

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 028**

51 Int. Cl.:

B60G 9/00 (2006.01)

B60G 11/113 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2022** **E 22382967 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024** **EP 4353500**

54 Título: **Eje rígido para un vehículo de motor con un cuerpo de asiento de resorte**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
25.11.2024

73 Titular/es:

AUTOTECH ENGINEERING S.L. (100.0%)
Parque Empresarial Boroa P2-A4 Local 6
48340 Amorebieta-Etxano, Vizcaya, ES

72 Inventor/es:

ASO, RAYMOND

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 989 028 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

Eje rígido para un vehículo de motor con un cuerpo de asiento de resorte

- 5 La invención se refiere a un eje rígido para un vehículo de motor, en particular un vehículo utilitario, con un cuerpo de asiento de resorte, preferentemente al menos dos cuerpos de asiento de resorte, según el preámbulo de la reivindicación 1. El cuerpo de asiento de resorte también puede denominarse cuerpo de asiento de resorte de ballesta.

- 10 En las suspensiones de las ruedas traseras de camiones o furgonetas para el transporte de mercancías, los sistemas típicos de suspensión de las ruedas presentan una suspensión de eje rígido o de eje motriz para garantizar el máximo espacio de almacenamiento en la zona del compartimento de carga del vehículo de motor en cuestión. En este contexto, se entiende por un eje rígido en particular un eje posterior estacionario sin accionamiento. Sin embargo, los ejes rígidos de estos sistemas de suspensión de ruedas también se realizan como ejes motrices fijos. El compartimento de carga del camión o furgoneta se apoya en resortes de ballesta sobre el eje rígido o el eje motriz fijo. Estos ejes
- 15 suelen presentar un soporte principal alargado fabricado de un perfil de acero o, en el caso de un eje motriz fijo, una carcasa alargada de acero fundido. Para conectar los resortes de ballesta al eje, se prevén cuerpos de asiento de resorte que se asientan sobre el soporte principal alargado o la carcasa de acero fundido y normalmente se unen a esta mediante una unión soldada o con abrazaderas. La costura de soldadura suele ser a este respecto cóncava o recta, vista desde arriba, para minimizar el peso del cuerpo de asiento de resorte o para garantizar una construcción
- 20 sencilla del cuerpo de asiento de resorte.

Tales cuerpos de asiento de resorte para ejes rígidos de vehículos de motor son conocidos en distintas realizaciones (véanse, por ejemplo, los documentos DE 100 36 651 A1 y DE 20 2016 008 401 U1).

- 25 Los cuerpos de asiento de resorte, su conexión con el eje rígido y el soporte principal alargado o la carcasa alargada del eje rígido diseñado como eje motriz están sometidos a grandes cargas, en particular cuando el vehículo se desplaza cargado. Para garantizar una robustez satisfactoria, en particular la resistencia a la fatiga, los cuerpos de asiento de resorte y el soporte principal o la carcasa del eje motriz se realizan con un espesor de material o pared relativamente elevado. Sin embargo, esto implica que los ejes rígidos convencionales del tipo mencionado en este
- 30 caso tienen un peso total correspondientemente elevado, lo que repercute desventajosamente en el consumo de combustible del vehículo en cuestión.

- El documento US 1 396 044 A, que muestra el preámbulo de la reivindicación 1, da a conocer una suspensión de resorte de vehículo que, en combinación con una carcasa de eje, presenta un resorte, una carcasa de resorte dispuesta
- 35 sobre la carcasa de eje con una superficie de apoyo de resorte y paredes laterales unidas a ella de una sola pieza, estando dispuestos resortes de ballesta entre las paredes laterales. Las paredes laterales de la carcasa de resorte están provistas de espaldillas, por lo que el resorte presenta espaldillas complementarias a las espaldillas de las paredes laterales. Además, esta suspensión de resorte de vehículo comprende un capuchón para mantener el resorte en su posición y medios para mantener el capuchón en estrecho contacto con el resorte. La carcasa de resorte tiene
- 40 una sección de base con una superficie superior de asiento de resorte.

- Las secciones superiores de la superficie curvada hacia abajo de la sección de base no entran en contacto con el resorte de ballesta curvado y, por lo tanto, no representan una superficie de asiento de resorte. El documento EP 0 188 133 A enseña una disposición de sujeción de resorte ballesta con un inserto de cuña que está fabricado de material
- 45 elástico de caucho y no está unido directamente con el eje rígido, en particular no está soldado al eje rígido.

- El documento EP 0 278 596 A muestra una abrazadera de resorte de ballesta con medios de fijación. La abrazadera de resorte de ballesta comprende una placa de sujeción por apriete que presenta secciones de brida trapezoidales que sobresalen lateralmente y puede soldarse a un eje rígido no mostrado en el documento EP 0 278 596 A.
- 50

- El documento US 3 804 467 A muestra un eje delantero realizado como eje rígido con una placa de resorte que, en una forma de realización, presenta secciones de placa que sobresalen lateralmente y cuyas secciones finales curvadas hacia abajo están soldadas al eje rígido.

- 55 La presente invención se basa en el objetivo de mejorar un cuerpo de asiento de resorte del tipo mencionado al principio de tal manera que ofrezca una robustez mejorada, en particular una mayor resistencia a la fatiga en su conexión con un eje rígido genérico, y permita así reducir el peso total del eje rígido.

- Este objetivo se resuelve mediante un eje rígido con un cuerpo de asiento de resorte con las características especificadas en la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas del eje rígido de acuerdo con la invención se indican en las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1.
- 60

- El eje rígido para un vehículo de acuerdo con la invención comprende un cuerpo de asiento de resorte fijado al eje rígido, presentando el cuerpo de asiento de resorte una superficie superior de asiento de resorte, una superficie de
- 65 asiento inferior, superficies laterales de borde que se encuentran entre la superficie de asiento de resorte y la superficie de asiento, y medios de retención para retener medios de sujeción para la fijación de al menos un resorte en el cuerpo

de asiento de resorte, comprendiendo las superficies de borde laterales una primera superficie de borde y una segunda superficie de borde que están orientadas en sentido opuesto entre sí y se extienden transversalmente al eje rígido cuando el cuerpo de asiento de resorte está fijado al eje rígido, situándose la primera superficie de borde en el estado fijado del cuerpo de asiento de resorte en el eje rígido más cerca de un extremo del eje rígido que es adecuado para soportar una rueda de vehículo que la segunda superficie de borde, presentando la primera superficie de borde un perfil de borde que, en el estado fijado del cuerpo de asiento de resorte en el eje rígido, se solapa con el eje rígido, y estando soldado el cuerpo de asiento de resorte al eje rígido. El eje rígido de acuerdo con la invención se caracteriza por que el cuerpo de asiento de resorte está realizado como una pieza forjada, y por que el mencionado perfil de borde, visto desde arriba, está configurado, al menos parcialmente, como un perfil de borde que sobresale hacia fuera y cuya punta o vértice está situado en una zona de la primera superficie de borde que discurre a lo largo de una zona longitudinal central de la superficie de asiento de resorte superior que discurre transversalmente al eje rígido, siendo dicha zona longitudinal central inferior a un tercio, preferentemente inferior a un cuarto, de manera especialmente preferente inferior a un quinto de la longitud de la superficie superior de asiento de resorte, y estando soldado el cuerpo de asiento de resorte al eje rígido, configurándose una o más costuras de soldadura al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde convexo, que sobresale hacia fuera, de la primera superficie de borde.

En el presente contexto, se entiende por perfil de borde convexo un perfil de borde que presenta un contorno curvado hacia fuera. Por un perfil de borde cóncavo, por otra parte, se entiende un perfil de borde que presenta un contorno curvado hacia dentro.

El perfil de borde convexo que sobresale hacia fuera de dicha superficie de borde lateral mejora la durabilidad de la conexión entre el cuerpo de asiento de resorte y el eje rígido, estando realizada la conexión como una unión soldada, por ejemplo, en forma de una o más costuras de soldadura. Aunque el perfil de borde convexo o costura de soldadura que sobresale hacia el exterior provoca un ligero aumento de la masa del cuerpo de asiento de resorte, ofrece una mejora muy eficaz de la robustez del cuerpo de asiento de resorte. Este aumento de masa asociado al perfil de borde convexo que sobresale hacia el exterior de dicha superficie de borde lateral puede compensarse con el gran ahorro potencial de masa que puede realizarse en otras partes del eje rígido, por ejemplo, en un soporte principal axial, preferentemente con forma tubular, del eje rígido.

En ensayos comparativos llevados a cabo por parte del inventor, se ha puesto de manifiesto que la resistencia a la fatiga de una unión soldada entre un cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención y un soporte principal de acero tubular de un eje rígido, presentando el cuerpo de asiento de resorte superficies de borde convexas y estando unido en consecuencia al soporte principal de acero mediante al menos una costura de soldadura convexa, es considerablemente mayor que la resistencia a la fatiga de una unión soldada entre un cuerpo de asiento de resorte convencional y un correspondiente soporte principal de acero tubular del mismo eje rígido, presentando el cuerpo de asiento de resorte convencional superficies de borde cóncavas y estando unido en consecuencia al soporte principal de acero mediante una costura de soldadura cóncava. La mejora o el aumento de la resistencia a la fatiga de la unión soldada para la costura de soldadura convexa, por ejemplo, fue de aproximadamente el 78 %. Esta mejora puede incrementarse aún más acentuando la forma convexa de la superficie del borde en cuestión y, por tanto, de la costura de soldadura, ya que la resistencia a la fatiga viene determinada principalmente por la fuerza de la carga en el centro de la rueda. Al utilizar una forma convexa para el perfil de borde, se reduce la distancia hasta el punto de aplicación de la fuerza, con lo que se reduce el esfuerzo de flexión en la costura de soldadura en cuestión.

Una mejora de la resistencia a la fatiga de la costura de soldadura de aproximadamente un 78 % significa una reducción de la tensión en la zona afectada por el calor de la costura de soldadura de aproximadamente un 10 %. Debido a la relación $\sigma = F/A$, el grosor de la pared del soporte principal con forma tubular puede reducirse así hasta aproximadamente un 10 %, lo que se traduce en un ahorro de peso de aproximadamente un 10 % o 1,63 kg en los ensayos comparativos mencionados.

Un diseño ventajoso del eje rígido de acuerdo con la invención prevé que la segunda superficie de borde presente un perfil de borde que, en el estado fijado del cuerpo de asiento de resorte al eje rígido, se superponga con el eje rígido, estando configurado este perfil de borde de la segunda superficie de borde, visto desde arriba, al menos parcialmente como un perfil de borde que sobresale hacia fuera, preferentemente convexo, cuya punta o vértice se encuentra en una zona de la segunda superficie de borde que se extiende a lo largo de una zona longitudinal central de la superficie superior de asiento de resorte que se extiende transversalmente al eje rígido, siendo dicha zona longitudinal central inferior a un tercio, preferentemente inferior a un cuarto, de manera especialmente preferente inferior a un quinto de la longitud de la superficie superior de asiento de resorte, y estando soldado el cuerpo de asiento de resorte al eje rígido, configurándose una o más costuras de soldadura al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde que sobresale hacia fuera, preferentemente convexo, de la segunda superficie de borde. En otras palabras, la segunda superficie de borde del cuerpo de asiento de resorte presenta un perfil de borde que preferentemente se corresponde con el perfil de borde de acuerdo con la invención de la primera superficie de borde. De esta manera, el cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención ofrece una robustez aún mayor, en particular una mayor resistencia a la fatiga en su conexión con un eje rígido genérico, permitiendo así una mayor reducción del peso total del eje rígido.

El cuerpo de asiento de resorte del eje rígido de acuerdo con la invención está realizado como una pieza forjada, preferentemente como una pieza de acero forjado. En comparación con la fundición de metales, la forja es un

procedimiento de mecanizado relativamente rápido. Las piezas metálicas con formas y contornos complejos pueden fabricarse más fácilmente mediante fundición de metales que mediante forja, que presenta a este respecto ciertas limitaciones. Sin embargo, el cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención no requiere una forma y un contorno particularmente complejos, por lo que puede fabricarse ventajosamente mediante forja. Como pieza forjada, el cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención tiene la ventaja con respecto a una correspondiente pieza fundida de una resistencia y una homogeneidad del material significativamente mayores. La aparición de porosidades, contracciones y cavidades, que suele darse en las piezas de metal fundido, queda fundamentalmente excluida en el caso de una pieza forjada. El cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención es, por lo tanto, mecánicamente más robusto que un cuerpo de asiento de resorte correspondientemente formado que se haya fabricado por fundición de metal. El cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención puede fabricarse de acero forjado, relativamente más económico. En muchos casos, la forja no requiere una aleación de acero cara para obtener un componente de alta resistencia.

Según otro diseño ventajoso del eje rígido de acuerdo con la invención, la primera superficie de borde y/o la segunda superficie de borde del cuerpo de asiento de resorte presentan en cada caso un perfil de borde con forma de cavidad, preferentemente cóncavo, a lo largo de sus secciones no solapadas con el eje rígido cuando se ven desde arriba. Este diseño limita el incremento de peso del cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención en comparación con un cuerpo de asiento de resorte convencional, que presenta exclusivamente un perfil de borde cóncavo a lo largo de su sección solapada con el eje rígido, y también da como resultado a este respecto una mayor robustez, en particular una mayor resistencia a la fatiga del cuerpo de asiento de resorte en su conexión con un eje rígido genérico, permitiendo así la mencionada reducción del peso total del eje rígido.

Otro diseño ventajoso del eje rígido de acuerdo con la invención se caracteriza por que el perfil de borde convexo que sobresale hacia fuera del cuerpo de asiento de resorte de la costura no sobresale o solo sobresale ligeramente, por ejemplo, no más de 10 mm, más allá de una tangente que toca las secciones de la primera o segunda superficie de borde que no se superponen con el eje rígido. Este diseño se caracteriza por una muy buena mejora de la resistencia a la fatiga del cuerpo de asiento de resorte en su conexión con un eje rígido genérico y permite una reducción particularmente grande del peso total del eje rígido.

Según otro diseño ventajoso del eje rígido de acuerdo con la invención, en la superficie de asiento del cuerpo de asiento de resorte, se configura al menos una escotadura que desemboca en el mencionado perfil de borde de la primera superficie de borde, preferentemente de manera esencialmente central en dicho perfil de borde de la primera superficie de borde. La escotadura, por ejemplo, en forma de ranura, preferentemente una ranura configurada con un perfil de sección transversal curvada, puede reducir la entrada de calor, en particular en el cuerpo de asiento de resorte, y con ello la distorsión o las tensiones residuales en el cuerpo de asiento de resorte al soldar el cuerpo de asiento de resorte al eje rígido. Alternativa o adicionalmente, en la superficie de asiento, se forma también una escotadura que desemboca en el perfil de borde de la segunda superficie de borde, desembocando preferentemente de forma esencialmente central en este perfil de borde de la segunda superficie de borde, solapándose este perfil de borde con el eje rígido cuando el cuerpo de asiento de resorte está fijado al eje rígido. También esta escotadura está configurada en forma de ranura, por ejemplo, preferentemente una ranura con un perfil transversal arqueado. Esta ofrece la misma ventaja técnica que la al menos una escotadura que desemboca en el mencionado perfil de borde de la primera superficie de borde.

Según otro diseño preferido del eje rígido de acuerdo con la invención, la superficie de asiento de resorte del cuerpo de asiento de resorte y los medios de retención están configurados para retener medios de sujeción para fijar al menos un resorte de ballesta.

Un eje rígido de acuerdo con la invención para un vehículo de motor, en particular un vehículo utilitario, está provisto de un cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención, preferentemente de dos, que están realizados de acuerdo con uno o más de los diseños anteriormente indicados. A este respecto, se obtienen las ventajas mencionadas anteriormente con respecto al cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención.

De acuerdo con la invención, el cuerpo de asiento de resorte está unido al eje rígido mediante costuras de soldadura. De este modo se consigue una conexión particularmente robusta entre el eje rígido y el cuerpo de asiento de resorte en cada caso de forma rentable.

Otro diseño ventajoso de la invención se caracteriza por que el eje rígido presenta una superficie de conexión aplanada o esencialmente plana en la que el cuerpo de asiento de resorte está conectado al eje rígido. La superficie de conexión aplanada o esencialmente plana del eje rígido soporta o efectúa una conexión de manera resistente al giro del cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención con el eje rígido. De este modo, la unión por adherencia de materiales entre el cuerpo de asiento de resorte y el eje rígido se descarga o puede dimensionarse correspondientemente con menor tamaño. Además, la superficie de conexión aplanada o esencialmente plana confiere al eje rígido un perfil de sección transversal, preferentemente un perfil hueco cerrado, con el que se puede conseguir una resistencia a la flexión y una rigidez a la torsión del eje rígido relativamente elevadas en comparación con otros perfiles macizos o perfiles huecos cerrados con las mismas dimensiones transversales y el mismo grosor de pared.

Según otro diseño de la invención, el eje rígido presenta, en su zona donde el cuerpo de asiento de resorte está conectado al eje rígido, un perfil de sección transversal que comprende al menos dos lados exteriores paralelos entre sí, preferentemente dos parejas de lados exteriores paralelos entre sí. El eje rígido de acuerdo con la invención presenta a este respecto de manera particularmente preferente un perfil hueco esencialmente rectangular o cuadrado con bordes redondeados. Con un correspondiente perfil, preferentemente un perfil hueco cerrado, se puede conseguir una resistencia a la flexión y una rigidez a la torsión del eje rígido relativamente elevadas en comparación con un perfil hueco cerrado circular con las mismas dimensiones transversales y el mismo grosor de pared.

De acuerdo con la invención, el cuerpo de asiento de resorte está soldado al eje rígido de manera que una o más costuras de soldadura están configuradas al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde convexo que sobresale hacia fuera de la primera superficie de borde. Además, el cuerpo de asiento de resorte puede estar soldado al eje rígido de manera que una o más costuras de soldadura están configuradas al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde preferentemente convexo que sobresale hacia fuera de la segunda superficie de borde. Esto permite realizar una unión por adherencia de materiales muy fiable entre el cuerpo de asiento de resorte y el eje rígido.

Según otro diseño ventajoso del eje rígido de acuerdo con la invención, las costuras de soldadura para conectar el cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención al eje rígido están dispuestas de forma esencialmente simétrica. Esto puede reducir las tensiones residuales en el cuerpo de asiento de resorte causadas por el aporte de calor durante la soldadura. Preferentemente, las costuras de soldadura para conectar el cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención al eje rígido están configuradas parcial o totalmente como costuras en ángulo.

El eje rígido de acuerdo con la invención se realiza preferentemente como eje rígido no accionado, estando formado preferentemente a partir de un tubo de eje o perfil tubular. En esta realización, las ventajas antes mencionadas de la invención, en particular el potencial ahorro porcentual de peso del eje rígido, son significativas. Sin embargo, también se inscribe en el marco de la invención que el eje rígido de acuerdo con la invención esté realizado como eje motriz, en cuyo caso está formado en particular o esencialmente de una carcasa de eje.

Otro diseño ventajoso de la invención se caracteriza por que, a los extremos del eje rígido, están fijados soportes de rueda son soportados en cada caso en el eje rígido por medio de un puntal, preferentemente un puntal de cuerpo hueco esencialmente triangular, estando dispuesto el puntal en el mismo lado que el respectivo cuerpo de asiento de resorte en el eje rígido a una distancia del cuerpo de asiento de resorte. Este diseño favorece la construcción ligera o la reducción de peso del eje rígido. Esto se debe a que el puntal permite realizar los soportes de rueda y el eje rígido con la misma resistencia mecánica o incluso mejor, en particular resistencia a la flexión y a la torsión, con un espesor de material reducido. Para ello, el puntal se suelda preferentemente al respectivo soporte de rueda y a un soporte principal axial del eje rígido.

A continuación, la invención se explica con más detalle mediante un dibujo que representa varios ejemplos de realización. Muestran:

la figura 1 un eje rígido de acuerdo con la invención para un vehículo de motor, en particular un vehículo utilitario, con cuerpos de asiento de resorte fijados al mismo, en una vista en perspectiva;

la figura 2 una vista ampliada de una sección (fragmento II) del eje rígido mostrado en la figura 1;

la figura 3 una vista superior de la sección del eje rígido mostrado en la figura 2;

la figura 4 una vista inferior en perspectiva de la sección del eje rígido mostrado en la figura 2;

la figura 5a una vista inferior en perspectiva de un cuerpo de asiento de resorte de acuerdo con la invención;

la figura 5b otra vista en perspectiva del cuerpo de asiento de resorte mostrado en la figura 5a;

la figura 5c una vista inferior del cuerpo de asiento de resorte mostrado en la figura 5a; y

la figura 5b una vista superior del cuerpo de asiento de resorte mostrado en la figura 5a.

El eje rígido 1 de acuerdo con la invención mostrado en el dibujo está destinado a un vehículo de motor, en particular un vehículo utilitario, por ejemplo, una furgoneta o un minibus. El eje rígido 1 está realizado preferentemente como un eje rígido no accionado. Presenta un lado superior 3.1 aplanado o esencialmente plano, que sirve de superficie de conexión. El eje rígido 1 está fabricado de un tubo 3, por ejemplo, que presenta un perfil hueco cerrado, esencialmente rectangular o cuadrado, con bordes redondeados. El tubo 3 también puede denominarse tubo de eje o soporte principal axial. Preferiblemente está fabricado de acero.

Los soportes de rueda 4, 4', que están unidos al tubo (soporte principal axial) 3 mediante costuras de soldadura, están dispuestos en los extremos del eje rígido 1. Los soportes de rueda 4, 4' pueden estar realizado de metal fundido o de acero forjado. Presentan en cada caso una sección de conexión 4.1 que sobresale de las superficies exteriores del

soporte principal 3. El respectivo extremo del soporte principal 3 y el soporte de rueda 4 o 4' unido a él definen una cavidad circunferencial. Por consiguiente, la costura de soldadura 5 está realizada como una soldadura en ángulo, por ejemplo, como una soldadura en ángulo circunferencial.

- 5 A la sección de conexión 4.1 del soporte de rueda 4, 4' soldado al soporte principal 3 sigue una sección de fijación 4.2, que sobresale hacia arriba en relación con el lado superior 3.1 del soporte principal 3. En la sección de fijación 4.2 puede montarse de forma desmontable un cojinete de rueda (no representado) que presente un cubo de rueda o un muñón de eje. Para ello, la sección de fijación 4.2 dispone de varios orificios roscados y/o pasantes 6 para el alojamiento de tornillos de fijación (no mostrados). La sección de conexión 4.1 y la sección de fijación 4.2 están configuradas conjuntamente como un componente de una sola pieza.

- El soporte de rueda 4 o su sección de fijación 4.2 se apoya en el eje rígido 1 mediante un puntal 7. El puntal 7 está realizado, por ejemplo, en forma de puntal de cuerpo hueco esencialmente triangular. El puntal de cuerpo hueco 7 se compone preferentemente en una pieza moldeada de chapa. Tiene una parte trasera 7.1, que une dos brazos 7.2 que discurren paralelos entre sí que presentan en cada caso bordes 7.21, 7.22 que discurren perpendiculares entre sí. El borde inferior 7.21 está unido por adherencia de materiales, preferentemente soldado, al lado superior 3.1 del soporte principal 3, mientras que el otro borde o borde vertical 7.22 está unido por adherencia de materiales, preferentemente soldado, a la sección de fijación 4.2 del soporte de rueda 4. Además, el extremo inferior de la parte trasera 7.1 está unido por adherencia de materiales, preferentemente soldado, al lado superior 3.1 del soporte principal 3. El extremo superior de la parte trasera 7.1 termina a una distancia de la sección de fijación 4.2 del soporte de rueda 4. Los bordes 7.21, 7.22 del respectivo brazo 7.2, que discurren en ángulo recto entre sí, están provistos de una escotadura (recorte) 8 que está orientada hacia la cavidad definida por el soporte principal 3 y el soporte de rueda 4. Además, en el borde inferior 7.21 del respectivo brazo 7.2, en la zona del extremo inferior de la parte trasera 7.1, se configura una escotadura (recorte) 9. Esta escotadura 9 permite que la sección inferior 7.11 de la parte trasera 7.1 - como se muestra claramente en la figura 2- esté realizada con forma arqueada y se fusione en una sección de borde inferior 7.12, que preferentemente es esencialmente perpendicular al lado superior 3.1 del soporte principal 3. Las costuras de soldadura 10, 11 y 12 están realizadas como soldaduras en ángulo.

- En el soporte principal 3 del eje rígido 1 está dispuesto, de manera directamente adyacente a los respectivos soportes de rueda 4, 4' o al puntal 7, un cuerpo de asiento de resorte 13 que sirve para conectar al menos un resorte de ballesta (no mostrado). El cuerpo de asiento de resorte (cuerpo de asiento de resorte de ballesta) 13 está dispuesto en el mismo lado que el puntal 7, es decir, en el lado superior 3.1 del soporte principal 3 a una distancia del puntal 7.

- Además, el eje rígido 1 está provisto de soportes 14 en forma de horquilla para el montaje articulado del extremo inferior de los amortiguadores (no mostrados) y, opcionalmente, de alojamientos de resorte en forma de disco (discos de resorte) 15 para el montaje de resortes adicionales (no mostrados), por ejemplo, resortes neumáticos o resortes helicoidales. Los discos de resorte 15 también están dispuestos en el lado superior 3.1 del soporte principal 3. El respectivo disco de resorte 15 está significativamente más alejado del soporte de rueda 4, 4' que el cuerpo de asiento de resorte 13 más cercano (véase la figura 1). Los soportes 14 en forma de horquilla para el montaje articulado de los amortiguadores están soldados al lado inferior 3.2 y posterior 3.3 del soporte principal 3. Se sitúan entre el cuerpo de asiento de resorte 13 y el disco de resorte 15 cuando se observan a lo largo del eje central longitudinal del soporte principal 3 (véanse las figuras 1 a 4).

- Además, al soporte principal 3 del eje rígido se pueden fijar soportes 16, 17 para fijar elementos del sistema de frenado (no mostrados) u otros componentes del chasis (no mostrados; véase la figura 3).

- El cuerpo de asiento de resorte 13 tiene una superficie superior de asiento de resorte 13.1, una superficie inferior de asiento 13.2 y superficies laterales de borde 13.3, 13.4, 13.5, 13.6 que se encuentran entre la superficie de asiento de resorte 13.1 y la superficie de asiento 13.2. Además, el cuerpo de asiento de resorte 13 está provisto de medios de retención para la retención de medios de sujeción (no mostrados) para fijar al menos un resorte de ballesta al cuerpo de asiento de resorte 13. Los medios de retención están configurados en forma de cuatro orificios pasantes 18, que se utilizan por parejas para el alojamiento de soportes de sujeción (no mostrados). Los extremos del respectivo soporte de sujeción están realizados en forma de varillas roscadas en las que se enroscan tuercas. Entre los orificios pasantes 18 que alojan soportes de sujeción se configura preferentemente otro orificio pasante 19. Este orificio pasante 19, que está dispuesto, por ejemplo, centrado en el eje central longitudinal de la superficie de asiento de resorte 13.1, puede servir para alinear el al menos un resorte de ballesta o una base de resorte de ballesta.

- La superficie de asiento 13.2 del cuerpo de asiento de resorte 13 está definida por salientes 13.21, 13.23 en la parte inferior, que delimitan una depresión o escotadura 13.22 en la parte inferior del cuerpo de asiento de resorte 13 a modo de marco. Los salientes de la parte inferior también comprenden salientes 13.23 en forma de nervios, que conectan salientes 13.24 con forma de abovedada o de casquillo. En los salientes 13.24 están configurados orificios pasantes 18 para el alojamiento de los medios de sujeción (soportes de sujeción). Cuando se fija el cuerpo de asiento de resorte 13, los lados de los salientes 13.23 con forma de nervios orientados los unos hacia los otros se apoyan contra los lados exteriores paralelos 3.3, 3.4 del soporte principal 3 del eje rígido 1.

Las superficies laterales de los bordes del cuerpo de asiento de resorte 13 comprenden una primera superficie de

borde lateral 13.3 y una segunda superficie de borde lateral 13.4, que están orientadas opuestamente entre sí y discurren transversalmente al eje rígido 1 cuando el cuerpo de asiento de resorte 13 fijado al eje rígido 1. Cuando el cuerpo de asiento de resorte 13 está fijado al soporte principal 3 del eje rígido 1, la primera superficie de borde lateral 13.3 se encuentra más cerca del extremo del eje rígido destinado y adecuado para soportar una rueda de vehículo que la segunda superficie de borde lateral 13.4 (véase la figura 3).

La primera superficie de borde 13.3 tiene un perfil de borde 13.31 que se solapa con el eje rígido 1 cuando el cuerpo de asiento de resorte 13 está fijado. Como se muestra en particular en la figura 3, este perfil de borde 13.31 -visto desde arriba- está configurado como perfil de borde convexo que sobresale hacia fuera, cuya punta o vértice 13.32 se encuentra en una zona de la primera superficie de borde 13.3 que discurre a lo largo de una zona longitudinal central L13.31 de la superficie de asiento de resorte superior 13.1 que discurre transversalmente al soporte principal 3 del eje rígido 1. Esta zona longitudinal L13.31 marcada con una flecha doble en la figura 3 es, por ejemplo, inferior a un tercio, preferentemente inferior a un cuarto, de manera especialmente preferente inferior a un quinto de la longitud L13.1 de la superficie de asiento de resorte superior 13.1, también marcada con una flecha doble.

La segunda superficie de borde lateral 13.4 del cuerpo de asiento de resorte 13 presenta un perfil de borde 13.41 que preferentemente está configurado de manera correspondiente al perfil de borde 13.31 de la primera superficie de borde lateral 13.3. Como se muestra en la figura 3, los perfiles de borde 13.31, 13.41 de la primera superficie de borde 13.3 y la segunda superficie de borde 13.4 pueden ser axialmente simétricos (simetría especular) entre sí. En particular, la superficie de asiento de resorte puede estar realizada para ser axialmente simétrica con las aberturas pasantes.

La primera superficie de borde 13.3 y la segunda superficie de borde 13.4 del cuerpo de asiento de resorte 13 presentan en cada caso un perfil de borde 13.33, 13.43 con forma de cavidad, preferentemente cóncava, a lo largo de sus secciones que no se solapan con el soporte principal 3 del eje rígido 1, visto desde arriba. Además, puede verse en las figuras 3 y 5d que el perfil de borde 13.31, 13.41 de la superficie de borde lateral 13.3 o 13.4 que sobresale hacia fuera, preferentemente convexo, no sobresale o sobresale solo ligeramente, por ejemplo, menos de 10 mm, más allá de una tangente T, que toca las secciones de la primera superficie de borde 13.3 o de la segunda superficie de borde 13.4 que no se superponen con el eje rígido 1.

Al menos en la zona en la que el respectivo cuerpo de asiento de resorte 13 está conectado con el soporte principal 3 del eje rígido 1, este último presenta un perfil de sección transversal que comprende preferentemente dos lados exteriores 3.3, 3.4 paralelos entre sí, en particular preferentemente dos parejas de lados exteriores 3.1, 3.2 y 3.3, 3.4 paralelos entre sí.

Los cuerpos de asiento de resorte 13 están realizados como piezas forjadas, preferentemente como piezas de acero forjado. Están unidos por adherencia de materiales al soporte principal 3 del eje rígido. La unión por adherencia de materiales puede realizarse, por ejemplo, como una unión adhesiva. Preferentemente, sin embargo, esta unión por adherencia de materiales está realizada como una unión soldada.

Como se muestra en las figuras 2 y 4, el cuerpo de asiento de resorte 13 está soldado al soporte principal 3 del eje rígido 1 mediante la formación de una o más costuras de soldadura 20, 21 al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde 13.31 que sobresale hacia fuera, preferentemente convexo, de la primera superficie de borde 13.3 y al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde 13.41 que sobresale hacia fuera, preferentemente convexo, de la segunda superficie de borde 13.4. Las costuras de soldadura 20 y 21 están realizadas como soldaduras en ángulo.

Las figuras 2 y 5a a 5c muestran que en la superficie de asiento 13.2 del cuerpo de asiento de resorte 13 están configurados escotaduras 22 que desembocan en el perfil de borde 13.31 de la primera superficie de borde 13.3 y en el perfil de borde 13.41 de la segunda superficie de borde 13.4. Preferentemente, las escotaduras 22 desembocan esencialmente de manera central en el respectivo perfil de borde 13.31, 13.41 de la primera superficie de borde 13.3 o de la segunda superficie de borde 13.4. Las escotaduras 22 están configuradas en forma de ranura, preferentemente de ranura con un perfil de sección transversal arqueado. Las costuras de soldadura (soldaduras en ángulo) 20, 21 se interrumpen en las escotaduras 22, es decir, se separan entre sí.

La realización de la invención no está limitada a los ejemplos de realización representados en el dibujo.

REIVINDICACIONES

1. Eje rígido (1) para un vehículo de motor, con un cuerpo de asiento de resorte (13) unido al eje rígido (1), presentando el cuerpo de asiento de resorte (13) una superficie superior de asiento de resorte (13.1),

una superficie de asiento inferior (13.2),
superficies laterales de borde (13.3, 13.4, 13.5, 13.6), que se encuentran entre la superficie de asiento de resorte (13.1) y la superficie de asiento (13.2), y
medios de retención para retener medios de sujeción para la fijación de al menos un resorte en el cuerpo de asiento de resorte (13),

comprendiendo las superficies de borde laterales una primera superficie de borde (13.3) y una segunda superficie de borde (13.4) que están orientadas en sentido opuesto entre sí y se extienden transversalmente al eje rígido (1) cuando el cuerpo de asiento de resorte (13) está fijado al eje rígido,

situándose la primera superficie de borde (13.3), en el estado fijado del cuerpo de asiento de resorte (13) en el eje rígido, más cerca de un extremo del eje rígido (1) que es adecuado para soportar una rueda de vehículo que la segunda superficie de borde (13.4),

presentando la primera superficie de borde (13.3) un perfil de borde (13.31) que, en el estado fijado del cuerpo de asiento de resorte (13) en el eje rígido (1), se solapa con el eje rígido, y estando soldado el cuerpo de asiento de resorte (13) al eje rígido (1),

caracterizado por que el cuerpo de asiento de resorte (13) está realizado como una pieza forjada, y por que el mencionado perfil de borde (13.31), visto desde arriba, está configurado, al menos parcialmente, como un perfil de borde convexo (13.31) que sobresale hacia fuera y cuya punta o vértice (13.32) está situado en una zona de la primera superficie de borde (13.3) que discurre a lo largo de una zona longitudinal central (L13.31) de la superficie de asiento de resorte superior (13.1) que discurre transversalmente al eje rígido, siendo dicha zona longitudinal central (L13.31) inferior a un tercio, preferentemente inferior a un cuarto, de manera especialmente preferente inferior a un quinto de la longitud (L13.1) de la superficie superior de asiento de resorte (13.1), y estando soldado el cuerpo de asiento de resorte (13) al eje rígido (1), configurándose una o más costuras de soldadura (20, 21) al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde convexo (13.31), que sobresale hacia fuera, de la primera superficie de borde (13.3).

2. Eje rígido según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la segunda superficie de borde (13.4) presenta un perfil de borde (13.41) que, en el estado fijado del cuerpo de asiento de resorte (13) al eje rígido (1), se superpone con el eje rígido, estando configurado este perfil de borde (13.41) de la segunda superficie de borde (13.4), visto desde arriba, al menos parcialmente como un perfil de borde (13.41) que sobresale hacia fuera, preferentemente convexo, cuya punta o vértice (13.42) se encuentra en una zona de la segunda superficie de borde (13.4) que se extiende a lo largo de una zona longitudinal central (L13.31) de la superficie superior de asiento de resorte (13.1) que se extiende transversalmente al eje rígido (1), siendo dicha zona longitudinal central (L13.31) inferior a un tercio, preferentemente inferior a un cuarto, de manera especialmente preferente inferior a un quinto de la longitud (L13.1) de la superficie superior de asiento de resorte (13.1), y estando soldado el cuerpo de asiento de resorte (13) al eje rígido (1) configurándose una o más costuras de soldadura (20, 21) al menos parcialmente a lo largo del perfil de borde (13.41) que sobresale hacia fuera, preferentemente convexo, de la segunda superficie de borde (13.4).

3. Eje rígido según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el cuerpo de asiento de resorte (13) está realizado como una pieza de acero forjado.

4. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la primera superficie de borde (13.3) y/o la segunda superficie de borde (13.4) presentan en cada caso, vistas desde arriba, un perfil de borde (13.33, 13.43) con forma de cavidad, preferentemente cóncava, a lo largo de sus secciones no solapadas con el eje rígido (1).

5. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el perfil de borde convexo (13.31, 13.41) que sobresale hacia fuera no sobresale más de 10 mm o no sobresale más allá de una tangente (T) que toca las secciones de la primera superficie de borde (13.3) o de la segunda superficie de borde (13.4) que no se superponen con el eje rígido (1).

6. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que**, en la superficie de asiento (13.2), está configurada al menos una escotadura (22) que desemboca en el mencionado perfil de borde (13.31) de la primera superficie de borde (13.3), preferentemente desemboca de forma esencialmente central en el mencionado perfil de borde (13.31) de la primera superficie de borde (13.3).

7. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la superficie de asiento de resorte (13.1) y los medios de retención están configurados para retener medios de sujeción para fijar al menos un resorte de ballesta.

8. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el eje rígido (1) presenta una superficie de conexión o lado exterior (3.1) aplanado o esencialmente plano en el que el cuerpo de asiento de resorte (13) está conectado al eje rígido (1).

- 5 9. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el eje rígido (1), en su zona en la que el cuerpo de asiento de resorte (13) está conectado al eje rígido (1), presenta un perfil de sección transversal que comprende al menos dos lados exteriores (3.3, 3.4) paralelos entre sí, preferentemente dos parejas de lados exteriores (3.1, 3.2; 3.3, 3.4) paralelos entre sí.
10. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el eje rígido (1) está realizado como eje rígido no motriz, estando formado el eje rígido (1) preferentemente por un tubo de eje.
- 10 11. Eje rígido según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** a los extremos del eje rígido (1) están fijados soportes de rueda (4, 4') que son soportado en cada caso por el eje rígido (1) en cada caso por medio de un puntal (7), preferentemente un puntal de cuerpo hueco esencialmente triangular, estando dispuesto el puntal (7) en el mismo lado que el respectivo cuerpo de asiento de resorte (13) en el eje rígido (1) a una distancia del cuerpo de asiento de resorte (13).
- 15 12. Eje rígido según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el puntal (7) está soldado al respectivo soporte de rueda (4, 4') y a un soporte principal axial (3) del eje rígido (1).

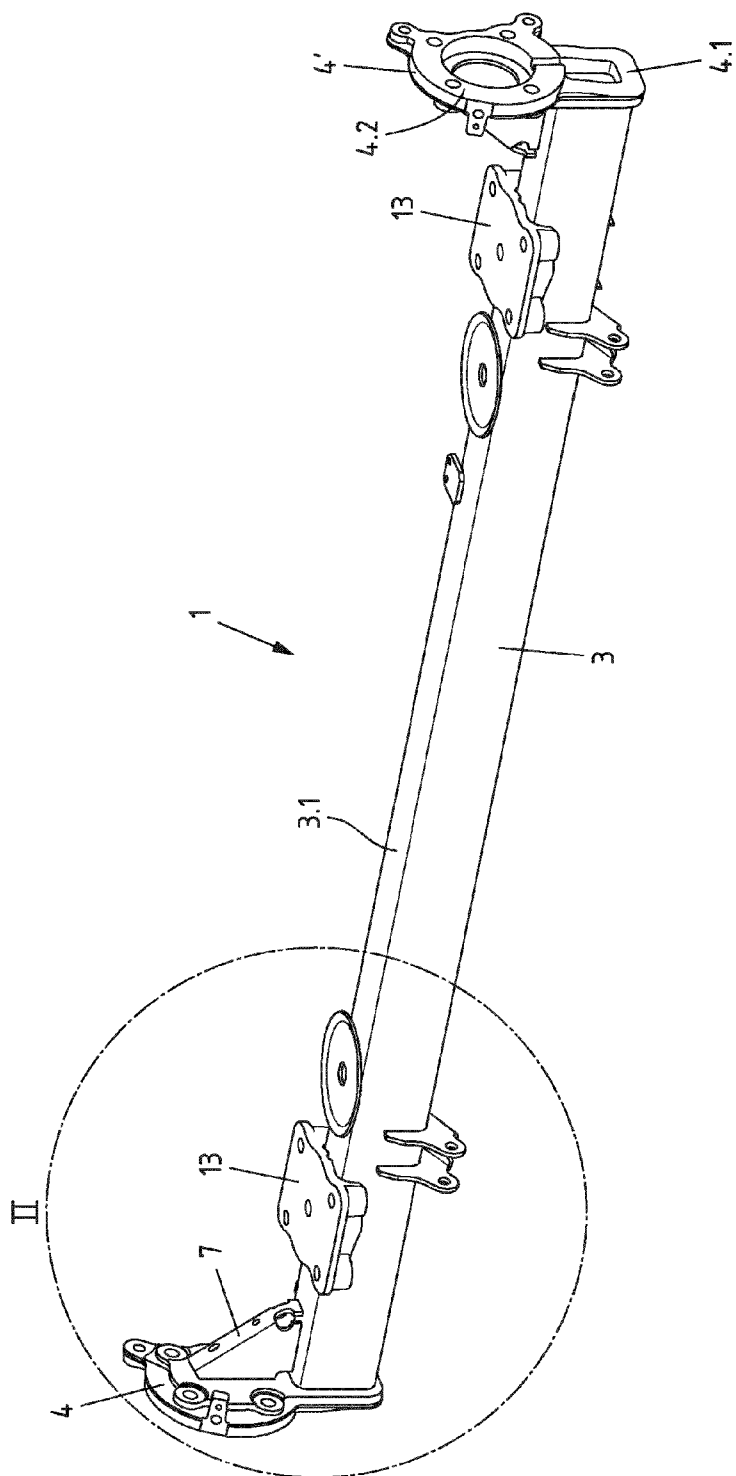


Fig.1

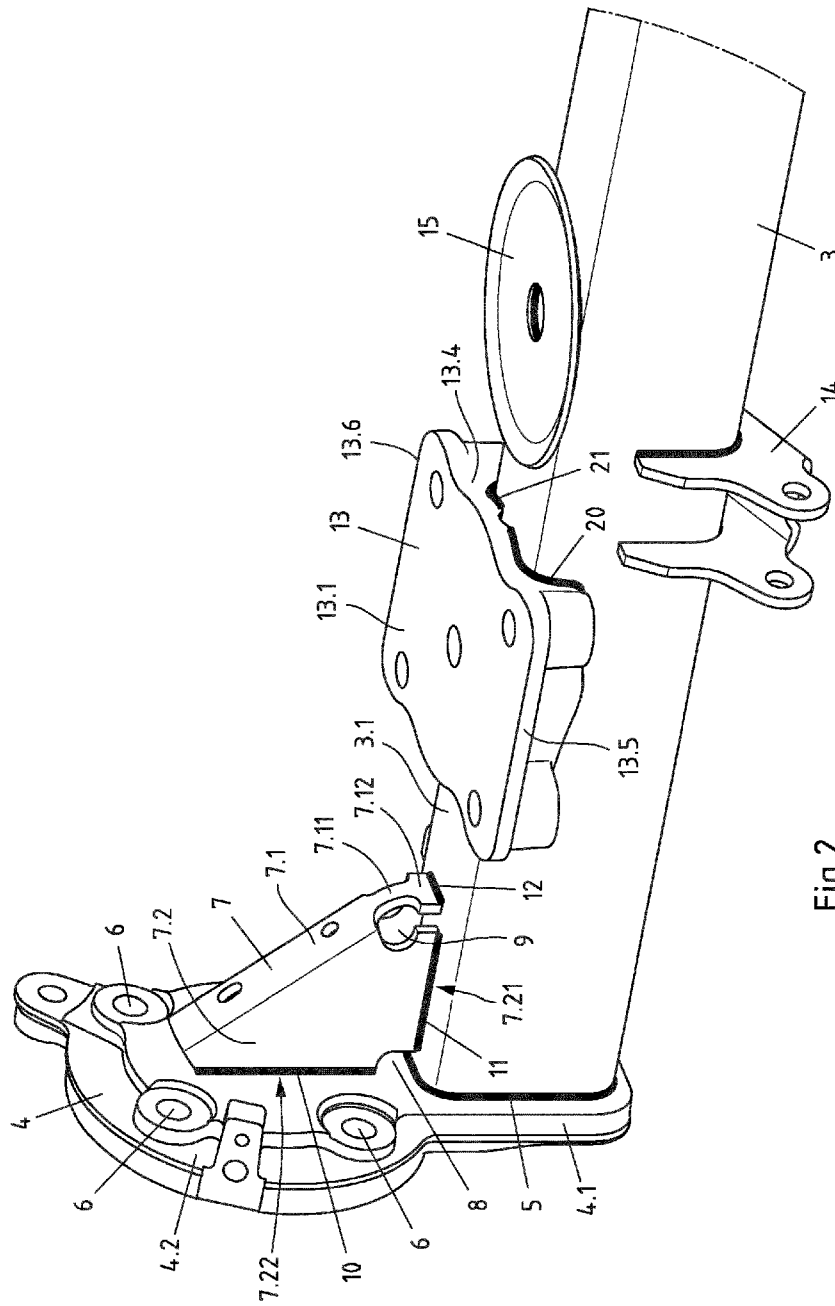


Fig.2

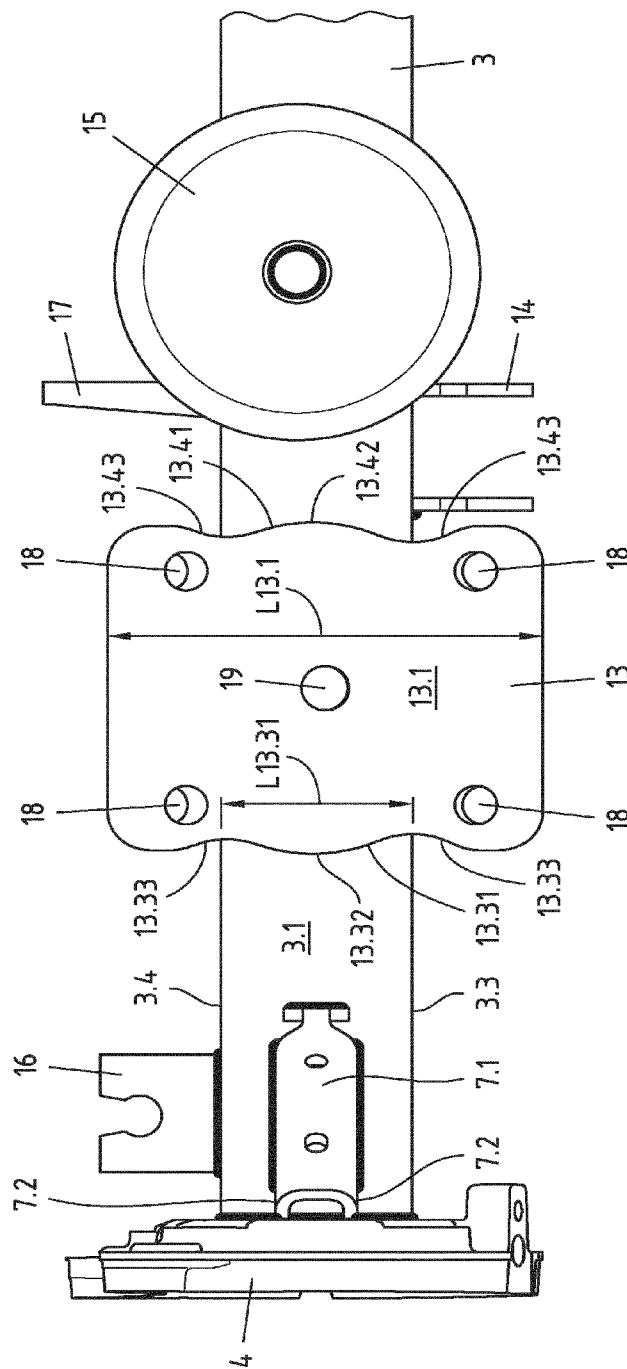


Fig. 3

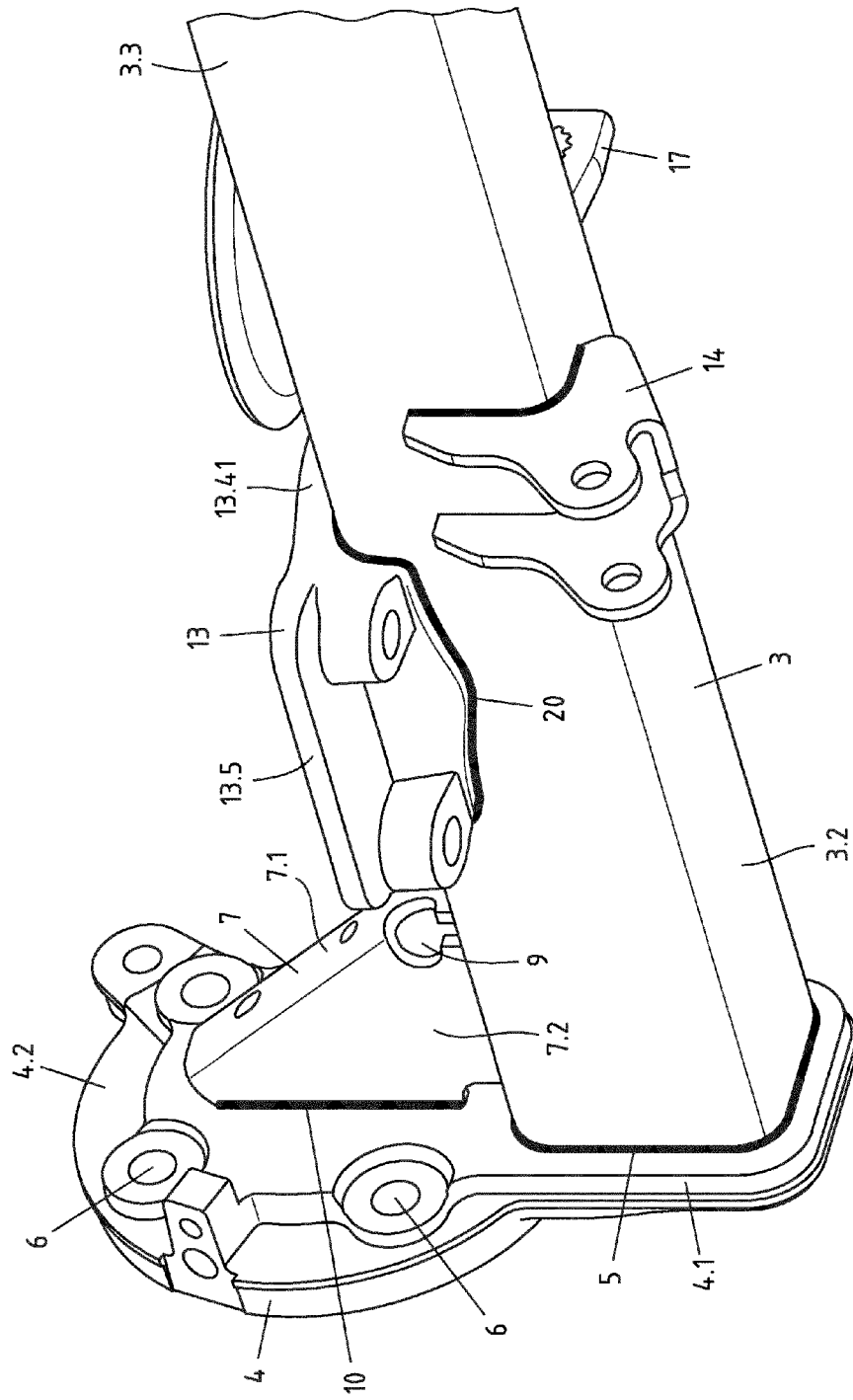


Fig.4

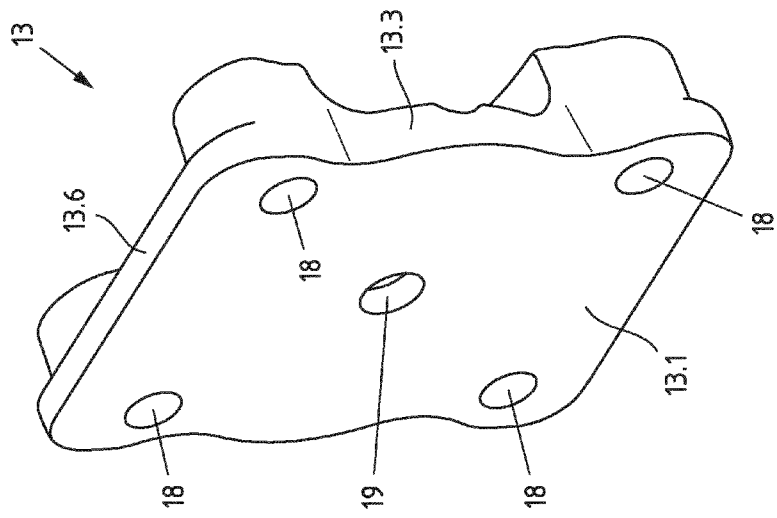


Fig. 5b

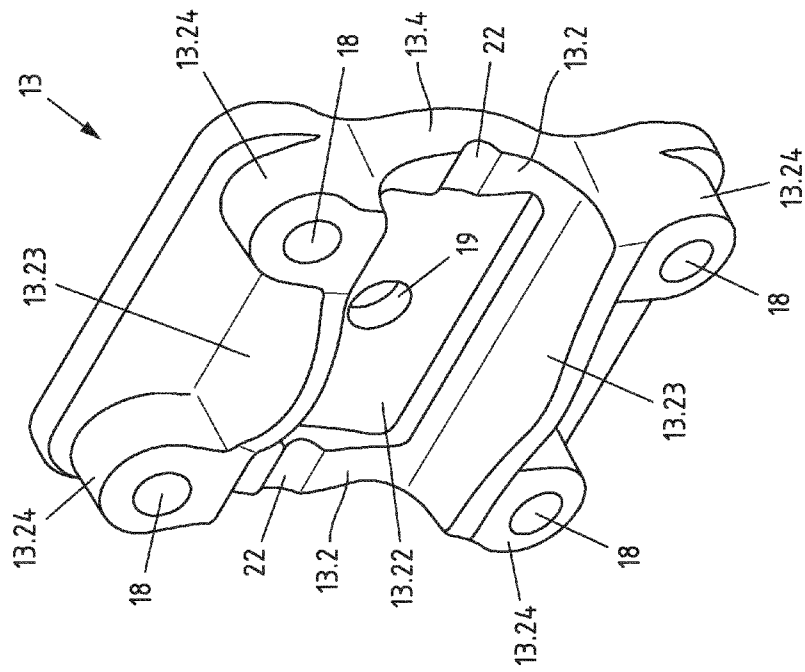


Fig. 5a

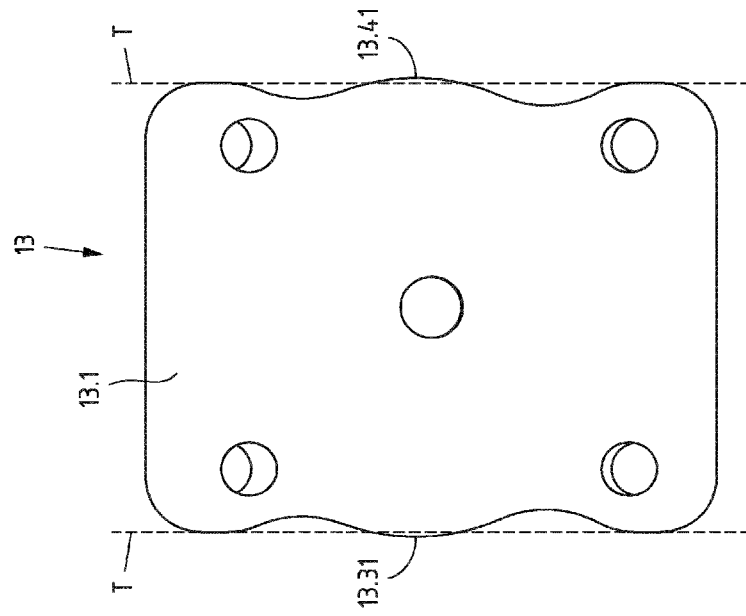


Fig. 5d

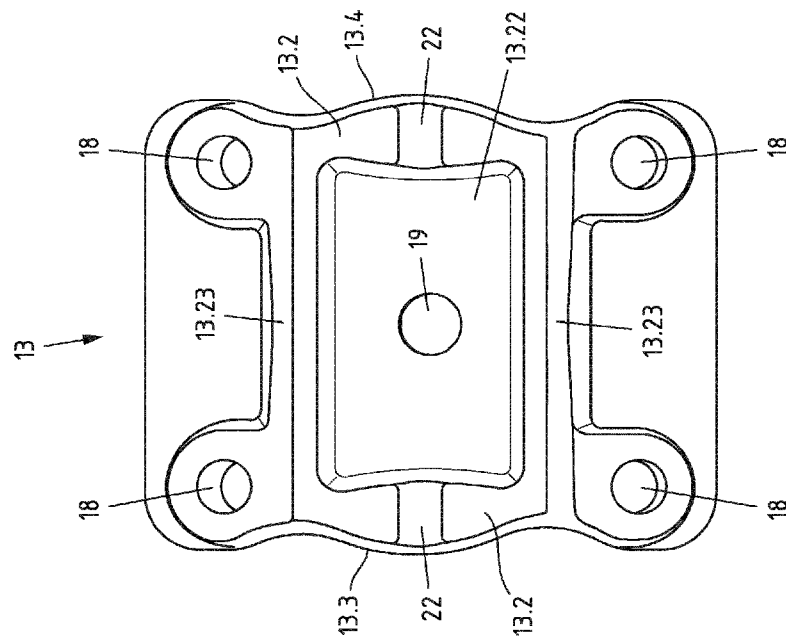


Fig. 5c