



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 721**

51 Int. Cl.:
B62K 5/04 (2006.01)
B62K 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03006312 .7**
86 Fecha de presentación : **20.03.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1346907**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2003**

54 Título: **Suspensión para ruedas de eje oscilante gemelas de un vehículo basculante.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **Renault S.A.S.**
13-15, quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es: **Marconi, Pierluigi**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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 para ruedas de eje oscilante gemelas de un vehículo basculante.

5 La presente invención se refiere a una suspensión para ruedas de eje oscilante gemelas de un vehículo basculante. La invención se aplica a los vehículos que giran mediante el efecto combinado de hacer girar la dirección y alterar el ángulo que forman las ruedas con relación a un plano perpendicular al terreno y transversal a la dirección de movimiento.

10 Otro campo de aplicación de la invención es el de los ejes para vehículos que se requieren para moverse a través de terrenos inclinados, por ejemplo, vehículos que se mueven fuera de carreteras. La invención es especialmente aplicable a los vehículos que tienen tres ruedas, a los cuales se refiere la presente especificación en particular, pero sin restringir el alcance del contenido de la invención.

15 Las suspensiones para vehículos de tres ruedas han sido extensamente investigadas debido al enorme interés que se ha desarrollado alrededor de los vehículos ligeros de peso como atenuadores del moderno tráfico de ciudad (debido a sus requisitos de pequeño tamaño y baja potencia debida a su reducido peso). Algunos vehículos de tres ruedas tienen una rueda de dirección delantera única y dos ruedas traseras conectadas por un sistema de suspensión articulado de tal modo que pueden oscilar una con relación a otra, permitiendo por tanto que el vehículo se incline.

20 La Patente EP-0 606 191 describe suspensiones de este tipo que comprenden dos horquillas pivotadas en el bastidor del vehículo que puede inclinarse y montadas cada una en una de las ruedas traseras. Las horquillas están conectadas entre sí mediante un "equilibrador", que pivota centrado en el bastidor para hacer girar a la dirección de desplazamiento del vehículo en un plano ortogonal y mediante dos barras de conexión, cada una de las cuales está interpuesta entre una de las horquillas y un extremo del equilibrador. El equilibrador está conectado también elásticamente al bastidor mediante un amortiguador de choques adecuado.

25 El Solicitante, no obstante, ha hallado que las suspensiones de esta clase no están exentas de inconvenientes y pueden ser mejoradas de diversas maneras, principalmente en cuanto a lo referente al control de las fuerzas verticales ejercidas por las ruedas sobre el terreo y la distribución de estas fuerzas entre las dos ruedas, que afecta significativamente al comportamiento del vehículo sobre la carretera.

Más concretamente, el Solicitante ha observado que el comportamiento dinámico del vehículo mientras gira (sobreviraje y subviraje) se debe en gran parte a las relaciones de palanca de los mecanismos de suspensión.

35 Un objeto de la presente invención es superar los inconvenientes de la técnica anterior proporcionando una suspensión para ruedas de eje oscilante gemelas de un vehículo que puede inclinarse lo cual permite el control completo de las fuerzas verticales ejercidas sobre el terreno entre las dos ruedas y cuyos parámetros de diseño pueden ser modificados en la fase de diseño según el comportamiento que se requiera del vehículo, dependiendo de si está o no destinado a la conducción deportiva.

40 Estos objetos y otros, que se evidenciarán fácilmente en el transcurso de la descripción que sigue, se consiguen mediante una suspensión para ruedas de eje oscilante gemelas de un vehículo que puede inclinarse, que tiene las características definidas en una o más de las reivindicaciones adjuntas.

45 Otras características técnicas y ventajas serán evidentes a partir de la descripción detallada de una realización no restrictiva preferida de una suspensión para ruedas de eje oscilante de un vehículo que puede inclinarse según la presente invención. La descripción se efectúa más adelante con referencia a los dibujos que se acompañan que se proporcionan solamente con propósitos ilustrativos sin restringir el alcance de la invención y en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un vehículo basculante de tres ruedas que comprende una suspensión para ruedas de eje oscilante gemelas según la presente invención;

55 - la figura 2 muestra esquemáticamente una vista delantera de la suspensión de la figura 1 en una primera condición de trabajo en la cual el vehículo está desplazándose en una línea recta;

- la figura 3 muestra la suspensión de la figura 2 en una segunda condición de trabajo en la que el vehículo está virando;

60 - la figura 4 muestra esquemáticamente una vista delantera de una segunda realización de la suspensión de la figura 1 en una primera condición de trabajo en la que el vehículo se desplaza en una línea recta;

- la figura 5 muestra la suspensión de la figura 4 en una segunda condición de trabajo en la que el vehículo está virando;

65 - la figura 6 muestra esquemáticamente una vista lateral de la suspensión de la figura 1;

ES 2 301 721 T3

- la figura 7 muestra esquemáticamente una vista de detalle en perspectiva de otra forma de la suspensión según la presente invención; y

- la figura 8 es una vista delantera esquemática de otra forma más de la suspensión según la presente invención.

Con referencia a los dibujos que se acompañan, el número 1 designa en su totalidad un vehículo basculante de tres ruedas equipado con una suspensión 2 según la presente invención.

El vehículo 1 comprende un bastidor 3 sobre el que está montada una rueda delantera 4 de modo giratorio por medio de dispositivos de amortiguación de choques y de dirección que son de tipo conocido y por lo tanto no se describirán más. Dos ruedas traseras 5a, 5b están montadas paralelas entre sí en el extremo trasero 3a del bastidor 3 para definir, junto con la rueda delantera 4, una dirección de desplazamiento A del vehículo 1.

El vehículo comprende también un motor y controles que son de tipo bien conocido y por lo tanto ni se describen, ni se ilustran.

La suspensión 2 conecta cinemáticamente el par de ruedas traseras 5a, 5b al bastidor 3. Como se muestra en la figura 1, cada una de las dos ruedas traseras 5a, 5b está conectada al extremo de una horquilla 6a, 6b oscilante de brazo único.

Más concretamente, la suspensión 2 comprende una primera horquilla oscilante 6a que pivota en el bastidor 3 y en la que está montada de modo giratorio una primera rueda trasera 5a, y una segunda horquilla oscilante 6b que pivota en el bastidor 3 y en la que está montada de modo giratorio una segunda rueda trasera 5b.

Una barra 7a, 7b de conexión sobre cada horquilla oscilante 6a, 6b conecta la propia horquilla oscilante 6a, 6b a un brazo 8a, 8b basculante montado sobre el bastidor 3 por medio de un eje 9a, 9b respectivo en un plano transversal a la dirección A de desplazamiento, de tal manera que el movimiento vertical de las ruedas traseras 5a, 5b origina que los brazos 8a, 8b basculantes y los ejes 9a, 9b giren en los cojinetes 31, 32 del bastidor 3.

Los dos brazos 8a, 8b basculantes están conectados entre sí por un sistema 10 de articulación central que permite que los movimientos hacia arriba y hacia abajo de la primera rueda 5a y de la segunda rueda 5b sean controlados impartiendo estos en serie.

Observando con mayor detalle, cada uno de los dos brazos oscilantes 8a, 8b tiene un primer extremo 11a, 11b pivotado en una respectiva barra 7a, 7b de conexión, y un segundo extremo 12a, 12b enlazado con el sistema de articulación central 10.

Preferiblemente, cada barra 7a, 7b de conexión está pivotada en la respectiva horquilla oscilante 6a, 6b en su extremo inferior 14a, 14b y está inclinada de tal modo que su extremo superior 13a, 13b (figura 6) está ligeramente adelantado del extremo inferior 14a, 14b en el plano longitudinal. La longitud y la inclinación de las barras 7a, 7b de conexión en el plano de simetría longitudinal y en el plano transversal del vehículo 1 imparten sobre el sistema completo un movimiento bien definido que por encima de todo determina el comportamiento del vehículo 1 cuando vira.

Preferiblemente, para inclinar el vehículo considerablemente sin mover excesivamente el enlace del sistema 10 de articulación central, cada barra 7a, 7b de conexión es pivotada hacia la horquilla oscilante 6a, 6b respectiva muy cerca del punto en el que la horquilla 6a, 6b de oscilación es pivotada en el bastidor 3 (figura 6), de modo que cuando las horquillas 6a, 6b de oscilación oscilan, los movimientos verticales de las ruedas 5a, 5b son mucho mayores que los del sistema 10 de la articulación central.

En una primera realización, ilustrada en las figuras 1, 2 y 3, los brazos 8a, 8b oscilantes son de forma alargada, con los primeros extremos 11a, 11b, los segundos extremos 12a, 12b y los respectivos ejes 9a, 9b posicionados sustancialmente alineados unos con otros. Como se ve claramente en la figura 2, el sistema 10 de articulación central tiene dos barras 15a, 15b de conexión auxiliares, conectadas cada una, en la parte superior, al segundo extremo 12a, 12b del respectivo brazo 8a, 8b oscilante, en la parte inferior, a un enlace 16 central sustancialmente horizontal.

Ventajosamente, el sistema 10 de la articulación central comprende también un amortiguador 17a de choques vertical pivotado, en la parte inferior, en el bastidor 3 del vehículo 1 y, en la parte superior, en el centro del enlace 16 a un pivote 16a que conecta este al mismo enlace 16.

La suspensión 2 hecha de esta manera tiene dos grados de libertad, como se explica con más detalle más adelante. El primer grado de libertad está definido por el movimiento simultáneo en sentidos opuestos de las dos ruedas 5a, 5b, el cual es solamente posible cuando la compresión y la extensión del amortiguador 17a de choques se detienen.

Por tanto, con referencia a la figura 3, el movimiento de elevación vertical de la rueda trasera izquierda 5a origina que la respectiva barra 7a oscile hacia arriba consecuentemente, empujando el primer extremo 11a del brazo oscilante 8a y haciendo girar este en el sentido del reloj junto con su eje 9a.

ES 2 301 721 T3

El segundo extremo 12a del brazo 8a oscilante mueve la barra 15a de conexión auxiliar hacia abajo. La barra 15a de conexión auxiliar empuja hacia abajo sobre el extremo del enlace central 16 haciendo que este gire alrededor del pivote central 16a y origine que la barra 15b de conexión auxiliar opuesta oscile hacia arriba.

5 La oscilación hacia arriba de la barra 15b de conexión auxiliar enlazada con el segundo brazo 8b oscilante hace que este último gire en el sentido del reloj, originando que la segunda rueda 5b se mueva hacia abajo.

10 El segundo grado de libertad, por otra parte, es definido por el movimiento hacia arriba simultáneo de ambas ruedas, estando enlazadas ambas ruedas entre sí, el cual es el movimiento solamente posible cuando el enlace 16 está bloqueado en la posición horizontal sobre el amortiguador 17a de choques como un resultado de la compresión o extensión del propio amortiguador 17a de choques.

15 El bloqueo del enlace 16 sobre el pivote 16a con relación al amortiguador 17a de choques se efectúa mediante los medios 20 de acoplamiento que pueden detener el enlace en la posición horizontal o en cualquier posición oblicua.

Como se explica con más detalle más adelante, el movimiento correspondiente al segundo grado de libertad puede ser obtenido también con mecanismos de un tipo diferente.

20 Inmovilizando el enlace 16 sobre el pivote 16a resulta posible mantener el vehículo 1 en una posición estable cuando se aparca, ya sea erecto o inclinado.

Durante el uso sobre la carretera, las fuerzas que actúan sobre la suspensión crean una combinación de estos dos movimientos.

25 Por ejemplo, cuando se vira en una curva a la izquierda (de nuevo con referencia a la figura 3), la primera rueda 5a se mueve hacia arriba, la segunda rueda 5b hacia abajo, y el amortiguador 17a de choques es comprimido por la fuerza centrífuga.

30 Cuando solamente una rueda (por ejemplo, la primera rueda 5a) se mueve sobre un obstáculo, esta se mueve hacia arriba en una línea recta y permanece en una posición vertical. El mecanismo transmite el movimiento a la segunda rueda pero la fuerza transmitida a esta es opuesta al terreno y por lo tanto la rueda permanece en la misma posición vertical.

35 En una segunda realización de la invención, ilustrada en las figuras 4 y 5, el sistema 10 de articulación central comprende un amortiguador 17b de choques que conecta los dos segundos extremos 12a, 12b de los brazos 8a, 8b oscilantes, que absorben los choques transmitidos por la carretera y, al mismo tiempo, transmiten movimiento entre la primera rueda 5a y la segunda rueda 5b.

40 Mirando con más detalle, cada brazo 8a, 8b oscilante es sustancialmente de forma triangular y tiene, en sus respectivos vértices, el eje 9a, 9b, el primer extremo 11a, 11b y el segundo extremo 12a, 12b.

45 En esta segunda realización, los segundos extremos 12a, 12b se extienden en un plano por encima de aquellos sobre los que se extienden los primeros extremos 11a, 11b y los ejes 9a, 9b, y el amortiguador 17b de choques, que está montado horizontalmente, conecta directamente los dos segundos extremos 12a, 12b.

La suspensión 2 hecha de acuerdo con la segunda realización tiene también dos grados de libertad, como se explica detalladamente más adelante.

50 El primer grado de libertad está definido por el movimiento simultáneo en direcciones opuestas de las ruedas 5a, 5b, el cual es el movimiento únicamente posible cuando la compresión y extensión del amortiguador 17b de choques están detenidas.

55 Por tanto, con referencia a la figura 5, el movimiento de elevación vertical de la rueda trasera izquierda 5a origina que la respectiva barra 7a de conexión exterior oscile hacia arriba consecuentemente, empujando el primer extremo 11a del brazo 8a oscilante y haciendo que este gire en el sentido del reloj junto con su eje 9a.

60 El segundo extremo 12a del brazo 8a oscilante mueve el amortiguador 17b de choques hacia la derecha. El movimiento del absorbedor 17b de choques, que empuja el segundo extremo 12b del segundo brazo oscilante 8b hace que el segundo brazo oscilante 8b gire en el sentido del reloj, causando por tanto que la segunda rueda 5b se mueva hacia abajo.

65 El segundo grado de libertad, por otra parte, está definido por el movimiento vertical simultáneo de ambas ruedas, estando estas últimas enlazadas entre sí, el cual es el movimiento solamente posible cuando el amortiguador 17b de choques está bloqueado en la posición horizontal pero puede estar comprimido o extendido en el plano horizontal en el cual el propio amortiguador 17b de choques se extiende. En este caso, la rotación de los brazos oscilantes 8a, 8b es simétrica: uno gira en el sentido del reloj, el otro en el sentido contrario al del reloj. Los dos brazos oscilantes 8a, 8b, giran por tanto en sentidos opuestos y el mismo ángulo, aplicando la misma fuerza compresora sobre los extremos del amortiguador 17b de choques.

ES 2 301 721 T3

Durante el uso sobre la carretera, las fuerzas que actúan sobre la suspensión crean una combinación de estos dos movimientos.

Por ejemplo, cuando se vira alrededor de una curva a la izquierda (de nuevo con referencia a la figura 5), la primera ruda 5a se mueve hacia arriba, la segunda rueda 5b hacia abajo, y el amortiguador 17a de choques, teniendo en cuenta la fuerza centrífuga, está más comprimido que cuando el vehículo se mueve en una línea recta.

Cuando solamente una rueda (por ejemplo la primera rueda 5a) se desplaza sobre un obstáculo, esta se mueve sobre una línea recta y permanece en una posición vertical. El mecanismo transmite el movimiento a la segunda rueda pero la fuerza transmitida a esta es opuesta a la del terreno y por lo tanto la rueda permanece en la misma posición vertical.

En ambas realizaciones, el tamaño y la posición del enlace y el amortiguador de choques determinan la cinemática y el comportamiento dinámico de la suspensión, que a su vez afecta al comportamiento del vehículo y a la comodidad del conductor, especialmente cuando se toman curvas.

Las figuras 7 y 8 muestran otras formas según la invención que pueden ser aplicadas a las realizaciones de la suspensión 2 descrita anteriormente.

En las formas mostradas en las figuras 7 y 8, los brazos 8a, 8b oscilantes están conectados mediante medios 20 de acoplamiento que determinan un movimiento simétrico de los mismos brazos oscilantes 8a, 8b, de modo que el funcionamiento de la suspensión 2 es tal que el movimiento solamente posible, correspondiente al segundo grado de libertad, es el movimiento vertical simultaneo de ambas ruedas, que está ligado a cada una.

Esta condición de funcionamiento corresponde a la condición descrita anteriormente en la que el enlace 16 está bloqueado sobre el pivote 16a con relación al amortiguador 17a de choques.

El propósito principal de esta condición es mantener el vehículo 1 en una condición estable incluso cuando es estacionaria, por ejemplo cuando está aparcado en una posición erecta o inclinada.

El vehículo puede en efecto estar detenido en una posición inclinada o en una posición erecta sobre una pendiente transversal a este.

Para lograr esto, los medios 20 de acoplamiento pueden ser bloqueados o liberados pulsando un botón (no ilustrado), accionando el control del acelerador, es decir, accionando escalonadamente sobre el pedal del acelerador, o usando cualquiera de los otros controles de accionamiento (freno, embrague, etc.), en combinación con la llave de encendido, o usando solamente esta última.

El funcionamiento del vehículo en posición erecta sobre una pendiente transversal a este puede ser también útil para vehículos situados fuera de la carretera.

En este caso, los medios 20 de acoplamiento comprenden un motor (no ilustrado) capaz de cambiar la posición inclinada de vehículo.

La invención por lo tanto pertenece también a un eje con ruedas inclinadas y cada eje puede estar aplicado a un vehículo con cualquier número de ruedas, por ejemplo, cuatro o seis ruedas, es decir, con dos o tres ejes según la invención.

Para accionar los medios 20 de acoplamiento y el motor, la invención contempla la provisión de medios de control apropiados, preferiblemente electrónicos (o eléctricos) conectados también al pulsador de control y/o al control de acelerador y/o a la llave de encendido de vehículo.

La figura 7 muestra una primera forma a modo de ejemplo de los medios 20 de acoplamiento, que comprenden una primera rueda dentada 21 que está montada de modo giratorio sobre el primer eje 9a y una segunda rueda dentada 22 que engrana con la primera rueda dentada 21 y que gira libremente con relación al segundo eje 9b.

La segunda rueda dentada 22 y el segundo eje 9b están asociados entre sí mediante medios 23 de conexión.

Los medios 23 de conexión pueden estar compuestos de un embrague de fricción ordinario que comprenda uno o más discos 24 (no ilustrados detalladamente) conectados a este segundo eje 9b, un alojamiento 25 y uno o más discos (no ilustrados detalladamente) conectados a la segunda rueda dentada 22.

Alternativamente, los medios 23 de conexión pueden comprender un embrague de fricción de disco único (no ilustrado) o puede estar incorporado como un freno de tambor con un tambor 125 y zapatas 124 (no ilustrados detalladamente) o como un disco de freno (no ilustrado).

Cuando los medios 23 de conexión son accionados (de manera conocida y por lo tanto no ilustrada), el segundo eje 9b y la rueda dentada 22 están acoplados entre sí y, por lo tanto, los brazos 8a, 8b basculantes son accionados

ES 2 301 721 T3

simultáneamente y de manera simétrica, moviendo por tanto ambas ruedas 5a, 5b, que están acopladas una con otra, en una dirección vertical. La figura 8 muestra una segunda forma a modo de ejemplo de los medios 20 de acoplamiento.

5 En este caso, los medios 20 se componen de una barra 26 de conexión conectada a los brazos 8a, 8b basculantes a través de dos protuberancias 18, 19, que están situadas, respectivamente en la parte superior y en la inferior de los brazos 8a, 8b basculantes, para crear un movimiento simétrico simultáneo como el del primer ejemplo descrito anteriormente con referencia a la figura 7.

10 La barra 26 de conexión comprende un acoplamiento recto 27, que puede ser aplicado y liberado, en cualquier momento, de modo que la barra 26 de conexión puede ser aplicada con una longitud designada para determinar el movimiento simétrico anteriormente mencionado de los otros brazos 8a, 8b basculantes, de modo que la barra 26 de conexión puede extenderse libremente, permitiendo que los brazos 8a, 8b oscilantes se muevan libremente con esta.

15 En el ejemplo mostrado en la figura 8, el embrague 27 es un cilindro hidráulico en el que el émbolo puede ser inmovilizado en cualquier posición descargando la corriente de fluido hidráulico a través de una válvula 28.

Pueden ser usados otros tipos de acoplamientos rectos 27, que puedan ser aplicados y liberados mediante medios mecánicos y/o eléctricos.

20 La presente invención supera los inconvenientes de la técnica anterior y por tanto logra los objetos anteriormente mencionados.

En particular, la invención permite combinar el estilo de conducción usado típicamente para motocicletas con la estabilidad de los vehículos de más de dos ruedas en condiciones estáticas (cuando el vehículo es estacionario) y en condiciones dinámicas. Por tanto, la presente invención permite controlar completamente las fuerzas verticales aplicadas al terreno y distribuidas entre las dos ruedas, gracias a la presencia de una serie de enlaces progresivos que varían la cantidad de fuerza aplicada al terreno según las posiciones relativas de los brazos de palanca.

30 Además, la presente invención permite que los parámetros de diseño del vehículo sean modificados en la etapa de diseño según las características requeridas del vehículo, que dependen de si se usa o no para conducción deportiva.

Ciertamente, cuanto más fácilmente permita el mecanismo que el vehículo sea inclinado, en términos tanto de respuesta rápida al comando de inclinación, como de sensibilidad de los controles de inclinación, el estilo de conducción será de tipo más deportivo, requiriendo del conductor más atención y rapidez de acción.

35 Por otra parte, si las longitudes de palanca y puntos de pivotamiento se escogen de tal modo que es más difícil inclinar el vehículo, se asegura mayor estabilidad longitudinal y vertical, aunque menos respuesta.

40 Se ha de tener en cuenta que la invención descrita puede ser útil en muchas aplicaciones industriales y puede ser modificada y adaptada de diversas maneras sin salirse por ello del alcance del concepto inventado tal como es definido en las reivindicaciones.

Lista de caracteres de referencia

45	1	vehículo
	2	suspensión
	3	bastidor
50	4	rueda delantera
	5a, 5b	ruedas traseras
55	6a, 6b	horquillas oscilantes
	7a, 7b	barras de conexión
	8a, 8b	brazos oscilantes
60	9a, 9b	ejes
	10	sistema de articulación central
65	11a, 11b	primeros extremos de brazos 8a, 8b oscilantes
	12a, 12b	segundos extremos de brazos 8a, 8b oscilantes

ES 2 301 721 T3

	13a, 13b	extremos superiores de barras 7a, 7b de conexión
	14a, 14b	extremos inferiores de barras 7a, 7b de conexión
5	15a, 15b	barras de conexión auxiliares
	16	enlace
	16a	pivote en centro de enlace 16
10	17a, 17b	amortiguadores de choques
	18, 19	protuberancias de brazos 8a, 8b oscilantes
15	20	medios de acoplamiento
	21, 22	ruedas dentadas
	23	medios de conexión
20	24	discos
	25	alojamiento
25	26	varilla de conexión
	27	acoplamiento recto
	28	válvula
30	31, 32	cojinetes de ejes (9a, 9b)
	124	zapatas
35	125	tambor
	A	dirección de desplazamiento.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una suspensión para ruedas de eje oscilante gemelas de un vehículo basculante, que comprende:

- una primera horquilla oscilante (6a) que pivota en un bastidor (3) de un vehículo basculante (1) y en la que se monta de modo giratorio una primera rueda (5a);

- una segunda horquilla oscilante (6b) que pivota en un bastidor (3) paralela a la primera horquilla oscilante (6a) y en la que se monta de modo giratorio una segunda rueda (5b); siendo las ruedas primera y segunda (5a, 5b) paralelas entre sí para definir una dirección (A) de desplazamiento;

- una barra (7a, 7b) de conexión conectada a cada horquilla oscilante (6a, 6b);

estando **caracterizada** la suspensión porque comprende además:

- dos brazos (8a, 8b) oscilantes montados de modo giratorio sobre el bastidor (3) en un plano transversal a la dirección (A) de desplazamiento, y conectados cada uno a través de una de las barras (7a, 7b) de conexión con la respectiva horquilla oscilante (6a, 6b), de tal manera que el movimiento vertical de las ruedas (5a, 5b) origina el giro de los brazos (8a, 8b) oscilantes;

- un sistema (10) de articulación central que conecta cinemáticamente los brazos (8a, 8b) oscilantes para permitir los movimientos hacia arriba y hacia abajo de la primera rueda (5a) y la segunda rueda (5b) sean controlados impartiendo en serie.

2. La suspensión según la reivindicación 1, **caracterizada** porque cada uno de los brazos (8a, 8b) oscilantes tiene un primer extremo (11a, 11b) que pivota en una respectiva barra (7a, 7b) de conexión y un segundo extremo (12a, 12b) enlazado con el sistema (10) de articulación central.

3. La suspensión según la reivindicación 2, **caracterizada** porque el sistema (10) de articulación central comprende:

- dos barras (15a, 15b) de conexión auxiliares, conectadas cada una, por la parte superior, al segundo extremo (12a, 12b) del respectivo brazo (8a, 8b) oscilante y, por la inferior, a un enlace central (16) sustancialmente horizontal;

- un amortiguador (17a) de choques vertical pivotado, por la parte inferior, con el bastidor (3) del vehículo (1) y, por la parte superior, con un pivote (16a) en el centro del enlace central (16).

4. La suspensión según la reivindicación 2, **caracterizada** porque el sistema (10) de articulación central comprende:

- un amortiguador (17b) de choques que conecta los dos segundos extremos (12a, 12b) de los brazos (8a, 8b) oscilantes y que absorbe los choques transmitidos por la carretera y, al mismo tiempo, transmite movimiento entre la primera rueda (5a) y la segunda rueda (5b).

5. La suspensión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende medios (20) de acoplamiento liberables destinados a acoplar y desacoplar los brazos (8a, 8b) oscilantes de modo que los brazos (8a, 8b) oscilantes giran simétricamente ángulos iguales, originando un movimiento vertical simultáneo de ambas ruedas (5a, 5b).

6. La suspensión según la reivindicación 5, **caracterizada** porque los medios (20) de acoplamiento comprenden una primera rueda dentada (21) que está montada de modo giratorio sobre el primer brazo (8a) oscilante y una segunda rueda dentada (22) que engrana con la primera rueda dentada (21) y que puede girar libremente con relación al segundo brazo (8b) oscilante.

7. La suspensión según la reivindicación 6, **caracterizada** porque la segunda rueda dentada (22) está conectada al segundo brazo (8b) oscilante a través de medios (23) de conexión.

8. La suspensión según la reivindicación 7, **caracterizada** porque los medios (23) de conexión comprenden un embrague (24, 25) de fricción.

9. La suspensión según la reivindicación 7, **caracterizada** porque los medios (23) de conexión comprenden un freno (124, 125) de tambor o un freno de discos.

10. La suspensión según la reivindicación 5, **caracterizada** porque los medios (20) de acoplamiento comprenden una barra (26) de conexión conectada a los brazos (8a, 8b) oscilantes por medio de dos protuberancias (18, 19), que están situadas, respectivamente, en la parte superior y en la parte inferior de los brazos (8a, 8b) oscilantes.

ES 2 301 721 T3

11. La suspensión según la reivindicación 10, **caracterizada** porque la barra (26) de conexión comprende un acoplamiento recto (27) que puede ser aplicado y liberado en cualquier momento, de modo que la barra (26) de conexión puede ser aplicada en una longitud asignada para determinar el movimiento simétrico de los brazos (8a, 8b) oscilantes, o el acoplamiento (27) puede ser liberado de modo que la barra (26) de conexión puede extenderse libremente permitiendo que los brazos (8a, 8b) oscilantes se muevan libremente con este.

12. Un vehículo basculante que comprende:

- un bastidor (3);

- al menos una rueda delantera (4);

- una primera rueda (5a) trasera y una segunda rueda trasera (5b);

estando **caracterizado** el vehículo porque comprende además una suspensión (2) de ruedas traseras (5a, 5b) como se define en una o más de las reivindicaciones anteriores de 1 a 11.

FIG.1

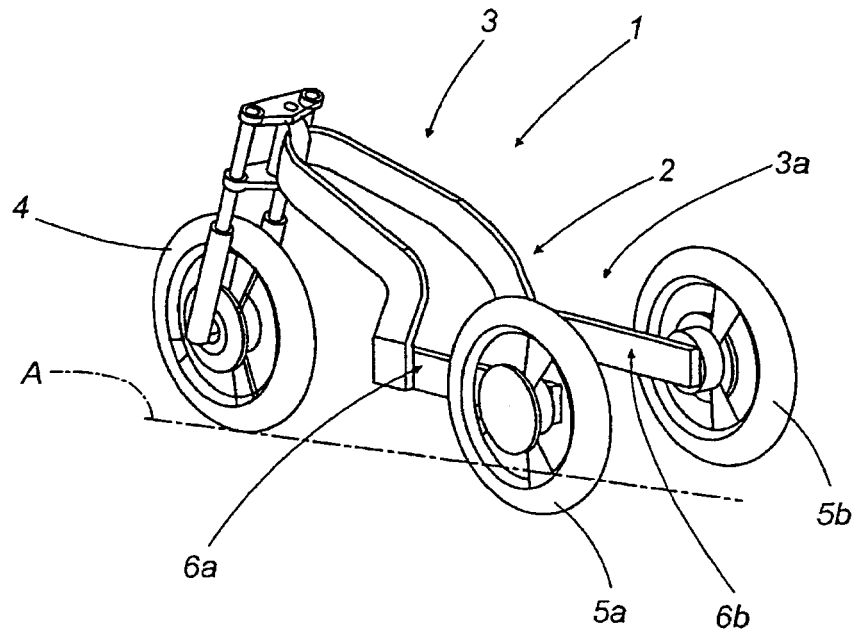
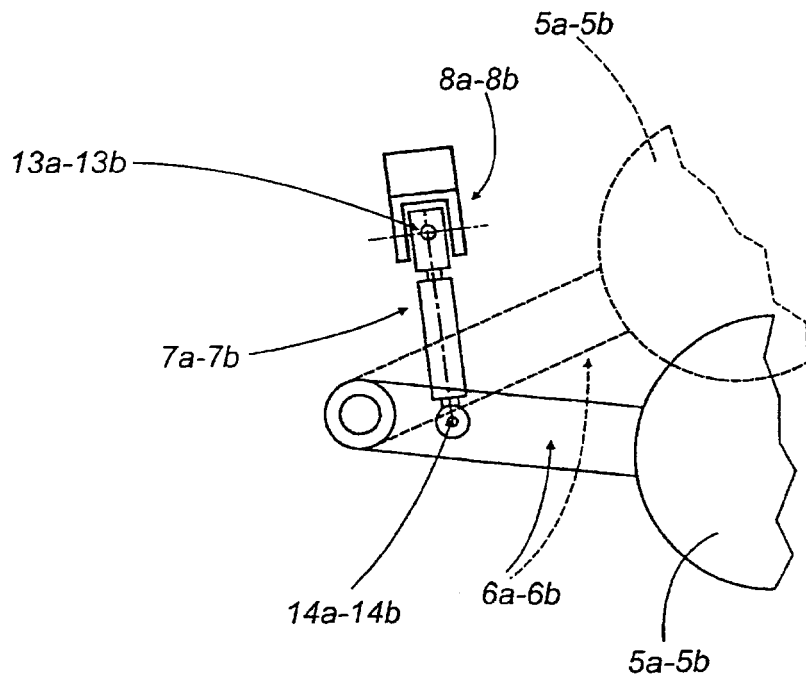


FIG.6



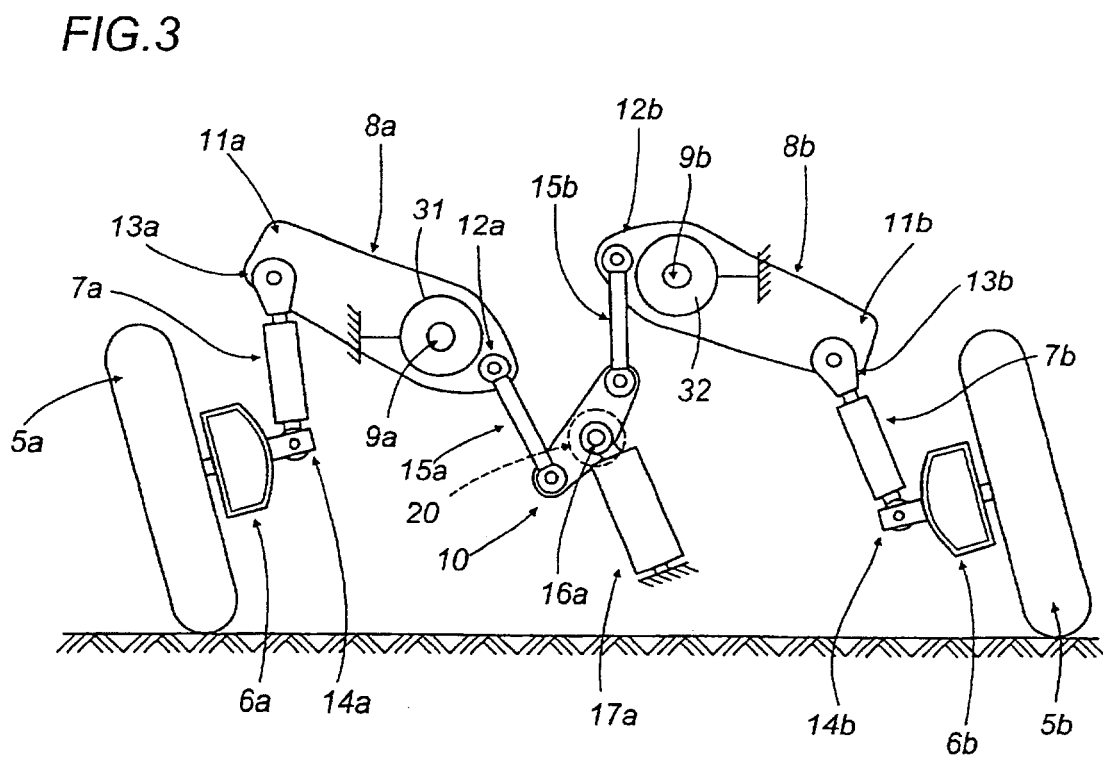
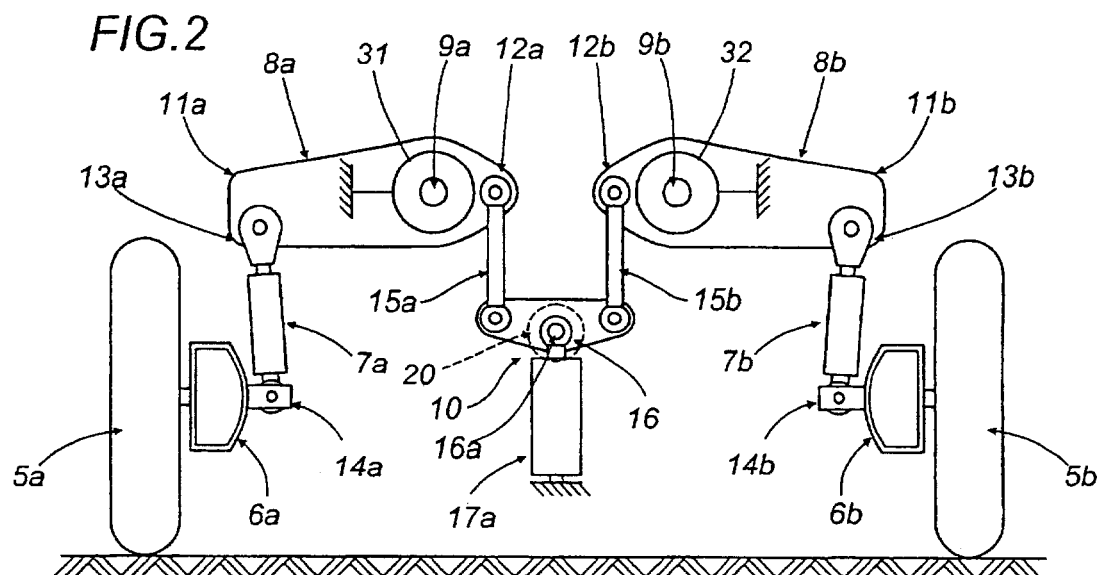


FIG.4

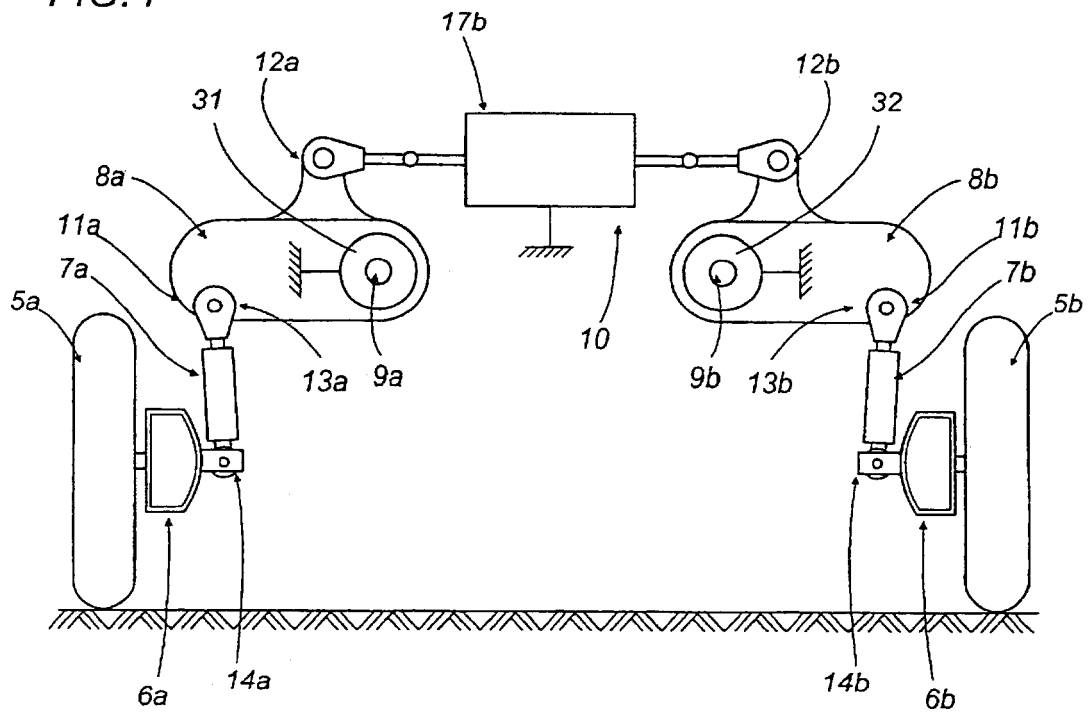


FIG.5

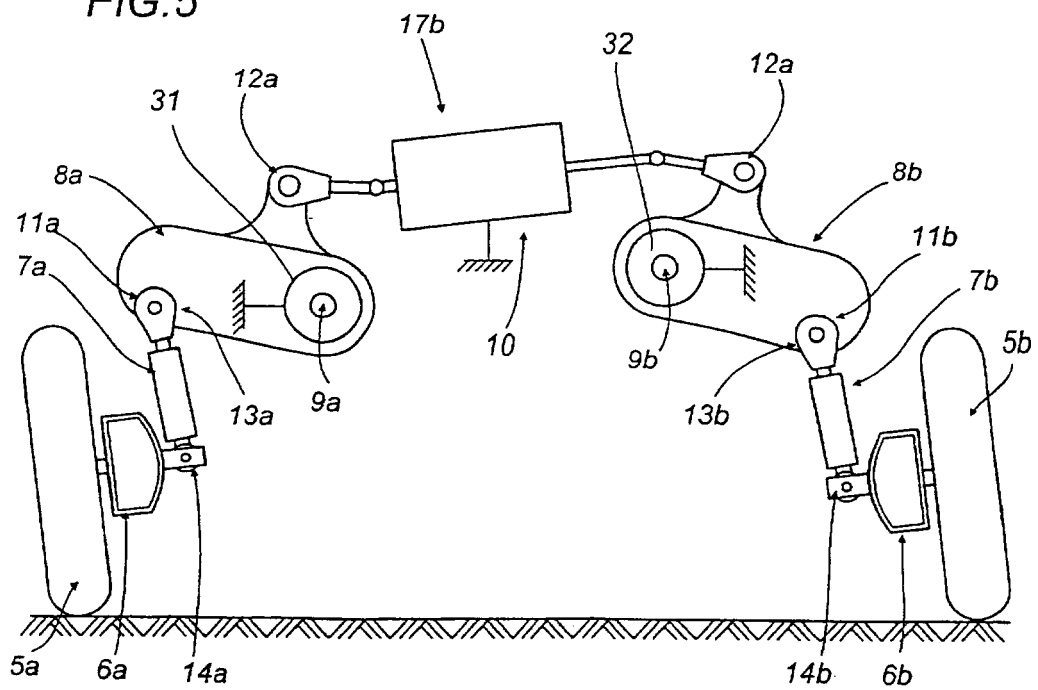


FIG.7

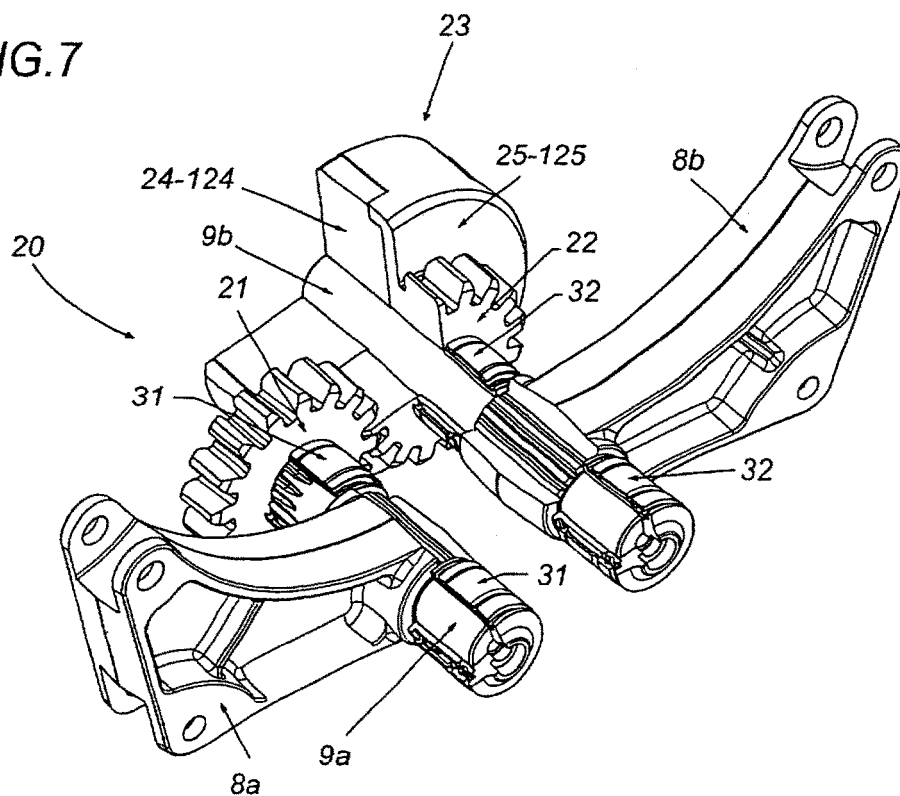


FIG.8

