección durante la deformación del árbol articulado debido a un exceso de una fuerza definida. La fuerza, a la que falla el punto teórico de rotura de la unidad de desplazamiento de rodillos, se puede ajustar de forma definida. Puesto que en la unidad de desplazamiento de rodillos de acuerdo con la invención se puede desplazar todo el casquillo perfilado junto con el pivote alojado en el mismo en la sección de conexión y en el árbol de tubo conectado, dado el caso, en el mismo, se puede realizar una vía de impacto muy grande. No obstante, a tal fin no es necesario, como por ejemplo en la configuración de una sección de árbol como tubo solapado, que deban preverse diámetros de tubos diferentes y especialmente mayores de las secciones individuales del árbol. Esto posibilita una reducción del espacio de construcción así como una libertad de configuración elevada de un árbol articulado con una unidad de desplazamiento de rodillos de este tipo.

30 Además, se prefiere que el punto teórico de rotura esté configurado como una zona de unión dispuesta en dirección radial entre la superficie interior del casquillo perfilado y la superficie exterior de la sección de unión. Para facilitar la separación del punto teórico de rotura, se pueden realizar las transiciones entre el casquillo perfilado y la sección de conexión, por ejemplo, con radios de curvatura reducidos. También es posible configurar el punto teórico de rotura en forma de S o en forma de Z en la sección transversal. De una manera alternativa o adicional a ello, el punto teórico de rotura puede estar formado por medio de una constricción, una entalladura, un taladro y/o debilitamientos similares del material. A través de medidas de este tipo es posible ajustar la fuerza, a la que falla el punto teórico de rotura, de acuerdo con los requerimientos.

35 El casquillo perfilado, la sección de conexión y el punto teórico de rotura están configurados en este caso de tal forma que en el caso de que se exceda una fuerza definida, que actúa en dirección axial sobre el casquillo perfilado, falla el punto teórico de rotura y se puede desplazar el casquillo perfilado en la sección de conexión, para realizar una vía de impacto grande.

ES 2 332 574 A1

De una manera preferida, la unidad de desplazamiento de rodillos está cerrada de forma hermética sobre el lado alejado del pivote por medio de una tapa o bien una pared. Cuando en el casquillo perfilado, en la sección de conexión y/o en el punto teórico de rotura está prevista una tapa, esta tapa puede servir también como tope para el pivote, de manera que éste no se desplace en el funcionamiento así como en el caso de un impacto, fuera del casquillo perfilado.

5 No obstante, también es posible que la tapa esté fijada a través de otro punto teórico de rotura en el casquillo perfilado, en la sección de conexión y/o en el primer punto teórico de rotura, de manera que en el caso de un impacto, se separa adicionalmente la tapa y se puede desplazar el pivote fuera del casquillo perfilado. Esto puede posibilitar, en función de la configuración de la unidad de desplazamiento de rodillos y de los componentes conectados en la misma, una vía de desplazamiento adicional y/o una disipación adicional de la energía.

10 Los desarrollos, ventajas y posibilidades de aplicación de la invención resultan también a partir de la descripción siguiente de un ejemplo de realización y del dibujo. En este caso, todas las características descritas y/o representadas en el dibujo son objeto de la invención por sí mismas o en combinación discrecional, de una manera independiente de su refacción en las reivindicaciones o en su relación cruzada.

15 En este caso se muestra de forma esquemática lo siguiente:

20 La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un árbol articulado de acuerdo con una primera forma de realización de la invención.

La figura 2 muestra una sección longitudinal a través del casquillo perfilado de una unidad de desplazamiento de rodillos de acuerdo con la invención.

25 La figura 3 muestra una sección longitudinal a través del casquillo perfilado de acuerdo con la figura 2 después de un accidente, y

Las figuras 4 a-e muestran, respectivamente, una sección longitudinal a través de un árbol articulado de acuerdo con otra forma de realización de la invención.

30 El árbol articulado 1 representado en la figura 1 está constituido por una primera sección de árbol 2 y por una segunda sección de árbol 3, que están configuradas en cada caso como tubos de árboles huecos. Las dos secciones de árbol 2 y 3 están conectadas entre sí por medio de una articulación central 4, que está configurada en la forma de realización representada como una articulación fija de vía opuesta. El extremo de la primera sección del árbol 2, que está alejado de la articulación central, está conectado con una articulación 5 en el lado del engranaje. De la misma manera, el extremo de la sección del árbol 3 en el lado del diferencial y alejado de la articulación central 4 está conectado con una articulación 6 en el lado del diferencial. En este caso, también la articulación 5 en el lado del engranaje y la articulación 6 en el lado del diferencial están configuradas como articulaciones fijas de vía opuesta.

40 La articulación central 4 está asociado un cojinete intermedio 7 con un amortiguador 7a y un rodamiento 7b, que se puede fijar en la forma de realización representada a través de un elemento elástico en el grupo de fondo de un vehículo. Además, a la articulación central 4 están asociadas una primera unidad de desplazamiento de rodillos 8, a través de la cual la articulación central 4 está conectada con la primera sección del árbol 2, y una segunda unidad de desplazamiento de rodillos 9, a través de la cual la articulación central 4 está conectada con la segunda sección del árbol.

45 Las articulaciones fijas de vía opuesta 4, 5 y 6 presentan en cada caso un cubo exterior 4a, 5a, 6a, en cuya superficie interior están configuradas vías de rodadura exteriores. Además, las articulaciones fijas de vía opuesta presentan en cada caso un cubo interior 4b, 5b, 6b, que está configurado como un casquillo, en el que se puede insertar un muñón de eje o un extremo de eje en la articulación 5 en el lado del engranaje y en la articulación 6 en el lado del diferencial. Sobre la superficie exterior del cubo interior están configuradas vías de rodadura interiores. En las vías de rodadura configuradas de una manera preferida como se describe en el documento DE 102 09 933 B4, están dispuestas bolas para la transmisión del par motor. Las bolas están alojadas en este caso en ventanas de una jaula, que está centrada y guiada en el cubo exterior, especialmente en superficies de centrado de la jaula del cubo exterior.

55 Las dos unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9 presentan en cada caso una jaula 8a, 9a con varias bolas 8b, 9b para la transmisión del par motor, que están guiadas en una parte interior o pivote 8c, 9c con ranuras (vías de rodadura interiores) 8d, 9d y con una parte exterior configurada como casquillo perfilado 8e 9e con ranuras (vías de rodadura exteriores) 8f, 9f. El pivote se puede desplazar en este caso en el casquillo perfilado, para posibilitar un movimiento relativo axial de las secciones de árbol 2 y 3.

60 Como se muestra en la figura 4a, la vía de desplazamiento de la jaula 8a, 9a o bien el trayecto, que pueden recorrer las bolas 8b, 9b rodando, está limitada por medios de tope 8g, 9g. El trayecto axial de las bolas en dirección a la articulación central 4 está limitado, además, por medio de una salida inclinada de las ranuras 8d, 9d del pivote, en la que se pueden apoyar las bolas y/o las jaulas.

65 El pivote de la segunda unidad de desplazamiento de rodillos 9 está conectado, como se representa en la figura 1, con el cubo interior de la articulación central 4. El pivote de la primera unidad de desplazamiento de rodillos 8 está conectado con una caperuza, que rodea el cubo exterior 4a de la articulación central y que está conectada de forma fija

ES 2 332 574 A1

contra giro con este cubo. De una manera alternativa a ello, de acuerdo con la forma de realización de la figura 4a, el cubo exterior de la articulación central puede estar conectado también directamente con el pivote 8c. De esta manera, las dos unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9 están asociadas a la articulación central 4 y están dispuestas cerca de esta articulación, de manera que se compensan los movimientos axiales de las dos secciones del árbol 2 y 3 a través de las unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9, respectivamente y no se transmiten a través de la articulación central 4.

Como se deduce a partir de la representación de la figura 2, para la conexión del casquillo perfilado de la unidad de desplazamiento de rodillos 8 con la primera sección del árbol 2, una sección de conexión 2b está configurada en el casquillo perfilado. La sección de conexión está conectada en este caso a través de un punto teórico de rotura 2a, que se extiende radialmente en la forma de realización representada, con el casquillo perfilado. Este punto teórico de rotura puede presentar un debilitamiento del material como por ejemplo una constricción, una entalladura, un taladro o similar.

En la forma de realización representada, el diámetro interior del tubo del árbol de la primera sección del árbol 2 y el diámetro interior de la sección de conexión 2b son mayores que el diámetro exterior del casquillo perfilado 8e de la primera unidad de desplazamiento de rodillos 8. De la misma manera, también la segunda unidad de desplazamiento de rodillos 9 está conectada con el tubo del árbol de la segunda sección del árbol 3 a través de una sección de conexión 3b y un punto teórico de rotura 3a. También en la segunda unidad de desplazamiento de rodillos 8, el diámetro exterior del casquillo perfilado 9e es menor que el diámetro interior de la segunda sección del árbol 3 o bien de la sección de conexión 3b.

Los casquillos perfilados de las dos unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9 están cerrados por medio de una tapa 8h, 9h, que está conectada, por ejemplo por medio de soldadura electrónica, con el casquillo perfilado 8e, 9e respectivo. A diferencia de la forma de realización representada en la figura 2, la tapa puede estar conectada también con el punto teórico de rotura o con la sección de conexión. A través de la tapa se limita la vía de desplazamiento del pivote en el casquillo perfilado. También la conexión entre la tapa y el casquillo perfilado puede estar configurada como un punto teórico de rotura.

Cuando ahora, por ejemplo debido a un accidente, incide una fuerza axial grande sobre las secciones del árbol 2 y 3 así como de esta manera también sobre los casquillos perfilados de las unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9, al término de la vía de desplazamiento de las unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9 fallan los puntos teóricos de rotura 2a, 3a respectivos de las dos unidades de desplazamiento de rodillos, como se representa en la figura 3. De esta manera se puede desplazar el casquillo perfilado de cada unidad de desplazamiento de rodillos esencialmente sin fuerza en la sección del árbol 2 y 3 correspondiente.

Se evita de esta manera un pandeo del árbol articulado 1 porque las unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9 están guiadas en las secciones del árbol 2 y 3, respectivamente. Puesto que las dos unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9 presentan en común una longitud axial grande, en el caso de un fallo de este tipo condicionado por accidente de los dos puntos teóricos de rotura 2a, 3a, se puede realizar una vía de desplazamiento (vía de impacto) adicional muy grande, sin que se produzca una amenaza para los ocupantes del vehículo.

En las figuras 4a a 4e se representan ejemplos de realización de un árbol articulado 1, que presentan en cada caso solamente una única unidad de desplazamiento de rodillos 8, que está dispuesta en la proximidad de la articulación central 4, mientras que la otra unidad de desplazamiento de rodillos 9 está asociada a una de las articulaciones fijas de velocidad constante 5 y 6, respectivamente.

En este caso, en la figura 4b, la unidad de desplazamiento de rodillos 8 está colocada en la sección del árbol 2 en el lado del engranaje y está dispuesta cerca de la articulación central 4. El cojinete intermedio 7 está previsto en este caso de la misma manera sobre la sección del árbol 2 en el lado del engranaje. La segunda unidad de desplazamiento de rodillos 9 está dispuesta cerca de la articulación fija de velocidad constante 5 en el lado del engranaje, de manera que las dos unidades de desplazamiento de rodillos 8 y 9 están asociadas a la sección del árbol 2 en el lado del engranaje. En esta forma de realización, no actúan fuerzas axiales sobre el cojinete intermedio 7.

En cambio, la unidad de desplazamiento de rodillos 8 en la forma de realización de acuerdo con la figura 4c está dispuesta en la sección del árbol 3 en el lado del diferencial y está colocada de nuevo cerca de la articulación central 4, mientras que la segunda unidad de desplazamiento de rodillos 9 está dispuesta cerca de la articulación fija de velocidad constante 5 en el lado del engranaje. En esta forma de realización, o bien puede estar previsto un cojinete intermedio 7 fijamente sobre la sección del árbol 2 en el lado del engranaje, o puede estar dispuesto en la proximidad de la articulación central 4 sobre el pivote 8c de la unidad de desplazamiento de rodillos 8.

En las formas de realización de acuerdo con las figura 4d y 4e, en cada caso, una unidad de desplazamiento de rodillos 8 está colocada en la proximidad de la articulación central 4, mientras que la otra unidad de desplazamiento de rodillos 9 está prevista en la proximidad de la articulación fija de velocidad constante 6 en el lado del diferencial. En la forma de realización de acuerdo con la figura 4d, el cojinete intermedio 7, de una manera similar a la forma de realización de acuerdo con la figura 4c, o bien puede estar previsto sobre el lado derecho o izquierdo en la figura de la articulación central 4, mientras que en la figura 4e solamente se representa un cojinete intermedio 7, que está colocado sobre la sección del árbol 3 en el lado diferencial.

ES 2 332 574 A1

A través de la disposición especial de las dos unidades de desplazamiento de rodillos se posibilita una capacidad de desplazamiento longitudinal de las dos secciones del árbol 2 y 3 entre sí, con el fin de garantizar, por ejemplo, un montaje del árbol articulado 1 sobre el engranaje montado previamente en el vehículo o sobre el engranaje del eje trasero (diferencial). Esto se puede realizar porque en la salida del engranaje está previsto un pivote de engranaje (no mostrado en las figuras), que presenta un dentado longitudinal, sobre el que se acopla durante el montaje el cubo interior 5b de la articulación fija de velocidad constante en el lado del engranaje. De la misma manera, se acopla sobre un pivote en el lado del eje trasero el cubo interior 6b de la articulación fija de velocidad constante 6 en el lado del diferencial.

La capacidad de desplazamiento longitudinal compensa los desplazamientos longitudinales del engranaje que se producen durante el funcionamiento de un automóvil frente al diferencial así como las vibraciones longitudinales que se producen, dado el caso. Además, la capacidad de desplazamiento longitudinal es necesaria también durante el desmontaje, es decir, en el caso de reparación del árbol, así como para la compensación de tolerancias entre el engranaje y el diferencial.

En el ejemplo de realización según la figura 4a, la unidad de desplazamiento de rodillos 8 compensa las vibraciones axiales, que se introducen eventualmente desde el lado del engranaje en el árbol articulado 1. De esta manera, se garantiza que tales vibraciones axiales no sean introducidas en la articulación central 4 ni en el cojinete intermedio 7. En virtud del acoplamiento a través de rodamientos, la unidad de desplazamiento de rodillos 8 puede cumplir esta función también en el caso de pares motor muy grandes o bien de impactos de pares motor muy grandes. Por lo tanto, no se produce ningún bloqueo axial, que se produce, por ejemplo, en acoplamientos de árboles en cuña. De la misma manera se compensan las vibraciones eventualmente producidas desde el engranaje de eje trasero (diferencial) en el árbol articulado 1 a través de la unidad de desplazamiento de rodillos 9.

El desacoplamiento axial bilateral completo del cojinete intermedio 7 posibilita un diseño axial muy rígido del amortiguador 7a. Un diseño rígido de este tipo del amortiguador reduce los desplazamientos perjudiciales del cojinete intermedio 7 o bien de la articulación central fija de velocidad constante 4 bajo la actuación, por ejemplo, de fuerzas de aceleración.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Árbol articulado que comprende dos secciones de árbol conectadas entre sí de una manera fija contra giro a través de una articulación central que está configurada como articulación fija de velocidad constante, en el que, respectivamente, en el extremo, alejado de la articulación central, de cada sección de árbol está dispuesta una articulación fija de velocidad constante y con dos unidades de desplazamiento de rodillos, **caracterizado** porque al menos una de las unidades de desplazamiento de rodillos está dispuesta cerca de la articulación central.
- 10 2. Árbol articulado, especialmente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, **caracterizado** porque las dos secciones de árbol se pueden mover en dirección axial relativamente entre sí.
- 15 3. Árbol articulado de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque están previstas dos unidades de desplazamiento de rodillos asociadas a la articulación central y dispuestas en la proximidad de ésta.
- 20 4. Árbol articulado de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque una de las dos unidades de desplazamiento de rodillos está asociada a la articulación central y está dispuesta cerca de ésta y la otra de las dos unidades de desplazamiento de rodillos está asociada a una de las articulaciones fijas de velocidad constante en el extremo de la sección de árbol y está dispuesta cerca de ésta.
- 25 5. Árbol articulado de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque las dos unidades de desplazamiento de rodillos están asociadas a la misma sección de árbol.
- 30 6. Árbol articulado de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque las dos unidades de desplazamiento de rodillos están asociadas a diferentes secciones de árbol.
- 35 7. Árbol articulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las dos secciones de árbol están configuradas al menos por secciones en forma de tubo, en el que las articulaciones fijas de velocidad continua, que están previstas en el extremo de cada sección de árbol alejado de la articulación central, están conectadas en cada caso con su cubo exterior con las secciones del árbol.
- 40 8. Árbol articulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una unidad de desplazamiento de rodillos asociada a la articulación central y dispuesta cerca de ésta articulación central está formada por un casquillo perfilado previsto en una de las secciones del árbol con ranuras que se extienden en dirección axial y por un pivote conectado con la articulación central con ranuras que se extienden en dirección axial y con bolas que transmiten un par motor, que están dispuestas en las parejas de ranuras asociadas entre sí.
- 45 9. Árbol articulado de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el pivote de una unidad de desplazamiento de rodillos está conectado con el cubo interior de la articulación central y el pivote de la otra unidad de desplazamiento de rodillos está conectado con el cubo exterior de la articulación central.
- 50 10. Árbol articulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una unidad de desplazamiento de rodillos presenta medios de tope para la limitación del movimiento de desplazamiento axial de las bolas y/o una jaula que las conduce.
- 55 11. Árbol articulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el pivote de al menos una unidad de desplazamiento de rodillos está alojado en un cojinete intermedio.
- 60 12. Unidad de desplazamiento de rodillos, especialmente para un árbol articulado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con un casquillo perfilado, sobre cuya superficie interior están previstas al menos por secciones unas vías de rodadura exteriores, con un pivote desplazable en dirección axial en el casquillo perfilado, sobre cuya superficie exterior están previstas al menos por secciones al menos por secciones unas vías de rodadura interiores, y con bolas, que están dispuestas para la transmisión del par motor en cada caso en vías de rodadura exteriores y vías de rodadura interiores asociadas entre sí por parejas, **caracterizada** porque el casquillo perfilado está conectado a través de un punto teórico de rotura con una sección de conexión, cuyo diámetro interior es mayor o esencialmente igual que el diámetro exterior del casquillo perfilado.
- 65 13. Unidad de desplazamiento de rodillos de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada** porque el punto teórico de rotura está configurado como una zona de unión que está dispuesta en dirección radial entre la superficie interior del casquillo perfilado y la superficie exterior de la sección de conexión.
14. Unidad de desplazamiento de rodillos de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, **caracterizada** porque el punto teórico de rotura está formado por una constricción, una entalladura, un taladro o debilitamiento similar del material.

ES 2 332 574 A1

15. Unidad de desplazamiento de rodillos de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada** porque el casquillo perfilado, la sección de conexión y el punto teórico de rotura están configurados de tal forma que, en el caso de que se exceda una fuerza definida, que actúa en dirección axial sobre el casquillo perfilado, se rompe el punto teórico de rotura y el casquillo perfilado se puede desplazar en la sección de conexión.

5

16. Unidad de desplazamiento de rodillos de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizada** porque en el casquillo perfilado, en la sección de conexión y/o en el punto teórico de rotura está prevista una tapa, que cierra el casquillo perfilado en dirección a la sección de conexión.

10

17. Unidad de desplazamiento de rodillos de acuerdo la reivindicación 16, **caracterizada** porque la tapa está fijada a través de otro punto teórico de rotura en el casquillo perfilado, en la sección de conexión y/o en el primer punto teórico de rotura.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

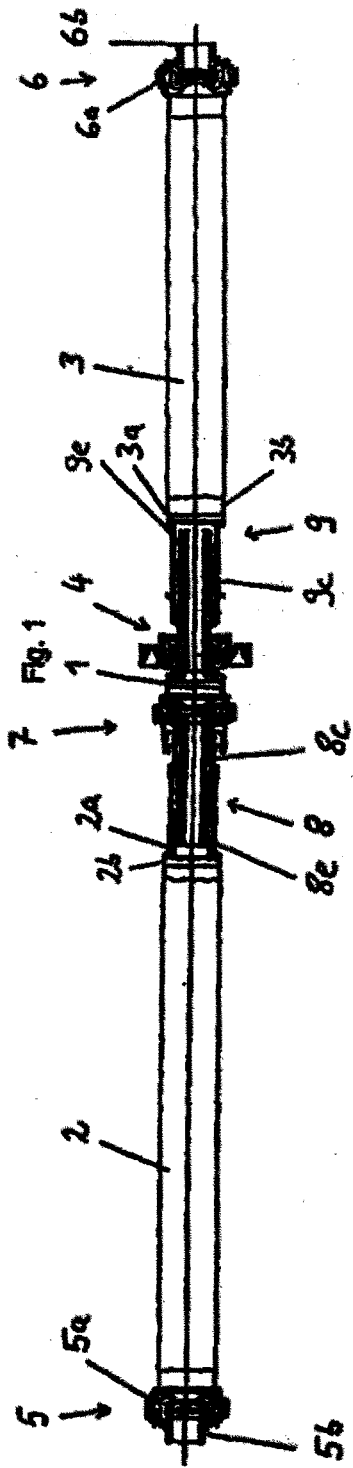


Fig. 2

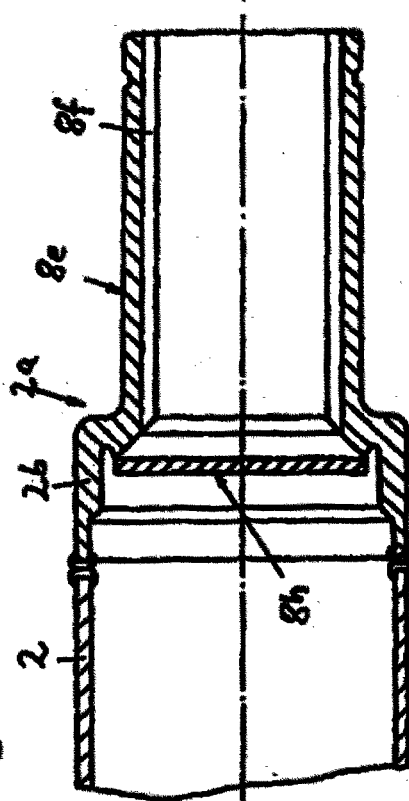
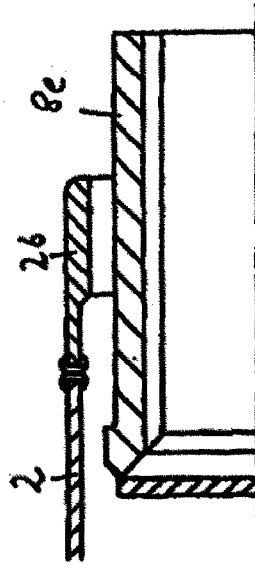
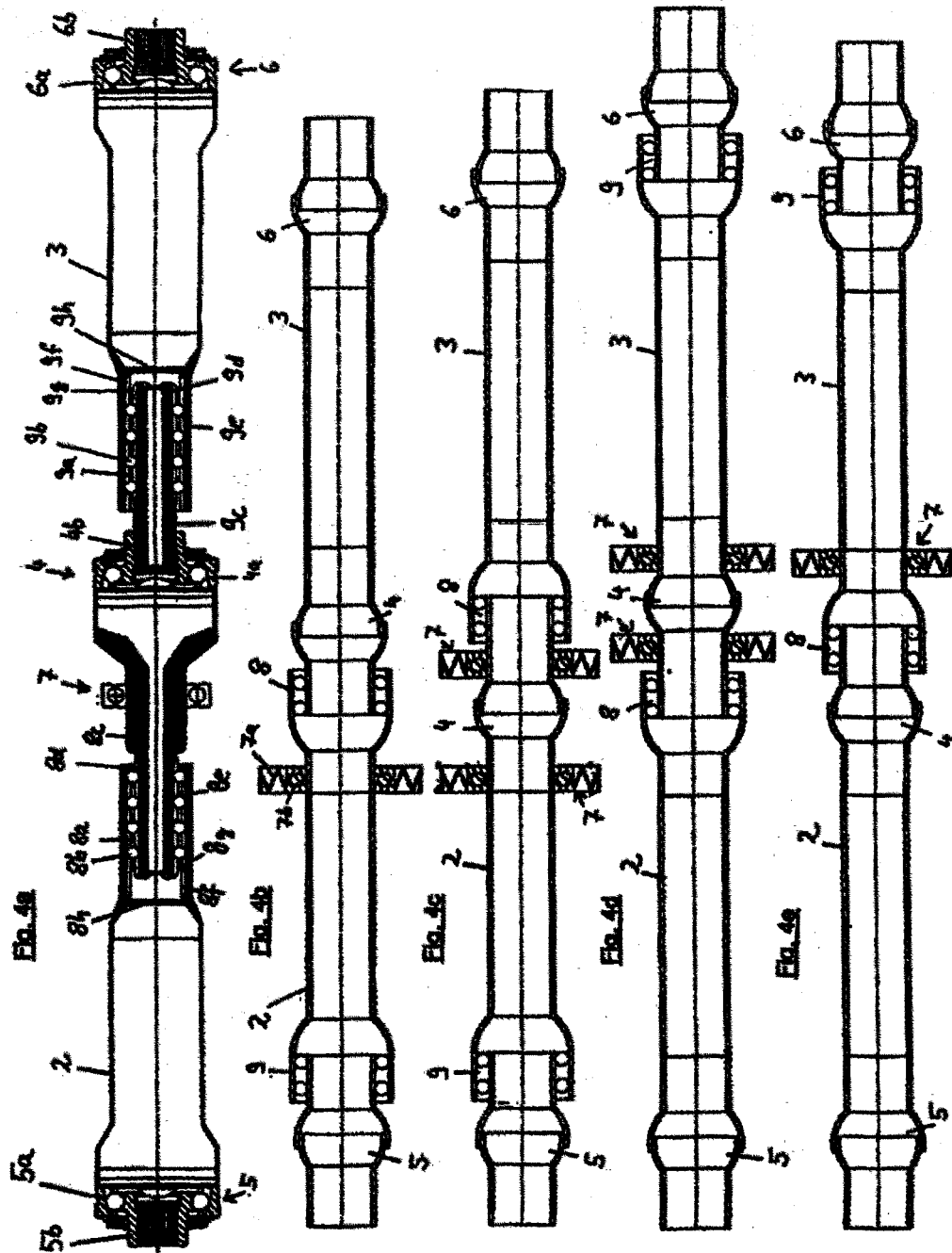


Fig. 3







OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 332 574

② Nº de solicitud: 200850036

③ Fecha de presentación de la solicitud: **26.09.2006**

④ Fecha de prioridad: **27.09.2005**
19.09.2006

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **B60K 17/22** (2006.01)
F16D 3/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y	US 2003171154 A1 (FARRACE et al.) 11.09.2003, párrafos [0004-0012],[0029-0050],[0058]; figuras.	1-3,5,7, 10,11 4,6,8,9, 12-17
Y A	DE 19831016 A1 (GKN LOEBRO GMBH) 20.01.2000, columna 1, línea 3 - columna 7, línea 1; figuras.	4,6,8,9 1-3
Y	DE 19943880 C1 (GKN LOEBRO GMBH) 28.06.2001, todo el documento.	12-17
X	EP 1553005 A1 (NSK LTD) 13.07.2005, párrafos [0016-0069]; figuras.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

21.01.2010

Examinador

O. Rucián Castellanos

Página

1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60K, F16D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.01.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	4, 6, 8, 9, 12-17	SÍ
	Reivindicaciones	1-3, 5, 7, 10, 11	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-17	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2003171154 A1	11-09-2003
D02	DE 19831016 A1	20-01-2000
D03	DE 19943880 C1	28-06-2001

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención solicitada es un árbol articulado que comprende dos secciones conectadas entre sí por una articulación central, configurada como articulación fija de velocidad constante. De cada sección de árbol está dispuesta una articulación de velocidad constante y dos unidades de desplazamiento de rodillos, de forma que al menos una de las unidades de desplazamiento de rodillos está cerca de la articulación central. Como alternativas, las unidades de desplazamiento de rodillos se pueden situar ambas en la proximidad de la articulación central o bien una cerca de la articulación central y otra estar asociada a una de las articulaciones fijas de velocidad constante o estar las dos unidades en la misma sección de árbol o en diferentes. Las unidades de desplazamiento de rodillos tienen un casquillo perfilado que está conectado a través de un punto teórico de rotura con una sección de conexión, cuyo diámetro interior es mayor o esencialmente igual que el diámetro exterior del casquillo perfilado.

El documento más cercano del estado de la técnica es el D01, que divulga un eje de transmisión universal con dos secciones de eje, que están conectadas a través de una articulación central, de manera que hay una velocidad constante fija del conjunto. En cada sección hay una articulación de velocidad constante, situada al final de cada sección de eje, orientada fuera de la articulación central y compuesta de dos unidades de desplazamiento de rodillos. Las dos unidades de desplazamiento de rodillos están situados en las proximidades de la articulación central.

Las características de las reivindicaciones 1 a 3, 5, 7, 10 y 11 ya son conocidas del documento D01. Por tanto, esas reivindicaciones no son nuevas a la vista del estado de la técnica conocido, de acuerdo con el Artículo 6.1 LP.

El documento D02, divulga un eje de transmisión para conectar la salida frontal de la caja de cambios a la entrada del accionamiento del eje trasero de un vehículo motor. El conjunto está formado por dos secciones de eje que están conectados a través de una articulación central que dispone de un cojinete y dos articulaciones extremas que conectan con la caja de cambios y la entrada de accionamiento del eje trasero. Todas las articulaciones mantienen una velocidad constante fija en el conjunto de la transmisión. Junto a las juntas extremas se encuentran situadas dos unidades de desplazamiento con rodillos.

Se considera que un experto en la materia intentaría combinar las partes principales del documento D01 con el documento D02 del estado de la técnica para obtener las características de la reivindicación 4, en la que se sitúa una unidad de desplazamiento de rodillo junto a la articulación central y la otra en un extremo.

Se considera que las características divulgadas en las reivindicaciones 6, 8 y 9, el experto en la materia las podría considerar como una opción normal de diseño.

Por tanto, se puede considerar que las reivindicaciones 4, 6, 8 y 9 no tienen actividad inventiva, según el Artículo 8.1 LP.

Por último, el documento D03 divulga un conjunto de transmisión, con dos secciones de eje con juntas en los extremos y un cojinete intermedio. Ambas secciones de eje se encuentran unidas por una articulación intermedia de velocidad constante. El diámetro interior mínimo (DCA, dwz) de la parte exterior común de la articulación intermedia y del segundo eje del tubo asociado con la segunda parte del eje son mayores que la mayor exterior (DW, DL) de la primera parte del eje y el cojinete de apoyo intermedio, lo que permite el montaje, para permitir el movimiento telescópico de la jaula de fracturas, diseñado con una región nominal de fractura.

A la vista del documento D03, el experto en la materia intentaría combinar las partes principales del documento D01 con el documento D03 del estado de la técnica para obtener las características de la reivindicación 12, por tanto la reivindicación 12 carece de actividad inventiva según el Artículo 8.1 LP. Las características de las reivindicaciones 13 a 17, el experto en la materia podría considerar como opción normal de diseño, por tanto también carecen de actividad inventiva.