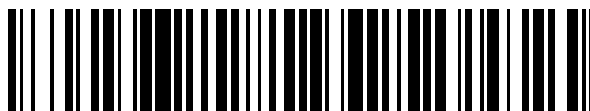


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 514**

51 Int. Cl.:

**B62K 25/28** (2006.01)

**B62K 21/00** (2006.01)

**B62K 25/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2015 E 15154921 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2907734**

54 Título: **Suspensión delantera de un vehículo**

30 Prioridad:

**12.02.2014 DE 202014100624 U**

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

**28.05.2019**

73 Titular/es:

**EDAG ENGINEERING GMBH (100.0%)**

**Kreuzberger Ring 40**

**65205 Wiesbaden, DE**

72 Inventor/es:

**SEBASTIAN, STURM**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 714 514 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

## Suspensión delantera de un vehículo

5 La invención se refiere a un vehículo de dos o de tres ruedas o a una bicicleta o triciclo y en ese caso en particular a una suspensión delantera de un vehículo. La invención está dirigida en particular a vehículos de dos ruedas o de una única línea, y entre éstos en particular a motocicletas. Si bien la invención tiene su objetivo en primer lugar en vehículos de motor, en concreto vehículos de motor de combustión y vehículos eléctricos, el vehículo puede ser en lugar de ello también un vehículo accionado mediante fuerza muscular, el cual presenta el motor solo como respaldo.

10 En el caso de las motocicletas la rueda delantera está alojada habitualmente de manera giratoria en una disposición de horquilla. A través de la disposición de horquilla se transmiten los movimientos de conducción a la rueda delantera y se amortiguan las cargas por impacto. Las disposiciones de horquilla requieren un espacio notable, en particular en la altura, y son debido a las cargas por impacto a absorber, en caso de movimientos de conducción a transmitir simultáneamente, laboriosas constructivamente, sobre todo en lo que se refiere a los diversos cojinetes, y por lo tanto costosas, al igual que propensas a fallos.

15 Una propuesta de solución conocida del documento DE 20 2004 017 869 U1 se enfrenta a esta problemática mediante separación del mecanismo de dirección y amortiguación de impactos. La rueda delantera está alojada de manera giratoria en una horquilla simplificada, la cual está unida en la zona inferior con brazos oscilantes de guía, los cuales están acoplados mediante brazos transversales y un varillaje de dirección con el manillar de la motocicleta. En la zona superior de la horquilla hay articulada una palanca de dos brazos a través de un brazo de  
20 palanca anterior mediante una articulación esférica. La palanca de dos brazos está alojada de manera pivotante en la estructura de apoyo de la motocicleta alrededor de un eje transversal horizontal y se apoya con su brazo de palanca posterior alejado de la rueda delantera, a través de una instalación de amortiguación de impactos en la estructura de apoyo. El centro de gravedad de la suspensión delantera continúa encontrándose en altura. La disposición a partir de horquilla, palanca superior, brazos oscilantes de guía dispuestos en la zona inferior y la  
25 instalación de amortiguación de impactos requiere además de ello un espacio constructivo notable en la zona anterior del vehículo.

Del documento DE 69 101 605 T2 se conoce una motocicleta cuya rueda delantera está alojada en un brazo rígido que se extiende en dirección longitudinal esencialmente en horizontal, el cual está dispuesto lateralmente de la  
30 rueda delantera y fijado de manera inmóvil en el motor. La rueda delantera está fijada al brazo mediante correspondientes articulaciones de manera pivotable alrededor de un eje vertical y de manera giratoria alrededor del eje de rueda delantera. Los movimientos de dirección se introducen en esta disposición articulada alojada por el brazo rígido. En la disposición articulada se recogen también las cargas por impacto. La disposición de la instalación de amortiguación de impactos en el espacio constructivo estrecho en la zona del eje de la rueda delantera debería ser problemática. También ha de disponerse allí el freno. Dentro de la instalación de amortiguación de impactos se  
35 superponen a las fuerzas de amortiguación que actúan a lo largo de un eje de amortiguación notables fuerzas transversales en caso de recorrido en curva. El varillaje de dirección ha de compensar además de ello en notable medida movimientos relativos entre el manillar y la rueda delantera. El brazo rígido es voluminoso y pesado.

El documento DE 29 05 776 C2 divulga una suspensión delantera con respectivamente un manillar inferior y un manillar superior que se extienden en dirección longitudinal de la motocicleta esencialmente en horizontal junto a la  
40 rueda delantera, los cuales están unidos alrededor de correspondientemente un eje transversal horizontal de manera pivotante con la estructura de apoyo de la motocicleta y que alojan la rueda delantera. Las cargas por impacto son absorbidas por una instalación de amortiguación que actúa sobre el manillar inferior. La rueda delantera está apoyada de manera giratoria a través del eje de rueda delantera en una estructura de alojamiento. La estructura de alojamiento está alojada de manera pivotante mediante correspondientemente una articulación de cardán en los  
45 manillares visto en vista superior. Los movimientos de dirección se introducen a través de un varillaje de dirección en la estructura de alojamiento, de manera que ésta pivota en correspondencia con el movimiento de dirección y arrastra en este caso la rueda delantera. El varillaje de dirección ha de compensar movimientos de pivotamiento de la rueda delantera. El alojamiento de la estructura de alojamiento mediante los dos manillares es problemático. El manillar superior requiere espacio constructivo que en caso contrario podría usarse de otra forma. También en el  
50 caso de esta suspensión rivalizan pinza de freno y varillaje de dirección en lo que al estrecho espacio junto a la rueda delantera se refiere.

El documento GB 2 405 623 A se refiere a una suspensión delantera para una motocicleta. La suspensión delantera comprende en una vista superior de la motocicleta en relación con la estructura de apoyo, un brazo transversal pivotable, el cual está unido con el manillar del vehículo para introducir movimientos de dirección del manillar de  
55 vehículo en la suspensión delantera. La suspensión delantera comprende además de ello un brazo oscilante de guía que se extiende en dirección longitudinal de la motocicleta, que está unido de manera articulada con el brazo transversal y se apoya en la estructura de apoyo a través del brazo transversal y aloja de manera giratoria la rueda delantera. La suspensión delantera comprende finalmente una instalación de amortiguación de impactos, la cual está unida con el brazo oscilante de guía en una zona que se encuentra en dirección longitudinal entre el brazo  
60 transversal y el eje de rueda delantera, del brazo oscilante de guía, de manera articulada, para amortiguar cargas de

impacto y de frenada que actúan sobre la rueda delantera, a través del brazo oscilante de guía.

El documento FR 2 878 495 A1 divulga una bicicleta, en la cual se basa el preámbulo de la reivindicación 1, y que presenta un dispositivo de amortiguación de impactos a la altura de la rueda delantera. El brazo transversal se encuentra en dirección longitudinal de la bicicleta delante de la unión rígida del dispositivo de amortiguación de impactos con el brazo oscilante de guía.

Es una tarea de la invención crear un vehículo de dos o de tres ruedas con estructura de apoyo, motor, manillar de vehículo, rueda trasera, rueda delantera y una suspensión delantera, en cuyo caso la suspensión delantera esté equipada con centro de gravedad bajo y configurada mecánicamente de manera sencilla y robusta. La invención parte de un vehículo de dos o de tres ruedas, como por ejemplo una motocicleta, un ciclomotor o vehículo de tres ruedas, que presente tal como es habitual una estructura de apoyo, un motor, un manillar de vehículo, una rueda trasera, una rueda delantera y suspensiones para las ruedas. La estructura de apoyo puede ser una estructura básica del vehículo, por ejemplo un bastidor del vehículo, por ejemplo un marco, en el cual se apoyan otros componentes de vehículo, en particular el motor y a través de la correspondiente suspensión, las ruedas, pudiendo alojar la suspensión trasera la rueda trasera de manera móvil en relación con la estructura de base o pudiendo estar formada directamente por la estructura de base. De manera alternativa el motor puede ser autoportante y la estructura de apoyo estar fijada o conformada en el motor o ser directamente una estructura de una carcasa de motor. Si bien la estructura de apoyo y el motor pueden ser móviles en relación entre sí, se prefieren las realizaciones en las cuales la estructura de apoyo requerida y el motor no son móviles en relación entre sí. La estructura de apoyo puede ser de una o de varias piezas. El manillar de vehículo puede ser, tal como es habitual, una barra de dirección, pero básicamente también por ejemplo un volante. La suspensión delantera comprende un brazo transversal de suspensión, en lo sucesivo brazo transversal, el cual, visto en una vista superior del vehículo, es pivotable en relación con la estructura de apoyo y/o el motor. El brazo transversal está acoplado con el manillar del vehículo para poder introducir movimientos de dirección del manillar de vehículo en la suspensión delantera. El brazo transversal puede ser pivotable alrededor de un eje vertical del vehículo o de manera preferente alrededor de un eje de pivotamiento de brazo transversal, visto en vista lateral del vehículo dirigido con un ángulo de forma inclinada hacia el eje vertical. El eje de pivotamiento de brazo transversal es en relación con la estructura de apoyo del vehículo preferentemente inmóvil, pero adicionalmente podría ser rotativo o permitir movimiento de traslación en reducida medida, por ejemplo ladeable o desplazable en dirección longitudinal o dirección transversal del vehículo. La suspensión delantera comprende además de ello un brazo oscilante de guía que se extiende en dirección longitudinal del vehículo, el cual está unido de manera articulada con el brazo transversal y apoyado en la estructura de apoyo y/o el motor a través del brazo transversal. El brazo oscilante de guía aloja la rueda delantera giratoria alrededor de su eje de rueda delantera. La rueda delantera es soportada por el brazo oscilante de guía. Esto comprende realizaciones en las cuales el brazo oscilante de guía aloja de manera giratoria un árbol de rueda delantera y de esta manera conjuntamente la totalidad de la rueda delantera alrededor del eje de rueda delantera, y en particular realizaciones, en las cuales el brazo oscilante de guía aloja un elemento de eje directamente sin capacidad de movimiento de giro, está unido con el elemento de eje por ejemplo de manera separable sin capacidad de movimiento, por ejemplo mediante unión atornillada, y la rueda delantera está alojada de manera giratoria sobre el elemento de eje fijo en relación con el brazo oscilante de guía. La rueda delantera está apoyada a través del brazo oscilante de guía y el brazo transversal en la estructura de apoyo o el motor. Las fuerzas de frenado que actúan sobre la rueda delantera durante la marcha se apoyan en dirección longitudinal a través del brazo oscilante de guía y el brazo transversal. Las fuerzas de guía laterales y la torsión, que aparecen durante el recorrido de curvas o en caso de movimientos de dirección, son recogidas igualmente por el brazo oscilante de guía y el brazo transversal. Que el brazo oscilante de guía se extiende en dirección longitudinal significa que su longitud medida en dirección longitudinal y de marcha entre una unión articulada de brazo oscilante de guía y brazo transversal y el eje de rueda delantera es en el estado de reposo sin carga del vehículo mayor que su altura medida en paralelo con respecto al eje vertical del vehículo entre los mismos puntos. En realizaciones ventajosas la longitud es al menos el doble de la altura. La altura puede ser en el estado de reposo libre de carga del vehículo en particular "cero".

El brazo oscilante de guía puede estar formado como una barra de guía sencilla, por ejemplo como barra de guía recta o, de manera más preferente, como una barra de guía curvada, visto a modo de vista superior del vehículo. Puede componerse de varias barras de guía, las cuales están unidas entre sí preferentemente de forma fija, para elevar la rigidez del brazo oscilante de guía, pero para mantener sin embargo su peso lo más reducido posible. Puede estar formada de manera preferente también como estructura de casquillo o presentar una o varias partes de estructura de casquillo. Como estructura de casquillo puede configurarse geoméricamente mediante conformación y/o variación de grosor de material, en particular bien en lo relativo a una unión en arrastre de fuerza ventajosa y distribución de momento, con un peso reducido. Es ventajosa una estructura de perfil hueco o una estructura oscilante con una o varias cámaras huecas. El brazo oscilante de guía puede ser en particular una estructura de fundición de metal o material plástico reforzado o una estructura de CFK, lográndose también a modo de construcción ligera una alta resistencia a la torsión y a la flexión.

La suspensión delantera comprende además de ello una instalación de amortiguación de impactos, la cual está unida de manera articulada con el brazo oscilante de guía, para amortiguar cargas por impacto y fuerzas de desaceleración que actúan sobre la rueda delantera en general a través del brazo oscilante de guía. La instalación de amortiguación de impactos comprende de manera preferente al menos un resorte y al menos un amortiguador, por ejemplo un resorte mecánico y un amortiguador neumático o hidráulico. Un amortiguador neumático puede

actuar simultáneamente como resorte, por ejemplo formar también la única instalación de resorte de la instalación de amortiguación de impactos. La instalación de amortiguación de impactos está unida de tal manera con el brazo oscilante de guía, que actúa en una sección longitudinal dispuesta entre el brazo transversal y el eje de rueda delantera sobre el brazo oscilante de guía. En correspondencia con ello la instalación de amortiguación de impactos está unida o bien directamente o de manera preferente a través de uno o varios elementos intermedios de manera indirecta en una zona dispuesta en dirección longitudinal entre el brazo transversal y el eje de rueda delantera, del brazo oscilante de guía, con el brazo oscilante de guía de manera articulada. Las cargas por impacto que actúan sobre la rueda delantera se introducen correspondientemente a través de una sección longitudinal delantera del brazo oscilante de guía, el cual soporta la rueda delantera, en la instalación de amortiguación, y son absorbidas o amortiguadas por ésta. Una zona de oscilación dispuesta entre el brazo transversal y la unión articulada de brazo oscilante de guía e instalación de amortiguación, y en particular el brazo transversal, se mantiene libre de esta manera por completo o en su mayor medida, de fuerzas de impacto, debido a lo cual se mejora la sensibilidad de la dirección.

En realizaciones preferentes la suspensión delantera comprende otro brazo oscilante de guía que se extiende en dirección longitudinal del vehículo, que está unido con el brazo transversal también de forma articulada y apoyado a través del brazo transversal en la estructura de apoyo o el motor. En este tipo de formas de realización la rueda delantera está dispuesta entre los brazos oscilantes de guía y está alojada por los brazos oscilantes de guía conjuntamente alrededor del eje de rueda delantera, es decir, está soportada conjuntamente por los brazos oscilantes de guía. Uno de los brazos oscilantes de guía se extiende correspondientemente a la derecha y el otro a la izquierda de la rueda delantera, de manera que los brazos oscilantes de guía pueden denominarse también como brazo oscilante de guía derecho y brazo oscilante de guía izquierdo. Siempre y cuando anteriormente y en lo sucesivo se hagan indicaciones solo en relación con un brazo oscilante de guía, tienen validez las mismas explicaciones preferentemente también para el correspondiente otro brazo oscilante de guía. En realizaciones convenientes la suspensión delantera es en relación con los brazos oscilantes de guía, simétrica, preferentemente es en caso de rueda delantera orientada para marcha en línea recta en relación con un eje longitudinal central o en plano que se extiende en dirección longitudinal o de altura, simétrica.

El uno o los dos brazos de guía oscilante, es o son en realizaciones preferentes pivotables alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión que se extiende al menos esencialmente en paralelo con respecto al eje de rueda delantera. En correspondencia con ello la rueda delantera puede pivotarse junto con el uno o los brazos oscilantes de guía alrededor de este eje de pivotamiento en relación con la estructura de apoyo, actuando estos movimientos de pivotamiento sobre la instalación de amortiguación de impactos y generando la instalación de amortiguación de impactos una fuerza contraria que amortigua el movimiento de pivotamiento, fuerza de amortiguación. El eje de pivotamiento de suspensión es en relación con la estructura de apoyo y/o el motor preferentemente fijo o inmóvil.

La suspensión delantera permite debido a la disposición a partir de brazo transversal, brazo oscilante de guía e instalación de amortiguación, la cual está unida en una zona de oscilación dispuesta entre el brazo transversal y el eje de rueda delantera, del brazo oscilante de guía, de manera articulada con ésta, una configuración particularmente ventajosa en lo que se refiere al comportamiento de frenado. El constructor obtiene un gran espacio de margen para la disposición del centro anticabeceo en frenada y puede ajustar debido a ello una compensación de anticabeceo en frenada, un llamado *anti-dive*, en la zona, de 60 % a 100 %, preferentemente de 70 % a 90 %. El ajuste puede ajustarse o ser influido muy fácilmente a través de la posición del eje de pivotamiento de suspensión en dirección longitudinal y/o en altura del vehículo. El centro instantáneo de rotación del movimiento anticabeceo en frenada, el centro anticabeceo en frenada, se encuentra en el eje de pivotamiento de suspensión.

El(los) brazo(s) oscilante(s) de guía está o están en preferentes primeras realizaciones unidos con el brazo transversal de forma articulada de tal manera que puede o pueden llevar a cabo el movimiento de pivotamiento ascendente y descendente en relación con la estructura de apoyo y/o el motor en relación con el brazo transversal. El brazo transversal puede ser en relación con este movimiento de pivotamiento amortiguado mediante la instalación de amortiguación inmóvil en relación con la estructura de apoyo y/o el motor, lo cual en caso de acoplamiento mecánico del manillar de vehículo y suspensión a través del brazo transversal tiene la ventaja de que este movimiento de pivotamiento de la suspensión en el acoplamiento no se superpone al movimiento de dirección del manillar de vehículo y el acoplamiento por lo tanto no ha de ocuparse de una correspondiente compensación.

El brazo transversal puede estar alojado básicamente en segundas formas de realización alternativas alrededor de un eje de brazo transversal al menos esencialmente paralelo al eje de rueda delantera, de manera giratoria o pivotante en relación con la estructura de apoyo, formando el eje de brazo transversal el eje de pivotamiento de suspensión. En este tipo de realizaciones el brazo transversal gira o pivota alrededor del eje de brazo transversal o eje de pivotamiento de suspensión, cuando la rueda delantera pivota junto con el o con los brazos oscilantes de guía. La rueda delantera, brazo(s) oscilante(s) y brazo transversal forman en las segundas realizaciones una unidad de pivotamiento. Se prefieren no obstante las primeras realizaciones frente a las segundas.

Aunque los movimientos de dirección del manillar de vehículo se introducen de manera preferente a través del brazo transversal en la suspensión delantera, en modificaciones el manillar de vehículo puede estar acoplado a través de uno o varios elementos de transmisión de dirección, por ejemplo una barra de dirección, con el brazo oscilante de guía o uno de los opcionalmente dos brazos oscilantes de guía o básicamente también con cada uno de los

5 opcionalmente dos brazos oscilantes de guía, para introducir los movimientos de dirección a través del (de los) brazo(s) oscilante(s) de guía en la suspensión delantera. El manillar de vehículo está en el acoplamiento en el preferente primer caso más cerca del brazo transversal que el o los brazo(s) oscilante(s) de guía, mientras que en el segundo caso está más cerca del o de los brazo(s) oscilante(s) de guía. En el segundo caso el correspondiente brazo oscilante de guía estaría ventajosamente acoplado con el manillar de vehículo en la zona de oscilación próxima al brazo transversal, para poder mantener libre la zona alrededor de la rueda delantera de elementos de transmisión de dirección y para no tener que compensar dentro del recorrido de transmisión de dirección movimientos de pivotamiento de la rueda delantera o en todo caso movimientos de pivotamiento de pequeña envergadura.

10 El acoplamiento de manillar de vehículo y suspensión delantera, en lo sucesivo también acoplamiento de dirección, comprende en realizaciones preferentes una articulación de unión con un elemento de articulación, el cual está formado por un elemento de suspensión de la suspensión delantera, que solo lleva a cabo movimientos de dirección de la suspensión delantera. En particular un brazo transversal como se ha explicado anteriormente móvil preferentemente solo alrededor del eje de pivotamiento del brazo transversal, puede conformar este elemento de suspensión. El concepto "elemento de articulación" se entiende en la invención en este caso como también por lo demás, funcionalmente, y expresa solo que dicho elemento de suspensión puede considerarse en su función como elemento de articulación del acoplamiento de dirección como un cuerpo rígido no móvil en sí.

20 En realizaciones preferentes el manillar de vehículo está acoplado con la suspensión delantera solo mecánicamente. En realización preferente sencilla y no por ello menos importante, el acoplamiento de dirección consiste en el manillar de vehículo, el elemento de suspensión más próximo al manillar de vehículo dentro de la suspensión y un único elemento de acoplamiento rígido en sí, como por ejemplo una barra de dirección que se extiende desde el manillar de vehículo hasta la suspensión delantera. El elemento de acoplamiento está unido en una realización de este tipo de manera directa correspondientemente con el manillar de vehículo y la suspensión delantera, de manera preferente con su brazo transversal. El elemento de acoplamiento forma preferentemente con el manillar de vehículo y el siguiente elemento de suspensión correspondientemente una articulación de unión.

30 En realizaciones alternativas el acoplamiento de dirección comprende un elemento de acoplamiento o de transmisión de dirección, para una transmisión de movimiento de dirección fluidica, por ejemplo hidráulica, o eléctrica, óptica u optoelectrónica o inalámbrica, por ejemplo electromagnética, del manillar de vehículo a la suspensión delantera. La suspensión delantera puede comprender en este tipo de realizaciones una instalación de dirección motorizada, en particular una unidad de dirección hidráulica o eléctrica. La unidad de dirección comprende un primer elemento de dirección, el cual está apoyado en la estructura de apoyo y/o en el motor, y un segundo elemento de dirección que interactúa a modo de unidad de dirección correspondientemente con el primer elemento de dirección, que actúa sobre el brazo transversal. La unidad de dirección puede ser un motor de giro y los elementos de dirección correspondientemente un estator y un rotor. La unidad de dirección puede estar formada en lugar de ello de manera más ventajosa también como unidad lineal con elementos de dirección móviles en relación entre sí linealmente. En caso de ser la unidad de dirección, tal como es preferente, una unidad hidráulica, la instalación de dirección comprende además de ello una bomba para la sollicitación de presión hidráulica de la unidad hidráulica. En particular una unidad de dirección hidráulica puede estar formada como unidad de émbolo-cilindro. De manera conveniente una instalación de dirección con unidad de dirección lineal comprende otra unidad de dirección lineal del mismo tipo. Las unidades de dirección lineal son preferentemente simétricas, dispuestas una a la izquierda y la otra a la derecha, en relación con el eje de dirección de la suspensión. La instalación de dirección puede presentar un sensor para la determinación de la posición de dirección del manillar de vehículo y una instalación de control, la cual forma a partir de señales del sensor, señales de control y envía las mismas a un órgano de control de la instalación de dirección, para controlar la(s) unidad(es) de dirección en dependencia de los movimientos de dirección del manillar de vehículo. Una instalación de dirección con unidad de dirección hidráulica puede presentar un órgano de control hidráulico, preferentemente válvula de control, que está dispuesto hidráulicamente de manera preferente entre la bomba y la(s) unidad(es) hidráulica(s). Se describen también características ventajosas en las reivindicaciones secundarias y las combinaciones de reivindicaciones secundarias. También en los aspectos formulados a continuación se describen características de la invención. Los aspectos están formulados a modo de reivindicaciones. Las referencias entre paréntesis se refieren a un ejemplo de realización ilustrado posteriormente en figuras. No limitan las características descritas en los aspectos en lo que al sentido literal como tal se refiere, muestran por el contrario no obstante posibilidades preferentes de la realización de la correspondiente característica. Aspecto 1. Vehículo de dos o de tres ruedas con estructura de apoyo (1), motor (2), manillar de vehículo (6), rueda trasera (4), rueda delantera (3) y una suspensión delantera (10), comprendiendo la suspensión delantera (10):

- 55 (a) un brazo transversal (11) pivotable en relación con la estructura de apoyo (1) visto en vista superior del vehículo, el cual está acoplado con el manillar de vehículo (6) para introducir movimientos de dirección del manillar de vehículo (6) en la suspensión delantera (10),  
 (b) un brazo oscilante de guía (13) que se extiende en dirección longitudinal (X) del vehículo, el cual está unido de manera articulada con el brazo transversal (11) y apoyado a través del brazo transversal (11) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y aloja la rueda delantera (3) giratoria alrededor de un eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>),  
 60 (c) una instalación de amortiguación de impactos (30), la cual está unida con el brazo oscilante de guía (13) en una zona dispuesta en dirección longitudinal (X) entre el brazo transversal (11) y el eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>), del brazo oscilante de guía (3), de manera articulada, para amortiguar cargas de impacto y de frenado que

## ES 2 714 514 T3

actúan sobre la rueda delantera (3), a través del brazo oscilante de guía (13),  
(d) estando dispuesta la instalación de amortiguación de impactos (30) a la altura de la rueda delantera (3) detrás de la rueda delantera.

Aspecto 2. Vehículo según el aspecto anterior, donde

- 5 - la suspensión delantera (10) comprende otro brazo oscilante de guía (14) que se extiende en dirección longitudinal (X) del vehículo, el cual está unido de manera articulada con el brazo transversal (11) y apoyado a través del brazo transversal (11) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2),
- los brazos oscilantes de guía (13, 14) alojan conjuntamente la rueda delantera (3) dispuesta de manera giratoria alrededor del eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) entre los brazos oscilantes de guía (13, 14)
- 10 - y la instalación de amortiguación de impactos (30) está unida de manera articulada también con el brazo oscilante de guía adicional (14) en una zona dispuesta en dirección longitudinal (X) entre el brazo transversal (11) y el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), del brazo oscilante de guía adicional (14), para amortiguar cargas de impacto y de frenado que actúan sobre la rueda delantera (3), a través de los brazos oscilantes de guía (13, 14).

15 Aspecto 3. Vehículo según uno de los aspectos anteriores, pudiendo pivotarse el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2 alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) paralelo al menos esencialmente con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2).

20 Aspecto 4. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2 unidos correspondientemente mediante una articulación (15/16) con el brazo transversal (11) y siendo en la correspondiente articulación (15/16), visto en vista superior del vehículo, móvil o móviles en relación con el brazo transversal (11), siendo la correspondiente articulación preferentemente una articulación giratoria (15/16).

25 Aspecto 5. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2 unidos correspondientemente mediante una articulación pivotante de rueda delantera (17/18) con un elemento de árbol giratorio alrededor del eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) o preferentemente un elemento de eje (7) que aloja de manera giratoria la rueda delantera (3) y siendo la rueda delantera (3), visto en vista superior del vehículo, móvil de manera pivotante en relación con el o con los brazos oscilantes de guía (13/14), siendo la correspondiente articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18) preferentemente una articulación giratoria.

30 Aspecto 6. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando dispuesta la instalación de amortiguación de impactos (30) a la altura de la rueda delantera (3) detrás de la rueda delantera.

Aspecto 7. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando dispuesto un apoyo superior (28) de la instalación de amortiguación de impactos (30) en el estado de reposo del vehículo a o por debajo de la altura del borde superior de la rueda delantera (3).

35 Aspecto 8. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando apoyada la instalación de amortiguación de impactos (30) mediante una articulación directamente en la estructura de apoyo (1) o el motor (2).

40 Aspecto 9. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, extendiéndose la instalación de amortiguación de impactos (30) entre un apoyo superior (28) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y un apoyo inferior (29) y actuando a través del apoyo inferior sobre el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13/14) del aspecto 2.

Aspecto 10. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, extendiéndose la instalación de amortiguación de impactos (30) entre un apoyo posterior (28) en relación con la dirección longitudinal (X) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y un apoyo anterior (29) y actuando a través del apoyo anterior (29) sobre el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2.

45 Aspecto 11. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando apoyado o apoyados el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 y con el o los brazo(s) oscilante(s) de guía la rueda delantera (3), a través del brazo transversal (11) en dirección longitudinal (X) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2).

50 Aspecto 12. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando apoyado o apoyados el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 y con el o los brazo(s) oscilante(s) de guía la rueda delantera (3), a través del brazo transversal (11) en una dirección transversal (Y) al menos esencialmente paralela con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) y/o en una dirección vertical (Z) ortogonal con respecto a la dirección longitudinal (X) y el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2).

55 Aspecto 13. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, siendo el brazo transversal (11) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) en relación con al menos un eje de espacio (X) de un sistema de

coordenadas cartesiano fijo para la estructura de apoyo o el motor, preferentemente en relación con cada uno de los tres ejes espaciales (X, Y, Z) del sistema de coordenadas, a excepción de margen, inmóvil en translación.

5 Aspecto 14. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, siendo el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 pivotantes en relación con el brazo transversal (11) alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ).

10 Aspecto 15. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 unidos de manera pivotante correspondientemente mediante una articulación (11/15), preferentemente articulación giratoria (11/15), con el brazo transversal (11) alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), preferentemente alojados de manera pivotante en el brazo transversal (11).

Aspecto 16. Vehículo según al menos uno de los aspectos 1 a 13, estando el brazo transversal (11) alojado de manera giratoria o pivotante alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) en relación con la estructura de apoyo o el motor.

15 Aspecto 17. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores en combinación con el aspecto 2, formando el brazo transversal (11), los brazos oscilantes de guía (13, 14) y el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) en vista superior del vehículo un polígono de múltiples articulaciones, preferentemente un paralelogramo de múltiples articulaciones, que está apoyado en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) con movimiento pivotante alrededor de un eje transversal ( $Y_1$ ) horizontal.

20 Aspecto 18. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, pudiendo pivotarse el brazo transversal (11) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2), visto en vista superior del vehículo, y siendo el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 pivotables alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ).

25 Aspecto 19. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando unido o unidos el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 correspondientemente en una zona de oscilación anterior mediante una articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18), preferentemente articulación giratoria (17/18), con un elemento de árbol o preferentemente un elemento de eje (7) que aloja de manera giratoria la rueda delantera (3) alrededor del eje de rueda delantera ( $Y_3$ ).

30 Aspecto 20. Vehículo según el aspecto anterior, cruzando o preferentemente cortando el eje de articulación ( $Z_3$ ) de la articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18) el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), estando orientada la articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18) preferentemente de forma ortogonal con respecto al eje de rueda anterior ( $Y_3$ ).

35 Aspecto 21. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando alojado el brazo transversal (11) mediante una primera articulación giratoria (1/12), visto en vista superior del vehículo, de manera pivotante, y estando alojado o alojados el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 correspondientemente mediante una segunda articulación giratoria (11/15) alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) al menos paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), de manera pivotante, formando la primera articulación giratoria (1/12) con la o las segundas articulaciones giratorias (11/15) preferentemente una articulación cruzada (12).

40 Aspecto 22. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando alojado el brazo transversal (11) mediante una primera articulación giratoria (1/12) de manera pivotante visto en vista superior del vehículo, y estando alojado o alojados el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 mediante una segunda articulación giratoria (11/15) de manera pivotable alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), formando la primera articulación giratoria con la o las segundas articulaciones giratorias preferentemente una articulación cruzada (12).

Aspecto 23. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando apoyado el brazo transversal (11) mediante una articulación giratoria (1, 12) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2), estando apoyado de manera preferente directamente en la estructura de apoyo (1) o el motor (2).

50 Aspecto 24. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, siendo el brazo transversal (11), visto en vista superior del vehículo, pivotable en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) alrededor del eje de articulación ( $Z_1$ ) de una articulación pivotante de brazo transversal (1, 12) configurada como articulación giratoria.

55 Aspecto 25. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 unido o unidos correspondientemente mediante una articulación giratoria (15, 16), preferentemente solo mediante la correspondiente articulación giratoria (15, 16), visto en vista superior del vehículo, alrededor del eje de articulación ( $Z_2$ ) de la correspondiente articulación giratoria (15, 16) con el brazo transversal (11) con movimiento pivotante.

- Aspecto 26. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, alojando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 correspondientemente la rueda delantera (3) mediante una articulación giratoria (17, 18) con movimiento pivotante alrededor de un eje de pivotamiento ( $Z_3$ ) no paralelo con respecto al eje de rueda delantero ( $Y_3$ ), preferentemente ortogonal y de manera más preferente aún, radial.
- 5 Aspecto 27. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según el aspecto 2 unido o unidos correspondientemente con la rueda delantera (3) solo mediante una o varias articulaciones giratorias, con movimiento rotativo.
- Aspecto 28. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, comprendiendo la suspensión delantera (10) además de ello una palanca articulada (25) con un primer brazo de palanca y un segundo brazo de palanca, apoyándose la instalación de amortiguación de impactos (30) en el primer brazo de palanca y estando el segundo brazo de palanca unido mediante unión articulada (20, 21, 22, 23, 25, 26) en relación con uno o con varios ejes ( $Y_2$ ,  $Y_5$ ,  $Z_4$ ,  $Z_5$ ) de manera articulada con el brazo oscilante de guía (13), preferentemente de manera articulada con los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2.
- 10 Aspecto 29. Vehículo según el aspecto anterior, siendo la palanca articulada (25) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) en relación con al menos un eje espacial (X) de un sistema de coordenadas cartesiano fijo para la estructura de apoyo o el motor, preferentemente en relación con cada uno de los tres ejes espaciales (X, Y, Z) del sistema de coordenadas, inmóvil en translación.
- 15 Aspecto 30. Vehículo según al menos uno de los dos aspectos inmediatamente anteriores, siendo la palanca articulada (25) pivotable alrededor de un eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y siendo el eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) de manera preferente al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) cuando el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) está orientado para la marcha en línea recta.
- 20 Aspecto 31. Vehículo según al menos uno de los tres aspectos inmediatamente anteriores, estando la palanca articulada (25) apoyada de manera pivotable alrededor de un eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y sobresaliendo uno de los brazos de palanca desde el eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) en la misma dirección (X) sobre los otros.
- 25 Aspecto 32. Vehículo según al menos uno de los dos aspectos inmediatamente anteriores, extendiéndose los brazos de palanca desde el eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) en la misma dirección (X) y sobresaliendo el segundo brazo de palanca sobre el primer brazo de palanca, de manera que la instalación de amortiguación de impactos (30) está apoyada entre el eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) y la unión articulada (20, 21, 22, 23, 25, 26) que une la palanca articulada (25) con el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2, en la palanca articulada (25).
- 30 Aspecto 33. Vehículo según al menos uno de los cinco aspectos inmediatamente anteriores, estando apoyada la palanca articulada (25) mediante una articulación giratoria (1, 25) alrededor de un eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) que forma el eje de articulación de la articulación giratoria, de manera pivotante en la estructura de apoyo (1) o el motor (2), de manera preferente directamente en la estructura de apoyo (1) o en el motor (2).
- 35 Aspecto 34. Vehículo según al menos uno de los cuatro aspectos inmediatamente anteriores, siendo el eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) el eje de articulación de una articulación giratoria (1, 25).
- Aspecto 35. Vehículo según al menos uno de los siete aspectos inmediatamente anteriores, comprendiendo la suspensión delantera (10) otro brazo transversal (20) y estando dispuesto el brazo transversal (20) adicional en la unión articulada (20, 21, 22, 23, 25, 26) de brazo oscilante de guía (13 o 14) y palanca articulada (25).
- 40 Aspecto 36. Vehículo según al menos uno de los ocho aspectos inmediatamente anteriores, extendiéndose los brazos de palanca en dirección longitudinal (X).
- Aspecto 37. Vehículo según al menos uno de los nueve aspectos inmediatamente anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2 unidos solo mediante articulaciones giratorias (21, 22; 20, 21; 20, 23; 23, 26; 25, 26) con movimiento rotativo con la palanca articulada (25).
- 45 Aspecto 38. Vehículo según al menos uno de los diez aspectos inmediatamente anteriores, formando preferentemente el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) del aspecto 2, la palanca articulada (25), una sección de la estructura de apoyo (1) o del motor (2) y un brazo transversal (26) adicional unido de manera articulada con el correspondiente brazo oscilante de guía (13 y/o 14) y de manera articulada con la palanca articulada (25), en una vista lateral del vehículo un polígono de múltiples articulaciones, paralelogramo de múltiples articulaciones.
- 50 Aspecto 39. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, pudiendo pivotarse el manillar de vehículo (6) alrededor de un eje de dirección ( $Z_6$ ) en relación con la estructura de apoyo (1) o con el motor (2) y estando acoplado para la transmisión de movimientos de dirección mediante una barra de dirección (8) con el brazo
- 55



transversal (11) y estando unida la barra de dirección (8) mediante una primera articulación con el manillar de vehículo (6).

5 Aspecto 40. Vehículo según el aspecto anterior, estando dispuesta la primera articulación, la cual une la barra de dirección (8) con el manillar de vehículo (6), de tal manera en el manillar de vehículo (6) que un eje de articulación ( $Z_7$ ) de esta articulación presenta una primera separación del eje de volante (6).

Aspecto 41. Vehículo según el aspecto anterior, estando unida la barra de dirección (8) mediante una segunda articulación (9) con el brazo transversal (11), y presentando un eje de articulación de la segunda articulación (9) de un eje de dirección de suspensión ( $Z_1$ ), alrededor del cual puede pivotar el brazo transversal (11), una segunda separación, y siendo la primera separación y la segunda separación de igual tamaño.

10 Aspecto 42. Vehículo según uno de los tres aspectos inmediatamente anteriores, estando la barra de dirección (8) para la transmisión de los movimientos de dirección del manillar de vehículo (6) unido directamente o a través de uno o de varios elementos intermedios de manera articulada con el brazo transversal (11).

15 Aspecto 43. Vehículo según al menos uno de los aspectos 1 a 38, comprendiendo además de ello una instalación de dirección, por ejemplo una instalación de dirección eléctrica o electrohidráulica, la cual está acoplada para el pivotamiento del brazo transversal (11) alrededor de un eje de dirección de suspensión ( $Z_1$ ) con el brazo transversal (11) de manera mecánica y con el manillar de vehículo (6) de manera eléctrica o hidráulica, para transformar movimientos de dirección, los cuales lleva a cabo el manillar de vehículo (6) alrededor de un eje de dirección ( $Z_6$ ) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2), en movimientos de pivotamiento del brazo transversal (11) alrededor del eje de dirección de suspensión ( $Z_1$ ).

20 Aspecto 44. Vehículo según el aspecto anterior, presentando la instalación de dirección una unidad hidráulica apoyada en la estructura de apoyo (1) o en el motor (2) y que actúa sobre el brazo transversal (11), preferentemente unidad de émbolo-cilindro, y una bomba para la sollicitación mediante presión hidráulica de la unidad hidráulica.

25 Aspecto 45. Vehículo según uno de los dos aspectos inmediatamente anteriores, presentando la instalación de dirección un órgano de control hidráulico, preferentemente una válvula de control, la cual está dispuesta hidráulicamente de manera preferente entre la bomba y la unidad hidráulica, además de ello un sensor para la determinación de la posición de dirección del manillar de vehículo y una instalación de control, la cual forma a partir de señales del sensor, señales de control y envía éstas al órgano de control para controlar la unidad hidráulica en dependencia de los movimientos de dirección del manillar de vehículo (6).

30 Aspecto 46. Vehículo según al menos uno de los aspectos anteriores, determinando la suspensión delantera (10) la posición de un centro anticabeceo de frenada ( $Y_1$ ) en dirección longitudinal y vertical (X, Z) del vehículo de tal manera que para el vehículo se obtiene un efecto anticabeceo de 60 – 100 %, preferentemente efecto anticabeceo de 70 – 90 %.

35 A continuación se explica un ejemplo de realización de la invención mediante figuras. Las características divulgadas en el ejemplo de realización forman correspondientemente de manera individual y en cada combinación de características el objeto de las reivindicaciones y también perfeccionan de manera ventajosa las configuraciones y aspectos que se han explicado anteriormente. Muestran:

La figura 1 un vehículo de una línea con una suspensión delantera según la invención en una vista lateral,  
 La figura 2 la suspensión delantera con la rueda delantera alojada por ésta y ya solo una parte de la estructura de apoyo del vehículo en una representación isométrica,  
 40 La figura 3 la disposición de la figura 2 en vista superior con rueda delantera orientada en línea recta,  
 La figura 4 la disposición de la figura 2 en vista lateral en un estado de partida,  
 La figura 5 la disposición de la figura 2 en vista superior con rueda delantera girada,  
 La figura 6 la disposición de la figura 2 en vista lateral en un estado comprimido y  
 La figura 7 una representación para efecto anticabeceo.

45 La figura 1 muestra un vehículo de dos ruedas en una vista lateral. En el caso del vehículo del ejemplo de realización se trata de una motocicleta. El vehículo presenta una estructura de apoyo 1, un motor 2, una rueda delantera 3, una rueda trasera 4 y un manillar en forma de una barra de dirección. El vehículo se estructura sobre el motor 2 autoportante, al cual están fijadas la estructura de apoyo 1 de manera inmóvil, la rueda trasera 4 con movimiento pivotante mediante una suspensión trasera 5 y otros componentes de vehículo de manera conocida en sí. La rueda delantera 3 está alojada mediante una suspensión delantera 10 de manera giratoria alrededor de un eje de rueda delantera  $Y_3$  y alrededor de un eje de pivotamiento de disposición transversal de la suspensión delantera 10 en relación con la estructura de apoyo 1 y el motor 2 con movimiento pivotante. En un sistema de coordenadas cartesiano inmóvil en relación con la estructura de apoyo 1 y el motor 2, se indica un eje longitudinal o dirección longitudinal del vehículo con X, un eje transversal o dirección transversal con Y, y el eje vertical o dirección vertical ortogonal con respecto a los dos ejes X e Y, con Z. La suspensión delantera 10 comprende una instalación de amortiguación de impactos 30 para amortiguar cargas por impacto que actúan sobre la rueda delantera 3.

La suspensión delantera 10 está dispuesta incluyendo la instalación de amortiguación de impactos 30 con ahorro de

espacio a la altura de la rueda delantera 3 detrás de la rueda delantera 3. Tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, la rueda delantera 3 supera la suspensión delantera 10 incluida la instalación de amortiguación de impactos 30. A correspondiente profundidad se encuentra el centro de gravedad de la suspensión delantera 10, entendiéndose aquí, como también en lo sucesivo, la instalación de amortiguación de impactos 30 siempre como un componente de la suspensión delantera 10. En realizaciones preferentes, como por ejemplo en el ejemplo de realización, el centro de gravedad de la instalación de amortiguación de impactos 10 se encuentra por debajo del centro de gravedad del motor 2. El centro de gravedad de la suspensión delantera 10 puede encontrarse en particular a la altura del eje de rueda delantera  $Y_3 \pm 10$  cm.

La figura 2 muestra en una representación isométrica la suspensión delantera 10, la rueda delantera 3, una parte de la estructura de apoyo 1, el manillar de vehículo 6 y su unión articulada con la suspensión delantera 10. Se han retirado recubrimientos y la instalación de frenado de la rueda delantera 3. La rueda delantera 3 se representa de manera estilizada solo con neumático y elemento de eje central 7. La rueda delantera 3 está alojada de manera giratoria sobre el elemento de eje 7 alrededor del eje de rueda delantera  $Y_3$ . La suspensión delantera 10 aloja el elemento de eje 7 y con ello conjuntamente la rueda delantera 3. En una modificación la suspensión delantera 10 podría alojar en lugar del elemento de eje 7 alojado por ésta con movimiento de giro, de manera giratoria un elemento de árbol unido de manera no giratoria con la rueda delantera 3. En el ejemplo se usa sin embargo, tal como es preferente, una rueda delantera 3 alojada giratoriamente de forma convencional.

Las figuras 3 y 4 muestran la disposición de la figura 2 en una vista superior y en una vista lateral. La rueda delantera 3 está orientada en ambas vistas para la marcha en línea recta. La suspensión delantera 10 está representada correspondientemente en un estado de reposo, que adopta en el estado del vehículo sin conductor u otra carga exterior.

La suspensión delantera 10 comprende un brazo transversal 11 posterior en relación con la dirección longitudinal o de la marcha X, el cual puede pivotarse en relación con la estructura de apoyo 1 alrededor de un eje de dirección de suspensión  $Z_1$ . Comprende además de ello un brazo oscilante de guía derecho 13 y un brazo oscilante de guía izquierdo 14, los cuales están unidos correspondientemente en una zona de oscilación posterior de manera articulada con el brazo transversal 11. Los brazos oscilantes de guía 13 y 14 alojan conjuntamente en una zona de oscilación anterior la rueda delantera 3 de movimiento giratorio alrededor del eje de rueda delantera  $Y_3$ , en cuanto que alojan o soportan el elemento de eje 7.

Los brazos oscilantes de guía 13 y 14 están unidos mediante correspondientemente una articulación 15/16 con el brazo transversal 11, visto en vista superior, mediante movimiento pivotante alrededor de ejes de dirección  $Z_1$ . Los brazos oscilantes de guía 13 y 14 están unidos en la correspondiente zona de oscilación anterior mediante articulaciones de dirección de rueda delantera 17/18, visto en dirección superior, también mediante movimiento de pivotamiento con la rueda delantera 3, tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, mediante correspondientemente una única articulación de dirección de rueda delantera 17/18. Los ejes de articulación que forman los ejes de dirección, de la articulación de dirección de rueda delantera izquierda y derecha anterior 17/18 se denominan correspondientemente con  $Z_3$ . Con las referencias 15, 16 y 17, 18 se indican los elementos de articulación giratorios alrededor del correspondiente eje de articulación en relación entre sí en las articulaciones. Tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, las articulaciones posteriores 15/16 y/o las articulaciones de dirección de rueda delantera 17/18 están configuradas como articulaciones giratorias, es decir, como articulaciones con correspondientemente solo un único grado de libertad, en concreto la rotación alrededor del correspondiente eje de articulación  $Z_2$  y  $Z_3$ . Este tipo de articulaciones puede fabricarse de manera precisa, con construcción estable, en particular con momento de arranque reducido, pero sin embargo de manera comparativamente económica.

Los brazos oscilantes de guía 13 y 14 son conjuntamente móviles de manera pivotante alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$  en relación con la estructura de apoyo 1. El eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$  se extiende al menos esencialmente, de manera preferente exactamente, en paralelo con respecto al eje de rueda delantera  $Y_3$ . La rueda delantera 3 realiza todos los movimientos de pivotamiento que llevan a cabo los brazos oscilantes de guía 13 y 14 alrededor del eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$ . Los brazos oscilantes de guía 13 y 14 pueden moverse de manera pivotante en relación con el brazo transversal 11 posterior alrededor del eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$ , en cuanto que están unidos con el brazo transversal 11 mediante correspondientemente una articulación de suspensión 11/15. El eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$  es el eje de articulación de las articulaciones de pivotamiento de suspensión 11/15 derecha e izquierda. Debido a esta capacidad de movimiento relativo de los brazos oscilantes de guía 13 y 14 el brazo transversal 11 puede ser en relación con el eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$  no móvil rotativamente. En modificaciones los brazos oscilantes de guía 13 y 14 podrían estar unidos de manera no móvil no obstante con el brazo transversal 11 en lo referente al movimiento de pivotamiento alrededor de  $Y_1$  y el brazo transversal 11 poder ser pivotado alrededor del eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$  junto con los brazos oscilantes de guía 13 y 14 en relación con la estructura de soporte 1.

Los elementos de articulación 15 de las dos disposiciones de articulación posteriores 11/15/16 están unidos mediante conformación de las articulaciones 11/15 alrededor del eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$  correspondientemente de manera giratoria con el brazo transversal 11 y conformando las articulaciones 15/16 alrededor del correspondiente eje de dirección  $Z_2$  de manera giratoria con los elementos de articulación 16. Los elementos de articulación 16 están unidos de manera no móvil con el correspondiente brazo oscilante de guía 13 o

14 y pueden considerarse correspondientemente en lo que a técnica de transmisión se refiere, como componentes fijos de los brazos oscilantes de guía 13 y 14. Las dos articulaciones 11/15 y 15/16 de las disposiciones de articulaciones 11/15/16 derecha e izquierda están tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, configuradas como articulaciones giratorias, debido a lo cual los momentos de arranque en los alojamientos de estas articulaciones pueden mantenerse reducidos y respondiendo la dirección también de manera sensible en caso de influencia de fuerza lateral.

El brazo transversal 11 está unido con movimiento pivotante mediante una articulación de dirección de suspensión 1/12 con la estructura de apoyo 1 alrededor del eje de dirección de suspensión  $Z_1$ . El elemento de articulación 12 está unido al menos en lo que se refiere al eje de dirección  $Z_1$  de manera no giratoria con el brazo transversal 11. Tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, el elemento de articulación 12 es por completo inmóvil en relación con el brazo transversal 11 y puede verse como componente fijo del brazo transversal 11. La estructura de apoyo 1 forma el otro elemento de articulación de la articulación de dirección 1/12. Tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, la articulación 1/12 es una articulación giratoria, es decir, una articulación de un eje con solo un único grado de libertad de articulación. La articulación de dirección de suspensión 1/12 central forma con las articulaciones de pivotamiento de suspensión 11/15 una articulación cruzada con ejes  $Y_1$ ,  $Z_1$  que se cortan entre sí. La barra de dirección 8 es en sí lo suficientemente rígida, de manera que dentro del recorrido de transmisión del movimiento de dirección del manillar de vehículo 6 puede considerarse como cuerpo rígido.

Para transmitir los movimientos de dirección del manillar de vehículo 6 a movimientos de dirección de la rueda delantera 3, la barra de dirección 6 está acoplada con el brazo transversal 11 posterior, de manera que éste en correspondencia con los movimientos de dirección del manillar de vehículo 6 se pivota alrededor del eje de dirección de suspensión  $Z_1$ . El acoplamiento se produce tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, con solo una única barra de dirección 8. El manillar de vehículo 6 puede pivotarse en relación con la estructura de apoyo 1 alrededor de un eje de dirección de vehículo  $Z_6$ . La barra de dirección 8 está unida con el manillar de vehículo 6 mediante una articulación con eje de articulación  $Z_7$ . El eje de articulación  $Z_7$  está separado del eje de dirección de vehículo  $Z_6$ , de manera que los movimientos de dirección del manillar de vehículo 6 que se producen alrededor del eje de dirección de vehículo  $Z_6$ , dan lugar a movimientos del eje de articulación  $Z_7$  alrededor del eje de dirección de vehículo  $Z_7$ . La barra de dirección 8 está unida además de ello mediante una unión articulada 9 con el brazo transversal 11, de manera que movimientos del eje articulado  $Z_7$  alrededor del eje de dirección de vehículo  $Z_6$  dan lugar a movimientos de pivotamiento del brazo transversal 11 alrededor del eje de dirección de suspensión  $Z_1$  y con ello a movimientos de dirección contrarios de los brazos oscilantes de guía 13 y 14 y a desvío del eje de rueda delantera  $Y_3$ . El eje de dirección  $Z_6$  y el eje de articulación  $Z_7$  son tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, paralelos.

La articulación con el eje de articulación  $Z_7$  es preferentemente una articulación giratoria. La articulación 9 es de manera preferente también una articulación giratoria. Su eje de articulación es de manera preferente paralelo con respecto al eje de dirección de suspensión  $Z_1$ . Además de ello, el eje de dirección de suspensión  $Z_1$  y el eje de dirección  $Z_6$  son de manera conveniente paralelos, de manera que en realizaciones preferentes todos los ejes  $Z_1$ ,  $Z_6$ ,  $Z_7$  y el eje de articulación de la articulación de la articulación 9 están separados en paralelo entre sí.

El modo de funcionamiento de la suspensión delantera 10 durante la dirección se ilustra en las dos vistas superiores de las figuras 3 y 5. La función de dirección se cumple mediante un paralelogramo de múltiples articulaciones, formado por el brazo transversal posterior 11, los brazos oscilantes de guía 13 y 14, el elemento de eje de rueda delantera 7 y las articulaciones de unión 15/16 y 17/18.

La instalación de amortiguación 30 está apoyada por un lado en la estructura de apoyo 1 y actúa por otro lado a través de una disposición de palancas y de articulaciones sobre los brazos oscilantes de guía 13 y 14. Esta disposición comprende una palanca articulada 25 y varias articulaciones, que forman conjuntamente una unión articulada de palanca articulada 25 y brazos oscilantes de guía 13 y 14. La instalación de amortiguación 30 comprende un resorte mecánico 31, el cual está configurado y dispuesto de manera conveniente como resorte a presión mediante atornillado, y un amortiguador, el cual puede ser en particular un amortiguador neumático. La instalación de amortiguación 30 actúa a lo largo de un eje de amortiguación  $Z_{30}$ , que se reconoce bien en la figura 4. El eje de amortiguación  $Z_{30}$  se presenta tal como es preferente, pero solo a modo de ejemplo, al menos esencialmente en paralelo con respecto al eje de dirección de suspensión  $Z_1$ . La instalación de amortiguación 30 está apoyada sobre un apoyo superior 28 en la estructura de apoyo 1 y sobre un apoyo inferior 29 en la palanca articulada 25. Los apoyos 28 y 29 están formados de forma correspondiente por articulaciones, en las cuales el eje de amortiguación  $Z_{30}$  puede moverse de manera pivotante en relación con la estructura de apoyo 1 y en relación con la palanca articulada 25 alrededor de ejes de dirección transversal.

La palanca articulada 25 puede moverse de manera pivotable en relación con la estructura de apoyo 1 alrededor de un eje de pivotamiento de palanca  $Y_4$ . El eje de pivotamiento de palanca  $Y_4$  es al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera  $Y_3$ . De manera preferente ambos ejes son exactamente paralelos. La palanca articulada 25 se extiende desde el eje de pivotamiento de palanca  $Y_4$  en dirección longitudinal X hacia delante, en dirección hacia la rueda delantera 3. La palanca articulada 25 está unida en otra articulación pivotante 25/26 con eje de pivotamiento  $Y_5$  al menos esencialmente, de manera preferente exactamente paralelo con respecto al eje de rueda delantera  $Y_3$  (figura 5) con una estructura de articulación 26 de manera pivotante. La estructura articulada 26

sirve para la unión articulada de la palanca articulada 25 con los brazos oscilantes de guía 13 y 14.

La instalación de amortiguación 30 actúa a través de su apoyo inferior 29 en una zona de palanca dispuesta entre el eje de pivotamiento de palanca  $Y_4$  y la articulación pivotante 25, 26 sobre la palanca articulada 25. La palanca articulada 25 forma de esta manera dos brazos de palanca que se extienden en dirección hacia la rueda delantera 3, en concreto un primer brazo de palanca, el cual se extiende desde el eje de pivotamiento de palanca  $Y_4$  hasta el apoyo inferior 29, y un segundo brazo de palanca que se extiende más allá del primer brazo de palanca hasta el eje de pivotamiento  $Y_5$  de la articulación de pivotamiento 25/26. Se introducen movimientos de pivotamiento de la rueda delantera 3 en la instalación de amortiguación 30 de manera reducida en correspondencia con la relación de brazos de palanca.

Para la obtención del centro de gravedad de disposición baja es ventajoso que la instalación de amortiguación 30 actúe por debajo de los brazos oscilantes de guía 13 y 14, en el ejemplo de realización también por debajo el eje de rueda delantera  $Y_3$  sobre la palanca articulada 25. Es ventajoso en este sentido también que la palanca articulada 25 esté dispuesta en general y no solo el apoyo inferior 29, más baja que los brazos oscilantes de guía 13 y 14, en el ejemplo de realización también más baja que el eje de rueda delantera  $Y_3$ . En comparación con suspensiones delanteras conocidas puede disponerse la instalación de amortiguación 30 por lo tanto también con disposición más baja.

En modificaciones la instalación de amortiguación 30 puede disponerse con una inclinación mayor hacia el eje vertical Z o con eje de amortiguación  $Z_{30}$  muy inclinado. La instalación de amortiguación 30 puede disponerse con disposición horizontal o incluso con inclinación negativa hacia el eje vertical Z. En estas disposiciones más planas la instalación de amortiguación 30 puede estar dispuesta en dirección longitudinal X también de manera solapada con el motor 2 y extenderse a por debajo del motor 2. El motor 2 puede presentar por su lado inferior por ejemplo una escotadura, en la cual entra una instalación de amortiguación 30 de este tipo. En otras modificaciones la instalación de amortiguación 30 y la palanca articulada 25 pueden disponerse más arriba, por ejemplo a la altura de los brazos oscilantes de guía 13 y 14 entre éstos o en el espacio por encima de los brazos oscilantes de guía 13 y 14 para mantener una libertad de la base más alta. Este tipo de disposiciones pueden ser ventajosas para enduro u otros vehículos todoterreno. Una instalación de amortiguación dispuesta más arriba puede disponerse tal como en el ejemplo de realización de manera inclinada o, en caso de ser crítica por ejemplo la altura de construcción, con una inclinación más plana que en el ejemplo. Dentro de la unión articulada con los brazos oscilantes de guía 13 y 14 se busca un desvío adecuado a una modificación correspondiente.

La estructura articulada 26 está unida a través de otro brazo transversal 20 de manera correspondientemente articulada con los brazos oscilantes de guía 13 y 14. Este brazo transversal 20 anterior es en relación con la estructura articulada 26 pivotante en una articulación 23/26 central alrededor de un eje de dirección  $Z_4$  paralelo con respecto al eje de dirección de suspensión  $Z_1$ . El elemento articulado 23 de la articulación 23/26 es un componente fijo del brazo transversal 20 anterior. El brazo transversal 20 está unido de manera pivotante en una articulación 20/21 derecha con el brazo oscilante de guía 13 derecho y en una articulación 20/21 izquierda con el brazo oscilante de guía 14 izquierdo respectivamente alrededor de un eje de pivotamiento  $Y_2$  paralelo con respecto al eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$ . Tal como es preferente, aunque solo a modo de ejemplo, se realizan las articulaciones 23/26 y 20/21 correspondientemente mediante una articulación de un eje, una articulación giratoria, de las cuales una presenta el eje de dirección  $Z_4$  como eje de articulación y las otras dos el eje de pivotamiento  $Y_2$  como eje de articulación. Las articulaciones 20/23 y 23/26 forman una articulación cruzada, en cuanto que los ejes de dirección  $Z_4$  cortan correspondientemente el eje  $Y_2$ .

El brazo transversal 20 está unido en una articulación 21/22 central derecha alrededor de un eje de dirección  $Z_5$  con el brazo oscilante de guía 13 derecho y por el lado opuesto mediante una articulación 21/22 central izquierda alrededor de un eje de dirección  $Z_5$  paralelo (Fig. 3) de manera pivotante con el brazo oscilante de guía 14 izquierdo. En la realización de movimientos de dirección el brazo transversal 11 posterior y el brazo transversal 20 anterior pivotan en el mismo sentido y en la misma medida alrededor de su eje de dirección  $Z_1$  o  $Z_4$ . Los ejes de pivotamiento  $Y_1$  e  $Y_2$  determinados por los brazos transversales 11 y 20 están dirigidos por lo tanto siempre en paralelo entre sí y hacia el eje de rueda delantera  $Y_3$ .

Por debajo de la unión articulada de palanca articulada 25 y brazo transversal 20 anterior se compensan las variaciones de longitud, las cuales experimenta la instalación de amortiguación 30 al amortiguar fuerzas que actúan sobre la rueda delantera 3. Los movimientos relativos a este respecto pueden reconocerse por ejemplo a partir de la comparación de las dos vistas laterales de las figuras 4 y 6, mostrando la figura 6 la suspensión delantera 10 en un estado comprimido.

Mediante la suspensión delantera según la invención, tal como por ejemplo la suspensión delantera 10 del ejemplo de realización, se desacopla la función de dirección de fuerzas de impacto, las cuales actúan radialmente con respecto al eje de rueda delantera y esencialmente de manera ortogonal con respecto al eje longitudinal del vehículo. Las fuerzas de impacto se introducen a través de la zona de oscilación anterior de los brazos oscilantes de guía y la unión articulada que comprende la palanca articulada, de los brazos oscilantes de guía con la instalación de amortiguación, en la instalación de amortiguación, y se absorben a través de ésta. El brazo transversal pivotante alrededor del eje de dirección de suspensión, en el cual se introducen preferentemente los movimientos de dirección

5 en la suspensión delantera, puede mantenerse libre de fuerzas de impacto por completo o al menos en su mayor medida. Este brazo transversal ha de absorber solamente las fuerzas de desaceleración de desarrollo lento en comparación con fuerzas de impacto, que actúan en dirección longitudinal del vehículo y transmitir las fueras de dirección reducidas en comparación con las fuerzas de impacto, a los brazos oscilantes de guía. Los brazos transversales y los brazos oscilantes de guía absorben además de ello las fuerzas laterales que actúan en particular durante el recorrido de curvas. Las fuerzas laterales son absorbidas de manera ventajosa también por la palanca articulada y se distribuyen de esta manera en la suspensión delantera.

10 Para la sensibilidad de la dirección es ventajoso que aquellas articulaciones, las cuales presentan elementos de articulación móviles en relación entre sí alrededor de correspondientemente un eje de dirección  $Z_i$ , para posibilitar visto en vista superior movimientos de pivotamiento, es decir, movimientos de dirección, sean correspondientemente articulaciones giratorias. En el ejemplo de realización éstas son las articulaciones de dirección 1/12, 15/16, 17/18, 21/22 y 23/26. Este tipo de articulaciones presentan también en caso de carga momentos de arranque solo reducidos, lo cual es ventajoso también para la sensibilidad de la dirección. Las articulaciones giratorias con función de dirección están formadas preferentemente de manera correspondiente con cojinete de rodillos. Es ventajoso cuando las articulaciones de pivotamiento, las cuales presentan respectivamente un eje de articulación  $Y_1$  dirigido en dirección transversal  $Y$ , son correspondientemente articulaciones giratorias para permitir movimientos de pivotamiento en caso de fuerza de impacto que actúa sobre la rueda delantera. En el ejemplo de realización éstas son las articulaciones de pivotamiento 11/15, 21/22, 1/25 y 25/26. Estas articulaciones giratorias están formadas preferentemente de manera correspondiente con un cojinete de rodillos. La separación en articulaciones giratorias con eje de dirección y articulaciones giratorias con ejes de pivotamiento, estando orientados los ejes de dirección ortogonalmente con respecto a los ejes de pivotamiento, favorece la sensibilidad de la dirección adicionalmente para el desacoplamiento de la dirección de las fuerzas de impacto.

25 La figura 7 ilustra el efecto anticabeceo relevante durante el frenado en relación con el comportamiento anticabeceo en frenada o comportamiento de descenso. Se representan la rueda delantera 3, la suspensión delantera 10 y el eje de giro  $Y_H$  de la rueda trasera 4 (figura 1). Se indica también el centro de gravedad CoG (*Center of Gravity*), así como el eje de rueda trasera  $Y_H$ , no obstante solo cualitativamente y no a escala. La medida para el efecto anticabeceo es la relación  $H_1 : H_{CoG}$  en porcentaje. Un efecto anticabeceo del intervalo particularmente preferente de  $80 \pm 5 \%$  puede ajustarse en la suspensión delantera 10 según la invención constructivamente de manera muy sencilla mediante correspondiente selección de la posición del centro instantáneo de rotación o del centro anticabeceo en frenada, que se encuentra sobre el eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$ . Para modificar el efecto anticabeceo puede ajustarse con separación que se mantiene igual de los ejes de rueda  $Y_3$  e  $Y_H$  el ángulo  $\alpha$  medido entre la vía B asumida como plana y la recta DFL, mediante modificación de la posición del eje de pivotamiento de suspensión  $Y_1$  en dirección longitudinal X y/o en dirección vertical Z. La recta DFL es la llamada *Dive Force Line*, línea de fuerza de descenso, que une el lugar momentáneo del contacto de la rueda delantera 3 y la vía B, en el cual ataca la fuerza de fricción F, con el centro anticabeceo en frenada que se encuentra sobre el eje  $Y_1$ . El punto de corte de la recta DFL con una vertical que corta el eje de rueda trasera  $Y_H$  da como resultado la separación  $H_1$  de la vía B. Ventajas de efecto anticabeceo de 0-100 % y en particular de efecto anticabeceo de 60-100 % o 70-90 % son que se descarga la suspensión de los frenos, pero se mantienen sin embargo el recorrido de amortiguación y el comportamiento de respuesta de la instalación de amortiguación y de la dirección, y no se modifica de manera extrema la geometría del vehículo durante el frenado. El vehículo se mantiene estable también durante el frenado y aumenta el confort de conducción. En relación con el centro de gravedad CoG queda decir que su posición se determina incluyendo al conductor, por ejemplo de un conductor normal con un peso de 90 kg.

Referencias

- 45 1 Estructura de apoyo
- 2 Motor
- 3 Rueda delantera
- 4 Rueda trasera
- 5 Suspensión trasera
- 6 Manillar de vehículo
- 50 7 Elemento de eje
- 8 Barra de dirección
- 9 Unión articulada
- 10 Suspensión delantera
- 11 Brazo transversal posterior
- 55 12 Elemento de articulación
- 13 Brazo oscilante de dirección derecho
- 14 Brazo oscilante de dirección izquierdo
- 15 Elemento de articulación
- 16 Elemento de articulación
- 60 17 Elemento de articulación
- 18 Elemento de articulación
- 19 -
- 20 Brazo transversal anterior

## ES 2 714 514 T3

	21	Elemento de articulación
	22	Elemento de articulación
	23	Elemento de articulación
	24	-
5	25	Palanca articulada
	26	Estructura articulada
	27	-
	28	Apoyo
	29	Apoyo
10	30	Instalación de amortiguación de impactos
	31	Resorte
	X	Eje longitudinal, dirección longitudinal
	Y	Eje transversal, dirección transversal
15	Z	Eje vertical, dirección vertical
	Y <sub>1</sub>	Eje de pivotamiento de suspensión
	Y <sub>2</sub>	Eje de pivotamiento
	Y <sub>3</sub>	Eje de rueda delantera
20	Y <sub>4</sub>	Eje de pivotamiento de palanca
	Y <sub>5</sub>	Eje de pivotamiento
	Z <sub>1</sub>	Eje de dirección de suspensión
	Z <sub>2</sub>	Eje de dirección
	Z <sub>3</sub>	Eje de dirección de rueda delantera
25	Z <sub>4</sub>	Eje de dirección
	Z <sub>5</sub>	Eje de dirección
	Z <sub>6</sub>	Eje de dirección de vehículo
	Z <sub>7</sub>	Eje de articulación

REIVINDICACIONES

1. Vehículo de dos o de tres ruedas con estructura de apoyo (1), motor (2), manillar de vehículo (6), rueda trasera (4), rueda delantera (3) y una suspensión delantera (10), comprendiendo la suspensión delantera (10):

5 (a) un brazo transversal (11), pivotable en relación con la estructura de apoyo (1) visto en vista superior del vehículo, que está acoplado al manillar de vehículo (6) para introducir movimientos de dirección del manillar de vehículo (6) en la suspensión delantera (10),

(b) un brazo oscilante de guía (13), que se extiende en dirección longitudinal (X) del vehículo, que está unido de manera articulada al brazo transversal (11) y apoyado a través del brazo transversal (11) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y aloja la rueda delantera (3) giratoria alrededor de un eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>),

10 (c) una instalación de amortiguación de impactos (30), que está dispuesta a la altura de la rueda delantera (3) detrás de la rueda delantera (3), **caracterizado porque** la instalación de amortiguación de impactos está unida de manera articulada al brazo oscilante de guía (13) en una zona del brazo oscilante de guía (3), dispuesta en dirección longitudinal (X) entre el brazo transversal (11) y el eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>), para amortiguar a través del brazo oscilante de guía (13) las cargas de impacto y de frenado que actúan sobre la rueda delantera (3).

15 2. Vehículo según la reivindicación 1, donde

- la suspensión delantera (10) comprende otro brazo oscilante de guía (14) que se extiende en dirección longitudinal (X) del vehículo, el cual está unido de manera articulada al brazo transversal (11) y apoyado a través del brazo transversal (11) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2),

20 - los brazos oscilantes de guía (13, 14) alojan conjuntamente la rueda delantera (3) dispuesta de manera giratoria alrededor del eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>) entre los brazos oscilantes de guía (13, 14)

- y la instalación de amortiguación de impactos (30) está unida de manera articulada también al brazo oscilante de guía adicional (14) en una zona del brazo oscilante de guía adicional (14), dispuesta en dirección longitudinal (X) entre el brazo transversal (11) y el eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>), para amortiguar a través de los brazos oscilantes de guía (13, 14) las cargas de impacto y de frenado que actúan sobre la rueda delantera (3).

25 3. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) de la reivindicación 2 unidos en cada caso mediante una articulación (15/16) al brazo transversal (11) alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión (Y<sub>1</sub>), al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>), en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y siendo en la correspondiente articulación (15/16), visto en vista superior del vehículo, móvil o móviles de manera pivotante o pivotantes en relación con el brazo transversal (11), siendo la correspondiente articulación preferentemente una articulación giratoria (15/16).

35 4. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando unido o unidos el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) de la reivindicación 2 en cada caso mediante una articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18) a un elemento de árbol giratorio alrededor del eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>) o de manera preferente a un elemento de eje (7) que aloja de manera giratoria la rueda delantera (3) y la rueda delantera (3), visto en vista superior del vehículo, es móvil de manera pivotante en relación con el o con los brazos oscilantes de guía (13, 14), siendo la correspondiente articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18) preferentemente una articulación giratoria.

5. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores y al menos una de las siguientes características:

40 (a) donde un apoyo superior (28) de la instalación de amortiguación de impactos (30) en el estado de reposo del vehículo está dispuesto a o bajo la altura del borde superior de la rueda delantera (3);

(b) donde la instalación de amortiguación de impactos (30) está apoyada mediante una articulación directamente en la estructura de apoyo (1) o el motor (2);

45 (c) donde la instalación de amortiguación de impactos (30) se extiende entre un apoyo superior (28) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y un apoyo inferior (29) y actúa a través del apoyo inferior sobre el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) de la reivindicación 2;

(d) donde la instalación de amortiguación de impactos (30) se extiende entre un apoyo posterior (28) en relación con la dirección longitudinal (X), en la estructura de apoyo (1) o el motor (2), y un apoyo anterior (29) y actúa a través del apoyo anterior (29) sobre el brazo oscilante de guía (13) o brazos oscilantes de guía (13, 14) de la reivindicación 2.

55 6. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según la reivindicación 2 está o están apoyados, y con el o los brazo(s) oscilante(s) de guía la rueda delantera (3), mediante el brazo transversal (11) en la dirección longitudinal (X) en la estructura de soporte (1) o el motor (2) y/o a través del brazo transversal (11) en una dirección transversal (Y) al menos esencialmente paralela con respecto al eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>) y/o en una dirección vertical (Z) ortogonal con respecto a la dirección longitudinal (X) y el eje de rueda delantera (Y<sub>3</sub>).

7. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, siendo el brazo transversal (11) inmóvil en translación en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) en relación con al menos un eje espacial (X) de

un sistema de coordenadas cartesiano fijo para la estructura de apoyo o el, motor, preferentemente en relación con cada uno de los tres ejes espaciales (X, Y, Z) del sistema de coordenadas, a excepción de margen.

- 5 8. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores en combinación con la reivindicación 2, formando el brazo transversal (11), los brazos oscilantes de guía (13, 14) y el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) en vista superior del vehículo un polígono de múltiples articulaciones, preferentemente paralelogramo de múltiples articulaciones, que está apoyado en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) con movimiento pivotante alrededor de un eje transversal ( $Y_1$ ) horizontal.
- 10 9. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según la reivindicación 2 unido o unidos en cada caso en una zona de oscilación anterior mediante una articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18), preferentemente una articulación giratoria (17/18), con un elemento de árbol o preferentemente un elemento de eje (7) que aloja de manera giratoria la rueda delantera (3) alrededor del eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) y cruzando o cortando de manera preferente un eje de articulación ( $Z_3$ ) de la articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18) el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), estando dirigida la articulación de pivotamiento de rueda delantera (17/18) de manera preferente ortogonalmente con respecto al eje de rueda anterior ( $Y_3$ ).
- 15 10. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando alojado el brazo transversal (11), visto en vista superior del vehículo, de manera pivotante mediante una primera articulación giratoria (1/12) y estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según la reivindicación 2 alojados de manera pivotante mediante una segunda articulación giratoria (11/15) alrededor de un eje de pivotamiento de suspensión ( $Y_1$ ) al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), formando la primera articulación giratoria (1/12) con la o las segundas articulaciones giratorias (11/15) preferentemente una articulación cruzada (12).
- 20 11. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando apoyado el brazo transversal (11) mediante una articulación giratoria (1, 12) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2), estando apoyado de manera preferente directamente en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y/o pudiendo pivotar el brazo transversal (11), visto en vista superior del vehículo, en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) alrededor del eje de articulación ( $Z_1$ ) de una articulación de pivotamiento de brazo transversal (1, 12) formada como articulación giratoria.
- 25 12. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores y una de las siguientes características:
- 30 a) estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según la reivindicación 2 unido o unidos en cada caso mediante una articulación giratoria (15, 16), preferentemente solo mediante la correspondiente articulación giratoria (15, 16), visto en vista superior del vehículo, alrededor del eje de articulación ( $Z_2$ ) de la correspondiente articulación giratoria (15, 16), con el brazo transversal (11) con movimiento pivotante;
- 35 b) alojando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según la reivindicación 2 en cada caso la rueda delantera (3) mediante una articulación giratoria (17, 18) con movimiento pivotante alrededor de un eje de pivotamiento ( $Z_3$ ) no paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ), preferentemente ortogonal y de manera más preferente aún, radial;
- 40 c) estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) según la reivindicación 2 unido o unidos con movimiento rotativo en cada caso a la rueda delantera (3) solo mediante una o varias articulaciones giratorias.
- 45 13. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo la suspensión delantera (10) además de ello una palanca articulada (25) con un primer brazo de palanca y un segundo brazo de palanca, apoyándose la instalación de amortiguación de impactos (30) en el primer brazo de palanca y estando el segundo brazo de palanca unido mediante unión articulada (20, 21, 22, 23, 25, 26) en relación con uno o con varios ejes ( $Y_2$ ,  $Y_5$ ,  $Z_4$ ,  $Z_5$ ) de manera articulada al brazo oscilante de guía (13), preferentemente de manera articulada con los brazos oscilantes de guía (13, 14) de la reivindicación 2.
- 50 14. Vehículo según la reivindicación anterior y al menos una de las siguientes características:
- 55 a) siendo inmóvil en translación la palanca articulada (25) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) en relación con al menos un eje espacial (X) de un sistema de coordenadas cartesiano fijo para la estructura de apoyo o el motor, preferentemente en relación con cada uno de los tres ejes espaciales (X, Y, Z) del sistema de coordenadas;
- b) siendo la palanca articulada (25) pivotable alrededor de un eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y siendo el eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) de manera preferente al menos esencialmente paralelo con respecto al eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) cuando el eje de rueda delantera ( $Y_3$ ) está orientado para la marcha en línea recta;
- c) estando la palanca articulada (25) apoyada de manera pivotable alrededor de un eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) en la estructura de apoyo (1) o el motor (2) y sobresaliendo sobre los otros uno de los brazos de palanca desde el eje de pivotamiento de palanca ( $Y_4$ ) en la misma dirección (X);
- d) estando apoyada la palanca articulada (25) mediante una articulación giratoria (1, 25) alrededor de un eje de



pivotamiento de palanca (Y<sub>4</sub>) que forma el eje de articulación de la articulación giratoria, de manera pivotante en la estructura de apoyo (1) o el motor (2), de manera preferente directamente en la estructura de apoyo (1) o en el motor (2);

5 e) comprendiendo la suspensión delantera (10) otro brazo transversal (20) y estando dispuesto el brazo transversal (20) adicional en la unión articulada (20, 21, 22, 23, 25, 26) de brazo oscilante de guía (13 o 14) y palanca articulada (25);

f) extendiéndose los brazos de palanca en dirección longitudinal (X);

10 g) estando el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) de la reivindicación 2 unidos solo mediante articulaciones giratorias (21, 22; 20, 21; 20, 23; 23, 26; 25, 26) con movimiento rotativo a la palanca articulada (25);

15 h) formando preferentemente el brazo oscilante de guía (13) o los brazos oscilantes de guía (13, 14) de la reivindicación 2, la palanca articulada (25), una sección de la estructura de apoyo (1) o del motor (2) y un brazo transversal (26) adicional, unido de manera articulada al correspondiente brazo oscilante de guía (13 y/o 14) y de manera articulada con la palanca articulada (25), en una vista lateral del vehículo, un polígono de múltiples articulaciones, paralelogramo de múltiples articulaciones.

20 15. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, pudiendo pivotarse el manillar de vehículo (6) alrededor de un eje de dirección (Z<sub>6</sub>) en relación con la estructura de apoyo (1) o con el motor (2) y estando acoplado para la transmisión de movimientos de dirección mediante una barra de dirección (8) con el brazo transversal (11) y estando unida la barra de dirección (8) mediante una primera articulación al manillar de vehículo (6).

16. Vehículo según la reivindicación anterior y al menos una de las siguientes características:

25 a) estando dispuesta la primera articulación, que une la barra de dirección (8) al manillar de vehículo (6), de tal manera en el manillar de vehículo (6) que un eje de articulación (Z<sub>7</sub>) de esta articulación presenta una primera separación del eje de volante (6), estando unida la barra de dirección (8) mediante una segunda articulación (9) al brazo transversal (11), y presentando un eje de articulación de la segunda articulación (9) de un eje de dirección de suspensión (Z<sub>1</sub>), alrededor del cual puede pivotar el brazo transversal (11), una segunda separación, y siendo la primera separación y la segunda separación de igual tamaño;

30 b) estando la barra de dirección (8) para la transmisión de los movimientos de dirección del manillar de vehículo (6) unida de manera articulada directamente o a través de uno o de varios elementos intermedios al brazo transversal (11).

17. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 14 y al menos una de las siguientes características:

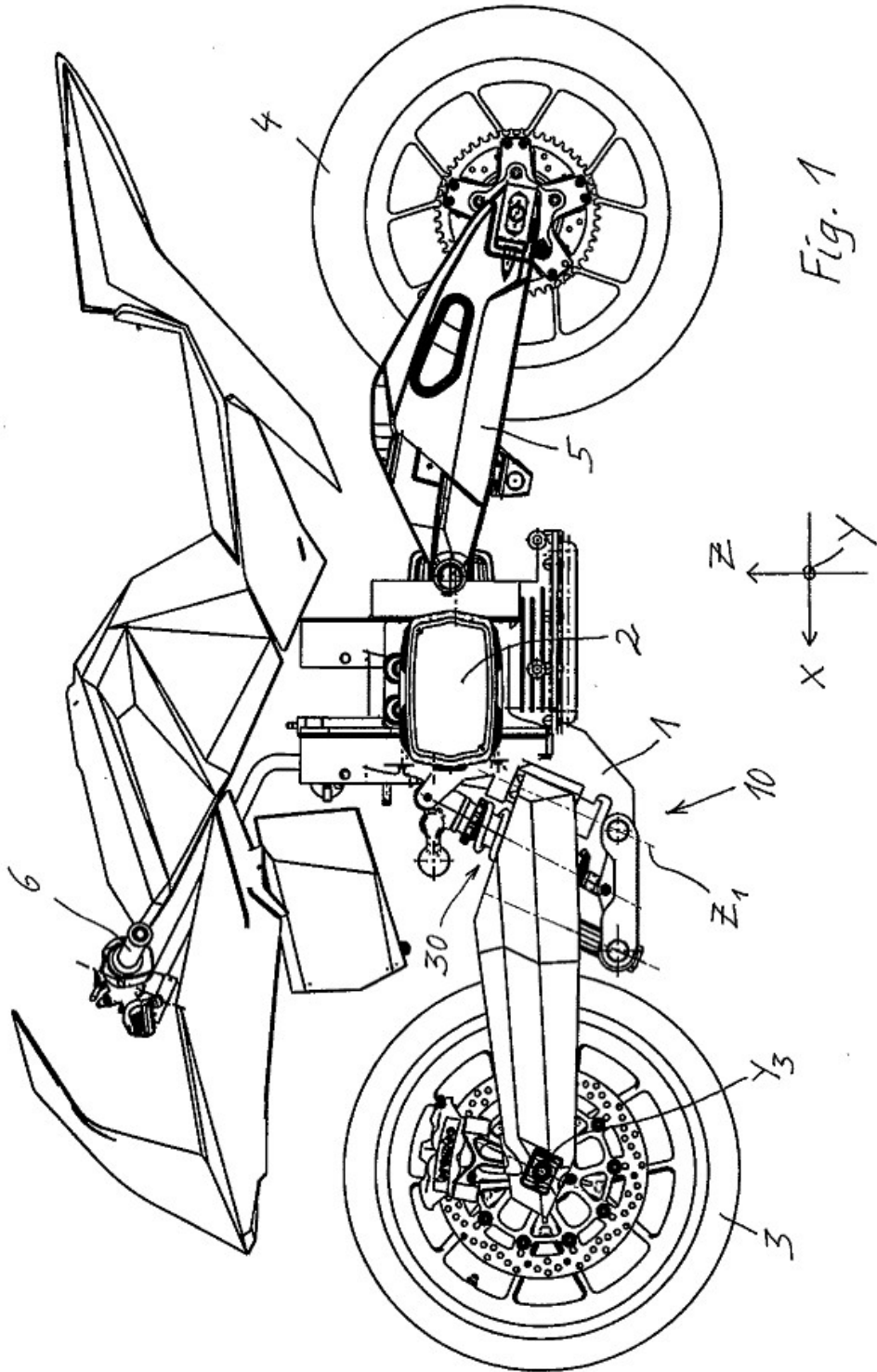
35 a) comprendiendo además de ello una instalación de dirección, por ejemplo una instalación de dirección eléctrica o electrohidráulica, que está acoplada para el pivotamiento del brazo transversal (11) alrededor de un eje de dirección de suspensión (Z<sub>1</sub>) con el brazo transversal (11) de manera mecánica y con el manillar de vehículo (6) de manera eléctrica o hidráulica, para transformar movimientos de dirección, que lleva a cabo el manillar de vehículo (6) alrededor de un eje de dirección (Z<sub>6</sub>) en relación con la estructura de apoyo (1) o el motor (2), en movimientos de pivotamiento del brazo transversal (11) alrededor del eje de dirección de suspensión (Z<sub>1</sub>);

40 b) presentando la instalación de dirección una unidad hidráulica apoyada en la estructura de apoyo (1) o en el motor (2) y que actúa sobre el brazo transversal (11), preferentemente una unidad de émbolo-cilindro, y una bomba para la sollicitación mediante presión hidráulica de la unidad hidráulica;

45 c) presentando la instalación de dirección un órgano de control hidráulico, preferentemente una válvula de control, que está dispuesta hidráulicamente de manera preferente entre la bomba y la unidad hidráulica, además de ello un sensor para la determinación de la posición de dirección del manillar de vehículo y una instalación de control, que a partir de señales del sensor forma señales de control y envía éstas al órgano de control para controlar la unidad hidráulica dependiendo de los movimientos de dirección del manillar de vehículo (6).

18. Vehículo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, determinando la suspensión delantera (10) la posición de un centro anticabeceo de frenada (Y<sub>1</sub>) en dirección longitudinal y vertical (X, Z) del vehículo de tal manera que para el vehículo se obtiene un efecto anticabeceo del 60 – 100 %, preferentemente un efecto anticabeceo del 70 – 90 %.

50



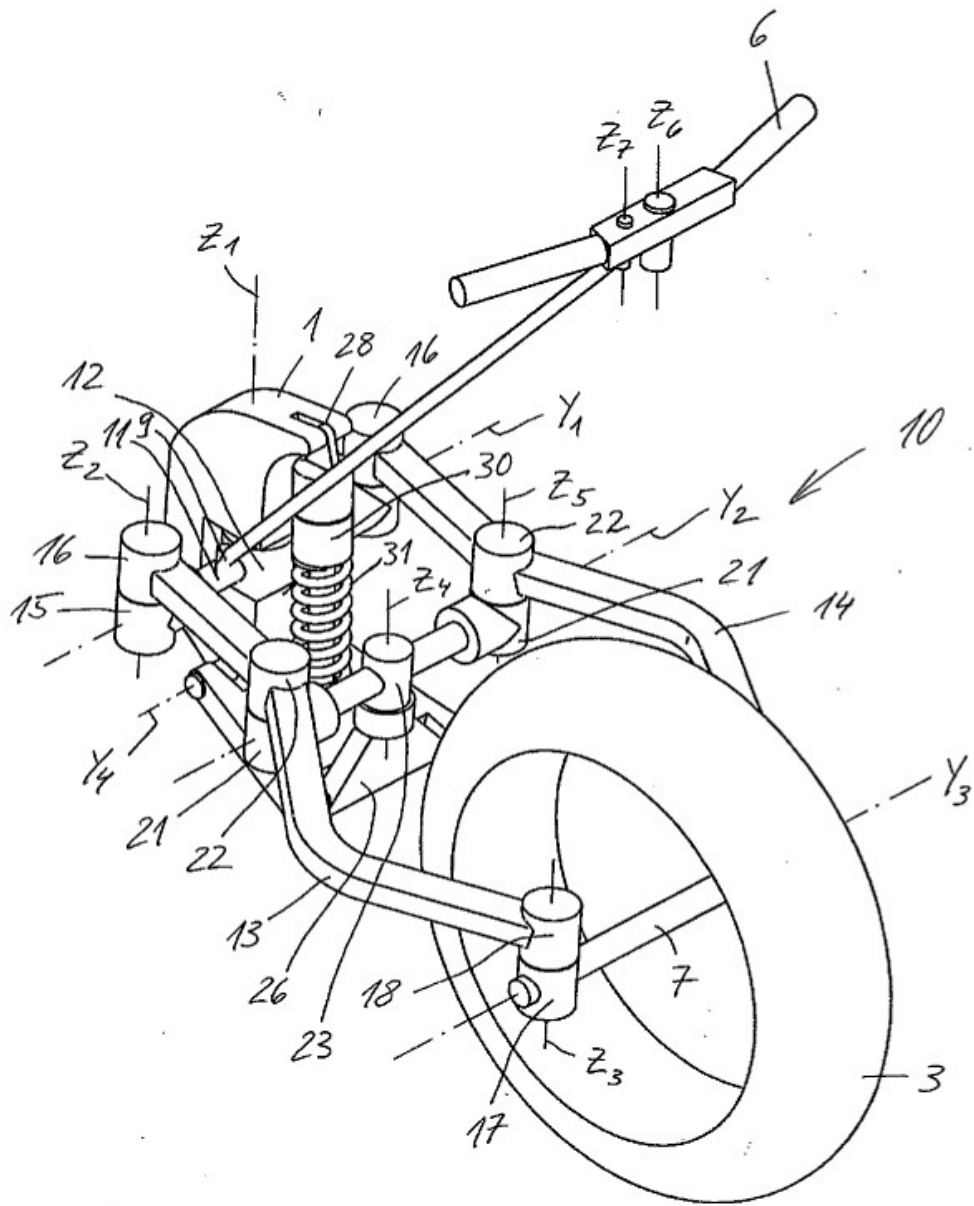


Fig. 2

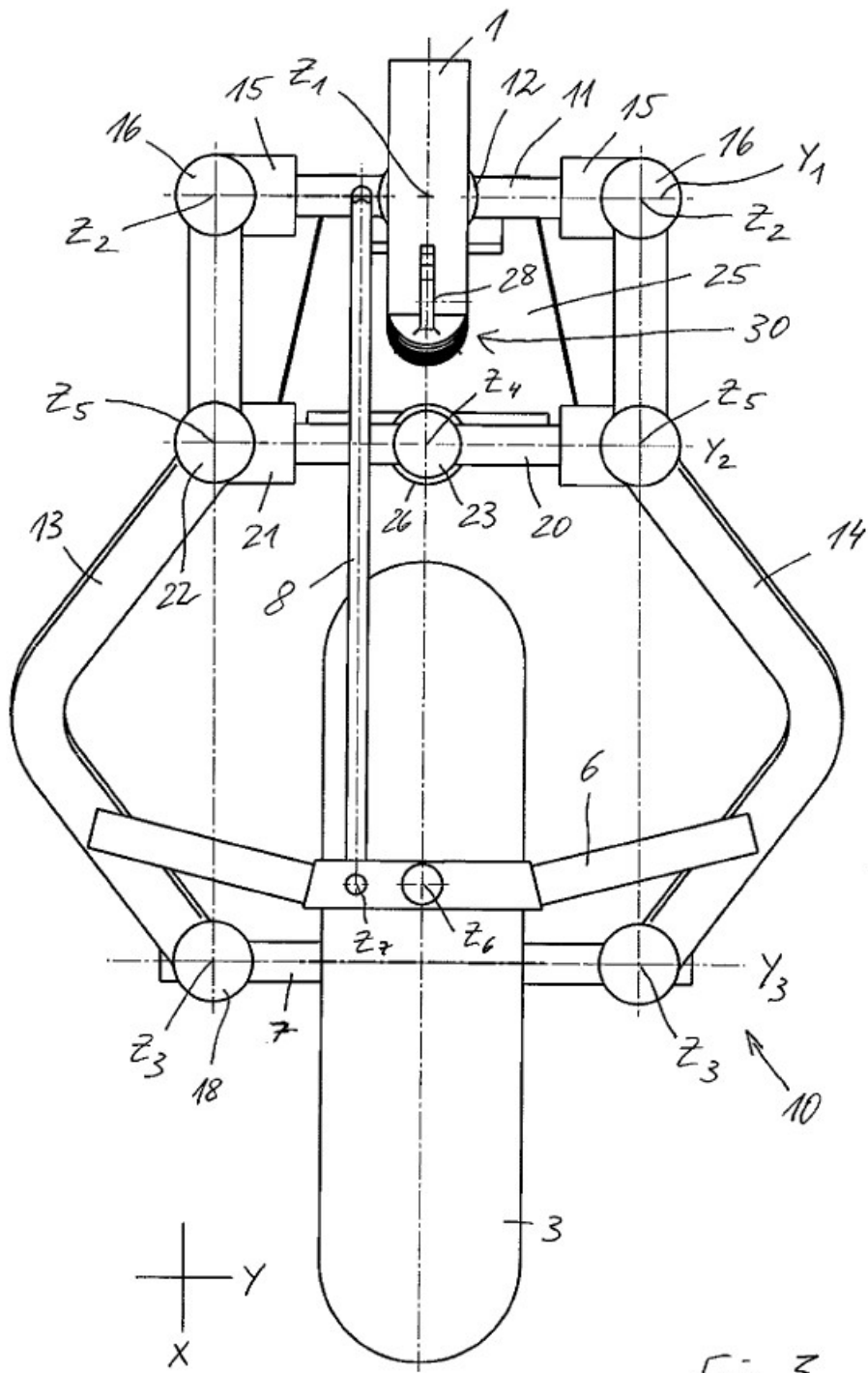


Fig. 3

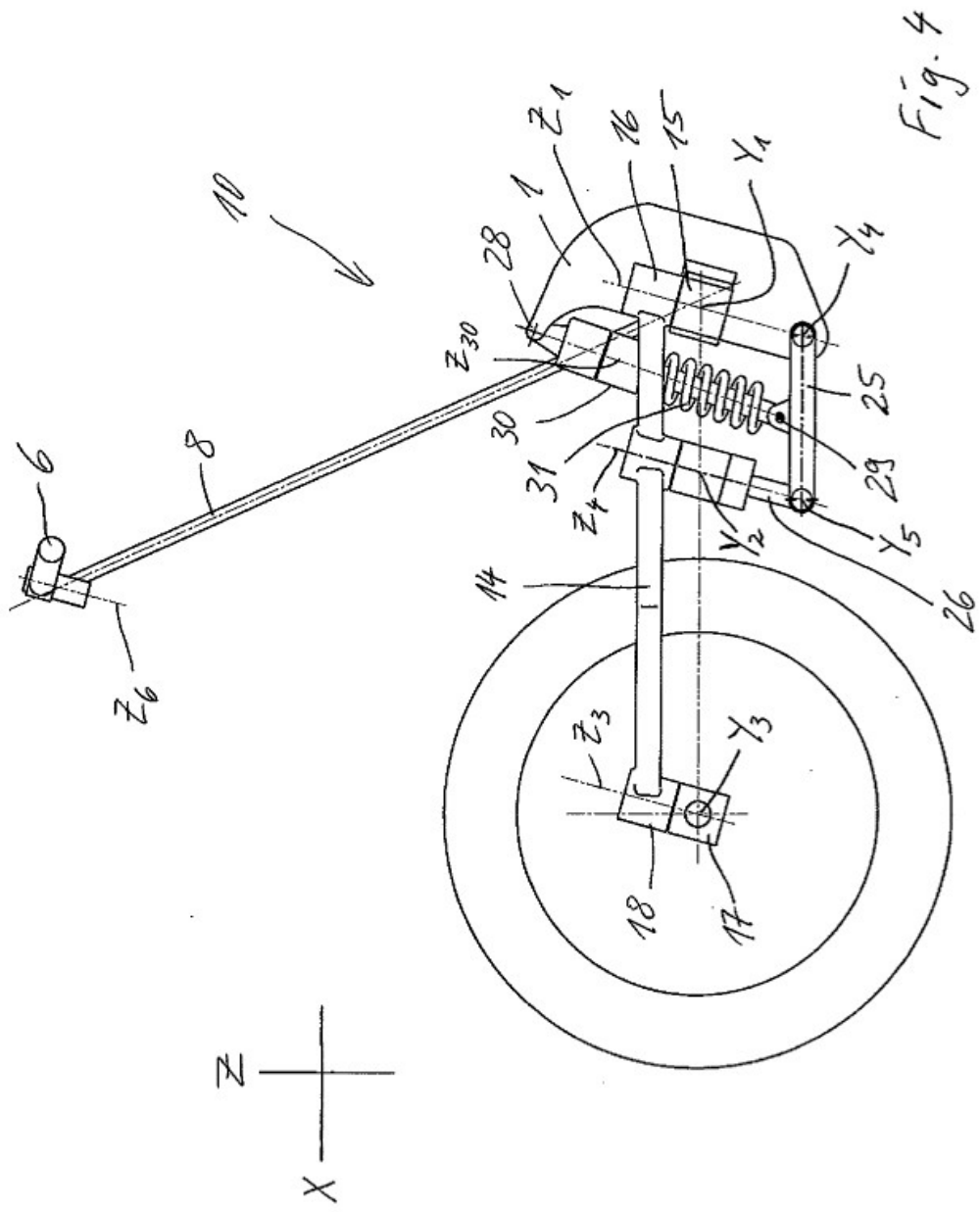
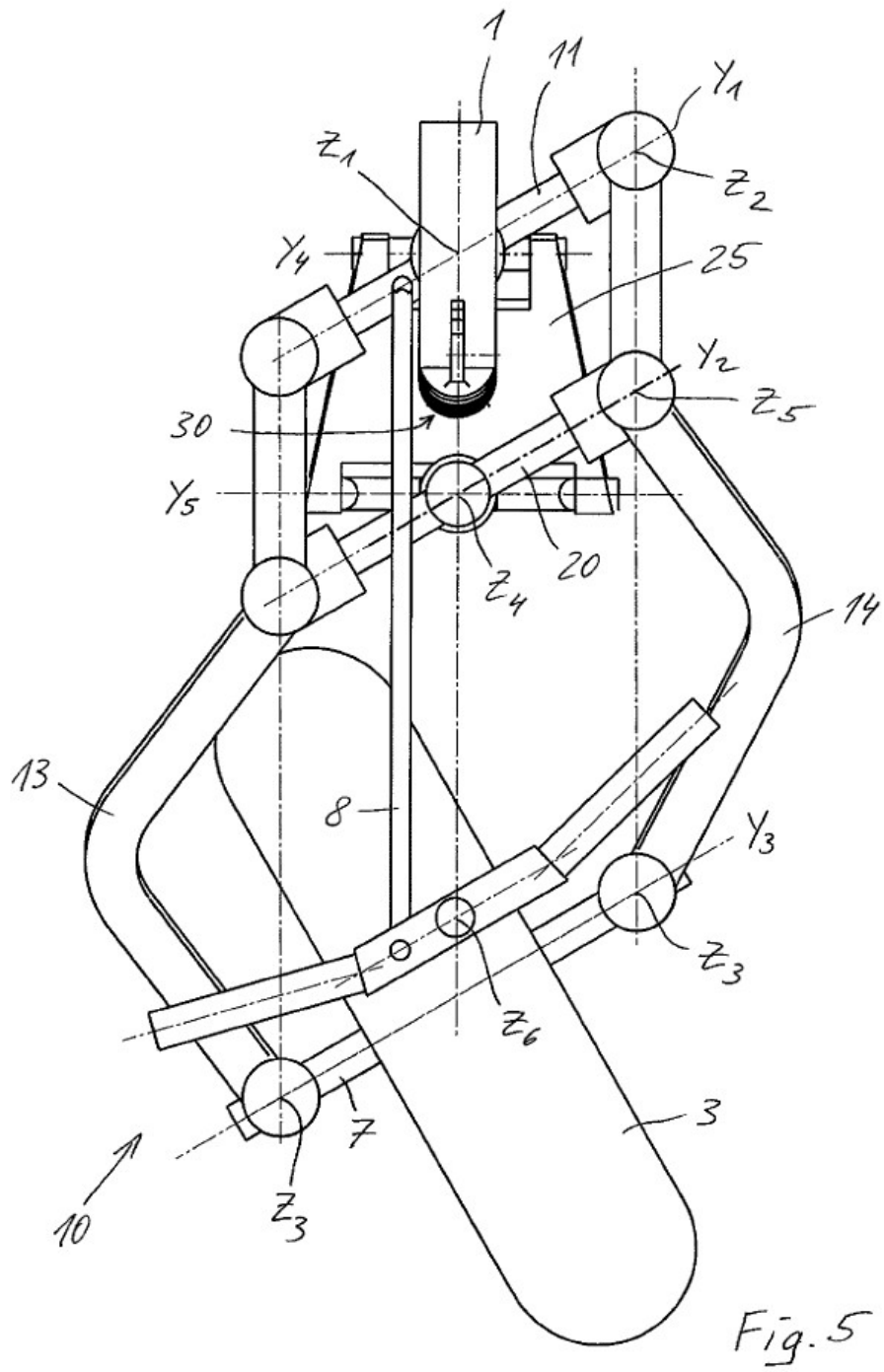


Fig. 4



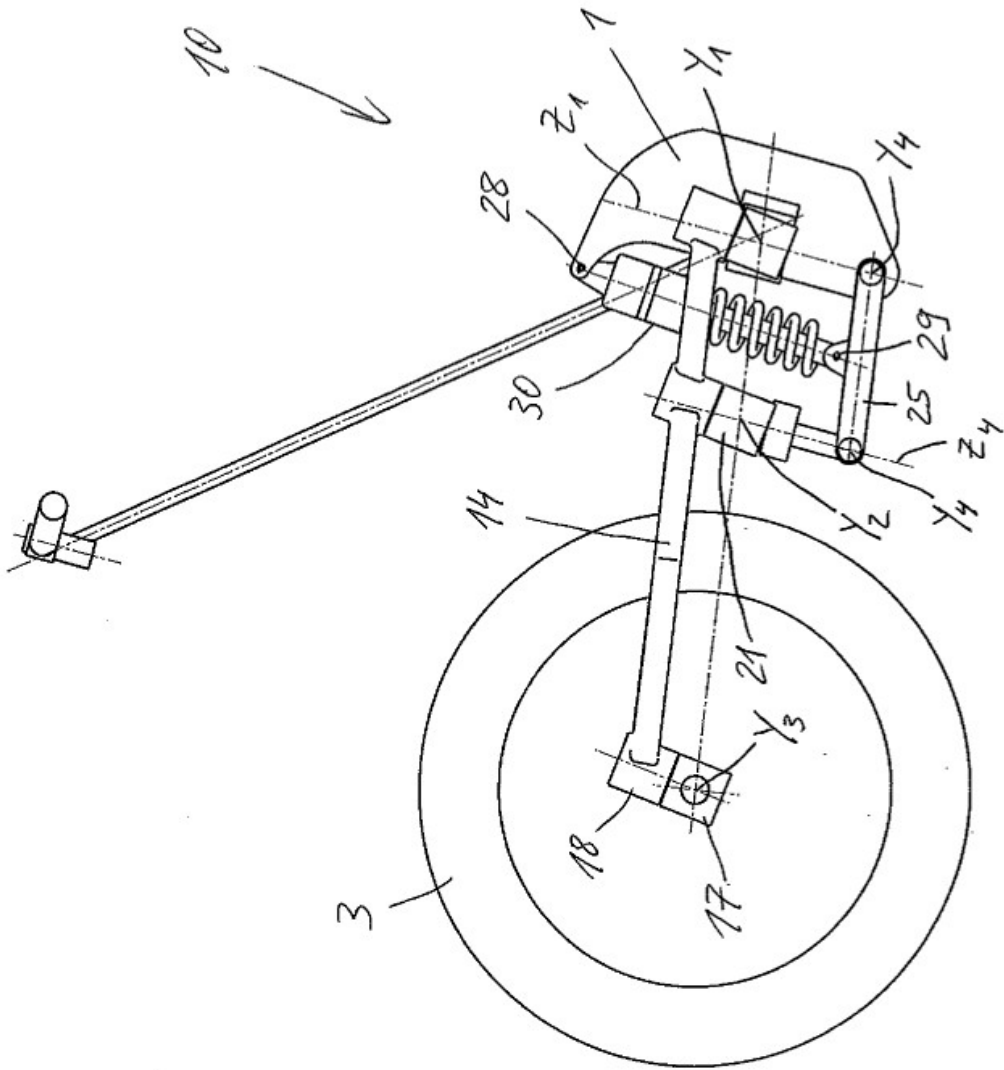


Fig. 6

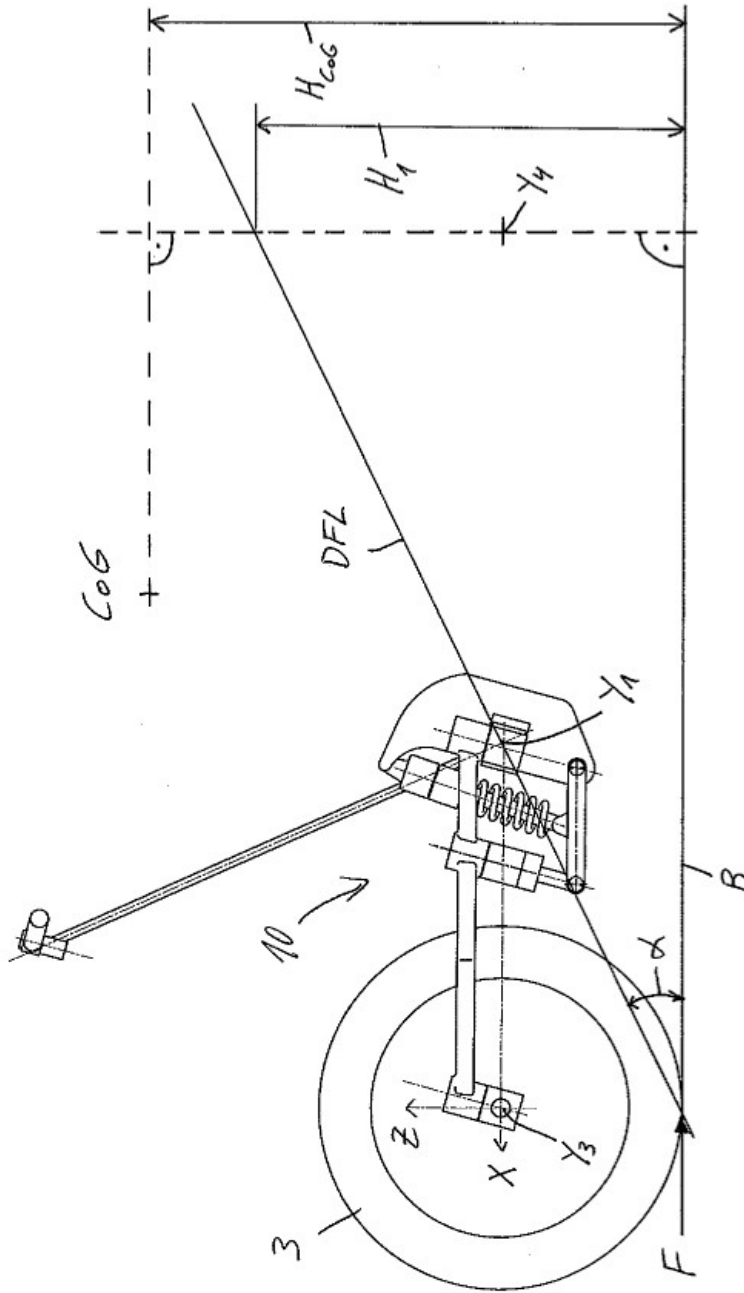


Fig. 7