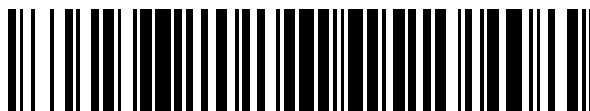


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 770**

51 Int. Cl.:

B62K 25/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2011 E 11754886 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2595868**

54 Título: **Dispositivo de tren delantero de vehículo con rueda delantera directriz única, y vehículo provisto de dicho dispositivo de tren delantero**

30 Prioridad:

22.07.2010 FR 1055986

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

12.11.2015

73 Titular/es:

**EXCENT FRANCE (100.0%)
2 avenue Léon Foucault ZAC du Perget
31770 Colomiers, FR**

72 Inventor/es:

LAVABRE, VINCENT

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 550 770 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de tren delantero de vehículo con rueda delantera directriz única, y vehículo provisto de dicho dispositivo de tren delantero

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un dispositivo de tren delantero de vehículo que consta:

- 10 - de un eje de dirección, adaptado para unirse a una columna de dirección del chasis del vehículo con una unión que consta de un grado de libertad en rotación;
- de un puente de horquilla superior unido a dicho eje de dirección;
- de un puente de horquilla inferior unido a dicho eje de dirección;
- 15 - de al menos un brazo superior de horquilla, fijado en dichos puentes de horquilla superior e inferior;
- de al menos un brazo inferior de horquilla, unido a dicho al menos un brazo superior de horquilla, por medio de una unión de tipo paralelogramo deformable, a través de al menos un brazo central superior y al menos un brazo central inferior, articulados en sus dos extremos sobre dicho al menos un brazo superior de horquilla y al menos un brazo inferior de horquilla, respectivamente;
- 20 - de una rueda delantera directriz única, montada giratoria sobre dicho al menos un brazo inferior de horquilla;
- de unos medios de suspensión que confieren una unión elástica amortiguada entre dicho al menos un brazo inferior de horquilla y dicho al menos un brazo superior de horquilla;
- dichos al menos un brazo central superior e inferior articulados están dispuestos por debajo del puente de horquilla inferior.

25 **Estado de la técnica**

Dichos dispositivos de tren delantero pueden encontrar aplicación en los vehículos de dos o tres ruedas, una de las cuales es delantera directriz única, en particular las motocicletas o los triciclos motorizados. La presente invención se refiere también a los vehículos provistos de dicho dispositivo de tren delantero.

30

La técnica anterior nos muestra dispositivos de tren delantero: se conocen por ejemplo las horquillas telescópicas que no entran en el campo de aplicación de la presente invención y que presentan los siguientes inconvenientes:

- 35 - están sometidas a fuertes tensiones de flexión, en particular en la fase de frenado;
- no hay cinemática de desmultiplicación y la hidráulica se gestiona a velocidad elevada lo que provoca una emulsión y un calentamiento importante del fluido, de lo que se deriva una viscosidad variable y una amortiguación variable;
- golpean fácilmente en la fase de frenado, lo que reduce la capacidad de la suspensión.

40 También se conocen los brazos oscilantes con amortiguador, que no entran en el campo de aplicación de la presente invención y que presentan, por su parte, las siguientes características:

- 45 - desmultiplican la suspensión, suprimen o limitan el hundimiento en el frenado, resuelven en gran parte los inconvenientes de la horquilla telescópica, pero provocan otros inconvenientes como:
- el eje de dirección no está unido directamente al manillar, y el brazo oscilante no gira, lo que implica la utilización de una bieleta, y el uso de un buje giratorio que hace que la dirección sea más compleja.

También se conocen las combinaciones brazo oscilante montado sobre columna de dirección, que no entran en el campo de aplicación de la presente invención y que presentan, por su parte, las siguientes características:

- 50 - resuelven en gran parte los problemas del brazo oscilante con amortiguador tal como se ha descrito más arriba, salvo en lo que se refiere a la implantación del radiador de agua y al paso del circuito de escape, que siguen siendo delicados de manipular, pero provocan otros inconvenientes como:
- peso excesivo, inercia de la dirección;
- 55 - el amortiguador trabaja de forma directa y de manera no desmultiplicada, sin recuperar no obstante la carga en flexión;
- la distancia entre ejes del vehículo es variable con el hundimiento.

Se conocen, por lo tanto, las horquillas de paralelogramo, que presentan las siguientes características:

- 60 - resuelven también en gran parte los problemas planteados con la horquilla telescópica, pero provocan otros inconvenientes como:
- para un recorrido útil de la suspensión delantera, el tamaño y el peso de los elementos no suspendidos aumentan lo que limita el rendimiento de la horquilla;
- 65 - el ajuste de la actitud es, por lo general, indisoluble del ajuste de la suspensión;
- la horquilla de paralelogramo no permite el montaje de un carenado con un perfil convencional.

Dicho tipo de horquilla se conoce del documento EP 1 270 391 o del documento EP 1 104 738 que se refiere al guiado de una rueda delantera de motocicleta que comprende:

- 5 – una horquilla con dos ramas unidas entre sí por un puente superior y por un puente inferior de horquilla;
- una cabeza de dirección fijada al cuadro delantero y a la cual están unidos en rotación los puentes de horquillas;
- un brazo central superior y dos brazos centrales inferiores cuyos extremos delanteros están unidos de forma basculante a las ramas de horquilla;
- 10 – dos bielas unidas de forma basculante a los extremos traseros del brazo central superior y de los dos brazos centrales inferiores, y constituidos como soportes de rueda, formando los brazos centrales y las bielas dos paralelogramos articulados idénticos;
- una pata elástica que se apoya sobre uno de los brazos centrales y sobre el puente superior de horquilla;
- estando los brazos centrales superior e inferior dispuestos aproximadamente de manera perpendicular a las ramas de horquilla y siendo la pata elástica en la cabeza de dirección concéntrica al eje de rotación de dirección y apoyándose sobre el brazo superior.
- 15

De acuerdo con la tecnología descrita en los documentos EP 1 270 391 o EP 1 104 738, debido a la disposición de la pata amortiguadora en la columna de dirección, los brazos centrales superior e inferiores están necesariamente dispuestos en la parte posterior de las bielas y por debajo del puente de horquilla inferior. Esta tecnología presenta los inconvenientes de la presencia de masas elevadas no suspendidas, y de una congestión del espacio comprendido entre el puente de horquilla inferior y la rueda delantera; además, las ramas de horquillas son relativamente largas lo que limita las posibilidades de disposición de la pinza de freno.

20

Objeto de la invención

25 La presente invención tiene como objetivo resolver estos inconvenientes. De manera más precisa, la invención se refiere a un dispositivo de tren delantero de vehículo tal como se ha definido con anterioridad, caracterizado por que dichos al menos un brazo central superior e inferior articulados se extienden en la parte delantera de dicho al menos un brazo superior de horquilla.

30

La solución de la invención que mantiene la utilización de puentes de horquilla y una columna de dirección, es decir la utilización de una "parte bicicleta" delantera tradicional, ofreciendo una suspensión de paralelogramo bajada hacia la rueda y de manera ventajosa lo más cerca posible de esta, por ejemplo sustancialmente a la altura del neumático, ofrece de este modo una suspensión compacta minimizando la masa no suspendida. De este modo se obtiene un descenso del centro de gravedad del sistema de suspensión, que lleva hacia abajo el centro de gravedad del vehículo, por ejemplo de una moto. De este modo, el dispositivo de acuerdo con la invención permite respetar la estabilidad de la moto, ofreciendo por tanto una ventaja frente a las horquillas de paralelogramo de la técnica anterior. Además, la disposición combinada en la parte delantera de los brazos centrales permite despejar el espacio entre el puente de horquilla inferior y el neumático delantero, lo que garantiza de manera ventajosa un recorrido de la suspensión delantera de tipo convencional, y también un paso central correcto para un flujo de aire de refrigeración del motor dispuesto detrás del tren delantero. Se obtienen otras ventajas a partir de las particularidades que se definen a continuación. Gracias a su capacidad para montarse sobre una columna de dirección convencional, el dispositivo de tren delantero de acuerdo con la invención se puede adaptar para sustituir dispositivos de tren delantero montados en vehículos existentes, tras la aceptación de la transformación por las autoridades competentes, si fuera necesario.

35

40

45

De acuerdo con una característica ventajosa, los ejes de articulación de dicho al menos un brazo central superior y dicho brazo central inferior, en dicho al menos un brazo superior de horquilla, están dispuestos por debajo del puente de horquilla inferior.

50

De este modo, la integralidad de los brazos centrales que constituyen el paralelogramo deformable está situada bajo el puente inferior y en la parte delantera del o de los brazos superior de horquilla, reduciendo al máximo la masa no suspendida del tren delantero.

De acuerdo con una característica ventajosa, los medios de suspensión comprenden al menos un amortiguador, de tipo de gas o de muelle, dispuesto en la parte delantera de dicho al menos un brazo superior de horquilla, y cuyo extremo inferior está unido a dicho al menos un brazo central superior.

Esta característica que despeja los medios de suspensión en la parte delantera de los brazos superiores de horquilla, haciendo al mismo tiempo que cooperen estos últimos con el brazo central superior, ofrece una gran libertad de posicionamiento de la unión inferior del o de los amortiguadores, permitiendo de este modo alargar estos últimos para modificar la ley de amortiguación ofreciendo por ejemplo una carrera de amortiguación optimizada, de manera ventajosa del orden de la mitad del recorrido de la suspensión delantera.

De acuerdo con una característica ventajosa de la anterior:

65

- dicho al menos un brazo central superior es único de tipo monobloque; y
- dicho amortiguador de suspensión es único y está dispuesto en el plano de la rueda delantera única.

5 De acuerdo con una característica ventajosa de la anterior, el extremo superior de dicho amortiguador de suspensión único está unido en la zona del puente de horquilla superior.

10 Estas características ofrecen una muy buena compacidad del dispositivo de tren delantero de acuerdo con la invención, debido a la disposición combinada del paralelogramo por debajo del puente inferior de horquilla, extendiéndose el amortiguador en la parte delantera de los brazos superiores de horquilla y, por lo tanto, de la columna de dirección, de manera ventajosa entre el puente superior de horquilla y el brazo central superior.

De acuerdo con una característica ventajosa, el eje de articulación de dicho al menos un brazo central superior en dicho al menos un brazo inferior, es adyacente a la banda de rodamiento de la rueda delantera única.

15 Esta característica permite minimizar las masas no suspendidas que constituyen los brazos inferiores de horquilla reduciendo su longitud al mínimo esto es sustancialmente la longitud del radio de la rueda delantera, cuando el brazo central superior es monobloque con una parte de este uniendo los brazos inferiores de horquillas derecho e izquierdo; además, esta permite el montaje de un carenado de manera convencional: este se debe al despeje del espacio situado por encima del paralelogramo, permitiendo de este modo el posicionamiento de un carenado con un tamaño convencional.

20 De acuerdo con una característica ventajosa, el brazo central superior único adopta una forma de U cuyos extremos libres de las ramas de la U están articulados en las partes inferiores de los brazos superiores, por debajo del puente inferior de horquilla, y cuya base de la U está articulada en los extremos superiores de los brazos inferiores de horquilla.

25 Esta característica ofrece una estructura optimizada para un brazo central superior único que permite conferir una buena rigidez a la suspensión ofreciendo al mismo tiempo la posibilidad de un amortiguador único de suspensión acoplado con la base de la U que une las partes derecha e izquierda de la suspensión.

30 De acuerdo con una característica ventajosa, dos brazos superiores de horquilla, derecho e izquierdo, están fijados en los dos extremos laterales derecho e izquierdo de los dos puentes de horquilla superior e inferior, respectivamente, y en el que dos brazos inferiores de horquilla, derecho e izquierdo, dispuestos a ambos lados de la rueda delantera única, están unidos respectivamente a dichos dos brazos superiores de horquilla mediante dicha unión de paralelogramo deformable, que comprende un brazo central superior único, de tipo monobloque, y dos brazos centrales inferiores disociados derecho e izquierdo.

35 Esta característica ofrece un dispositivo de tren delantero de manera ventajosa simétrico con respecto al plano de la rueda, y del eje de dirección, con el fin de equilibrar las fuerzas a las que está sometido el tren delantero.

40 De acuerdo con una característica ventajosa, dichos dos brazos centrales inferiores disociados derecho e izquierdo, están dispuestos respectivamente a ambos lados de la rueda delantera única y, de acuerdo con otra característica ventajosa, las articulaciones situadas en los dos extremos de dichos brazos centrales inferiores derecho e izquierdo disociados, están dispuestos respectivamente en el lado derecho y en el lado izquierdo de la rueda delantera única, interceptando una proyección de las articulaciones del brazo central inferior derecho sobre las articulaciones del brazo central inferior izquierdo, en una dirección paralela al eje de rotación de la rueda delantera, a esta última.

45 Esta característica, considerada en combinación con un brazo central superior cuyo eje de articulación delantero es adyacente a la banda de rodamiento de la rueda delantera, ofrece una compacidad máxima al dispositivo de tren delantero de acuerdo con la invención.

50 De acuerdo con una característica ventajosa, el dispositivo de tren delantero de acuerdo con la invención consta, además, de unos medios de ajuste de la distancia entre las articulaciones de dicho al menos un brazo central superior y de dicho al menos un brazo central inferior en dicho al menos un brazo superior de horquilla, por una parte, y el puente de horquilla inferior, por otra parte.

55 Esta característica permite el ajuste de la distancia entre el puente de horquilla inferior y el eje de la rueda delantera, siendo posible dicho ajuste de manera independiente del ajuste de la amortiguación. La posición del paralelogramo deformable de suspensión por debajo del puente de horquilla inferior permite dicho ajuste, estando el paralelogramo deformable disociado de los puentes de horquilla.

60 De acuerdo con una característica ventajosa, dicho al menos un brazo superior de horquilla adopta una forma cilíndrica, acoplado en los puentes de horquilla superior e inferior, y cuya posición de fijación con respecto a estos últimos es ajustable a lo largo de una parte al menos de la forma cilíndrica.

65 Esta característica permite el ajuste de la distancia entre el puente de horquilla inferior y el eje de la rueda delantera,

con desplazamiento del brazo superior de horquilla con respecto a los puentes de horquilla.

De acuerdo con una característica ventajosa, la forma cilíndrica de dicho al menos un brazo superior de horquilla adopta una sección transversal circular, encajada mediante apriete dentro de dos alojamientos formados en los dos puentes de horquilla superior e inferior, respectivamente, cuya sección es complementaria de la sección transversal circular del brazo superior de horquilla.

Esta característica es una característica conocida de un tren delantero con horquilla telescópica convencional, y procura una superficie de contacto posible con unos dispositivos de trenes delanteros ya montados en vehículos existentes.

De acuerdo con una característica ventajosa, el extremo superior de dicho amortiguador de suspensión única está unido al puente superior de horquilla con una unión que consta de al menos un grado de libertad en traslación que permite una posición ajustable de dicho extremo superior del amortiguador con respecto al puente de horquilla superior.

Esta característica permite modificar la actitud del vehículo sin modificar la amortiguación.

La invención se refiere también a un vehículo caracterizado por que comprende un dispositivo de tren delantero de acuerdo con la invención.

De acuerdo con una característica ventajosa, dicho al menos un brazo central superior y dicho al menos un brazo central inferior, están respectivamente dispuestos en dos planos sustancialmente paralelos y horizontales cuando dicho dispositivo de tren delantero está situado en una posición parada con la carga del peso del vehículo, denominada posición de reposo del dispositivo de tren delantero.

De acuerdo con una característica ventajosa, dicho al menos un brazo inferior de horquilla, está dispuesto en un plano sustancialmente vertical que pasa por el eje de rotación de la rueda delantera, cuando dicho dispositivo de tren delantero está situado en una posición parada con la carga del peso del vehículo, denominada posición de reposo del dispositivo de tren delantero.

De acuerdo con una característica ventajosa, dicho al menos un brazo superior de horquilla adopta una forma cilíndrica, acoplada en los puentes de horquilla superior e inferior, y cuya posición de fijación con respecto a estos últimos es ajustable en altura para regular la actitud del vehículo.

De acuerdo con una característica ventajosa, dicho al menos un brazo superior de horquilla, dicho al menos un brazo inferior de horquilla, y dicho al menos un brazo central superior y dicho al menos un brazo central inferior, están dispuestos por medio de la disposición de sus articulaciones que definen dicho sistema de paralelogramo deformable, tal modo que:

- dicho dispositivo de tren delantero sea móvil entre dos posiciones extremas:
 - una primera posición denominada de relajación; y
 - una segunda posición denominada de compresión; y que
- la distancia entre ejes del vehículo sea sustancialmente constante en el recorrido del dispositivo de tren delantero entre dichas dos posiciones extremas.

Descripción de las figuras

Se mostrarán otras características con la lectura a continuación de una forma de realización de un tren delantero y de un vehículo de acuerdo con la invención, acompañada por los dibujos adjuntos, ejemplo dado a título ilustrativo no limitativo.

La figura 1 representa una vista de lado de un ejemplo de forma de realización de un dispositivo de tren delantero de acuerdo con la invención.

La figura 2 representa una vista en perspectiva delantera y desde arriba del ejemplo de la figura 1.

La figura 3 representa otra vista en perspectiva delantera y desde arriba del ejemplo de la figura 1.

La figura 4 representa una vista en perspectiva trasera y desde abajo del ejemplo de la figura 1.

Las figuras 5a, 5b, 5c representan tres vistas de lado del ejemplo de acuerdo con la figura 1, respectivamente en la posición de tope de relajación, en la posición de tope de compresión, y en la posición normal.

La figura 6 representa una vista en perspectiva delantera y desde arriba del tren delantero de la figura 1 sin la rueda.

La figura 7 representa una vista en perspectiva lateral y desde arriba del tren delantero de la figura 1 sin la rueda.

La figura 8 representa de manera esquemática una vista de lado de un ejemplo de forma de realización de un vehículo de acuerdo con la invención que consta de un dispositivo de tren delantero de acuerdo con la figura 1.

Descripción detallada de la invención

5 El dispositivo 1 de tren delantero de vehículo representado en las figuras 1 a 5, de forma parcial en las figuras 6 y 7, está de manera más particular destinado a un vehículo de dos ruedas, por ejemplo una moto. Este consta:

- de un eje de dirección 2, adaptado para unirse a una columna de dirección 3 del bastidor del vehículo con una unión que consta de un grado de libertad en rotación;
- de un puente de horquilla superior 4 unido al eje de dirección 2;
- 10 - de un puente de horquilla inferior 5 unido al eje de dirección 2;
- de manera ventajosa, de dos brazos superiores 6a, 6b de horquilla, derecho e izquierdo, fijados sobre los puentes de horquilla superior 4 e inferior 5;
- de manera ventajosa, dos brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, derecho e izquierdo, unidos respectivamente a los dos brazos superiores 6a, 6b de horquilla, por medio de una unión de tipo paralelogramo deformable, de manera ventajosa a través de un brazo central superior 8 y de dos brazos centrales inferiores 9a, 9b, articulados en sus dos extremos respectivos sobre los dos brazos superiores 6a, 6b de horquilla y en los dos brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, respectivamente;
- 15 - de una rueda delantera 10 directriz única, montada giratoria en horquilla sobre los dos brazos inferiores 7a, 7b de horquilla;
- de unos brazos centrales superior 8 e inferior 9a, 9b articulados que están dispuestos por debajo del puente de horquilla inferior 5, y en particular en el ejemplo íntegramente por debajo sea cual sea la posición de estos brazos;
- 20 - de unos medios de suspensión 11 que confieren una unión elástica amortiguada entre los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla y los brazos superiores 6a, 6b de horquilla.

25 El eje de dirección 2 puede ser un eje de dirección convencional. Los puentes de horquilla superior 4 e inferior 5 también pueden ser unos puentes de horquilla de tipo convencional, y el montaje de estos puentes 4, 5 de horquilla con el eje de dirección 2 en una columna de dirección 3 del chasis de un vehículo, con una unión que consta de un grado de libertad en rotación, también puede ser de tipo convencional, por ejemplo como se ha representado, salvo que se indique lo contrario más adelante. Por lo tanto, estos elementos no se describirán con más detalle aquí, y el experto en la materia se remitirá a estas técnicas conocidas para su implementación.

35 Los dos brazos superior 6a, 6b de horquilla, derecho e izquierdo, pueden por ejemplo estar compuestos por dos tubos rectilíneos de horquillas fijados respectivamente de manera lateral a derecha e izquierda sobre los dos puentes de horquilla superior 4 e inferior 5 superpuestos. La parte superior de los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, acoplada en los puentes de horquilla 4, 5, puede por ejemplo ser también de tipo convencional con unos tubos superiores de horquilla encajados y apretados dentro de unos alojamientos laterales correspondientes de los puentes, para fijarse a estos últimos mediante apriete al menos. Como se explicará de manera más detallada más adelante, la posición de los brazos superiores 6a, 6b de horquilla con respecto a los puentes 4, 5 será de manera ventajosa ajustable.

45 En la parte inferior de los dos brazos superiores 6a, 6b de horquilla, por debajo del puente inferior 5 de horquilla, están articulados los brazos centrales superior 8, e inferiores 9a, 9b, de tal modo que los ejes de articulación 15, 16 correspondientes de estos brazos centrales estén dispuestos por debajo del puente de horquilla inferior 5, como se ha representado en las figuras. En el ejemplo representado, las articulaciones 17 y 18 de los brazos centrales 8, 9a, 9b en los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, que son móviles con respecto a los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, también están situados por debajo del puente de horquilla inferior 5, sea cual sea la posición de recorrido de la horquilla de paralelogramo.

50 En el ejemplo representado, de manera ventajosa, dos brazos superiores de horquilla, derecho 6a e izquierdo 6b, están fijados en los dos extremos laterales derecho e izquierdo de los dos puentes de horquilla superior 4 e inferior 5, respectivamente, y dos brazos inferiores de horquilla, derecho 7a e izquierdo 7b, dispuestos a ambos lados de la rueda delantera 10 única, están unidos respectivamente a los dos brazos superiores 6a, 6b de horquilla mediante la unión de paralelogramo deformable, que comprende un brazo central superior 8 único, de tipo monobloque, y dos brazos centrales inferiores disociados derecho 9a e izquierdo 9b. Los dos brazos centrales inferiores disociados, derecho 9a e izquierdo 9b, están dispuestos respectivamente a ambos lados de la rueda delantera 10 única, y en el ejemplo, sustancialmente frente al neumático 20 de la rueda delantera 10.

60 Como se ha representado en las figuras, las articulaciones 16, 18 situadas en los dos extremos de los brazos centrales inferiores derecho 9a e izquierdo 9b disociados, están de manera ventajosa dispuestas respectivamente en el lado derecho y en el lado izquierdo de la rueda delantera 10 única, esto es en el ejemplo en la zona superior del neumático 20 y a ambos lados de este, interceptando una proyección de las articulaciones 16, 18 del brazo central inferior derecho 9a sobre las articulaciones 16, 18 del brazo central inferior izquierdo, en una dirección paralela al eje 14 de rotación de la rueda delantera 10, a esta última.

65 Los brazos centrales 8, 9a, 9b se articulan de todas las maneras conocidas sobre los brazos de horquilla superiores

6a, 6b e inferiores 7a, 7b, respectivamente con unas articulaciones con un grado de libertad en rotación a lo largo de unos ejes paralelos entre sí para formar el paralelogramo deformable, y paralelo al eje de rotación de la rueda delantera 10. Las articulaciones 15, 16, 17, 18 pueden adoptar la forma respectiva de cojinete deslizante, o de agujas, de rodillos o de bolas.

5 Las articulaciones 15, 16 de los brazos centrales 8, 9a, 9b en la parte inferior de los brazos superiores 6a, 6b de horquillas se alinean a lo largo de los brazos superiores de horquilla, estando las articulaciones 16 de los brazos centrales inferiores 9a, 9b sustancialmente situados en el extremo inferior de los brazos 6a, 6b, respectivamente, y estando las articulaciones 15 del brazo central superior 8 sustancialmente situadas por encima de las articulaciones 16.

10 El brazo central superior 8 adopta de manera ventajosa en el ejemplo una forma de U cuyos extremos libres de las ramas de la U se articulan en 15 en las partes inferiores de los brazos superiores 6a, 6b, por debajo del puente inferior 5 de horquilla, y cuya base de la U se articula en 17 en los extremos superiores de los brazos inferiores de horquilla 7a, 7b, como se muestra en las figuras.

15 Los brazos centrales inferiores 9a, 9b, adoptan cada uno la forma de un elemento alargado de tipo palanca, sustancialmente rectilíneo y con una longitud cercana a la de una rama de la U compuesto por el brazo central superior 8, articulándose el elemento alargado de tipo palanca en sus dos extremos libres en 16 y 18. Los dos brazos centrales inferiores 9a, 9b están unidos sobre los brazos de horquillas 6a, 6b, 7a, 7b para formar el paralelogramo deformable de suspensión de tren delantero, sustancialmente de manera paralela a las dos ramas de la U compuesta por el brazo central superior 8. Los dos brazos centrales inferiores 9a, 9b pueden ser idénticos, o simétricos con respecto a un plano de simetría de la rueda delantera 10, que pasa por esta última.

20 Los brazos inferiores 7a, 7b adoptan cada uno de manera ventajosa una forma alargada en el extremo inferior de la cual está fijado el eje de rotación 14 de la rueda 10 delantera, y en el extremo superior de la cual está articulada la base de la U compuesta por el brazo central superior 8. Las articulaciones 18 del extremo de los brazos centrales inferiores 9a, 9b sobre los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, respectivamente, están situados de manera ventajosa por debajo de la articulación 17 de la base de la U compuesta por el brazo central superior 8. La longitud de cada brazo inferior 7a, 7b de horquilla es, por ejemplo, sustancialmente igual al radio de la rueda, de manera más precisa ligeramente superior a este.

25 El brazo central superior 8, los brazos centrales inferiores 9a, 9b, y los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla se pueden fabricar de metal o de un material sintético rígido reforzado adecuado (fibras de carbono o similar), de acuerdo con todos los medios conocidos, por ejemplo mediante forjado, mecanizado, moldeado... La rueda delantera 10 está montada giratoria en horquilla en el extremo inferior de los brazos inferiores de horquilla 7a, 7b y entre estos últimos, de acuerdo con todos los medios conocidos, por ejemplo tal como el montaje de una rueda delantera en el extremo de una horquilla telescópica, que por lo tanto no se describirán adicionalmente aquí.

30 El dispositivo 1 de tren delantero representado presenta la ventaja de permitir un desmontaje completo de la suspensión delantera sin disociar el paralelogramo deformable, esto es sin desatornillar las articulaciones 15, 16, 17, 18.

35 El dispositivo de tren delantero representado en las figuras comprende un sistema con doble freno o freno único de disco, de tipo convencional, cuyas pinzas 21 de freno están de manera ventajosa fijadas en los brazos inferiores de horquilla 7a, 7b, como se ha representado, por ejemplo en la cara trasera de los brazos 7a, 7b, estando el o los discos fijados lateralmente sobre la rueda 10 entre los brazos inferiores de horquilla 7a, 7b. En un tren delantero convencional de horquilla telescópica, ya no hay amortiguación en los frenados lo que provoca un golpe de la horquilla. Con el dispositivo de tren delantero descrito, es poco el hundimiento de la horquilla en el frenado, a causa del sistema de paralelogramo, desempeñando dicho dispositivo 1 de tren delantero la función de sistema antihundimiento máximo con respecto a una moto convencional equipada con una horquilla telescópica; el resultado es un confort incrementado con la utilización de un dispositivo 1 de tren delantero descrito.

40 Los brazos superiores 6a, 6b de horquilla se extienden de manera ventajosa por debajo del puente 5 inferior de horquilla en una longitud mínima, en el ejemplo aproximadamente hasta el diámetro exterior de la yanta delantera que soporta el neumático delantero, en la posición normal de funcionamiento, definida por un tren delantero en reposo y con la carga del peso del vehículo, como se representa en la figura 5c. De este modo, se libera un espacio circunferencial máximo desde el eje de rueda para el recorrido de las pinzas de frenos delanteros, como se representa en las figuras 5a a 5c.

45 De manera ventajosa, el dispositivo 1 de tren delantero representado consta, además, de unos medios de ajuste de la distancia entre las articulaciones 15, 16 del brazo central superior 8 y de los brazos centrales inferiores 9a, 9b, respectivamente, en los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, por una parte, y el puente de horquilla inferior 5, por otra parte. Para ello, de acuerdo con una forma representada de realización, los brazos superiores 6a, 6b de horquilla adoptan una forma cilíndrica, acoplada en los puentes de horquilla superior 4 e inferior 5, y cuya posición de fijación con respecto a estos últimos es ajustable a lo largo de una parte al menos de la forma cilíndrica.

En el ejemplo representado, la forma cilíndrica de los brazos superiores 6a, 6b de horquilla adopta una sección transversal circular, encajada mediante apriete dentro de dos alojamiento formados en los dos puentes de horquilla superior 4 e inferior 5, respectivamente, cuya sección es complementaria de la sección transversal circular del brazo superior 6a, 6b de horquilla, de acuerdo con todos los medios conocidos, por ejemplo tal como la fijación de los tubos de horquilla de una horquilla telescópica.

El ajuste de la distancia entre las articulaciones 15, 16 y el puente inferior 5 de horquilla, y de manera incidente de la distancia del eje 14 de la rueda delantera 10 al puente inferior de horquilla permite el ajuste de la actitud del vehículo sin modificar el ajuste de la amortiguación, como se explicará también más adelante con la descripción de un ejemplo de forma de realización de un vehículo de acuerdo con la invención. Se pueden realizar otras implementaciones de este ajuste, por ejemplo por medio de ajustes directos de la posición de los ejes de articulación 15, 16 a lo largo de los brazos superiores de horquilla 6a, 6b, estando estos últimos por tanto montados fijos y no siendo ajustables en los puentes 4, 5 de horquilla.

Como se ha representado en las figuras, los medios de suspensión comprenden de manera ventajosa una combinación muelle/amortiguador 11, único, de aquí en adelante amortiguador, y dispuesto en el plano de la rueda 10 delantera, de tipo de gas o de muelle, dispuesto en la parte delantera de los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, y cuyo extremo inferior 12 está unido al brazo central superior 8, de manera más precisa en el ejemplo, en la base de la U formada por este último. De acuerdo con esta disposición, la carrera de amortiguación del amortiguador 11 único puede ser del orden de la mitad del recorrido de la suspensión delantera que es, por su parte, de manera ventajosa estándar para una aplicación en carretera, esto es igual a aproximadamente 110 mm.

El extremo superior 13 del amortiguador 11 de suspensión está de manera ventajosa unido en la zona del puente superior 4 de horquilla, en el ejemplo en el propio puente superior 4. De manera ventajosa, el extremo superior 13 del amortiguador 11 de suspensión único está unido al puente superior 4 de horquilla con una unión que consta de al menos un grado de libertad en traslación que permite una posición ajustable del extremo superior 13 del amortiguador 11 con respecto al puente de horquilla superior 4. En el ejemplo representado, el grado de libertad en traslación para el ajuste del extremo superior 13 del amortiguador 11 es paralelo o sustancialmente paralelo a un eje de ajuste de la posición de las articulaciones 15, 16 con respecto al puente de horquilla inferior 5, en el ejemplo con respecto al eje longitudinal de la forma cilíndrica de los brazos superiores 6a, 6b de horquilla. En el ejemplo, estos ejes de ajuste son paralelos al eje de dirección. Otra forma de fijación ajustable (no representada) del extremo superior 13 del amortiguador 11 consistiría en unir esta sobre una pletina a su vez fijada sobre los brazos de horquilla superior 6a, 6b entre los puentes superior 4 e inferior 5 de horquilla, con una fijación que permite la posibilidad de deslizarse con el fin de ajustar la altura de bloqueo de dicha pletina entre los puentes de horquilla. El extremo superior 13 del amortiguador 11 está unido mediante una articulación a dicha pletina de manera convencional para una unión de amortiguador.

Los extremos, superior 13 e inferior 12, del amortiguador 11 están, de manera conocida, montados giratorios en unos ejes paralelos a los ejes de articulación 15, 16, 17, 18 del paralelogramo deformable.

La disposición y las uniones del amortiguador 11 tal como se han descrito ofrecen un recorrido del amortiguador desmultiplicado con respecto al movimiento de la rueda delantera 10; el recorrido del amortiguador 11 en efecto se reduce con respecto al de la rueda 10, provocando una reducción de la velocidad en particular de hundimiento del amortiguador, y de este modo una reducción de la temperatura de funcionamiento del líquido amortiguador lo que limita el fenómeno de emulsión.

En el ejemplo representado, el eje de articulación 17 del brazo central superior 8 en los brazos inferiores 7a, 7b, de horquilla es adyacente a la banda de rodamiento de la rueda delantera única 10, de tal modo que se puede formar un espacio vacío que encaja con el perfil transversal del neumático 20 en la base de la U que constituye el brazo central superior 8, en el lado de la rueda, con el fin de despejar un espacio libre mínimo de seguridad entre el brazo central 8 y el neumático 20, por ejemplo como se representa en la figura 3 o 2.

En el ejemplo representado, los brazos centrales superior 8 e inferiores 9a, 9b están dispuestos entre los brazos de horquilla superiores 6a, 6b, e inferiores 7a, 7b, estando estos últimos alineados sustancialmente de dos en dos en dos planos paralelos al plano central del tren delantero que pasa por la rueda 10.

Un manillar (no representado) está fijado de manera convencional sobre el puente de horquilla superior 4. Por ello, la pletina 25 de fijación del manillar, puede constar de la unión ajustable del extremo superior del amortiguador 11 como se ha representado en las figuras.

Las figuras 5a, 5b, 5c representan tres posiciones del dispositivo 1 de tren delantero, dos de las cuales son un tope operativo, relajación (figura 5a) y compresión (figura 5b). Estas figuras muestran las deformaciones extremas del paralelogramo deformable que constituye la suspensión del tren delantero representado. El tope de compresión del paralelogramo deformable lo puede conferir el tope de hundimiento del amortiguador 11. El tope de relajación del paralelogramo deformable lo puede conferir el tope de relajación del amortiguador. Hay que señalar que en la figura

5b las ramas de la U que constituye el brazo central superior 8 y los brazos centrales inferiores 9a, 9b están sustancialmente situados por completo en el interior de la circunferencia exterior del neumático 20. En la posición de relajación, los brazos centrales inferiores 9a, 9b se mantienen situados por completo en el interior de esta circunferencia exterior del neumático 20. En la posición normal de funcionamiento, definida por un tren delantero en reposo y con la carga del peso del vehículo, los brazos centrales 8, 9a, 9b, son, por ejemplo, horizontales o sustancialmente horizontales, como se representa en la figura 5c.

La geometría del tren delantero, conferida al menos en parte por los brazos centrales e inferiores de horquilla y sus articulaciones 15, 16, 17, 18, se define según las necesidades. El ángulo de avance viene dado de manera convencional por la inclinación del eje de dirección con respecto a la vertical, siendo el eje de dirección paralelo al eje longitudinal de los brazos superiores de horquilla 6a, 6b. Se puede dar un desplazamiento o no al eje de rotación 14 de la rueda delantera 10, en la posición normal de funcionamiento representada en la figura 5c. Para ello, los brazos superiores 6a, 6b, los brazos centrales 8, 9a, 9b, y los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, están por ejemplo dispuestos de tal modo que el eje de rotación 14 de la rueda delantera 10 esté situada en el plano de prolongación del eje longitudinal de los brazos superiores de horquilla (sin desplazamiento), o esté situado en la parte delantera del plano de prolongación del eje longitudinal de los brazos superiores de horquilla (desplazamiento). El recorrido del paralelogramo deformable define una trayectoria del eje de rotación 14 de la rueda delantera 10, a partir de la posición de reposo, hacia la posición de tope de comprensión, y hacia la posición de tope de relajación, determinada según las necesidades. El desplazamiento del dispositivo de tren delantero descrito puede variar a lo largo del recorrido de la horquilla, según la cinemática seleccionada de los elementos constitutivos. Los brazos superiores 6a, 6b, los brazos centrales 8, 9a, 9b, y los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, estarán de manera ventajosa dispuestos de tal modo que el desplazamiento total de la horquilla sea del orden de 110 mm, esto es un recorrido esencialmente estándar. Los parámetros existentes de tren delantero de un vehículo existente se pueden reproducir con el dispositivo de tren delantero descrito, de tal modo que permita la adaptación de este último a un vehículo existente. En particular, el ángulo de avance y el avance pueden adoptar valores convencionales.

Las figuras 6 y 7 muestran el tren delantero de las figuras 1 a 5 sin la rueda y sin los sistemas de frenado. Hay que señalar que el tren delantero parcial representado en estas figuras se puede montar de forma adaptable en vehículos existentes reutilizando la rueda delantera original, y en algunos casos, para un vehículo existente con horquilla telescópica por ejemplo, los puentes de horquilla con el eje de dirección también se pueden reutilizar, ofreciendo unos brazos superiores 6a, 6b de horquilla de sustitución compatibles con una fijación a los puentes originales del vehículo. Lo mismo sucede para el eje de rotación de la rueda delantera.

La figura 8 representa de manera esquemática un ejemplo de moto de acuerdo con la invención en la cual está montado el ejemplo de forma de realización del dispositivo 1 de tren delantero de acuerdo con la invención, tal como se ha descrito con anterioridad por medio de las figuras 1 a 7. El resto de los componentes de la moto representada es de tipo habitual. La moto está representada en la posición de reposo, esto es parada con la carga de su peso, estando el dispositivo de tren delantero en la misma posición que en la figura 5c.

Como se representa en la figura 8, los brazos centrales superior 8 e inferiores 9a, 9b se extienden en la parte delantera de los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, de tal modo que los brazos inferiores 7a, 7b estén dispuestos en la parte delantera de los brazos superiores 6a, 6b de horquilla. Además, en el ejemplo de vehículo representado, se comprueba en la figura 8 que el brazo central superior 8 y los dos brazos centrales inferiores 9a, 9b, están respectivamente dispuestos en dos planos sustancialmente paralelos y horizontales cuando el dispositivo 1 de tren delantero está situado en una posición parada con la carga del peso del vehículo, denominada posición de reposo del dispositivo de tren delantero.

Como se representa en la figura 8, en el ejemplo, los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, o de manera más precisa los ejes longitudinales de dichos brazos inferiores, están dispuestos en un plano sustancialmente vertical que pasa por el eje 14 de rotación de la rueda delantera 10, cuando el dispositivo 1 de tren delantero está situado en la posición de reposo del vehículo definida con anterioridad. En la figura 8, este plano está ligeramente inclinado hacia delante a partir del eje de rueda delantera.

En las figuras 1, 5a-5c y 8, en una vista de lado, se comprueba que el tren delantero define de manera ventajosa un triángulo sustancialmente isósceles, cuya base está compuesta en parte por los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, y los dos lados de los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla y de la combinación de amortiguador 11 respectivamente, uniendo el paralelogramo deformable en su conjunto la zona superior del triángulo con una zona central de la base. Durante el recorrido de la suspensión delantera, este triángulo se mantiene sustancialmente isósceles con una base de longitud variable, como se representa en las figuras 5a a 5c.

Los medios de ajuste de la distancia entre las articulaciones 15, 16 respectivamente del brazo central superior 8 y de los brazos centrales inferiores 9a, 9b en los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, por una parte, y el puente de horquilla inferior 5, por otra parte, tal como se han descrito más arriba, permiten de manera ventajosa ajustar la actitud del vehículo. Utilizando el ajuste combinado de la posición del extremo superior 13 del amortiguador 11, también tal como se ha descrito más arriba, este ajuste de la actitud del vehículo se puede hacer sin modificar la amortiguación, y de este modo permite conservar el ajuste de amortiguación durante el cambio de actitud del

vehículo.

De manera ventajosa, los brazos superiores 6a, 6b de horquilla, los brazos inferiores 7a, 7b de horquilla, y el brazo central superior 8 así como los brazos centrales inferiores 9a, 9b, están dispuestos por medio de la disposición de sus articulaciones 15, 16, 17, 18 que definen el sistema de paralelogramo deformable, de tal modo que:

- el dispositivo 1 de tren delantero sea móvil entre dos posiciones extremas:
 - una primera posición denominada de relajación, tal como se representa en la figura 5a; y
 - una segunda posición denominada de compresión, tal como se representa en la figura 5b; y que
- la distancia entre ejes e del vehículo sea sustancialmente constante durante el recorrido del dispositivo 1 de tren delantero entre estas dos posiciones denominadas extremas.

En efecto, en una horquilla telescópica tradicional, durante el recorrido de la horquilla, la distancia entre ejes del vehículo varía ya que este recorrido se hace siguiendo la dirección de la inclinación de los tubos de horquilla fijados a los puentes de horquilla. De este modo, al estar el eje de rotación de la rueda delantera fijado al extremo inferior de la horquilla, cuando la horquilla se relaja, el espacio entre ejes aumenta, y cuando la horquilla se comprime, el espacio entre ejes se reduce; de esto se deriva un comportamiento aleatorio del vehículo durante este recorrido de la horquilla, tanto más peligroso cuando se produce en una curva. Con el dispositivo 1 de tren delantero de acuerdo con la invención, como se representa en las figuras 5, el recorrido del eje de rotación 14 de la rueda delantera se hace de manera ventajosa al menos en parte siguiendo un plano sustancialmente vertical debido a la disposición descrita de los elementos que constituyen el tren delantero; de este modo, la distancia entre ejes e del vehículo varía poco o nada según el recorrido del tren delantero, y es sustancialmente constante al 98 % de su valor de referencia (posición de reposo); de esto se deriva un comportamiento mejorado del vehículo, en particular una mayor estabilidad de la moto en curva en aceleración o en deceleración.

En una alternativa, también se puede reproducir una distancia entre ejes e variable, en la amplitud del recorrido de la horquilla, por ejemplo tal como el de una horquilla telescópica tradicional, como se ha explicado más arriba, bien en el diseño, o bien mediante un montaje de las articulaciones 15, 16, 17, 18 sobre unas excéntricas por ejemplo (no representadas), y un ajuste adecuado de estas últimas en función de la trayectoria buscada del eje de rotación 14 de la rueda delantera 10.

Hay que señalar que se pueden adoptar trayectorias variadas de recorrido del eje 14 de rueda delantera 10 según los usos del vehículo, por ejemplo en carretera, deportivo, competición. Para ello, se puede ofrecer un tren delantero ajustable, por ejemplo situando una o varias articulaciones 15, 16, 17, 18 sobre unas excéntricas (no representadas) como se ha indicado con anterioridad, de tal modo que se puedan modificar las distancias que constituyen el paralelogramo deformable.

De este modo se puede dissociar la reacción de la horquilla en relajación y en compresión; se puede obtener según el ajuste de las excéntricas o en el diseño del tren delantero, por ejemplo:

- una distancia entre ejes e constante en compresión, y una distancia entre ejes e ligeramente creciente en relajación: la ventaja de dicha configuración se encuentra en las aplicaciones en circuito del dispositivo de tren delantero descrito; o
- una reducción de la distancia entre ejes e en compresión, y una distancia entre ejes e constante en relajación.

Estas modificaciones de la reacción de la horquilla se obtienen de manera ventajosa mediante la variación de una de las dimensiones del paralelogramo, de preferencia mediante la variación de la longitud de los brazos centrales inferiores 9a, 9b, siendo estas dos piezas las más sencillas de fabricar y de sustituir.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de tren delantero de vehículo que consta:

- 5 - de un eje de dirección (2), adaptado para unirse a una columna de dirección (3) del chasis del vehículo con una unión que consta de un grado de libertad en rotación;
- de un puente de horquilla superior (4) unido a dicho eje de dirección;
- de un puente de horquilla inferior (5) unido a dicho eje de dirección;
- 10 - de al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla, fijado en dichos puentes de horquilla superior e inferior;
- de al menos un brazo inferior (7a, 7b) de horquilla, unido a dicho al menos un brazo superior de horquilla, por medio de una unión de tipo paralelogramo deformable, a través de al menos un brazo central superior (8) y al menos un brazo central inferior (9a, 9b), articulados en sus dos extremos sobre dicho al menos un brazo superior de horquilla y al menos un brazo inferior de horquilla, respectivamente;
- 15 - de una rueda delantera (10) directriz única, montada giratoria sobre dicho al menos un brazo inferior (7a, 7b) de horquilla;
- de unos medios de suspensión (11) que confieren una unión elástica amortiguada entre dicho al menos un brazo inferior (7a, 7b) de horquilla y dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla,
- 20 - dichos al menos un brazo central superior e inferior articulados están dispuestos por debajo del puente de horquilla inferior, **caracterizado por que** dichos al menos un brazo central superior (8) e inferior (9a, 9b) articulados se extienden en la parte delantera de dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla.

2. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los ejes de articulación (15, 16) de dicho al menos un brazo central superior (8) y dicho brazo central inferior (9a, 9b), en dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla, están dispuestos por debajo del puente de horquilla inferior (5).

3. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que los medios de suspensión comprenden al menos un amortiguador (11), de tipo de gas o de muelle, dispuesto en la parte delantera de dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla, y cuyo extremo inferior (12) está unido a dicho al menos un brazo central superior (8).

4. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho al menos un brazo central superior (8) es único de tipo monobloque, y dicho amortiguador (11) de suspensión es único y está dispuesto en el plano de la rueda delantera (10) única.

5. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el extremo superior (13) de dicho amortiguador (11) de suspensión único está unido en la zona del puente de horquilla superior (4).

6. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el eje de articulación (17) de dicho al menos un brazo central superior (8) en dicho al menos un brazo inferior (7a, 7b), es adyacente a la banda de rodamiento de la rueda delantera única (10).

7. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el brazo central superior (8) único adopta una forma de U cuyos extremos libres de las ramas de la U están articulados en las partes inferiores de los brazos superiores (6a, 6b), por debajo del puente inferior (5) de horquilla, y cuya base de la U está articulada en los extremos superiores de los brazos inferiores de horquilla (7a, 7b).

8. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dos brazos superiores de horquilla, derecho (6a) e izquierdo (6b), están fijados en los dos extremos laterales derecho e izquierdo de los dos puentes de horquilla superior (4) e inferior (5), respectivamente, y en el que dos brazos inferiores de horquilla, derecho (7a) e izquierdo (7b), dispuestos a ambos lados de la rueda delantera (10) única, están unidos respectivamente a dichos dos brazos superiores (6a, 6b) de horquilla mediante dicha unión de paralelogramo deformable, que comprende un brazo central superior (8) único, de tipo monobloque, y dos brazos centrales inferiores disociados derecho (9a) e izquierdo (9b).

9. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos dos brazos centrales inferiores disociados, derecho (9a) e izquierdo (9b), están dispuestos respectivamente a ambos lados de la rueda delantera (10) única.

10. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 9, en el que las articulaciones situadas en los dos extremos de dichos brazos centrales inferiores derecho (9a) e izquierdo (9b) disociados, están dispuestos respectivamente en el lado derecho y en el lado izquierdo de la rueda delantera (10) única, interceptando una proyección de las articulaciones del brazo central inferior derecho sobre las articulaciones del brazo central inferior izquierdo, en una dirección paralela al eje (14) de rotación de la rueda delantera, a esta última.

- 5 11. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que consta, además, de unos medios de ajuste de la distancia entre las articulaciones (15, 16) de dicho al menos un brazo central superior (8) y de dicho al menos un brazo central inferior (9a, 9b) en dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla, por una parte, y el puente de horquilla inferior (5), por otra parte.
- 10 12. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla adopta una forma cilíndrica, acoplada en los puentes de horquilla superior (4) e inferior (5), y cuya posición de fijación con respecto a estos últimos es ajustable a lo largo de una parte al menos de la forma cilíndrica.
- 15 13. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la forma cilíndrica de dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla adopta una sección transversal circular, encajada mediante apriete dentro de dos alojamientos formados en los dos puentes de horquilla superior (4) e inferior (5), respectivamente, cuya sección es complementaria de la sección transversal circular del brazo superior (6a, 6b) de horquilla.
- 20 14. Dispositivo (1) de tren delantero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, considerada en combinación con una de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el extremo superior (13) de dicho amortiguador (11) de suspensión única está unida al puente superior (4) de horquilla con una unión que consta al menos de un grado de libertad en traslación que permite una posición ajustable de dicho extremo superior del amortiguador con respecto al puente de horquilla superior.
- 25 15. Vehículo **caracterizado por que** comprende un dispositivo de tren delantero de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14.
- 30 16. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 15, en el que dicho al menos un brazo central superior (8) y dicho al menos un brazo central inferior (9a, 9b), están respectivamente dispuestos en dos planos sustancialmente paralelos y horizontales cuando dicho dispositivo de tren delantero está situado en una posición parada con la carga del peso del vehículo, denominada posición de reposo del dispositivo de tren delantero.
- 35 17. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en el que dicho al menos un brazo inferior (7a, 7b) de horquilla, está dispuesto en un plano sustancialmente vertical que pasa por el eje (14) de rotación de la rueda delantera (10), cuando dicho dispositivo de tren delantero está situado en una posición parada con la carga del peso del vehículo, denominada posición de reposo del dispositivo de tren delantero.
- 40 18. Vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, que consta además de unos medios de ajuste de la distancia entre las articulaciones (15, 16) de dicho al menos un brazo central superior (8) y de dicho al menos un brazo central inferior (9a, 9b) en dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla, por una parte, y el puente de horquilla inferior (5), por otra parte, con el fin de ajustar la actitud del vehículo.
- 45 19. Vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, en el que dicho al menos un brazo superior (6a, 6b) de horquilla, dicho al menos un brazo inferior (7a, 7b) de horquilla, y dicho al menos un brazo central superior (8) y dicho al menos un brazo central inferior (9a, 9b), están dispuestos por medio de la disposición de sus articulaciones (15, 16, 17, 18) que definen dicho sistema de paralelogramo deformable, tal modo que:
- dicho dispositivo de tren delantero sea móvil entre dos posiciones extremas:
 - una primera posición denominada de relajación; y
 - una segunda posición denominada de compresión; y que
- 50 - la distancia entre ejes (e) del vehículo sea sustancialmente constante durante el recorrido del dispositivo de tren delantero entre dichas dos posiciones denominadas extremas.

Fig. 1

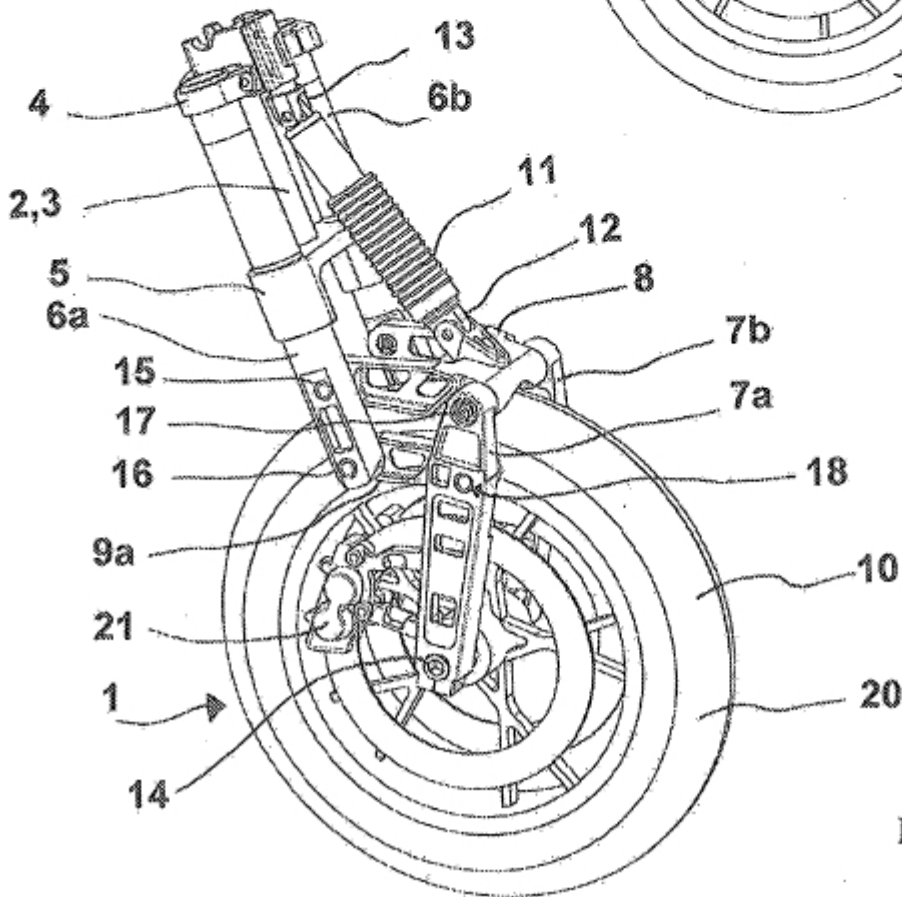
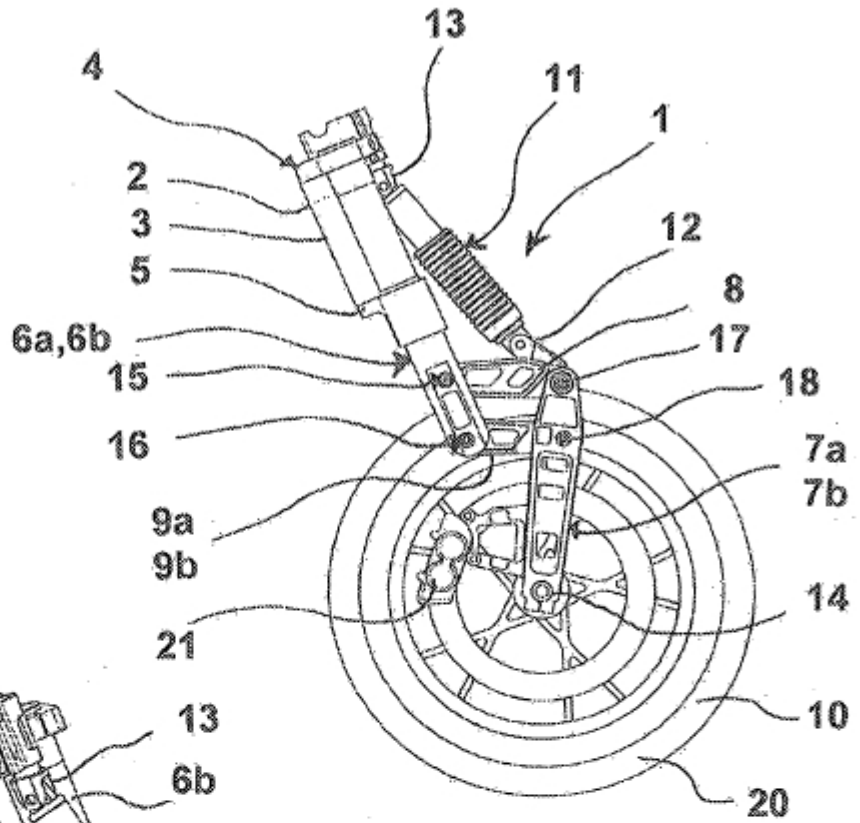


Fig. 2

Fig.3

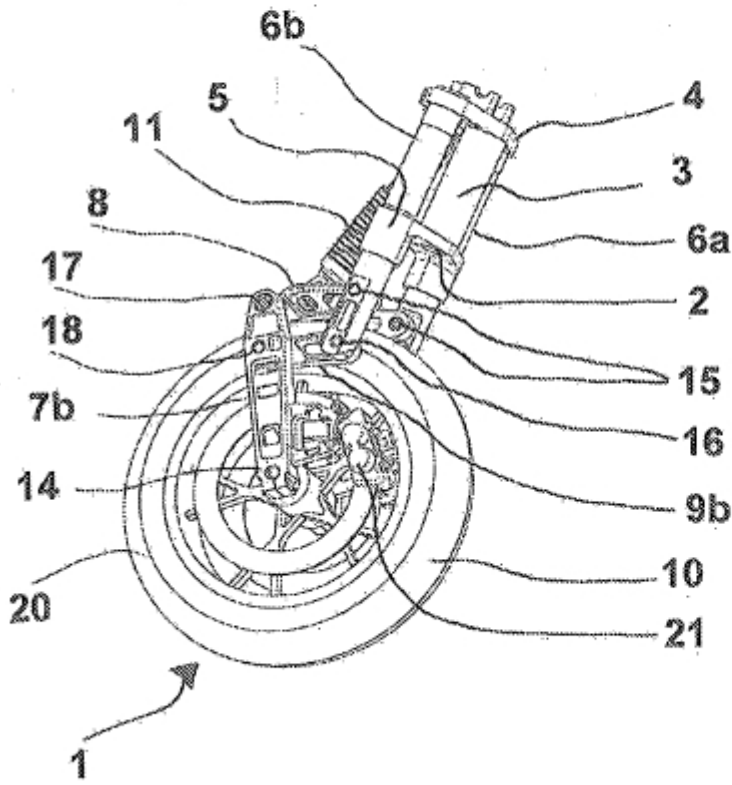
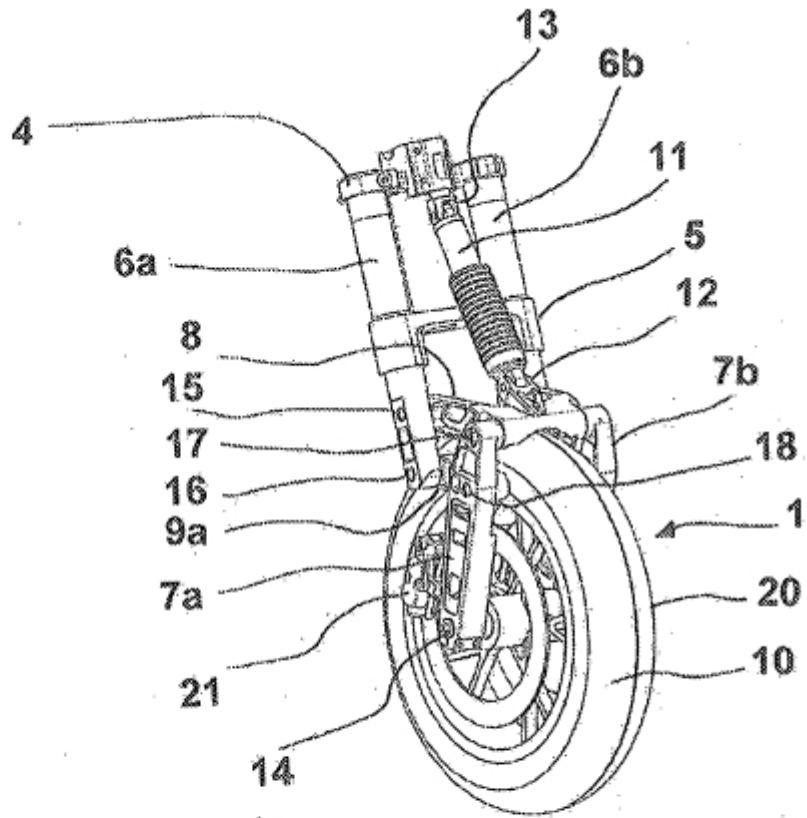


Fig. 4

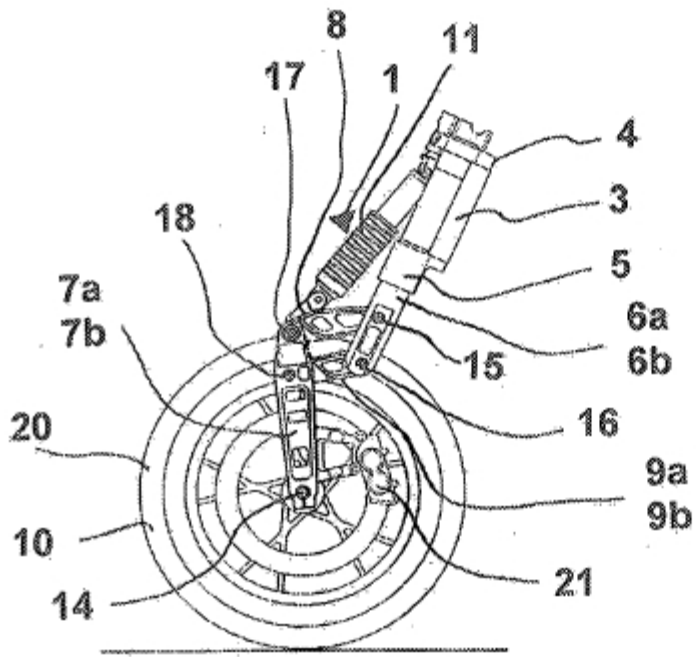


Fig. 5a

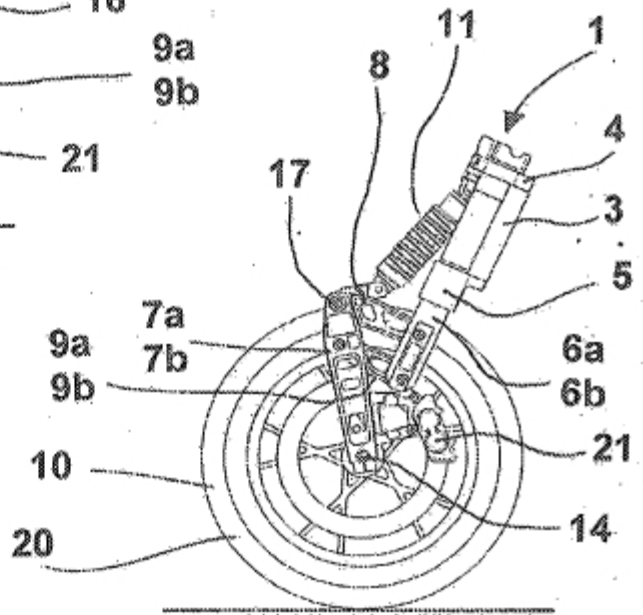


Fig. 5b

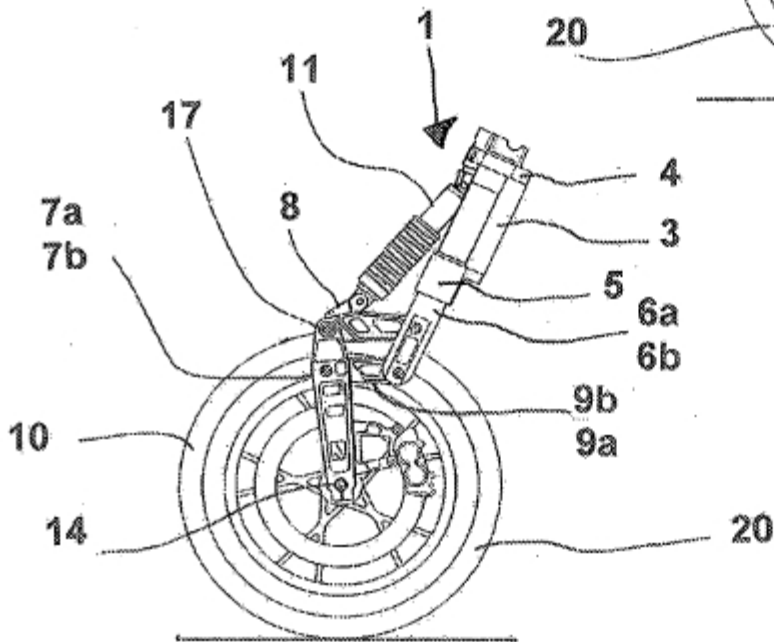


Fig. 5c

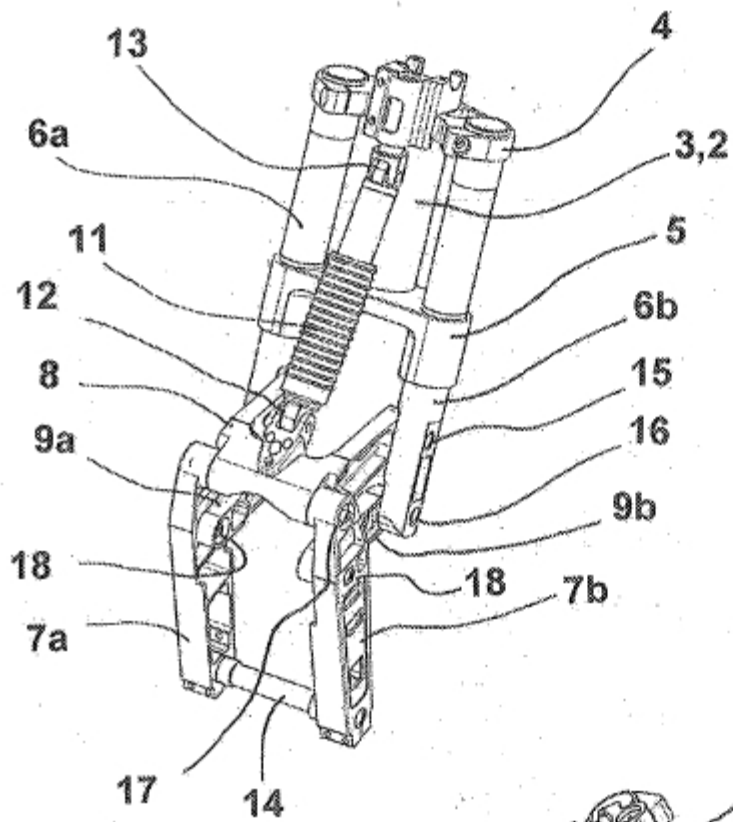


Fig. 6

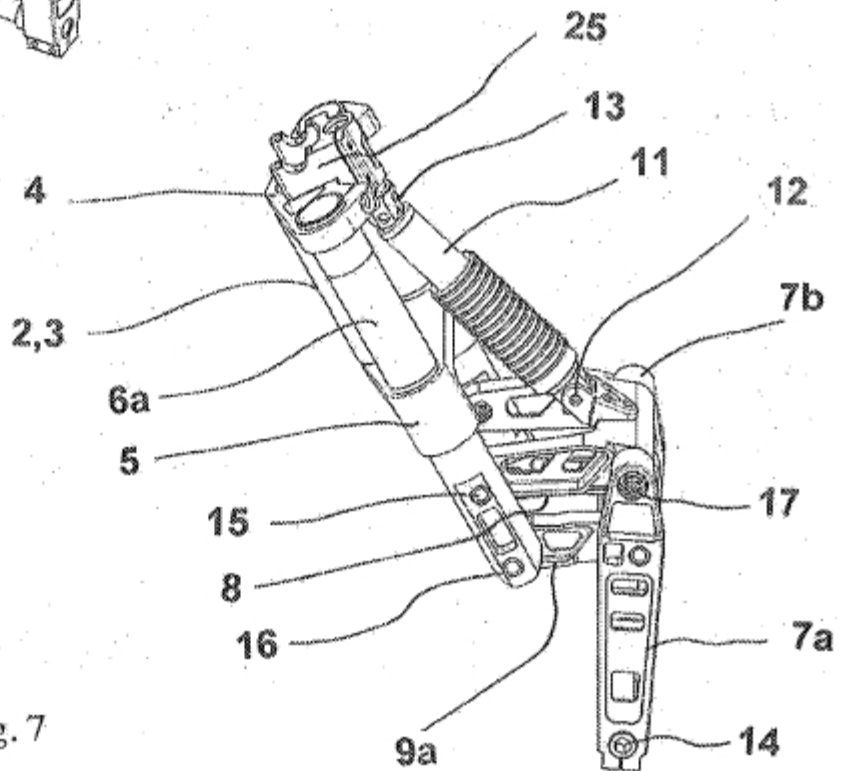


Fig. 7

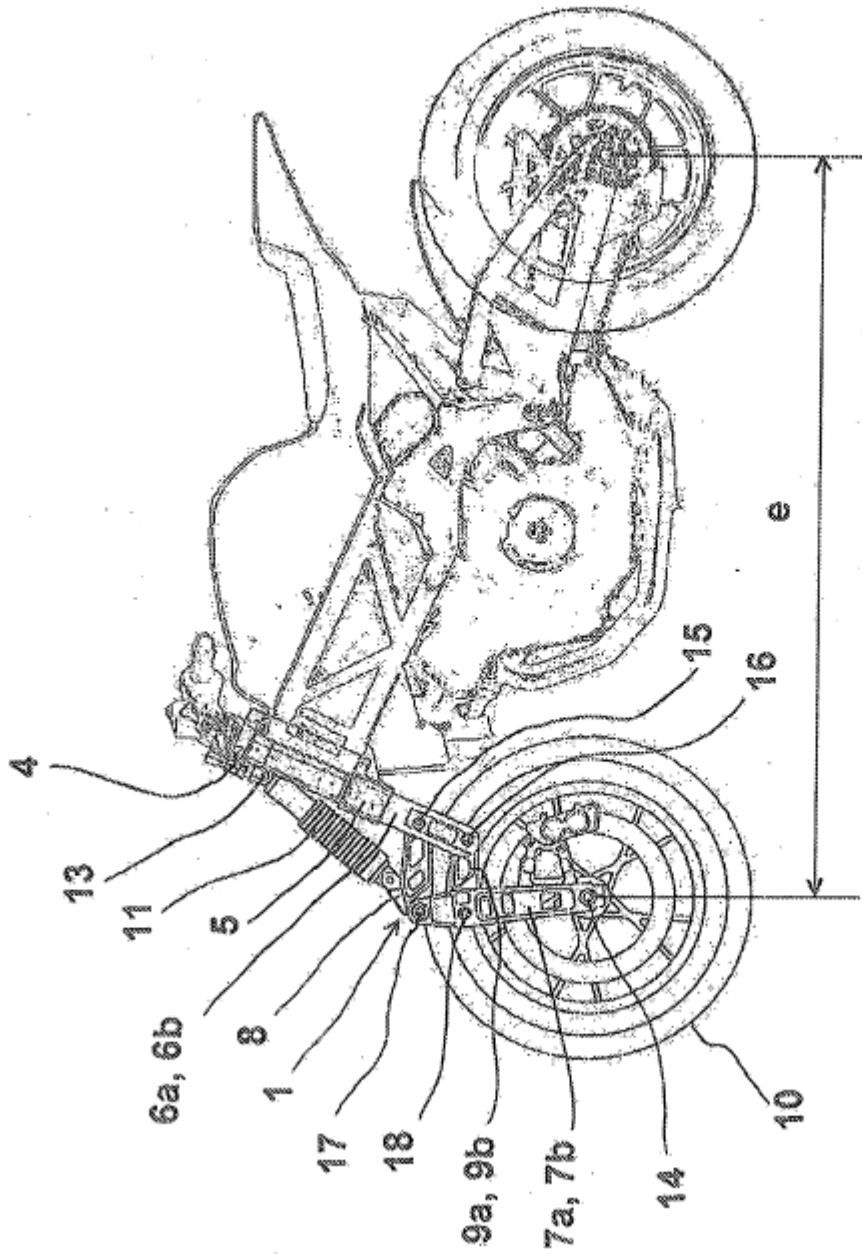


Fig. 8