

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 845 148**

51 Int. Cl.:

B60G 3/28 (2006.01)

B60G 11/08 (2006.01)

B60G 7/00 (2006.01)

B60G 7/02 (2006.01)

B60G 21/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2017** **PCT/EP2017/071578**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2018** **WO18072917**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2017** **E 17758157 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2020** **EP 3529090**

54 Título: **Dispositivo de resorte para la suspensión de un automóvil**

30 Prioridad:

18.10.2016 DE 102016220325

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

26.07.2021

73 Titular/es:

VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Berliner Ring 2
38436 Wolfsburg, DE

72 Inventor/es:

WINTER, INGO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 845 148 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

Dispositivo de resorte para la suspensión de un automóvil

5 La invención se refiere al campo de la técnica de los vehículos de motor y, en particular, a una suspensión de las ruedas de un automóvil con un dispositivo de resorte para cada lado de la rueda.

En el documento JP H05 8625 A se describe una suspensión de ruedas genérica de un automóvil.

10 Un dispositivo de suspensión del tipo mencionado anteriormente se describe en el documento DE 32 43 434 A1 en relación con el eje trasero de un automóvil. La ballesta fabricada en plástico reforzado con fibras se extiende a modo de brazo de suspensión en la dirección transversal del vehículo hasta un soporte de rueda y se fija en el lado de la carrocería contra un portaejes estable de metal. Además, el conocido eje trasero incluye un puntal de resorte con un resorte helicoidal que proporciona soporte a la carrocería del vehículo.

15 Asimismo, el documento DE 10 2013 209 648 A1 describe el uso de un resorte curvo de plástico reforzado con fibras para la suspensión de un automóvil.

20 Los documentos DE344355 y FR835878 describen otras suspensiones de ruedas de vehículos a motor.

El peso del eje de un automóvil puede reducirse utilizando dispositivos de resorte hechos de plástico reforzado con fibras en la suspensión que sostiene la carrocería del vehículo y/o, en su caso, también con el propósito de guiado de las ruedas. Si los dispositivos de resorte correspondientes se van a utilizar principalmente como ballestas transversales, es decir, se extienden principalmente en la dirección transversal del vehículo, se debe crear una estructura sólida en la zona de la conexión del lado de la carrocería, lo que limita la ventaja del peso del dispositivo de resorte más ligero.

25 La invención tiene por objeto convertir la ventaja de peso de las ballestas fabricadas en plástico reforzado con fibras de una suspensión de un vehículo en una reducción del peso total de un vehículo de la manera más eficaz posible.

30 Este objeto se consigue con una suspensión de ruedas de automóvil según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de resorte por cada lado de la rueda, donde el dispositivo de resorte comprende una primera ballesta de plástico reforzado con fibras, una segunda ballesta de plástico reforzado con fibras, que es más corta que la primera ballesta y, junto con la primera ballesta, forma una estructura en forma de V, que tiene, en la zona de los extremos unidos, un primer dispositivo de fijación para el apoyo en el lado de la carrocería del vehículo y, en sus extremos libres, tiene, en la primera ballesta, un segundo dispositivo de fijación para el apoyo en el lado de la rueda y, en la segunda ballesta, un tercer dispositivo de fijación para el apoyo en el lado de la carrocería del vehículo, donde las ballestas primera y segunda se extienden cada una en la dirección transversal del vehículo o forman con esta un ángulo de como máximo $\pm 15^\circ$ considerado en un plano horizontal. En la dirección longitudinal del vehículo, esto se traduce en un sistema de resortes en forma de X cuyos brazos están formados por un total de cuatro ballestas (dos ballestas por cada lado de la rueda).

40 De este modo se consigue un eje particularmente ligero y económico para un automóvil. La solución según la invención es particularmente adecuada para los ejes traseros de turismos y vehículos comerciales ligeros, pero sin limitarse a ellos.

Además, se aplica una fuerza en el lado de la carrocería a través de dos puntos separados entre sí, a saber, por un lado a través del extremo libre de la forma de V en la segunda ballesta y a través del área de los extremos unidos de la forma de V o las secciones finales correspondientes de la primera y segunda ballesta, de modo que las estructuras correspondientes del lado de la carrocería del automóvil pueden configurarse de forma menos masiva y, por lo tanto, menos pesada.

55 Además, la disposición del dispositivo de resorte según la invención permite una altura total baja en relación con la dirección vertical de un automóvil con una alta capacidad de absorción de energía.

En la suspensión de un automóvil según la invención, el dispositivo de resorte puede sustituir un brazo de suspensión convencional con un resorte de cuerpo apoyado en él, en particular de tal manera que se conserven los puntos de conexión convencionales del lado de la rueda y de la carrocería.

60 Otras realizaciones ventajosas de la invención son objeto de otras reivindicaciones.

En particular, las ballestas primera y segunda pueden diseñarse especialmente como componentes separados que se unen en forma de V. Para ello, el primer dispositivo de fijación puede, por ejemplo, tener una pinza para asegurar mutuamente las secciones finales de las ballestas primera y segunda.

65

Además, el primer dispositivo de fijación puede tener un alojamiento para un rodamiento de apoyo giratorio en la carrocería de un vehículo o un subchasis provisto en la carrocería del vehículo. Este apoyo giratorio puede, en particular, compensar mejor los movimientos relativos que resultan de las deformaciones deseadas de las ballestas. Además, de esta manera se pueden evitar las compresiones.

Además, las ballestas del dispositivo de resorte pueden disponerse entre sí de tal manera que la dirección principal de extensión de la primera ballesta y la dirección principal de extensión de la segunda ballesta forman un ángulo agudo, en particular un ángulo agudo de 15° a 35° , en estado de reposo del dispositivo de resorte. Esto favorece una baja altura total cuando se instala en el vehículo. Si no se requieren resortes helicoidales independientes para soportar la carrocería del vehículo, también se puede conseguir un ancho de maletero o de compartimento de carga particularmente grande, así como un suelo bajo de maletero o de compartimento de carga.

Según otra realización ventajosa de la invención, el segundo dispositivo de fijación tiene un alojamiento de rodamiento para el apoyo giratorio en un soporte para ruedas. A través de este dispositivo de fijación se transmiten fuerzas verticales y laterales en una suspensión de ruedas desde el soporte de rueda hasta la primera ballesta. La articulación giratoria evita las compresiones y permite mayores posibilidades de diseño en lo que respecta a la fijación de otros elementos de guiado de las ruedas entre el soporte de rueda y la carrocería del vehículo. Sin embargo, también es posible fijar la primera ballesta al soporte de rueda de manera no articulada, por ejemplo, sujetándolo firmemente, asegurando al mismo tiempo una elasticidad adecuada.

Según otra realización ventajosa de la invención, el tercer dispositivo de fijación tiene un elemento de acoplamiento para conectar el extremo libre de la segunda ballesta desde abajo a una sección de la carrocería del vehículo. A través de dicho elemento de acoplamiento puede transmitirse una fuerza vertical desde la segunda ballesta a la carrocería del vehículo. Además, ese elemento de acoplamiento permite la compensación de los movimientos relativos entre la segunda ballesta y la carrocería del vehículo que se producen inevitablemente cuando estas se deforman con fines de suspensión.

Según una realización ventajosa, las segundas ballestas se apoyan cada una desde abajo en un larguero de la carrocería del vehículo. Esto se basa en el hecho de que los largueros de un automóvil generalmente tienen suficiente estabilidad para soportar fuerzas verticales, de modo que el uso de una ballesta hecha de plástico reforzado con fibras en este punto no requiere ninguna medida de refuerzo adicional, la cual aumentaría el peso total del vehículo en el lado de la carrocería.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de resorte según la invención permite un diseño de eje especialmente plano. En particular, cuando el vehículo está en reposo, las primeras ballestas pueden ser horizontales en una superficie horizontal o pueden tener un ángulo de como máximo $\pm 10^\circ$ respecto a un plano horizontal.

Además, los primeros dispositivos de fijación pueden estar situados en la dirección transversal del vehículo en una zona central delimitada en la dirección transversal por los largueros de la carrocería del vehículo. En particular, es posible ubicar los primeros dispositivos de fijación en la dirección transversal del vehículo en relación con la anchura de la vía del vehículo en un tercio medio, en particular un quinto medio, alrededor del eje central longitudinal. Esto permite una longitud especialmente larga de las ballestas y, por lo tanto, una alta capacidad correspondiente de absorción de energía, lo que a su vez permite que la masa de la carrocería del vehículo sea soportada solo por las ballestas, lo que en algunos casos significa que los resortes helicoidales normalmente provistos para este propósito pueden omitirse por completo.

Según la invención, cada dispositivo de resorte tiene un elemento de acoplamiento, que continúa dicho dispositivo en dirección al centro del vehículo, más allá del punto de conexión del primer dispositivo de fijación en el lado de la carrocería del vehículo, donde los elementos de acoplamiento de los dispositivos de resorte están conectados entre sí por una articulación para reducir la compresión bidireccional de los dispositivos de resorte. De esta manera, los dispositivos de resorte, especialmente sus primeras ballestas, pueden desempeñar adicionalmente la función de un estabilizador.

Además, es posible diseñar el elemento de acoplamiento respectivo como una extensión de un primer dispositivo de fijación que forma una pinza para las ballestas primera y segunda, logrando así una integración funcional particularmente alta en un solo componente.

La invención se ilustrará a continuación con mayor detalle a partir de realizaciones ilustrativas representadas en los dibujos. Los dibujos muestran:

La Figura 1 muestra, como primera realización ilustrativa, un dispositivo de resorte de la suspensión de rueda de un automóvil según la invención en un estado que corresponde a la posición de instalación en un automóvil cuando el vehículo está en reposo sobre una superficie horizontal.

La Figura 2 es una representación que ilustra el potencial de deformación del dispositivo de resorte según la Figura 1.

La Figura 3 ilustra, como segunda realización ilustrativa, una suspensión de un automóvil con un dispositivo de resorte según la Figura 1 en una posición correspondiente a la posición de reposo de un automóvil sobre una superficie horizontal.

5 La Figura 4 es una representación que ilustra la compresión y la distensión del dispositivo de resorte en la suspensión de un automóvil según la Figura 3.

La Figura 5 ilustra, como tercera realización ilustrativa, una suspensión de un automóvil con dispositivos de resorte acoplados, en una posición correspondiente a la posición de reposo de un automóvil sobre una superficie horizontal.

10 La Figura 6 es una representación que ilustra un movimiento de resorte mutuo de los dispositivos de resorte en la suspensión de un automóvil según la Figura 5.

15 La Figura 7 es una representación que ilustra una compresión en ambos lados de los dispositivos de resorte en la suspensión de un automóvil según la Figura 5.

La Figura 8 es una vista detallada del acoplamiento de los dispositivos de resorte, y

20 la Figura 9 muestra otra vista detallada del acoplamiento de los dispositivos de resorte, donde el soporte del rodamiento está cortado.

La primera realización ilustrativa muestra un dispositivo 10 de resorte para la suspensión de un automóvil. El dispositivo 10 de resorte tiene una primera ballesta 11 y una segunda ballesta 12. Ambas ballestas 11 y 12 están hechas de un plástico reforzado con fibras, por ejemplo, plástico reforzado con fibra de vidrio o plástico reforzado con fibra de carbono. En particular, pueden tener forma de barra o de viga. Ambas ballestas 11 y 12 están diseñadas como componentes separados en la primera realización ilustrativa mostrada en la Figura 1. Sin embargo, también es posible integrar ambas ballestas 11 y 12 en un cuerpo de una sola pieza hecho de plástico reforzado con fibras.

30 Como también se puede apreciar en la Figura 1, ambas ballestas 11 y 12 tienen una longitud diferente. Por ejemplo, la primera ballesta 11 tiene una longitud mayor que la segunda ballesta 12.

Además, la primera ballesta 11 y la segunda ballesta 12 están dispuestas espacialmente entre sí de una manera especial, a saber, para formar una estructura elástica en forma de V. Para ello, en la presente invención se unen y conectan entre sí una sección final 11a de la primera ballesta 11 y una sección final 12a de la segunda ballesta 12 para formar la punta de la estructura en forma de V. Las secciones finales 11b y 12b enfrentadas entre sí forman los extremos libres de la forma de V. Los extremos libres, así como la punta de la estructura en forma de V, sirven como puntos de aplicación de fuerza en el dispositivo 10 de resorte.

40 En lo que respecta a una baja altura de instalación, la forma en V puede diseñarse de tal manera que la dirección principal de extensión de la primera ballesta 11 y la dirección principal de extensión de la segunda ballesta 12 formen un ángulo agudo α en estado de reposo del dispositivo 10 de resorte. Este ángulo agudo α se encuentra preferentemente en el rango de 15° a 35° , de modo que, por un lado, se puede garantizar una baja altura de instalación y, por otro, se dispone de un potencial de compresión del resorte suficiente para la absorción de energía. La Figura 1 muestra el dispositivo 10 de resorte en un estado ligeramente comprimido, que corresponde a la posición de instalación en el vehículo. El estado de reposo corresponde esencialmente al estado de distensión que se muestra en la Figura 2 mediante líneas discontinuas.

En cada uno de los puntos de aplicación de fuerza mencionados se proporciona un dispositivo de fijación correspondiente. Así pues, un primer dispositivo 13 de fijación se encuentra en la zona de las secciones finales unidas 11a y 12a en las ballestas primera y segunda 11 y 12. Este primer dispositivo 13 de fijación se utiliza en la suspensión de un automóvil para el apoyo del lado de la carrocería del vehículo. Así pues, el dispositivo 10 de resorte puede apoyarse en la zona de la punta de la estructura en forma de V de la carrocería del vehículo o en una estructura fijada rígidamente a la carrocería del vehículo, como un subchasis o un elemento similar.

55 Además, un segundo dispositivo 14 de fijación se encuentra en el extremo libre de la primera ballesta 11. Este segundo dispositivo 14 de fijación se utiliza para el soporte del lado de la rueda, por ejemplo, en un soporte de rueda o un elemento de guiado de la rueda. Además, en la sección final libre 12b de la segunda ballesta 12 hay un tercer dispositivo 15 de fijación para el apoyo en el lado de la carrocería del vehículo.

60 Debido a la menor longitud de la segunda ballesta 12, su punto de apoyo en el lado de la carrocería del vehículo en la sección final libre 12b de la segunda ballesta 12 está situado más cerca del centro del vehículo que el punto de apoyo en el lado de la rueda de la primera ballesta 11 cuando el dispositivo 10 de resorte está dispuesto en la dirección transversal del vehículo.

65 La primera y la segunda ballestas 11 y 12 pueden estar aseguradas directamente por sus secciones finales 11a y 12a unidas.

En la realización ilustrativa que se muestra en la Figura 1, el primer dispositivo 13 de fijación tiene una pinza 13a para asegurar mutuamente las secciones finales 11a y 12a de las ballestas primera y segunda 11 y 12. Además, mediante la pinza 13a, un movimiento de rotación de la primera ballesta 11, que se debe a una desviación y deformación de la misma, puede transmitirse también a la segunda ballesta 12, y viceversa.

Por ejemplo, la pinza 13a puede diseñarse como una garra en forma de horquilla en la que se insertan las secciones finales 11a y 12a de las ballestas primera y segunda 11 y 12. Sin embargo, el diseño de la pinza 13a no se limita a la forma de dicha garra, sino que aquí también son posibles otras configuraciones. Tal como se muestra, la pinza puede llevarse a cabo mediante pernos tensores 13b. Las secciones 13b de brida correspondientes de la garra permiten distribuir la fuerza tensora uniformemente sobre la superficie de las secciones finales 11a y 12a.

Además, el primer dispositivo 13 de fijación de la realización ilustrativa permite un montaje giratorio del dispositivo 10 de resorte. Con este fin, el primer dispositivo 13 de fijación puede, por ejemplo, tener un alojamiento 13d para un rodamiento de apoyo giratorio en la carrocería del vehículo o un subchasis provisto en la carrocería del vehículo. En la realización ilustrativa mostrada, una argolla de apoyo está integrada en el primer dispositivo 13 de fijación. Sin embargo, también puede utilizarse, por ejemplo, un perno de rodamiento o similar como alojamiento 13d para un rodamiento, mediante el cual se puede realizar un rodamiento giratorio.

El segundo dispositivo 14 de fijación puede, por ejemplo, tener un alojamiento 14a de rodamiento para el apoyo giratorio en un soporte de ruedas. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un alojamiento 14a de rodamiento diseñado como una horquilla, que puede utilizarse para sujetar un cojinete de caucho, por ejemplo. Sin embargo, como ya se ha explicado en relación con el primer dispositivo 13 de fijación, también son posibles en principio otras estructuras como alojamiento 14a de rodamiento, tales como un perno de rodamiento o similares.

En principio, es posible fijar la sección final libre 12b de la segunda ballesta 12 directamente a una estructura en el lado de la carrocería. En el caso más simple, el tercer dispositivo 15 de fijación consiste entonces únicamente en uno o varios medios de fijación como pernos tensores y similares. Sin embargo, en este punto también puede proporcionarse un acoplamiento articulado para aportar un grado de libertad adicional.

Además, el tercer dispositivo 15 de fijación permite compensar los movimientos relativos respecto a la carrocería del vehículo o a la estructura fijada rígidamente a la carrocería del vehículo, que difícilmente pueden evitarse debido a la deformación de la segunda ballesta 12. En la realización ilustrativa que se muestra en la Figura 1, el tercer dispositivo 15 de fijación tiene un elemento 15a de acoplamiento para conectar el extremo libre de la segunda ballesta 12 desde abajo a una sección de la carrocería del vehículo.

El elemento 15a de acoplamiento puede, por ejemplo, tener un cuerpo 15b de apoyo diseñado para ser resistente a la compresión y la tensión y que se apoya en la carrocería del vehículo mediante un primer tope 15c de goma y, en la sección final libre 12b de la segunda ballesta 12, mediante un segundo tope 15d de goma. En los extremos axiales del cuerpo 15b de apoyo, pueden disponerse pasadores 15e y 15f que penetran en los respectivos topes 15c y 15d de goma y sirven para fijar el elemento 15a de acoplamiento en su posición en la segunda ballesta 12 y en la carrocería del vehículo, donde pueden preverse las correspondientes aberturas. Los topes 15c y 15d de goma evitan las compresiones derivadas de la deformación y el giro de la segunda ballesta 12, de manera que el potencial de deformación de la segunda ballesta 12 puede ser correctamente aprovechado. Además, esto permite contrarrestar la generación de ruido. Alternativamente, se puede aportar una elasticidad adicional al sistema de resortes del dispositivo 10 de resorte mediante el cuerpo 15b de apoyo, convirtiéndolo en un resorte.

La Figura 2 muestra el comportamiento de compresión y distensión del dispositivo 10 de resorte. La deformación de las ballestas 11 y 12 en el estado de compresión se indica con puntos y, en el estado de distensión, con líneas discontinuas. Dado que la posición de los puntos de fijación del lado de la carrocería del vehículo no varía, las posiciones de las secciones finales 12a y 12b de la segunda ballesta 12 permanecen prácticamente sin cambios, al margen de una cierta compensación de los desplazamientos relativos en la zona del elemento 15 A de acoplamiento y un giro del primer dispositivo 13 de fijación en el rodamiento asociado. En cambio, la sección final libre 11b de la primera ballesta 11 se mueve notablemente con el soporte de rueda respecto a la carrocería del vehículo. La deformación por flexión de la primera ballesta 11 que resulta de ello también da lugar, debido al acoplamiento con la segunda ballesta 12 en la zona del primer dispositivo 13 de fijación, a una deformación de la segunda ballesta 12, que de este modo también absorbe la energía elástica y soporta las correspondientes fuerzas reactivas contra la carrocería del vehículo a través del tercer dispositivo 15 de fijación, en la presente realización ilustrativa mediante el elemento 15a de acoplamiento.

Las Figuras 3 y 4 sirven para explicar con mayor detalle el uso de tal dispositivo 10 de resorte en una suspensión 20 de un automóvil. Las Figuras 3 y 4 muestran un ejemplo de un eje trasero con un dispositivo 10 de resorte de este tipo a cada lado de la rueda.

La suspensión 20 comprende un soporte 21 de rueda por cada rueda del vehículo, el cual se apoya en varios elementos de guiado de rueda contra la carrocería 40 del vehículo o una estructura fijada rígidamente a la carrocería del vehículo, como un subchasis 41.

- 5 Los elementos de guiado de rueda comprenden, en cada lado de la rueda, un brazo 22 oscilante longitudinal, un brazo 23 de suspensión superior y un brazo 24 de suspensión inferior.

Además, se indica un amortiguador 25 de vibraciones que se apoya, en un extremo, en el soporte 21 de rueda (en su caso, también en un elemento de guiado de la rueda) y, en el otro extremo, en la carrocería 40 del vehículo.

La suspensión 20 también tiene un estabilizador 26 que reduce la compresión bidireccional de los soportes 21 de rueda y, por lo tanto, de las ruedas del vehículo.

- 15 La suspensión 20 de la invención no requiere ningún resorte helicoidal para soportar la masa del vehículo. Su función la desempeña en este caso el dispositivo 10 de resorte. Sin embargo, es posible utilizar adicionalmente resortes convencionales en una suspensión 20 de rueda, que incluye un dispositivo 10 de resorte del tipo explicado anteriormente, para soportar la masa del vehículo.

20 La suspensión 20 que se muestra únicamente tiene carácter ilustrativo, a fin de mostrar con mayor detalle la posición de instalación del dispositivo 10 de resorte. Por lo tanto, debe subrayarse expresamente que los dispositivos 10 de resorte correspondientes pueden utilizarse también en suspensiones 20 de rueda distintas de las mostradas, con el objeto de apoyar la masa de la carrocería del vehículo contra las ruedas del mismo y, en su caso, para realizar funciones adicionales de guiado de las ruedas.

25 El dispositivo 10 de resorte descrito anteriormente se instala en la suspensión 20 de tal manera que las ballestas primera y segunda 11 y 12 se extienden cada una en la dirección transversal y del vehículo, o forman un ángulo de como máximo $\pm 15^\circ$ con la dirección transversal y del vehículo vista en un plano horizontal xy.

- 30 Así, la primera ballesta 11 se encuentra debajo de la segunda ballesta 12 en relación con la dirección vertical z del vehículo.

Además, el dispositivo 10 de resorte se extiende muy lejos hacia el centro del vehículo, lo que se traduce en una gran longitud de las ballestas primera y segunda 11 y 12 con una correspondiente capacidad de absorción de energía alta. Debido a la forma de V elegida, la altura de construcción en la dirección vertical z del vehículo se mantiene baja.

40 Cuando el vehículo está en reposo en una superficie horizontal, las primeras ballestas 11 discurren principalmente en horizontal, es decir, forman un ángulo de como máximo $\pm 10^\circ$ respecto a un plano horizontal xy.

Como se muestra en la Figura 3, el dispositivo 10 de resorte se conecta en la zona de la punta de la forma de V mediante el primer dispositivo 13 de fijación preferentemente a una traviesa 42 del subchasis 41. Lo mismo sucede con el dispositivo de resorte del lado opuesto de la rueda, que no se muestra en detalle.

45 Para lograr la mayor longitud posible del dispositivo 10 de resorte en la dirección transversal y del vehículo, los primeros dispositivos 13 de fijación en la dirección transversal y del vehículo en relación con la anchura de vía del vehículo están dispuestos preferentemente en un tercio medio y, más preferentemente en un quinto medio, en torno al eje central longitudinal del vehículo. En la presente invención, la conexión con el subchasis 41 se lleva a cabo, por ejemplo, mediante un cojinete 27 de caucho situado en el alojamiento 13d del primer dispositivo 13 de fijación, de modo que el dispositivo 10 de resorte puede girar alrededor de un eje de rotación que discurre en la dirección longitudinal x del vehículo.

Además, el dispositivo 10 de resorte se puede conectar al soporte 21 de rueda mediante otro cojinete 28 de caucho. Este cojinete 28 de caucho adicional acopla la sección final libre 11b de la primera ballesta 11 de manera articulada con el soporte 21 de rueda, por lo que el eje pivotante asociado de la articulación así formada también discurre principalmente en la dirección longitudinal x del vehículo. Sin embargo, también es posible montar la sección final libre 11b de la primera ballesta 11, por ejemplo, en una pinza en el soporte 21 de rueda, es decir, fijarlo de forma no articulada.

60 Por último, el dispositivo 10 de resorte se apoya en la sección final libre 12b de la segunda ballesta 12 en la carrocería 40 del vehículo. Como resultado, la fuerza aplicada a la carrocería se distribuye en dos puntos. Dicho soporte de la segunda ballesta 12 puede, por ejemplo, proporcionarse en un larguero 43 de la carrocería 40 del vehículo, tal como se muestra en la Figura 3. Preferiblemente, el apoyo se lleva a cabo desde más abajo. Tal como muestra la Figura 3, el dispositivo 15 de fijación en cuestión, por ejemplo, en forma de un elemento 15a de

acoplamiento con una capacidad de deformación definida, puede utilizarse para compensar los movimientos relativos que se producen durante la deformación intencional de la segunda ballesta 12.

Los primeros dispositivos 13 de fijación de los dos dispositivos 10 de resorte de un eje de un automóvil están dispuestos en la dirección transversal del vehículo en una zona central que está limitada en la dirección transversal del vehículo por los largueros 43 de la carrocería 40 del vehículo.

De este modo se obtiene un eje de automóvil plano, que permite un borde bajo del maletero o del compartimento de carga y una anchura alta del maletero o del compartimento de carga.

Además, la ventaja de peso de las ballestas 11 y 12 hechas de plástico reforzado con fibras puede convertirse prácticamente por completo en una reducción del peso del vehículo, ya que no se requieren refuerzos que aumenten el peso en la zona de la conexión del lado de la carrocería de los dispositivos 10 de resorte y que afectarían a la ventaja de peso de los dispositivos 10 de resorte con las ballestas primera y segunda 11 y 12 hechas de plástico reforzado con fibras.

La Figura 4 muestra, de forma análoga a la Figura 2, la compresión y la distensión del dispositivo 10 de resorte, donde la compresión máxima del dispositivo 10 de resorte se muestra con puntos y la distensión máxima del dispositivo 10 de resorte se muestra con una línea discontinua. El soporte 21 de rueda solo se muestra en la posición de reposo del vehículo en una superficie horizontal.

Las Figuras 5 a 9 muestran una tercera realización ilustrativa de una posible modificación para la instalación del dispositivo 10 de resorte en una suspensión 20 de rueda. El dispositivo 10 de resorte y la suspensión 20 de la tercera realización ilustrativa corresponden esencialmente a las realizaciones ilustrativas ya explicadas anteriormente, por lo que en las Figuras 5 a 9 se utilizan los correspondientes signos de referencia. A continuación, solo se explicarán las diferencias respecto a la primera y segunda realizaciones ilustrativas.

La tercera realización ilustrativa se basa en la consideración de que la función de un estabilizador (véase la referencia 26 en la Figura 3) está representada por los dispositivos 10 de resorte del eje del vehículo, de modo que se puede omitir un estabilizador como componente separado.

Para ello, cada dispositivo 10 de resorte tiene un elemento 16 de acoplamiento que prolonga el dispositivo 10 de resorte en dirección al centro del vehículo más allá de la conexión del lado de la carrocería del primer dispositivo 13 de fijación. Los elementos 16 de acoplamiento de los dispositivos 10 de resorte de ambos lados de la rueda están conectados por una articulación 17. La articulación 17 tiene un eje pivotante que discurre en la dirección longitudinal x del vehículo. Este acoplamiento reduce una compresión bidireccional de los dispositivos 10 de resorte y especialmente de su primera ballesta 11, como se muestra en la Figura 6, o aumenta la respectiva constante elástica total, ya que en este caso los elementos 16 de acoplamiento de los dos dispositivos 10 de resorte tienden a moverse en direcciones opuestas. Por el contrario, con una compresión equilateral, como se muestra en la Figura 7, los elementos 16 de acoplamiento se mueven en la misma dirección. La constante elástica total es así más baja que en el caso de una compresión bidireccional.

Los elementos 16 de acoplamiento y su conexión a través de la articulación 17 se muestran con más detalle en las Figuras 8 y 9. Así, los elementos 16 de acoplamiento pueden diseñarse cada uno como una extensión del primer dispositivo 13 de fijación del respectivo dispositivo 10 de resorte, que en la presente invención comprende además la pinza 13a y el alojamiento 13d de rodamiento, lo que da como resultado un componente con una alta integración funcional que está hecho preferentemente de un material metálico. Sin embargo, también es posible continuar cada una de las ballestas 11 y 12 más allá del punto de conexión del lado de la carrocería en dirección al centro del vehículo y conectar entre sí los componentes correspondientes de plástico reforzado con fibras mediante una articulación 17.

En la presente invención, la articulación 17 está formada por un ojo 17a de articulación dispuesto en un elemento 16 de acoplamiento y un pasador 17b dispuesto en el otro elemento 16 de acoplamiento. Ambos componentes de la articulación están asegurados entre sí mediante un perno 17c en la dirección del eje pivotante de la articulación 17. La articulación 17 explicada anteriormente es solo un ejemplo. En lugar de la articulación 17 que se muestra en las Figuras 8 y 9, también se pueden utilizar otras articulaciones que permitan un acoplamiento giratorio de los elementos 16 de acoplamiento de ambos lados de la rueda en el centro del vehículo.

Acoplando los dispositivos 10 de resorte de un eje de un automóvil se puede lograr la función de un estabilizador, ya que la rigidez del sistema de resorte de los dispositivos 10 de resorte acoplados aumenta en caso de compresión bidireccional. Por lo tanto, ya no es necesario un estabilizador independiente.

La invención se ha explicado anteriormente con más detalle a partir de realizaciones ilustrativas y variantes adicionales. Las realizaciones ilustrativas y las modificaciones sirven para probar la viabilidad de la invención. Aunque no esté descrito expresamente, las características técnicas individuales que se han explicado anteriormente en el contexto de otras características individuales pueden materializarse independientemente de estas, así como en combinación con otras características individuales, siempre que ello sea técnicamente posible.

Por lo tanto, la invención no se limita expresamente a las realizaciones ilustrativas descritas específicamente, sino que comprende todas las realizaciones definidas por las reivindicaciones.

5 Leyendas

10	Dispositivo de resorte
11	Primera ballesta
12	Segunda ballesta
11a	Sección final unida de la primera ballesta 11
11b	Sección final libre de la primera ballesta 11
12a	Sección final unida de la segunda ballesta 12
12b	Sección final libre de la segunda ballesta 11
13	Primer dispositivo de fijación
13a	Pinza
13b	Perno tensor
13c	Sección de brida
13d	Alojamiento para rodamiento
14	Segundo dispositivo de fijación
14a	Alojamiento para rodamiento
15	Tercer dispositivo de fijación
15a	Elemento de acoplamiento
15b	Cuerpo de apoyo
15c	Tope de goma
15d	Tope de goma
15e	Pasador
15f	Pasador
16	Elemento de acoplamiento
17	Articulación
20	Suspensión de un automóvil
21	Soporte de rueda
22	Brazo oscilante longitudinal
23	Brazo de suspensión superior
24	Brazo de suspensión inferior
25	Amortiguador de vibraciones
26	Estabilizador
27	Cojinete de caucho
28	Cojinete de caucho adicional
40	Carrocería del vehículo
41	Subchasis
42	Traviesa
43	Larguero
x	Dirección longitudinal del vehículo
y	Dirección transversal del vehículo
z	Dirección vertical del vehículo
α	Ángulo agudo

REIVINDICACIONES

1. Suspensión de un automóvil, que comprende un dispositivo (10) de resorte por cada lado de la rueda, donde el dispositivo (10) de resorte comprende una primera ballesta (11) hecha de plástico reforzado con fibras,
5 una segunda ballesta (12) de plástico reforzado con fibras que es más corta que la primera ballesta (11) y que, junto con la primera ballesta (11), forma una estructura en forma de V que, en la zona de los extremos unidos, tiene un primer dispositivo (13) de fijación para el apoyo en el lado de la carrocería del vehículo y, en sus extremos libres tiene, en la primera ballesta (11), un segundo dispositivo (14) de fijación para el apoyo en el lado
10 de la rueda y, en la segunda ballesta (12), un tercer dispositivo (15) de fijación para el apoyo en el lado de la carrocería del vehículo, donde las ballestas primera y segunda (11, 12) se extienden cada una en la dirección transversal del vehículo o forman con esta un ángulo de como máximo $\pm 15^\circ$ considerado en un plano horizontal, caracterizada por que
15 cada dispositivo (10) de resorte tiene un elemento (16) de acoplamiento que lo continúa en dirección al centro del vehículo más allá de la conexión del lado de la carrocería del primer dispositivo (13) de fijación, donde los elementos (16) de acoplamiento de los dispositivos (10) de resorte están conectados entre sí mediante una articulación (17) para reducir la compresión bidireccional de los dispositivos de resorte.
- 20 2. Suspensión de un automóvil según la reivindicación 1, caracterizada por que el primer dispositivo (13) de fijación comprende una pinza (13a) para asegurar mutuamente porciones finales (11a, 12a) de las ballestas (11, 12) primera y segunda.
- 25 3. Suspensión de un automóvil según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el primer dispositivo (13) de fijación comprende un alojamiento (13d) para un rodamiento para el apoyo giratorio en una carrocería (40) de vehículo o en una estructura fijada rígidamente a la carrocería del vehículo incluyendo un subchasis (41) provisto en la carrocería (40) del vehículo.
- 30 4. Suspensión de un automóvil según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la dirección principal de extensión de la primera ballesta (11) y la dirección principal de extensión de la segunda ballesta (12) forman un ángulo agudo (α), en particular un ángulo agudo de 15° a 35° , en estado de reposo del dispositivo (10) de resorte.
- 35 5. Suspensión de un automóvil según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el segundo dispositivo (14) de fijación tiene un alojamiento (14a) de rodamiento para el apoyo giratorio en un soporte (21) de rueda.
- 40 6. Suspensión de un automóvil según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el tercer dispositivo (15) de fijación comprende un elemento (15a) de acoplamiento para conectar la sección final libre (12b) de dicha segunda ballesta (12) desde abajo a una sección de la carrocería (40) del vehículo.
7. Suspensión de un automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las segundas ballestas (12) están apoyadas cada una desde abajo en un larguero (43) de la carrocería (40) del vehículo.
- 45 8. Suspensión de un automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las primeras ballestas (11), en la posición de reposo del vehículo, se extienden horizontalmente sobre una superficie horizontal o forman un ángulo de como máximo $\pm 10^\circ$ respecto a un plano horizontal.
- 50 9. Suspensión de un automóvil según la reivindicación 7, caracterizada por que los primeros dispositivos (13) de fijación están dispuestos en la dirección transversal del vehículo en una zona central que está limitada en la dirección transversal del vehículo por los largueros (43) de la carrocería del vehículo.
- 55 10. Suspensión de un automóvil según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento (16) de acoplamiento respectivo está diseñado como una extensión de un primer dispositivo (13) de fijación que forma una pinza (13a) para las ballestas primera y segunda (11, 12).

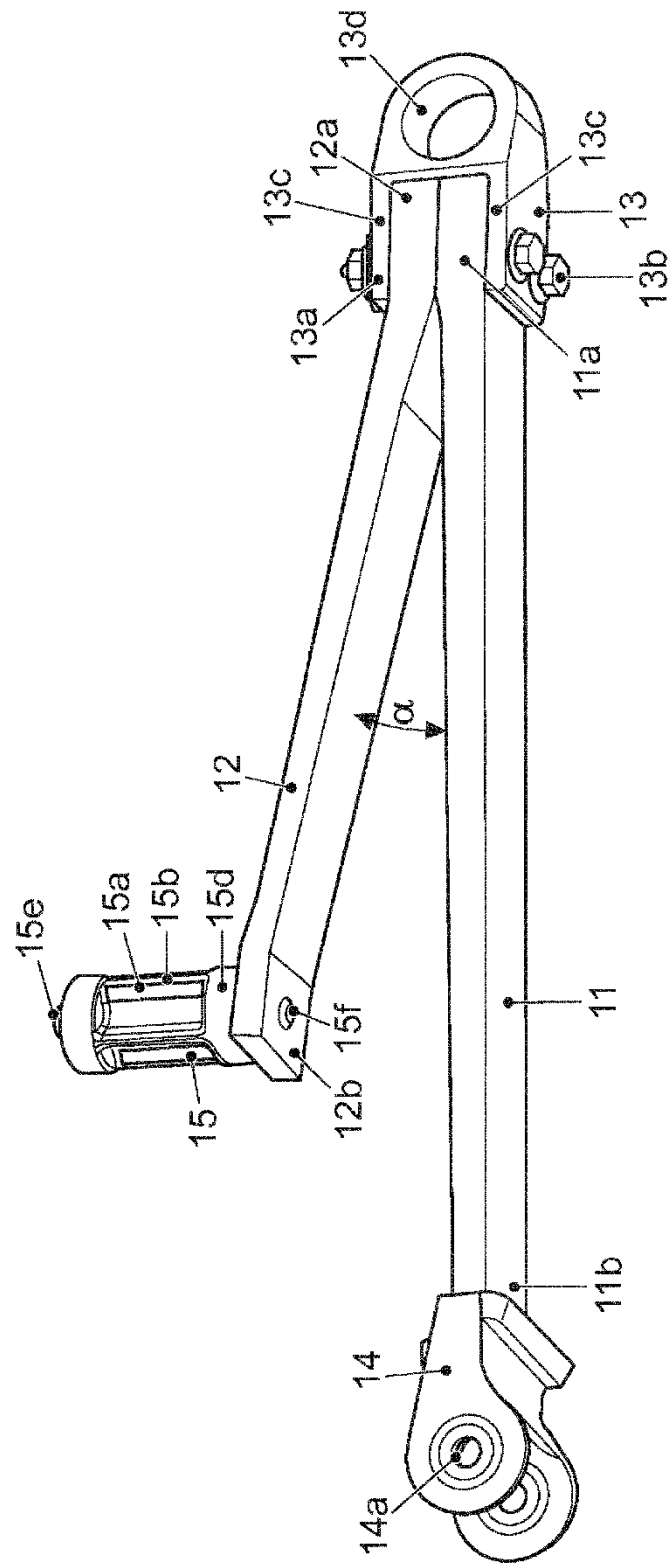


FIG. 1

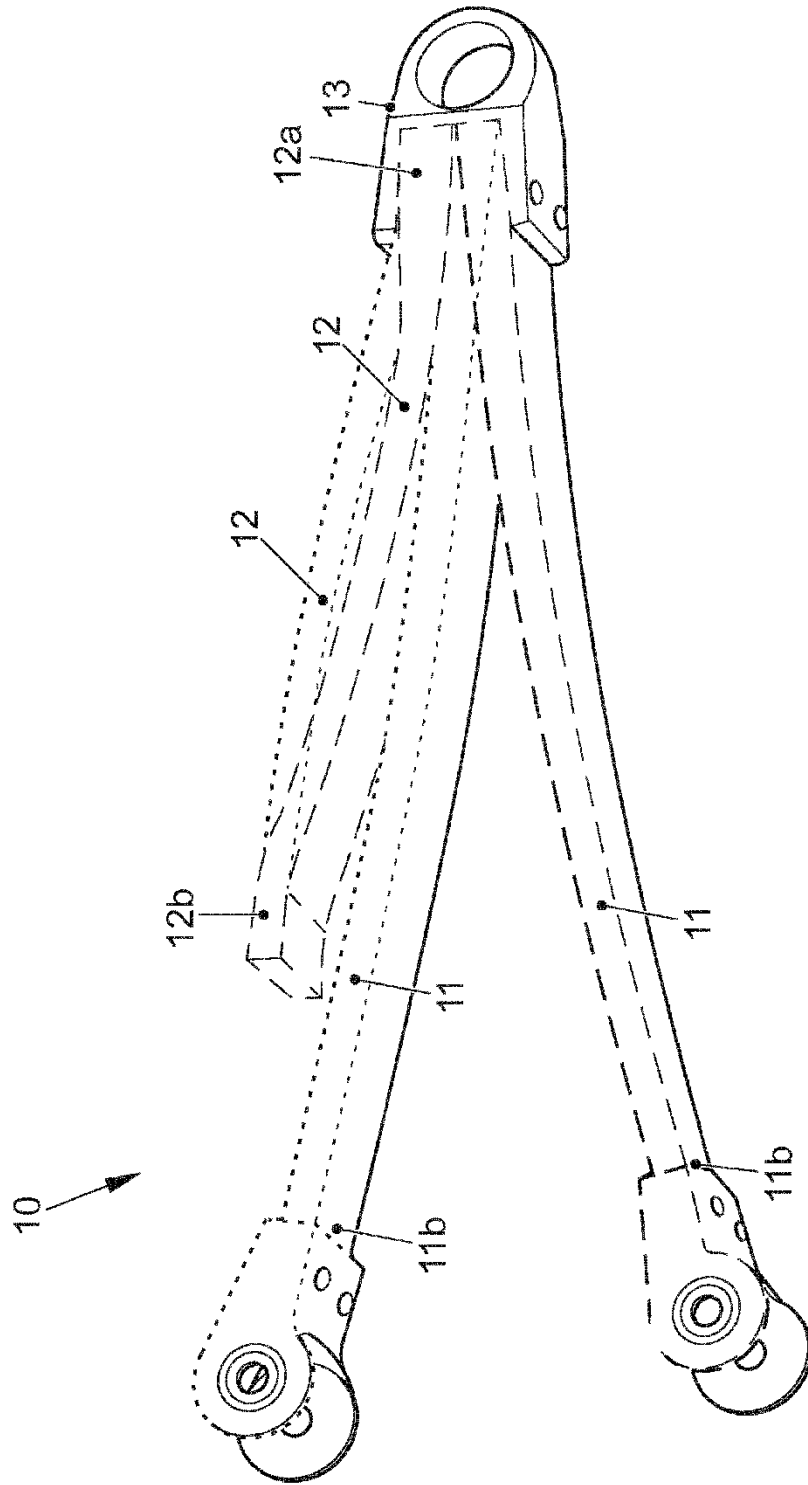


FIG. 2

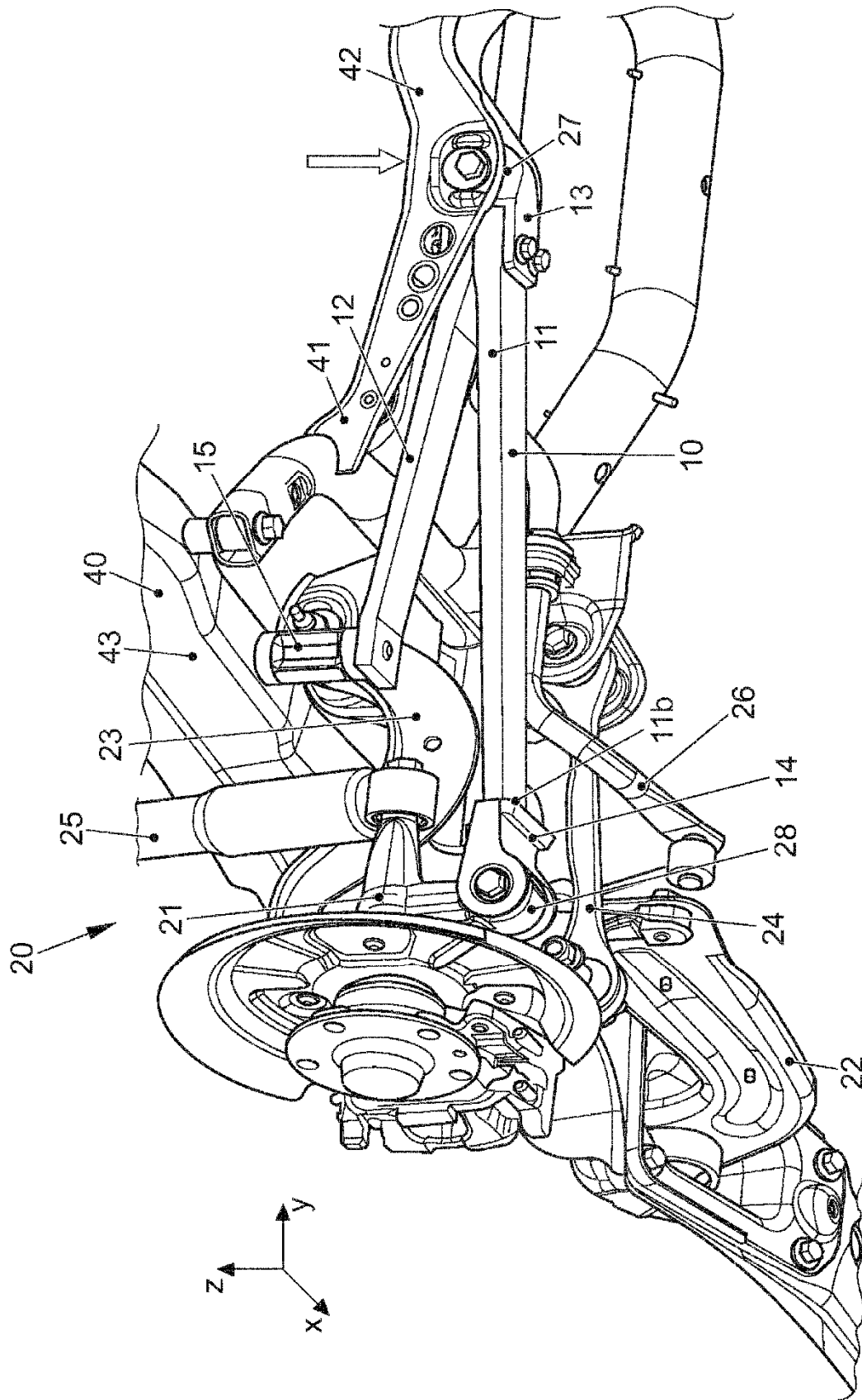


FIG. 3

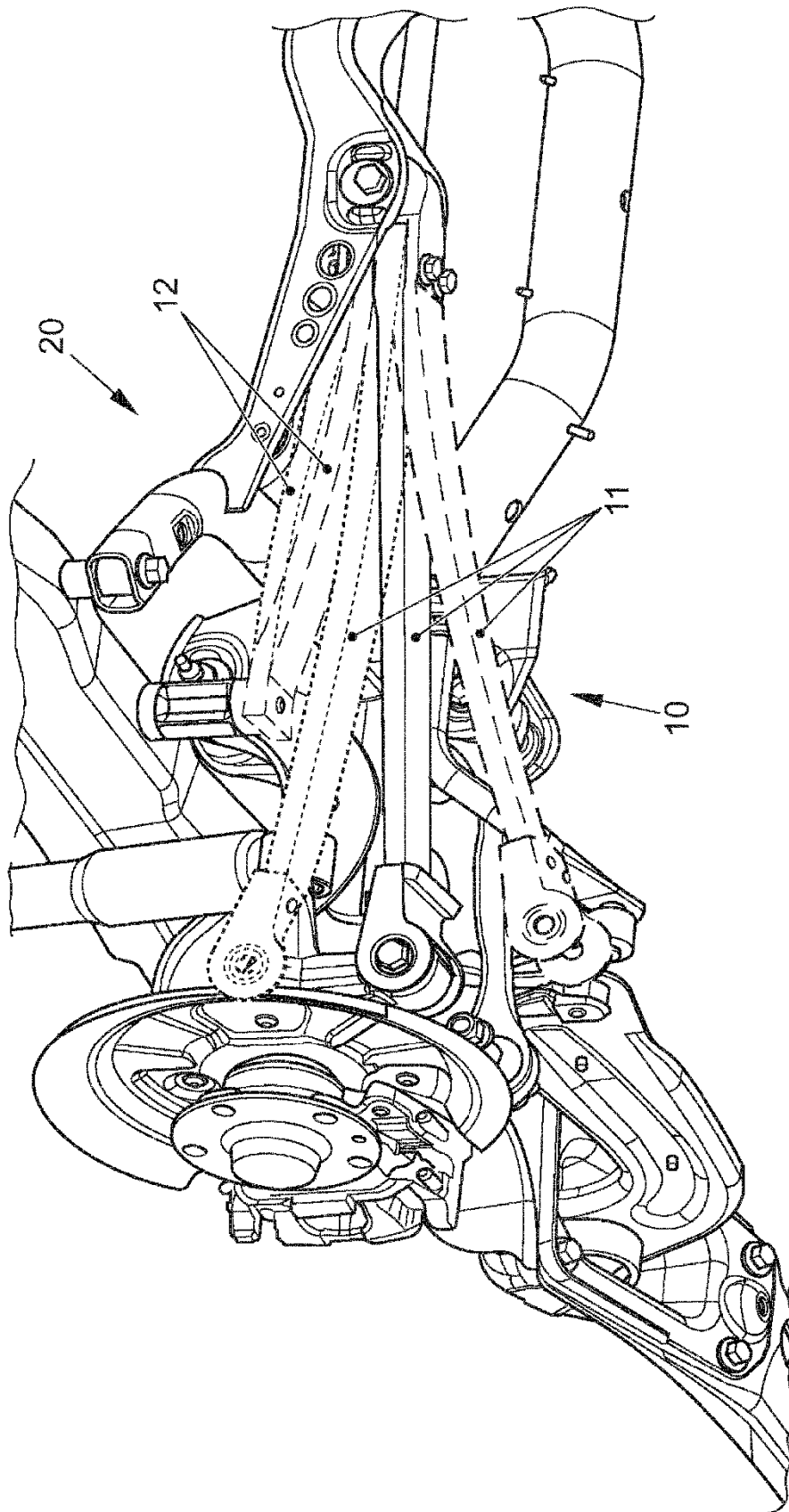


FIG. 4

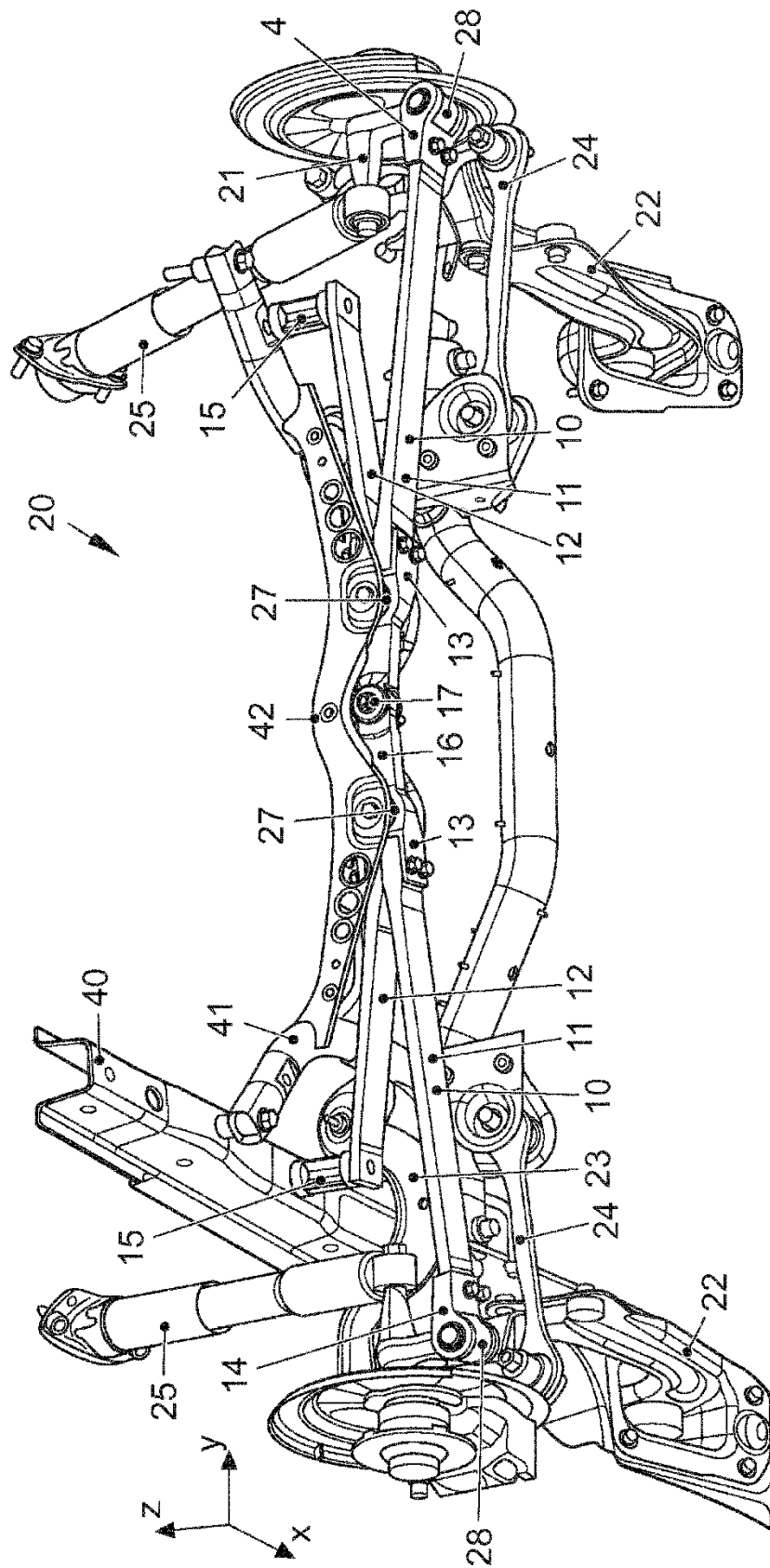


FIG. 5

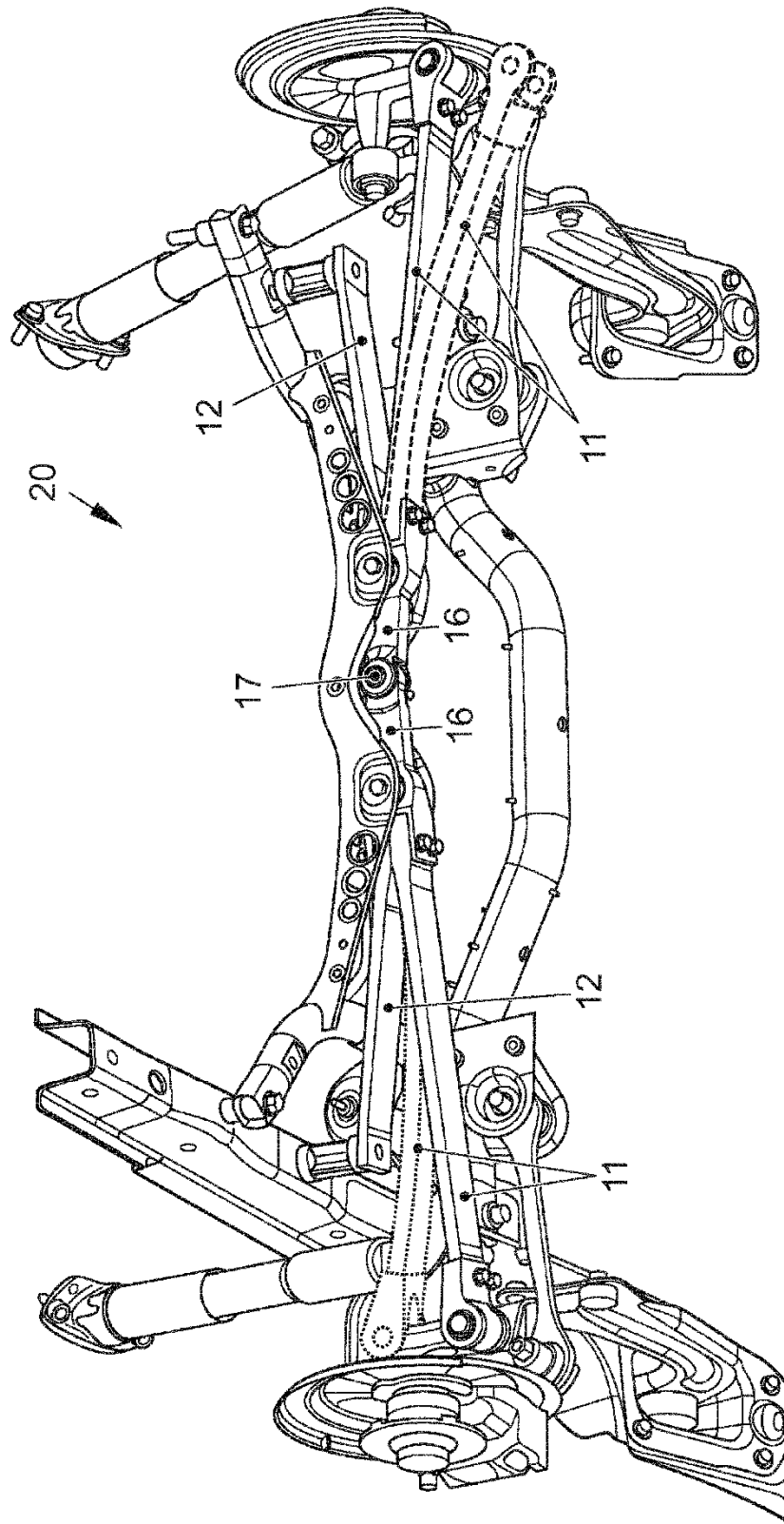


FIG. 6

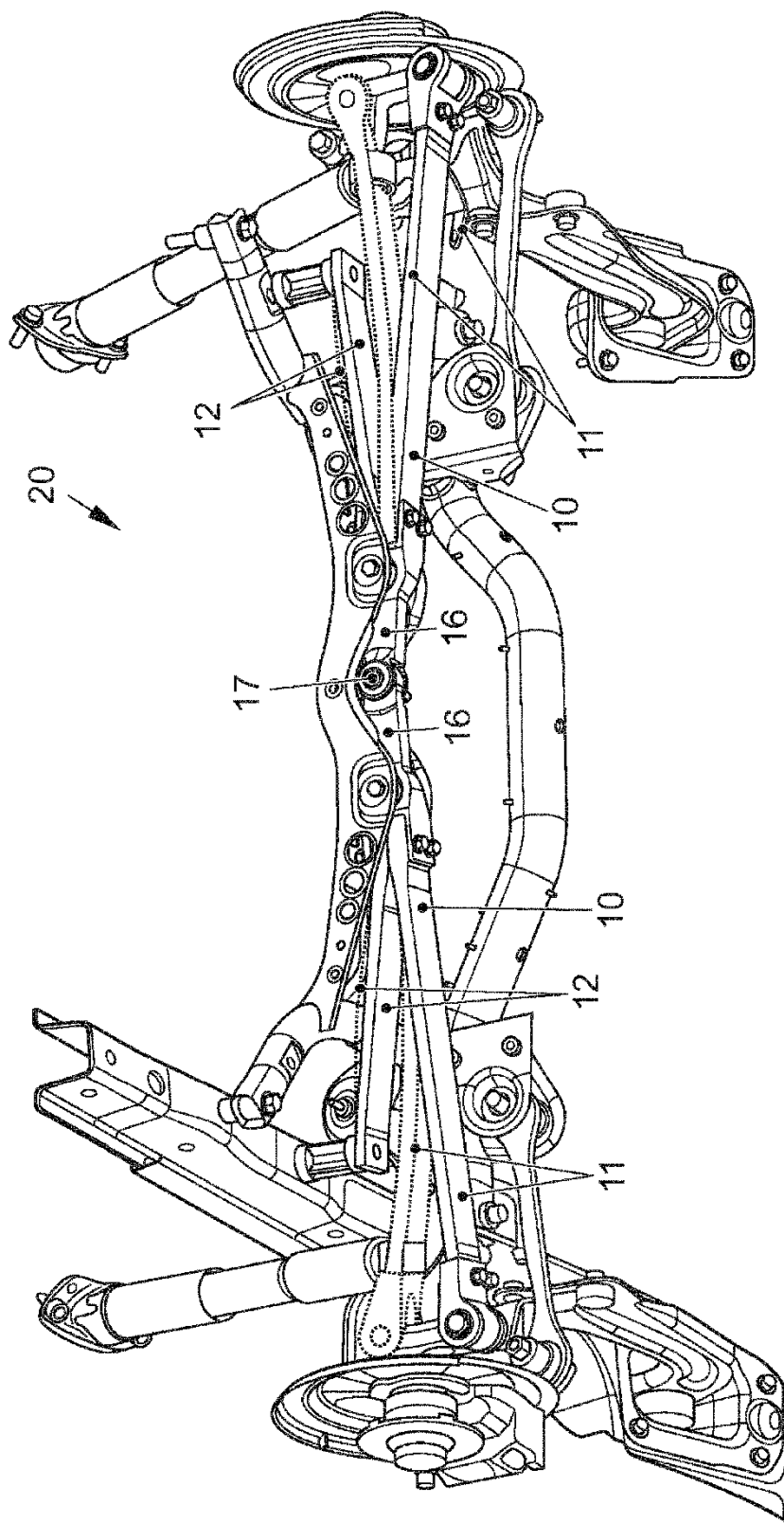


FIG. 7

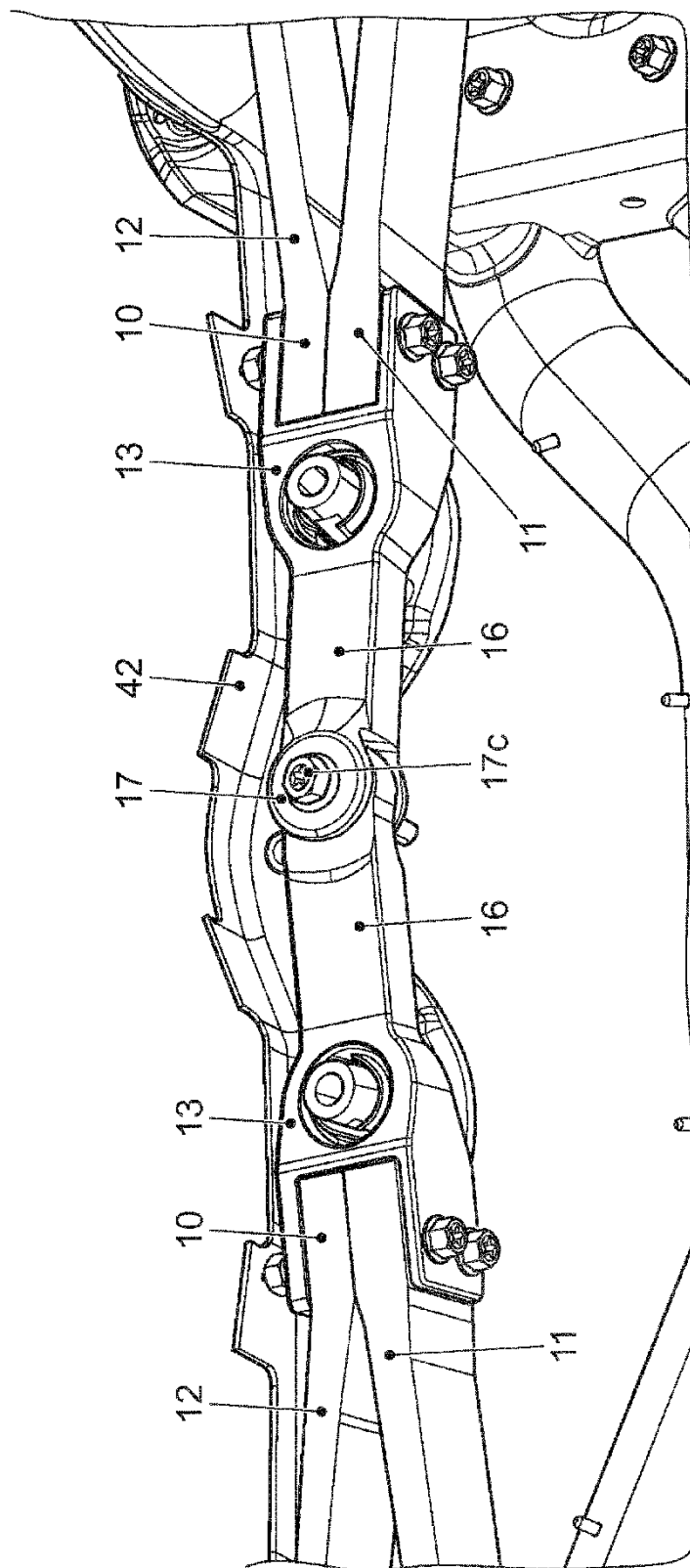


FIG. 8

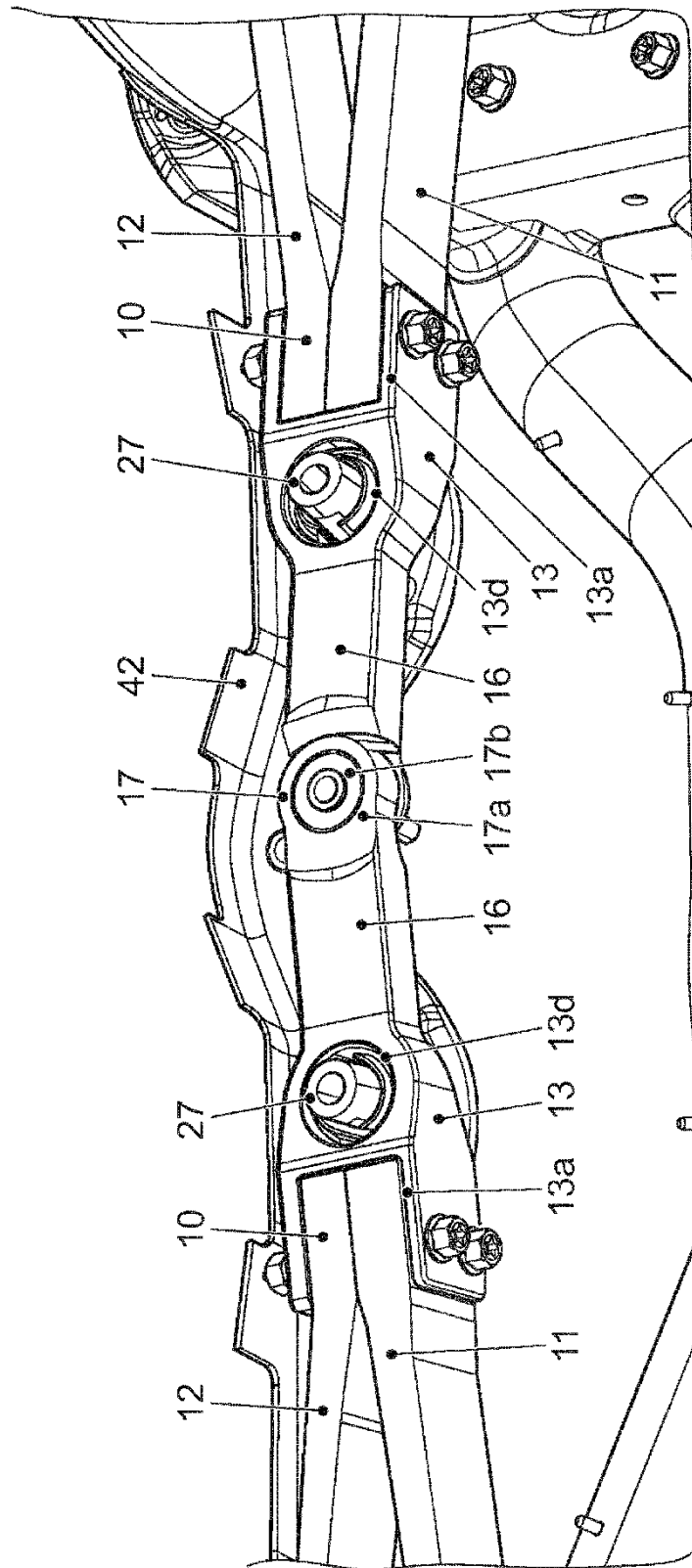


FIG. 9