

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 740**

51 Int. Cl.:

B62K 25/24 (2006.01)

B62K 21/00 (2006.01)

B60G 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2013 PCT/AU2013/001432**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14089607**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013 E 13861938 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2931591**

54 Título: **Sistema de dirección de vehículo**

30 Prioridad:

13.12.2012 AU 2012905462

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

14.08.2017

73 Titular/es:

**MOTOR CYCLE INNOVATION PTY LTD (100.0%)
C/- Davies Collison Cave Level 10 301 Coronation
Drive
Milton, Queensland 4064, AU**

72 Inventor/es:

VAN STEENWYK, RAYMOND NOEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 629 740 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

Sistema de dirección de vehículo

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de dirección de vehículo para su uso con un vehículo tal como una motocicleta o similares.

10 Descripción de la técnica anterior

Los vehículos normalmente incluyen mecanismos de dirección y suspensión que pueden estar integrados o pueden proporcionarse de manera separada. Por ejemplo, las motocicletas incluyen habitualmente una disposición de horquilla telescópica que funciona para proporcionar, tanto la dirección, como la suspensión. En este sentido, dos horquillas telescópicas se extienden desde un conjunto de manetas hasta un árbol que soporta la rueda delantera. El pivotamiento de las manetas produce el correspondiente movimiento de las horquillas, y así, del árbol, permitiendo de este modo que la rueda delantera sea dirigida. Así mismo, las horquillas telescópicas incluyen componentes de suspensión, tales como muelles o amortiguadores, permitiendo de este modo el movimiento relativo entre la rueda y el chasis de la moto. En este sentido, cuando el vehículo se encuentra con un terreno anómalo o accidentado, el impacto de la rueda delantera sobre el terreno es absorbido parcialmente por los componentes de suspensión interna, de modo que la rueda delantera mantiene sustancialmente el contacto con el terreno.

Sin embargo, tales disposiciones de horquilla telescópica habituales se conocen por tener un número de desventajas, incluyendo la inestabilidad inherente de la dirección, por la que la disposición de horquilla puede comportarse como dos barras alargadas que están sometidas al movimiento horizontal y lateral no deseado. Esto produce además que las partes telescópicas de la horquilla experimenten un mayor rozamiento en los tubos bajos, lo que dificulta la suspensión y puede producir una respuesta lenta a la entrada de dirección introducida a través de las manetas.

Además, las disposiciones de horquilla telescópica pueden causar que el vehículo se hunda cuando frene, lo que se conoce como "hundimiento de frenada", fenómeno que se manifiesta particularmente durante la frenada de emergencia. En esta situación, conforme se aprietan los frenos, la carga aumenta en la rueda delantera del vehículo, derivando en la compresión y el acortamiento del elemento de suspensión incluido en las horquillas telescópicas. Como consecuencia, si la compresión de las horquillas es demasiado fuerte, por ejemplo, si las horquillas alcanzan la compresión tope y "tocan fondo", pueden producirse graves dificultades en la dirección.

Entre las desventajas adicionales se incluyen la naturaleza inherente de una suspensión dirigida, tales como las horquillas telescópicas, en las que cualquier fuerza de carga de impacto aplicada a la rueda delantera se amplifica y transfiere hacia arriba y hacia delante del centro de gravedad del vehículo, necesitando así un diseño fuerte y pesado.

También se conocen otros tipos de disposiciones de horquilla para su uso en motocicletas y otros vehículos, incluyendo la horquilla atrasada, la horquilla adelantada, y similares. Sin embargo, todos estos sistemas presentan una o más desventajas similares a la horquilla telescópica.

De manera algo menos común, las motocicletas tienen aparatos de dirección y suspensión provistos de manera separada en el vehículo, y en un ejemplo, en las disposiciones de dirección en el buje (*hub centre steering*; HCS, por sus siglas en inglés). Las disposiciones típicas de HCS incluyen un aparato de dirección acoplado a un buje en el centro de una rueda que pivota con respecto a un árbol fijo provisto entre los mismos para proporcionar la dirección. Además, el árbol normalmente está acoplado al aparato de suspensión para absorber cualquier carga de impacto de las anomalías de la carretera y similares.

La estabilidad en línea recta y el giro rápido de las motocicletas son, en gran medida, diametralmente opuestos, y como tal, los ingenieros han de comprometer: o una moto estable en dirección delantera a velocidad, utilizando ángulos de ataque y de fuga amplios (base de rueda larga), y que también presenta características de manejo lentas en una curva; o una moto inestable en dirección delantera a velocidad, utilizando ángulos de ataque y de fuga pequeños (o inclinados) (base de rueda corta), que presenta dirección rápida en una curva (en ocasiones, denominada como "nerviosa"). Ambos son beneficiosos para un rendimiento máximo de las motocicletas, pero en especial, en un sistema telescópico, se excluyen mutuamente. Si está presente uno, no puede estar presente el otro.

El documento US-7.806.217 describe una motocicleta que incluye una parte delantera que tiene un mecanismo de dirección con el que se dirige una rueda delantera en función del manejo de la dirección de un manillar de dirección, y un mecanismo de oscilación que se extiende, ya sea desde un bastidor del cuerpo, o desde un motor, para soportar de manera móvil el mecanismo de dirección. El mecanismo de dirección está conectado al mecanismo de oscilación mediante un cojinete esférico inferior y un cojinete esférico superior.

El documento US-7.686.115 describe un sistema de suspensión y dirección para la rueda delantera de una motocicleta. El sistema incluye un apoyo que se extiende a lo largo de un lateral de la rueda delantera en un ángulo de ataque, en el que la rueda está articulada mediante un árbol en voladizo que se extiende desde un lado del extremo inferior del apoyo. El apoyo incluye una sección inferior que reside en el interior del diámetro interno de la llanta de la rueda y una sección superior arqueada que se extiende hacia arriba y hacia atrás, en torno a la llanta de la rueda y el neumático. El extremo superior del apoyo está conectado a una clavija maestra de dirección estriada y telescópica que está articulada en un bastidor auxiliar superior y que transmite el par de dirección desde un conjunto de manetas a través del apoyo, hasta la rueda delantera. El apoyo está fijado de manera pivotante a los brazos oscilantes superior e inferior que se extienden hacia delante desde el cuerpo de la motocicleta. El brazo oscilante inferior se extiende en torno al lateral de la rueda delantera y funciona para situar la sección inferior del apoyo. El brazo oscilante superior está conectado al extremo superior del apoyo y presenta resortes y está amortiguado gracias a un conjunto de absorción de impactos conectado al bastidor auxiliar superior. El apoyo aguanta y transmite sustancialmente todo el peso y las cargas de impacto entre la rueda delantera y el brazo oscilante superior y el cuerpo de la motocicleta, permitiendo que la clavija maestra de dirección funcione exclusivamente para transmitir el par de dirección a la rueda delantera.

Sin embargo, se sabe que las disposiciones de horquilla, tales como las del documento US-7.686.115, presentan un número de desventajas, incluyendo la asimetría inherente del diseño, que deriva en propiedades de carga desequilibradas que son perjudiciales para su manejo y rendimiento. Además, la estética del diseño se diferencia significativamente de las disposiciones tradicionales, y en una industria tan conservadora como lo es el motociclismo, esto normalmente deriva en poca aceptación dentro del mercado.

El documento EP-0.235.040 describe un dispositivo de dirección de rueda delantera que comprende un manillar de dirección, un elemento que soporta una única rueda delantera, un brazo, que soporta el elemento de soporte de la rueda delantera sobre un cuerpo del vehículo a motor, y un conjunto de enlace mediante el que el manillar de dirección y el elemento de soporte de la rueda delantera están acoplados de manera móvil y angular entre sí. El conjunto de enlace incluye una primera junta universal acoplada operativamente al manillar de dirección, y una segunda junta universal acoplada operativamente al elemento de soporte de la rueda delantera. La segunda junta universal tiene un centro sobre el eje del movimiento angular del elemento de soporte de la rueda delantera.

En general, Las disposiciones de HCS son conocidas por proporcionar más estabilidad que las disposiciones de horquilla. Ya que el sistema de HCS separa la suspensión de la dirección de la frenada y sostiene el eje de dirección directamente como su fuente (el centro del buje), se atenúan algunas de las deficiencias de los sistemas telescópicos, y puede dar como resultado una estabilidad en línea mejorada, a la vez que presentan un ángulo de ataque y de fuga más inclinado. Una motocicleta de HCS puede, en teoría, presentar los beneficios de los dos mundos, a la vez que reduce la distancia entre los ejes de la motocicleta, reduciendo así también el peso total.

Sin embargo, los intentos en los diseños de HCS hasta la fecha también han incluido un número de inconvenientes, entre los que se incluyen las cargas de tensión elevadas del pivote de dirección, que se derivan de la construcción del pivote de dirección y sus cojinetes, lo que significa que la flexión o la alta tolerancia da como resultado el desplazamiento lateral de la rueda, parámetro de estabilidad grave que puede causar las oscilaciones que, a su vez, dificultan la dirección directa y estable y derivan en fenómenos peligrosos, tales como las sacudidas del manillar.

Además, Los vehículos de HCS requieren normalmente brazos oscilantes amplios para acomodar la rueda delantera, lo que da como resultado una mala distancia hasta el suelo en los ángulos de inclinación de las curvas. Las variaciones unilaterales de los sistemas de HCS suelen presentar cargas de torsión adicionales, sin embargo, esto puede derivar en el desequilibrio del vehículo. Por otro lado, algunos vehículos de HCS actuales tienden a sufrir de un mal "sentido de la dirección", y la retirada del mecanismo de dirección de una disposición de horquilla produce el movimiento suelto e inconsistente del manillar.

Los vehículos de HCS típicos también tienen poca o ninguna capacidad para alterar o modificar el ángulo de ataque, el ángulo de fuga, o las características pro o antihundimiento y, de este modo, los usuarios están obligados a utilizar una geometría particular en todas las situaciones.

Así mismo, tal y como se ha mencionado anteriormente, otra desventaja principal de los sistemas de HCS anteriores es que se alejan radicalmente del aspecto convencional de las horquillas telescópicas. Los motociclistas han sido inherentemente conservadores en el pasado y, por este motivo, han rechazado los sistemas de extremo delantero alternativos.

Así, a pesar de que los vehículos de HCS han existido durante casi 100 años, debido a las desventajas y limitaciones señaladas anteriormente, aún están por conseguir un éxito comercial constante.

Sumario de la presente invención

La presente invención busca corregir uno o más de los problemas asociados con la técnica anterior.

En una primera forma amplia, la presente invención busca proporcionar un sistema de dirección de vehículo para un vehículo que incluye un cuerpo, tal y como se define en la reivindicación independiente 1.

5 En una segunda forma amplia, la presente invención busca proporcionar un vehículo tal y como se define en la reivindicación dependiente 2.

Normalmente, el al menos un brazo de dirección y el buje de la rueda pivotan sobre un eje de dirección, siendo paralelo el eje de dirección a un plano medio del vehículo.

10 Normalmente, el al menos un brazo de soporte de la rueda pivota con respecto al primer conjunto de brazos oscilantes sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto a un plano medio del vehículo.

15 Normalmente, el segundo conjunto de brazos oscilantes pivota con respecto al cuerpo sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto a un plano medio del vehículo.

Normalmente, el elemento de soporte pivota con respecto al segundo extremo del primer conjunto de brazos oscilantes sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto a un plano medio del vehículo.

20 Normalmente, el elemento de soporte pivota con respecto al segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto a un plano medio del vehículo.

Normalmente, el vehículo incluye al menos una riostra de soporte acoplada al elemento de soporte y al al menos un brazo de soporte de la rueda.

25 Normalmente, al menos uno de:

- 30 a) el elemento de soporte y el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes están montados de manera pivotante mediante un acoplamiento ajustable, en los que el acoplamiento ajustable permite que un usuario modifique una posición relativa de una conexión pivotante entre el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes y el elemento de soporte, e incluye un disco rotatorio que incluye la conexión pivotante desalineada del centro del disco rotatorio;
- b) el segundo conjunto de brazos oscilantes incluye un elemento extensible para permitir que un usuario modifique una longitud del segundo conjunto de brazos oscilantes; y,
- 35 c) el al menos un brazo de dirección incluye dos brazos de dirección acoplados entre sí en los primeros extremos, y en el que los brazos de dirección están acoplados al al menos un brazo de soporte mediante un elemento ajustable, en el que el elemento ajustable permite que un usuario modifique la orientación de un eje de dirección.

40 Normalmente, al menos uno del acoplamiento ajustable, el elemento extensible y el elemento ajustable permiten que el usuario modifique al menos uno de un ángulo de ataque, un ángulo de fuga, un ángulo del eje de dirección y el grado de hundimiento o antihundimiento.

45 Normalmente, el primer conjunto de brazos oscilantes incluye dos primeros brazos oscilantes separados lateralmente, que en uso están colocados en cada lado de un plano medio del vehículo, y en el que los primeros brazos oscilantes están acoplados entre sí mediante uno cualquiera de:

- a) al menos un árbol; y,
- b) al menos una riostra, en el que la riostra es una cualquiera de:
 - 50 i) una formada integralmente con los primeros brazos oscilantes; y,
 - ii) una montada en los primeros brazos oscilantes; y,

en el que el segundo conjunto de brazos oscilantes incluye uno cualquiera de:

- 55 a) un elemento que tiene sustancialmente forma de "V"; y
- b) dos segundos brazos oscilantes.

Normalmente, el primer conjunto de brazos oscilantes y el segundo conjunto de brazos oscilantes están separados en una dirección paralela a un plano medio del vehículo.

60 Normalmente, el acoplamiento de dirección permite el movimiento relativo entre la entrada de dirección y el al menos un brazo de dirección, y en el que el acoplamiento de dirección incluye una cualquiera de:

- 65 a) al menos un enlace de cizalla;
- b) al menos un vástago de empuje; y,
- c) al menos un tubo telescópico.

Normalmente, el al menos un brazo de dirección y el buje de la rueda pivotan sobre un primer eje de dirección paralelo a un plano medio del vehículo, y en el que la entrada de dirección pivota con respecto al cuerpo sobre un segundo eje de dirección paralelo al plano medio, y en el que el primer y segundo ejes de dirección son uno cualquiera de:

- 5
- a) coaxiales;
 - b) paralelos; y,
 - c) no coaxiales y no paralelos.
- 10 Normalmente, el vehículo incluye un absorbedor de impactos acoplado al cuerpo y uno cualquiera del primer conjunto de brazos oscilantes y el segundo conjunto de brazos oscilantes, y en el que el absorbedor de impactos incluye una parte comprimible para permitir que el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes pivoten con respecto al cuerpo cuando la parte comprimible está comprimida.
- 15 Normalmente, el vehículo incluye la dirección en el buje, en la que el buje de la rueda está montado en una clavija maestra que se extiende desde el árbol, y en la que la clavija maestra se proporciona sobre un eje que es uno cualquiera de:
- a) uno sustancialmente coincidente con un eje del árbol; y,
 - b) uno desalineado del eje del árbol.
- 20

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá un ejemplo de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos que acompañan, en los que:-

- 25
- la figura 1 es un diagrama esquemático en vista lateral de un primer ejemplo de un vehículo que incluye un sistema de dirección;
 - la figura 2A es una vista en perspectiva esquemática de un segundo ejemplo de un vehículo que incluye un sistema de dirección;
 - la figura 2B es una vista lateral esquemática del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2C es una vista en perspectiva esquemática de una parte delantera del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2D es una vista lateral esquemática de la parte delantera del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2E es una vista delantera esquemática de la parte delantera del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2F es una vista trasera esquemática de la parte delantera del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2G es una vista inferior esquemática de la parte delantera del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2H es una vista descendente esquemática de la parte delantera del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2I es una vista en perspectiva esquemática del árbol y el buje de la rueda del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2J es una vista en perspectiva esquemática del árbol de la figura 2I;
 - la figura 2K es una vista en perspectiva esquemática de los brazos de soporte de la rueda, las riostras de soporte, el elemento de soporte, el segundo conjunto de brazos oscilantes, el acoplamiento ajustable y el elemento extensible del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2L es una vista lateral esquemática de los brazos de soporte de la rueda, las riostras de soporte, el elemento de soporte, el segundo conjunto de brazos oscilantes, el acoplamiento ajustable y el elemento extensible del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2M es una vista en perspectiva esquemática de un elemento ajustable, el brazo de soporte y el acoplamiento ajustable del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2N es una vista lateral esquemática del elemento ajustable, el brazo de soporte y el acoplamiento ajustable del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 2O es una vista en perspectiva esquemática del elemento ajustable del vehículo de la figura 2A;
 - la figura 3A es una vista en perspectiva esquemática de otro ejemplo de un árbol y el buje de la rueda para su uso en un vehículo;
 - la figura 3B es una vista en corte parcial en perspectiva esquemática del árbol y el buje de la rueda de la figura 3A;
 - la figura 3C es una vista en corte parcial en perspectiva esquemática del árbol y el buje de la rueda de la figura 3A;
 - la figura 3D es una vista en perspectiva esquemática del árbol de la figura 3A;
 - la figura 3E es una vista en corte parcial en planta esquemática del árbol y el buje de la rueda de la figura 3A;
 - la figura 3F es una vista en planta esquemática del árbol de la figura 3A; y,
 - la figura 4 es un número de trazados gráficos de ejemplos del rendimiento de una motocicleta similar a los ejemplos de las figuras 2A a 2O, en comparación con una motocicleta convencional.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

- 65 A continuación se describirá un ejemplo de un vehículo que incluye un sistema de dirección, haciendo referencia a la figura 1.

5 En este ejemplo, el vehículo 100 incluye un cuerpo 105 y un primer conjunto de brazos oscilantes 104 que incluye un primer extremo montado de manera pivotante en el cuerpo 105. El vehículo 100 comprende además uno o más brazos de soporte 102 de la rueda que incluyen un primer extremo montado de manera pivotante en un segundo extremo del primer conjunto de brazos oscilantes 104, con un árbol 120 acoplado a un segundo extremo de los brazos de soporte 102 de la rueda. Un buje de la rueda 121 está montado de manera pivotante al árbol 120, y en uso, el buje de la rueda 121 soporta de manera rotatoria una o más ruedas 101.

10 El vehículo 100 también incluye un segundo conjunto de brazos oscilantes 109 que incluye un primer extremo montado de manera pivotante en el cuerpo 105. Un elemento de soporte 119 está montado de manera pivotante en un segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes 109 y, o está montado en un primer extremo de los brazos de soporte 102 de la rueda, o está montado de manera pivotante en un segundo extremo del primer conjunto de brazos pivotantes 104.

15 El vehículo 100 incluye además uno o más brazos de dirección 103 que tienen un primer extremo conectado de manera pivotante al elemento de soporte 119 y un segundo extremo acoplado al buje de la rueda 121. El vehículo 100 también incluye una entrada de dirección 106 montada de manera pivotante en el cuerpo 105, y un acoplamiento de dirección 107 para conectar los brazos de dirección 103 a la entrada de dirección 106.

20 Según la disposición anteriormente descrita, el giro de la rueda 101 se consigue a través de la dirección en el buje, en la que el buje de la rueda 121 pivota con respecto al árbol 120, sobre un eje de dirección S, también conocido como eje de giro, para permitir el direccionamiento de la rueda 101.

25 Por lo tanto, la disposición anteriormente descrita proporciona una mayor estabilidad que las disposiciones tradicionales. En particular, garantiza que el soporte y la suspensión estructurales de la rueda 101 se proporcionen mediante los brazos de soporte 102 de la rueda y el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 104, 109, a la vez que se efectúa el direccionamiento de manera separada. Esto permite que el vehículo 100 incluya la resistencia, rigidez, peso y similares adecuados, optimizados según su función prevista.

30 En este ejemplo, el brazo de dirección 103, el brazo de soporte 102 de la rueda y el elemento de soporte 119 se proporcionan además en una disposición sustancialmente triangular, fijados al cuerpo 105 mediante el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 104, 109. Esta disposición garantiza que el brazo de dirección 103 esté soportado en cada extremo mediante el buje de la rueda 121, en el segundo extremo, y mediante el segundo conjunto de brazos oscilantes 109 o elemento de soporte 119, en el primer extremo, lo que puede mejorar la estabilidad y resistencia de la disposición de direccionamiento.

35 La disposición triangular hace que el soporte de rueda sea más robusto y firme, lo que permite, si se desea, reducir el peso total del vehículo 100 en comparación con las disposiciones tradicionales, reduciendo también así el peso no suspendido y aumentando las características de suspensión y manejo. En este sentido, un vehículo 100 más ligero puede aumentar la relación potencia/peso, lo que puede ser deseable en varias aplicaciones, por ejemplo, en vehículos de competición y similares. Así mismo, la disposición triangular extiende un pivote de dirección virtual alargado desde el buje de la rueda 121, a través del brazo de dirección 103, aumentando de esta forma la estabilidad del pivote de dirección y reduciendo la posibilidad de que el pivote de dirección oscile, cosa que tenían tendencia a experimentar las disposiciones anteriores, mejorando así además la dirección y el manejo.

45 En consecuencia, el sistema de dirección anteriormente descrito puede proporcionar una resistencia y estabilidad mayores, a la vez que se mantiene el recorrido de suspensión completo, incluso al frenar, para acomodarse a las anomalías de la carretera, tal y como se comentará más adelante.

50 A continuación se describirán un número de rasgos adicionales.

55 Con fines explicativos, se hará referencia a los ejes ortogonales X, Y, Z, mostrados en la figura 1, así como al plano medio del vehículo, que se define como un plano X-Y que coincide con el centro de masa del vehículo 100. Se hará también referencia al ángulo de ataque θ , que corresponde a un ángulo θ entre el eje de dirección S y el eje Y, y un ángulo de fuga T, que corresponde a una distancia entre el eje de dirección S y la rueda 101 a nivel del suelo G.

60 El sistema de dirección puede estar provisto de un ángulo de ataque θ y de fuga T sustancialmente constantes. Esto puede ser útil para proporcionar mayor estabilidad, por ejemplo, en el caso de que se experimenten grandes fuerzas de impacto o la frenada del vehículo a fondo. Sin embargo, este rasgo no es esencial, y alternativamente el ángulo de ataque θ y el de fuga T pueden variar entre los diferentes vehículos, por ejemplo, dependiendo del uso previsto, o alternativamente, puede ajustarse para un vehículo determinado, tal y como se comentará más adelante.

65 En un ejemplo, el brazo de soporte 102 de la rueda pivota con respecto al primer conjunto de brazos oscilantes 104 sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto al plano medio del vehículo. El segundo conjunto de brazos oscilantes 109 pivota con respecto al cuerpo 105 sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto al plano medio del vehículo. El elemento de soporte 119 pivota con respecto al segundo extremo del primer conjunto de brazos oscilantes 104 sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con

respecto al plano medio del vehículo, y el elemento de soporte 119 pivota con respecto al segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes 109 sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto al plano medio del vehículo. Así, en este ejemplo, los componentes anteriormente mencionados pivotan sobre un eje paralelo al eje Z, y de este modo, sustancialmente perpendiculares al plano medio; sin embargo, es posible que haya ciertas variaciones en este sentido, dependiendo de la implementación particular, por lo que este hecho no está destinado a ser limitante.

Se apreciará que los diferentes componentes anteriormente mencionados pueden estar fijados de manera pivotante de cualquier manera apropiada, por ejemplo, utilizando uno o más árboles, pernos de conexión, cojinetes de articulación, o similares, como se describirá con detalle más adelante.

En este ejemplo, los brazos de dirección 103 y el buje de la rueda 121 pivotan sobre el eje de dirección S que es paralelo y que normalmente coincide con el plano medio del vehículo 100. De nuevo, sin embargo, en este sentido es posible que haya variaciones.

La suspensión se proporciona permitiendo que el primer y segundo conjunto de brazos oscilantes 104, 109 pivoten con respecto al cuerpo 105, en respuesta a la carga de la rueda 101 y el cuerpo 105. Esto permite que la rueda 101 se mueva con respecto al cuerpo 105 en el plano X-Y, de modo que el movimiento puede ser absorbido y amortiguado opcionalmente por un absorbedor de impactos 110, a la vez que el acoplamiento de dirección 107 permite el movimiento relativo entre la entrada de dirección 106 y el brazo de dirección 103, para acomodarse en uso al recorrido de suspensión.

El absorbedor de impactos 110 puede estar diseñado para permitir el movimiento pivotante del primer y segundo conjunto de brazos oscilantes 104, 109 para acomodar de este modo el movimiento relativo entre la rueda 102 y el cuerpo en el plano X-Y. Esto puede conseguirse de cualquier manera adecuada, pero normalmente el absorbedor de impactos incluye una parte comprimible que se comprime y expande debido a la influencia de una carga. En este sentido, la parte comprimible puede incluir uno o más de un resorte, un muelle, un muelle de hoja, una conexión, un tubo telescópico, un cilindro hidráulico, un cilindro neumático, o similares.

El absorbedor de impactos 110 puede estar acoplado al cuerpo 105 y, o bien al primer conjunto de brazos oscilantes 104, o al segundo conjunto de brazos oscilantes 109, en cualquier posición adecuada. En el ejemplo actual, el absorbedor de impactos 110 puede estar acoplado a un extremo superior del cuerpo 105 y cerca del segundo extremo del primer conjunto de brazos oscilantes 104, tal y como se muestra en la figura 1.

Así mismo, el absorbedor de impactos 110 puede estar dispuesto en cualquier posición adecuada con respecto al vehículo 100 y/o cuerpo 105. En un ejemplo, el absorbedor de impactos está montado de manera central y paralelo al plano medio del vehículo 100. Sin embargo, este hecho no es esencial, y en su lugar el absorbedor de impactos 110 puede colocarse lateralmente, desalineado, o de forma similar, con respecto al plano medio, y/o ser accionado con uno o más enlaces de suspensión desde cualquiera del primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 104, 109. El uso de los enlaces de suspensión permite la modificación de la posición en la que está montado el absorbedor de impactos 110 con respecto a cualquiera del primer y segundo conjunto de brazos oscilantes 104, 109, lo que en uso permite que un usuario altere las características de manejo del vehículo 100, tal y como desee.

En este ejemplo, la disposición del primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 104, 109, y del cuerpo 105, forman un paralelogramo aproximado con la disposición triangular. Dependiendo de la geometría particular del paralelogramo, esto puede reducir sustancialmente el hundimiento de la frenada, garantizando así que el absorbedor de impactos 110 no pueda "tocar fondo" en condiciones extremas de frenada. A su vez, conforme el absorbedor de impactos 110, y de este modo la suspensión, pueden continuar funcionando para absorber y amortiguar las cargas durante la frenada, lo que también aumenta sustancialmente la estabilidad y el control de la dirección, en comparación con las disposiciones tradicionales.

Sin embargo, esto no es esencial, y el absorbedor de impactos 110 puede estar acoplado a cualquier parte adecuada del cuerpo 105, por ejemplo, el extremo inferior del cuerpo 105, y de manera similar a cualquier parte del primer conjunto de brazos oscilantes 104 o al segundo conjunto de brazos oscilantes 109, o alternativamente a cualquier parte del primer conjunto de brazos oscilantes 104 o del segundo conjunto de brazos oscilantes 109, mediante uno o más enlaces de suspensión o brazos de enlace.

En este ejemplo, la mayor resistencia y estabilidad de la disposición descrita anteriormente quiere decir que, por ejemplo, el brazo de soporte 102 de la rueda no requiere el peso y la resistencia de las disposiciones tradicionales. Se apreciará que esto permite que el brazo de soporte 102 de la rueda sea más fino y ligero con respecto a los diseños de dirección en el buje anteriores, lo que permite una mayor distancia hasta el suelo del vehículo 100 cuando se toma una curva, a la vez que se sigue manteniendo un ángulo máximo de bloqueo de la dirección adecuado, concretamente, el ángulo entre el plano medio del vehículo 100 y un plano definido por un plano medio de rueda de la rueda 101. En este sentido, si hay un ángulo de inclinación definido entre el plano medio del vehículo 100 y el eje Y, el vehículo 100 es capaz de tomar una curva en un mayor ángulo de inclinación, en comparación con las disposiciones anteriores de dirección en el buje, lo que puede ser particularmente beneficioso en aplicaciones

tales como la competición, el orden público, y similares, donde se necesita que un vehículo 100 alcance altas velocidades y un mayor ángulo de inclinación.

En este ejemplo, el cuerpo 105 incluye la disposición estructural, tal como un chasis. Sin embargo, este rasgo no es esencial, y en su lugar, el cuerpo 105 puede incluir cualquier disposición adecuada que incluya uno o más de un chasis, un motor, o similares. Por ejemplo, el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 104, 109 puede estar montado de manera pivotante en el motor, y en este sentido, el vehículo 100 puede o no incluir un chasis 105. Alternativamente, uno cualquiera del primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 104, 109 puede estar montado de manera pivotante en el chasis 105, estando montado el otro conjunto de brazos oscilantes de manera pivotante en el motor, o viceversa, o cualquier en otra disposición adecuada.

En las figuras 2A a 2L se muestra un segundo ejemplo del vehículo 200.

En este ejemplo, el vehículo 200 incluye un chasis 205, un primer conjunto de brazos oscilantes 204, también conocido como el brazo oscilante inferior, dos brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda, también conocidos como brazos de control, un árbol 220, y un buje de la rueda 221 montado de manera pivotante en el árbol 220. El vehículo 200 incluye además un segundo conjunto de brazos oscilantes 209, también conocido como brazo oscilante superior, un elemento de soporte 219, dos brazos de dirección 203.1, 203.2, una entrada de dirección 206 y un acoplamiento de dirección 207 para conectar los brazos de dirección 203.1, 203.2 a la entrada de dirección 206. Además, un absorbedor de impactos 210 está acoplado al chasis 205 y al primer conjunto de brazos oscilantes 204. Por lo tanto, se apreciará que estos rasgos son muy similares a los descritos anteriormente con respecto a la figura 1; sin embargo, a continuación se describirán otros rasgos específicos.

En este ejemplo, el chasis 205 incluye dos partes de chasis 205.1, 205.2, también conocidas como placas del bastidor laterales, que se proporcionan laterales y paralelas al plano medio, y que están acopladas entre sí mediante una pluralidad de elementos de acoplamiento que son sustancialmente perpendiculares al plano medio. Los elementos de acoplamiento pueden incluir cualquier disposición adecuada que incluya elementos transversales, riostras o similares. Sin embargo, se apreciará que esta disposición particular es opcional, y de hecho, el chasis 205 puede proporcionarse en cualquier disposición adecuada, incluyendo un chasis formado integralmente, sustancialmente encajado, o similares. Además, el chasis 205 puede estar compuesto de cualquier material adecuado, incluyendo uno cualquiera o más de aluminio, fibra de carbono, titanio, magnesio, acero cromado, acero, acero al cromo-molibdeno, o similares.

En este ejemplo, el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 204, 209 están acoplados de manera pivotante a un cuerpo, que incluye el chasis 205. Adicional o alternativamente, el cuerpo puede incluir un motor 216, de modo que el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 204, 209 están acoplados de manera pivotante al motor 216, y así, el motor 216 es un elemento sustancialmente tensado totalmente. En este sentido, mientras el resto de este ejemplo se refiere al chasis 205, se entenderá que esta referencia puede intercambiarse con el cuerpo, o con el motor 216, o similares.

El vehículo 200 de este ejemplo también incluye una entrada de freno, al menos un freno, una entrada de aceleración, un asiento, una montura de asiento, el motor 216, una rueda trasera 227 y un absorbedor de impactos 218 trasero, un neumático delantero, un neumático trasero y un silenciador.

En un ejemplo, la montura de asiento 217 y un absorbedor de impactos 218 trasero con resortes y amortiguado (conectados en su extremo superior a soportes sobre el chasis 205) están soportados mediante un bastidor auxiliar 225 del brazo oscilante trasero del chasis 205 que está fijado entre la parte trasera de las placas de bastidor laterales del chasis 205. El absorbedor de impactos 218 trasero está conectado en su extremo inferior a soportes fijados al bastidor auxiliar 225 del brazo oscilante trasero. Además, el bastidor auxiliar 225 del brazo oscilante trasero está acoplado estáticamente a un conjunto de brazos oscilantes 226 trasero, que a su vez está montado en un árbol 228 trasero que soporta la rueda trasera 227. El conjunto de brazos oscilantes 226 trasero está montado de manera pivotante, o bien en el chasis 205, o bien en el motor 216, de modo que en uso, el conjunto de brazos oscilantes 226 trasero y el bastidor auxiliar 225 de brazo oscilante trasero pivotan sobre un eje sustancialmente perpendicular al plano medio del vehículo 200 en respuesta a cualquier carga sobre la rueda trasera 227, que se absorbe y/o amortigua gracias al absorbedor de impactos 218 trasero.

En este ejemplo, el bastidor auxiliar 225 del brazo oscilante trasero y el conjunto de brazos oscilantes 226 trasero están dispuestos sustancialmente en un triángulo, de manera lateral en ambos lados del plano medio del vehículo 200. En este sentido, dos riostras del bastidor auxiliar del bastidor auxiliar 225 del brazo oscilante trasero están acopladas a un brazo oscilante trasero del conjunto de brazos oscilantes 226 trasero sobre cada lado del vehículo, formando dos triángulos próximos entre sí. Esta disposición aumenta la estabilidad y robustez, lo que posibilita, si se desea, que el bastidor auxiliar 225 del brazo oscilante trasero sea más fino y ligero que el de las disposiciones anteriores, lo que a su vez reduce el peso del vehículo sin comprometer la resistencia o estabilidad, y de este modo, se aumenta la relación potencia/peso.

Sin embargo, se apreciará que estos rasgos no son esenciales, y que en su lugar, el vehículo 200 puede incluir todos, ninguno, o uno cualquiera de estos rasgos.

Así, en este ejemplo, el vehículo 200 es una motocicleta. Sin embargo, no es esencial, y el vehículo 200 puede tener cualquier forma adecuada y puede incluir cualquier número de ruedas 201.1, 201.2, incluyendo una, dos o más ruedas delanteras y cualquier número de ruedas traseras. Por ejemplo, el vehículo 200 puede incluir un coche en el que hay montadas dos ruedas sobre los respectivos mecanismos de dirección. Además, el vehículo 200 puede incluir una bicicleta, una bicicleta articulada o motocicleta, un triciclo, una motocicleta de tres ruedas, una motocicleta de cuatro ruedas (*quad*), un camión, o similares.

Adicional o alternativamente, el vehículo 200 puede incluir un carenado o cubierta colocado al menos parcialmente sobre la superficie externa del vehículo 200. El carenado puede estar compuesto de cualquier material adecuado, incluyendo acrilonitrilo butadieno estireno, fibra de vidrio, polímero reforzado con fibra de carbono, metal, o similares. Por otro lado, el carenado puede incluir un parabrisas integrado, o puede estar acoplado a un parabrisas.

En este ejemplo, el primer conjunto de brazos oscilantes 204 incluye primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2 separados lateralmente, que en uso están colocados en cada lado de un plano medio del vehículo, y están acoplados entre sí mediante un número de riostras, montadas en los primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2.

Sin embargo, se apreciará que los dos primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2 pueden estar acoplados entre sí mediante cualquier disposición adecuada que incluya uno o más clavijas maestras o árboles, o una o más riostras, en las que cada riostra está, o bien integralmente formada con los primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2, o bien montada en los primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2. Como alternativa, el primer conjunto de brazos oscilantes 204 puede incluir cualquier componente formado adecuado, incluyendo un elemento que tiene sustancialmente forma de "V", un elemento con forma de "V" triangulado, o similares.

Los primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2 están montados de manera pivotante sobre un respectivo árbol 215 que se extiende hacia fuera desde el chasis 205 mediante cojinetes de articulación 215.1, 215.2 provistos en los primeros extremos de los primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2, para permitir el movimiento pivotante de los primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2 sobre el árbol 215. Sin embargo, puede utilizarse cualquier disposición adecuada para permitir el movimiento pivotante de los primeros brazos oscilantes 204.1, 204.2 con respecto al chasis 205.

En este ejemplo, el segundo conjunto de brazos oscilantes 209 incluye un elemento que tiene sustancialmente forma de "V", también conocido como brazo oscilante de espoleta 209.1, y un elemento extensible 213, tal y como se describe más adelante. Sin embargo, este rasgo no es esencial, y el segundo conjunto de brazos oscilantes 209 puede incluir cualquier disposición adecuada, incluyendo uno o más segundos brazos oscilantes. El segundo conjunto de brazos oscilantes 209 está montado de manera pivotante sobre uno o más árboles acoplados al chasis 205, hacia el interior del chasis 205, mediante cojinetes de articulación (no se muestran), para permitir el movimiento pivotante del segundo conjunto de brazos oscilantes 209. Sin embargo, se apreciará que puede utilizarse cualquier montura pivotante adecuada.

Así mismo, en un ejemplo, el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 204, 209 están montados de manera pivotante en el chasis 205 mediante una montura móvil. En este sentido, la montura móvil permite la colocación de un pivote sobre el que pivotan el primer y/o segundo conjuntos de brazos oscilantes 204, 209 con respecto al chasis 205 que ha de modificarse. En este sentido, la montura móvil puede incluir cualquier disposición adecuada que incluya un concéntrico desalineado, una placa deslizante, un engranaje sinfín, o similares. Así, la montura móvil permite variaciones en el ángulo de ataque θ y/o en el de fuga T, y/o en las características prohundimiento o antihundimiento. Sin embargo, este rasgo no es esencial.

Además, en este ejemplo, el primer conjunto de brazos oscilantes 204 y el segundo conjunto de brazos oscilantes 209 están separados en una dirección paralela al plano medio del vehículo 200, y en particular, el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 204, 209 también están provistos aproximadamente paralelos al nivel del suelo G. Sin embargo, esto no es esencial, y en su lugar, el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 204, 209 pueden proporcionarse en cualquier orientación relativa adecuada.

En el ejemplo actual, el vehículo 200 incluye dos brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda proporcionados sobre los lados opuestos de la rueda 201.1 acoplados entre sí en los primeros extremos. En este ejemplo, los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda están formados de manera separada y acoplados entre sí en los primeros extremos mediante un árbol común, que está soportado de manera rotatoria mediante cojinetes de articulación 214.1, 214.2 proporcionados sobre el segundo extremo del primer conjunto de brazos oscilantes 204. En particular, los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda están montados en el árbol común mediante un acoplamiento no rotatorio, por ejemplo, uno o más pernos, y así no están acoplados de manera pivotante con respecto el uno al otro y/o con respecto al árbol. Sin embargo, se apreciará que esto no es esencial, y en su lugar, los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda pueden estar integralmente formados, o algo similar.

En un ejemplo, los dos brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda están acoplados, en un segundo extremo, al árbol 220, mediante pinzas de sujeción, pernos o similares, y están curvados de manera arqueada hacia atrás y hacia arriba en torno a la rueda 201.1, en una posición para acomodar la rotación de dirección de la rueda 201.1 y reducir la anchura de los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda al mínimo, también conocidos como brazos de control. Como alternativa, el árbol 220 puede estar montado de manera pivotante a los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda, por ejemplo, utilizando cojinetes rotatorios o cojinetes axiales, o similares, de modo que el montaje pivotante se mantiene normal y sustancialmente estático durante el funcionamiento del vehículo 200, por ejemplo, utilizando un mecanismo de bloqueo, y es capaz de pivotar durante el ajuste del ángulo de ataque θ y/o el de fuga T, y/o de las características de prohundimiento o antihundimiento, hecho que se comentará más adelante.

Opcionalmente, los dos brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda pueden estar lo suficientemente arqueados para acomodar el movimiento de giro completo de la rueda 201.1 en su intervalo de rotación total de la dirección, a la vez que siguen teniendo la anchura mínima para permitir un mayor ángulo de inclinación que es beneficioso en ciertas aplicaciones.

En este ejemplo, los dos brazos de dirección 203.1, 203.2 están acoplados entre sí en los primeros extremos a la placa en forma de "U" 203.3 mediante un número de pernos adecuados, por ejemplo, pernos chaveteros, o similares. Sin embargo, se apreciará que esto no es esencial, y en su lugar, los brazos de dirección 203.1, 203.2 pueden estar integralmente formados, o pueden estar acoplados mediante un árbol común, una o más riostras o clavijas maestras, o similares.

Así mismo, los dos brazos de dirección 203.1, 203.2 están acoplados de manera pivotante al brazo de soporte 219, y en un ejemplo, están articulados al elemento de soporte 219 mediante un pasador de cojinete en un pivote de brazo de dirección. Esto permite que los brazos de dirección 203.1, 203.2 pivoten con respecto al brazo de soporte 219 y el árbol 220 sobre el eje de dirección. Como alternativa, puede utilizarse cualquier acoplamiento de pivote, incluyendo una clavija maestra y un cojinete de articulación, un árbol, o similares.

El brazo de soporte 219 también está acoplado a los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda mediante cualquier acoplamiento adecuado, incluyendo agarraderas, pernos o similares.

En este ejemplo, el acoplamiento de dirección del vehículo 200 incluye dos enlaces de cizalla 207.1, 207.2. En este sentido, el enlace de cizalla 207.1 superior está acoplado a la entrada de dirección 206 en forma de manetas 206.1, 206.2 que pivotan con respecto al chasis 205, a la vez que el enlace de cizalla inferior está acoplado a los brazos de dirección. El enlace de cizalla 207.1 superior está acoplado de manera pivotante al enlace de cizalla 207.2 inferior en un pivote de cizalla, para permitir que los enlaces de cizalla 207.1, 207.2 superior e inferior pivoten con más de un grado de libertad, tal como una junta de Heim. Esto permite que el acoplamiento de dirección 207 se comprima y/o expanda, así como que traslade el par de fuerza desde la entrada de dirección 206 hasta los brazos de dirección 203.1, 203.2.

El enlace de cizalla 207.1 superior está acoplado a las manetas 206.1, 206.2 mediante cojinetes rotatorios o pivotantes. El enlace de cizalla 207.2 inferior está conectado al primer extremo de los brazos de dirección 203.1, 203.2 mediante cojinetes rotatorios o pivotantes.

Entre los beneficios de esta disposición se incluyen que el acoplamiento de dirección 207 es capaz de absorber cualquier carga que no sea de dirección sobre la rueda, en lugar de transferirla a la entrada de dirección 206, mejorando así el manejo y la estabilidad, separando la suspensión de la dirección. Sin embargo, se apreciará que este rasgo no es esencial, y en este sentido, el pivote de cizalla puede incluir solo un único grado de libertad, de modo que solo se transfiere parcialmente el par de dirección. Por otro lado, el acoplamiento de dirección 207 puede incluir en su lugar cualquier número de enlaces de cizalla, incluyendo uno o más.

Adicional o alternativamente, el acoplamiento de dirección 207 puede incluir uno o más tubos telescópicos. En este sentido, el tubo telescópico incluiría una disposición para transferir el par de fuerza desde la entrada de dirección 206 hasta los brazos de dirección 203.1, 203.2, por ejemplo, incluyendo una horqueta, lengüeta, chaveta de dirección o similares, o incluyendo uno o dos tubos telescópicos que pivotan sobre el eje de dirección. En un ejemplo adicional, el acoplamiento de dirección 207 puede incluir uno o más vástagos de empuje y/o uno o más cables y/o un dispositivo de entrada electrónico (por ejemplo, utilizando tecnología de pilotaje por cable).

En este ejemplo, los brazos de dirección 203.1, 203.2 y el buje de la rueda 221 pivotan sobre un primer eje de dirección paralelo a un plano medio del vehículo, y la entrada de dirección 206 pivota con respecto al chasis 205 sobre un segundo eje de dirección paralelo al plano medio. Tal y como se muestra en las figuras 2A a 2H, el primer y segundo árboles de dirección parecen coaxiales, sin embargo, esto no es esencial. En particular, las modificaciones que utilizan el acoplamiento de ajuste 212 y/o el elemento extensible 213 puede modificar la orientación del primer eje de dirección, y así, el primer y segundo ejes de dirección no tienen por qué seguir siendo coaxiales, como se describirá con detalle más adelante. Sin embargo, estos rasgos no son esenciales, y en cualquier caso se apreciará que el primer y segundo árboles de dirección pueden ser uno o más de coaxiales, paralelos, o no coaxiales y no paralelos.

En este ejemplo, el vehículo 200 incluye un buje de la rueda 221 montado de manera pivotante a una clavija maestra 222 que se extiende desde el árbol 220, tal y como se muestra en las figuras 2I y 2J. Normalmente, la clavija maestra 222 se conoce como pivote de dirección. En ciertos casos, puede ser deseable desalinearse el ángulo de ataque θ y/o el de fuga T, y para conseguirlo, la clavija maestra 222 y el buje de la rueda 221 pueden estar desalineados del árbol 220 mediante cualquier disposición adecuada, incluyendo una o más agarraderas montadas en el árbol, o similares.

En este sentido, el vehículo 200 incluye la dirección en el buje. Se apreciará que esta disposición permite una separación de la dirección y la suspensión del vehículo 200, lo que tiene la ventaja de transferir las fuerzas de carga de impactos sustancialmente paralelas al plano medio, que inciden sobre la rueda 201.1 mediante los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda con respecto al absorbedor de impactos 210. Así, cualquier carga de impacto se transfiere, en una trayectoria corta, desde la rueda 201.1 hasta el centro de gravedad del vehículo a través del primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes 204, 209, lo que se diferencia de las disposiciones tradicionales. Así, cualquier fuerza de carga de impactos incidente se aísla parcial o sustancialmente de la dirección del vehículo, incluyendo los brazos de dirección 203.1, 203.2, el acoplamiento de dirección 207 y la entrada de dirección 206, y así, estos componentes no tienen que estar compuestos de materiales innecesariamente pesados o robustos, lo que puede añadir peso innecesario al vehículo 200. Por otro lado, el aislamiento de la dirección y la suspensión del vehículo aumentan la eficacia en la función de ambas, por ejemplo, los cambios en una no influyen en la otra.

En este sentido, los brazos oscilantes 209, 204 superior e inferior permiten la estructura triangular del buje de la rueda 221, los brazos de control 202.1, 202.2, los brazos de dirección 203.1, 203.2, las riostras de soporte 211.1, 211.2, y el brazo de soporte 219 para que permanezcan a una geometría de ataque y fuga casi constante, conforme los conjuntos de brazos oscilantes 204, 209 rotan de manera arqueada en un movimiento hacia arriba a través del sistema de recorrido de suspensión del absorbedor de impactos 210, para acomodar el recorrido de amortiguación de la rueda 201.1 y dispersar el hundimiento o las fuerzas de antihundimiento de la masa central del vehículo 200.

En este ejemplo, la entrada de dirección 206 incluye dos manetas 206.1, 206.2, en la que ambas manetas están acopladas para pivotar con respecto al chasis 205 en una conexión de dirección pivotante. En este sentido, la conexión de dirección pivotante incluye una clavija maestra montada en el chasis 205, sobre la que pivotan las manetas 206.1, 206.2 a través de un cojinete de articulación o cojinete rotatorio axial. Sin embargo, se apreciará que este rasgo no es esencial, y la entrada de dirección 206 puede estar acoplada de manera pivotante al chasis 205 de cualquier manera adecuada. Adicional o alternativamente, la entrada de dirección 206 puede incluir cualquier disposición adecuada que incluya una o más manetas, una rueda de dirección, una palanca de mando, o similares.

En este ejemplo, el elemento de soporte 219 y el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes 209 están montados de manera pivotante mediante un acoplamiento ajustable 212. El acoplamiento ajustable 212 permite que un usuario modifique una posición relativa de una conexión pivotante 212.3 entre el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes 209 y el elemento de soporte 219. En un ejemplo mostrado en las figuras 2K y 2L, el acoplamiento ajustable 212 incluye un disco rotatorio 212.1, en ocasiones, conocido como concéntrico, que incluye la conexión pivotante 212.3 desalineada de un centro del disco rotatorio 212.1. La rotación del disco rotatorio 212.1 permite ajustar la posición de la conexión pivotante 212.3, y además, un elemento de bloqueo permite retener el disco rotatorio 212.1 en su sitio hasta que se requiera de nuevo un ajuste, si fuera necesario. Así mismo, el concéntrico 212.1 puede estar alojado en una carcasa 212.4, también conocida como carcasa concéntrica 212.4, que aloja y puede proteger el concéntrico 212.1 y cualquier elemento de bloqueo. Opcionalmente, también puede proporcionarse una carcasa inferior 212.5 para alojar una parte inferior del concéntrico 212.1, y en este sentido, la carcasa 212.4 y la carcasa inferior 212.5 pueden estar formadas de manera separada o integral. Sin embargo, este rasgo no es esencial.

No obstante, se apreciará que puede utilizarse cualquier acoplamiento ajustable 212 adecuado. En otro ejemplo, el acoplamiento ajustable 212 incluye una pluralidad de aberturas 212.2 en un disco no rotatorio, y el segundo conjunto de brazos oscilantes 209 incluye un elemento de fijación pivotante, de modo que el elemento de fijación pivotante puede estar acoplado a una cualquiera de la pluralidad de aberturas 212.2, permitiendo así que un usuario modifique una posición relativa de una conexión pivotante 212.3 entre el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes 209 y el elemento de soporte 219. Sin embargo, la pluralidad de aberturas 212.2 no es un rasgo esencial, y no tienen por qué proporcionarse, o en su lugar, puede proporcionarse simplemente para reducir el peso del vehículo 200.

Adicional o alternativamente, los brazos de dirección 203.1, 203.2, y así, la unidad del centro de buje y el árbol 220, están acoplados al brazo de soporte 219 mediante un elemento ajustable 223, por ejemplo, tal y como se muestra en las figuras 2M a 2O. En este sentido, el acoplamiento entre los brazos de dirección 203.1, 203.2 y el brazo de soporte 219, que en este ejemplo incluye el acoplamiento ajustable 212, ha de acomodar la fuerza de frenada del vehículo 200, y así, ha de ser lo suficientemente robusto. El elemento ajustable 223 permite modificar la posición del pivote del brazo de dirección para permitir que un usuario modifique la orientación del eje de dirección S, y así, del ángulo de ataque θ y/o de fuga T, y/o de las características de hundimiento o antihundimiento. El elemento ajustable puede incluir cualquier disposición adecuada que incluya una placa de deslizamiento ajustable y una placa de pivote axial, placas sujetas, o similares.

En este ejemplo, tal y como se muestra en las figuras 2M o 2O, en los que el alojamiento inferior 212.5 se ha ocultado para facilitar las referencias, el elemento ajustable 223 incluye una placa deslizante ajustable 223.1, que está normalmente alojada en el alojamiento inferior 212.5 del concéntrico 212.1. La placa deslizante ajustable 223.1 está acoplada estáticamente al elemento de soporte 219 a través de cualquier acoplamiento o acoplamientos adecuados, incluyendo uno o más de un perno de ajuste 223.5, un perno 223.3, o similares. La placa deslizante ajustable 223.1 incluye una pluralidad de dientes para engranar un elemento de engranaje 223.2 complementario. Sin embargo, la pluralidad de dientes no es esencial, y puede utilizarse cualquier otra disposición adecuada, por ejemplo, placas de sujeción planas o arqueadas, o similares.

Así mismo, un cojinete está acoplado a los brazos de dirección 203.1, 203.2, y en este ejemplo, a la placa en forma de "U" 203.3, mediante un acoplamiento adecuado, por ejemplo, un aro de sujeción, y acoplado de manera pivotante a una clavija maestra 223.4, que termina en el elemento de engranaje 223.2. En uso, el elemento de engranaje 223.2 está engranado a la placa deslizante ajustable 223.1, de modo que los brazos de dirección 203.1, 203.2 están acoplados de manera pivotante a la placa deslizante ajustable 223.2, y así, al elemento de soporte 219. En este ejemplo, los brazos de dirección 203.1, 203.2 pivotan con respecto al brazo de soporte 219 sobre el eje de dirección S.

En este sentido, un usuario puede modificar la orientación del eje de dirección S paralelo al plano medio de la rueda 201.1 del vehículo 200 mediante el pivotamiento de los brazos de dirección 203.1, 203.2, y así, de la placa de deslizamiento ajustable, sobre un eje sustancialmente definido por el árbol 220. Esto puede lograrse, por ejemplo, aflojando o retirando el perno de ajuste 223.3, desengranando la pluralidad de dientes de la placa deslizante ajustable 223.1 y el elemento de engranaje 223.2, deslizando la placa deslizante ajustable 223.1 hasta la posición deseada sobre un eje sustancialmente definido por el árbol 220, por ejemplo, pivotando los brazos de dirección 203.1, 203.2, engranando la pluralidad de dientes de la placa deslizante ajustable 223.1 y el elemento de engranaje 223.2, y recolocando el perno de ajuste 223.3. Opcionalmente, el árbol 220 puede pivotar con respecto a los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda, a la vez que la placa deslizante ajustable 223.1 se mueve hasta la posición deseada. Esto puede conseguirse de cualquier manera adecuada, tal y como se ha descrito anteriormente.

Sin embargo, esto no es esencial, y en otras disposiciones el elemento ajustable 223 puede permitir que se modifique en cualquier dirección el pivote del brazo de dirección, utilizando cualquier disposición adecuada. Por ejemplo, el elemento ajustable 223 puede incluir uno o más engranajes sinfín, permitiendo así el ajuste del eje de dirección S utilizando el elemento ajustable 223 para automatizarlo o semiautomatizarlo, hecho que se describirá más adelante.

En este sentido, el concéntrico 212.1 en su carcasa 212.4 puede rotar en torno a su eje para contribuir a los cambios en la geometría de suspensión e inclinación, o del ángulo de ataque θ y/o de fuga T y/o pro antihundimiento. Adicionalmente, los brazos de dirección 203.1, 203.2 pueden pivotar sobre el eje rotatorio de la rueda 201.1, hacia delante o hacia detrás, en el interior de la carcasa concéntrica 212.4, sobre la placa de deslizamiento ajustable, para permitir los cambios en la inclinación del eje de dirección, o en el ángulo de ataque θ y en el de fuga T.

Adicional o alternativamente, puede ajustarse la longitud del segundo conjunto de brazos oscilantes 209. En un ejemplo, mostrado en las figuras 2K y 2L, esto puede conseguirse proporcionando un elemento extensible 213 para permitir que un usuario modifique una longitud del segundo conjunto de brazos oscilantes 209. En este ejemplo, el elemento extensible 213 incluye una abrazadera con forma de "C" 213.1, conocida también como brazo de tornillo ajustable o placa de agarre con forma de "U", provista sobre un vástago roscado 213.2, incluyendo una o más tuercas 213.3, 213.5 complementarias, también conocidas como tuercas de bloqueo, y acopladas a un vértice 209.2 de un cuerpo con forma de V 209.1. Así, el cuerpo con forma de V 209.1 forma el primer extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes 209, y el elemento extensible 213 forma el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes 209. El ajuste de la posición relativa de las tuercas 213.3, 213.5 a lo largo del vástago 213.2, se ajusta la posición relativa de la abrazadera con forma de "C" 213.1 en el segundo conjunto de brazos oscilantes 209, y así, se modifica la longitud del segundo conjunto de brazos oscilantes 209. Sin embargo, se apreciará que podría proporcionarse cualquier forma adecuada del elemento extensible 213. Por ejemplo, el elemento extensible 213 puede incluir un trinquete y gatillo, o similares. Se apreciará además que este rasgo no es esencial.

El acoplamiento ajustable 212 y/o el elemento extensible 213 y/o el elemento ajustable permiten que el usuario modifique el ángulo de ataque θ y/o de fuga T. Se apreciará que tales modificaciones alteran las características geométricas del vehículo 200, lo que puede ser muy beneficioso, por ejemplo, para adecuarse a las preferencias de los diferentes usuarios, las diferentes condiciones de conducción, y similares. Por otro lado, estos componentes no comprometen la capacidad del absorbedor de impactos 210 para llevar a cabo su función de absorción de las fuerzas de impacto producidas por las anomalías de la carretera.

Estas modificaciones pueden realizarse manualmente, o pueden estar semiautomatizadas o totalmente automatizadas. En un ejemplo, las modificaciones pueden realizarse de manera automática en función de los cambios en la orientación, la aceleración y/o la deceleración del vehículo 200, o similares. En este sentido, pueden acoplarse sensores a un dispositivo de procesamiento electrónico, tal como un sistema de procesamiento, que se adapta para monitorizar las señales del uno o más sensores y, utilizando las señales, generar al menos en parte una

5 salida para accionar uno o más accionadores. En consecuencia, los sensores podrían incluir uno o más giroscopios para monitorizar la orientación, un sistema de posicionamiento global (GPS) para monitorizar la ubicación y, opcionalmente, por ejemplo, el terreno asociado, uno o más acelerómetros para monitorizar la aceleración y deceleración, y similares. De forma análoga, los accionadores pueden incluir cualquier mecanismo adecuado para modificar las características de la dirección del eje S, el ángulo de ataque θ y/o el de fuga T y/o el prohundimiento o antihundimiento, por ejemplo, accionando el acoplamiento ajustable y/o el elemento extensible.

10 En un ejemplo, el sistema de procesamiento está adaptado para recibir señales desde los sensores, y después interpretar al menos parte de las señales y accionar un accionador o accionadores apropiados. En consecuencia, el sistema de procesamiento puede incluir cualquier forma adecuada del sistema o dispositivo de procesamiento electrónico que sea capaz de recibir e interpretar las señales del uno o más sensores.

15 En un ejemplo, el sistema de procesamiento incluye un procesador, una memoria, un dispositivo de entrada/salida (E/S) y una interfaz externa, acoplados entre sí mediante un bus. La interfaz externa se utiliza para acoplar el sistema de procesamiento a los dispositivos periféricos, tales como uno o más sensores, el uno o más accionadores, así como a dispositivos, tales como indicadores de combustible, velocímetros, el motor, el sistema de posicionamiento global (GPS), frenos antibloqueo, otras bases de datos, otras redes de comunicación, o similares. También se apreciará que los componentes de *hardware* adicionales pueden incorporarse en el sistema de procesamiento, dependiendo de la implementación particular.

20 En uso, el procesador ejecuta las instrucciones en forma de *software* de aplicaciones almacenado en la memoria para permitir que las señales de los sensores sean interpretadas y utilizadas, por ejemplo, para accionar los accionadores. En consecuencia, con los fines de la siguiente descripción, se apreciará que las acciones realizadas por el sistema de procesamiento son realizadas normalmente por el procesador mediante el control de las instrucciones almacenadas en la memoria, y esto, por lo tanto, no se describirá con mayor detalle más adelante.

25 En consecuencia, se apreciará que el sistema de procesamiento puede estar formado de cualquier sistema de procesamiento programado adecuado, tal como una unidad de control del motor (UCM), un ordenador a bordo del vehículo u otra unidad de control electrónica. En consecuencia, el procesador puede tener cualquier forma de dispositivo de procesamiento electrónico, tal como un microprocesador, un procesador de microplaca, una configuración de puerta lógica, *firmware* asociado opcionalmente a la lógica de implementación, tal como una FPGA (matriz de puertas programable por campo), una EPROM (memoria de solo lectura programable y borrable), o cualquier otro dispositivo, sistema o disposición electrónicos capaces de interactuar con el uno o más sensores y, opcionalmente, con la salida.

30 Sin embargo, este rasgo no es esencial, y alternativamente, las modificaciones de las características del eje de dirección S, del ángulo de ataque θ y/o de fuga T y/o de las de prohundimiento o antihundimiento pueden realizarse a gusto del usuario, de modo que la entrada del usuario recibida por el sistema de procesamiento se interpreta, y el sistema de procesamiento acciona posteriormente el accionador o accionadores apropiados, y/o se manipula manualmente el acoplamiento ajustable 212 y/o el elemento extensible 213, o similares.

35 Por otro lado, cuando un vehículo 200 frena, el vehículo 200 puede sufrir una transferencia de carga, donde cambia la carga sobre la rueda 201.1. Dependiendo de la configuración del vehículo 200, esto puede producir el movimiento del extremo delantero del vehículo, donde el extremo delantero incluye al menos parte del chasis 205. En este sentido, si el extremo delantero del vehículo se mueve en una dirección sustancialmente hacia el nivel del suelo G, esto suele conocerse como hundimiento o prohundimiento. Por el contrario, si el extremo delantero del vehículo se mueve sustancialmente lejos del nivel del suelo G, esto suele conocerse como antihundimiento. En un ejemplo, el acoplamiento ajustable 212 y/o el elemento extensible 213 y/o el elemento ajustable permiten al usuario modificar un grado de hundimiento o antihundimiento.

40 En este ejemplo, el vehículo 200 incluye también dos riostras de soporte 211.1, 211.2 acopladas al elemento de soporte 219 y a los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda. En este sentido, las riostras de soporte 211.1, 211.2 proporcionan soporte estructural adicional al vehículo 200, lo que puede permitir, por ejemplo, que los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda sean más finos que las disposiciones de dirección en el buje anteriores. Las riostras de soporte 211.1, 211.2 están fijadas en aproximadamente un punto medio de los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda, sin embargo, esta colocación particular no es necesaria y, en su lugar, las riostras de soporte 211.1, 211.2 pueden estar montadas en cualquier posición adecuada sobre los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda. Se apreciará que las riostras de soporte 211.1, 211.2 pueden incluir cualquier disposición adecuada que incluye que estén integralmente formadas con el elemento de soporte 219 o en los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda, o alternativamente, que estén acopladas a los mismos.

45 Así mismo, las riostras de soporte 211.1, 211.2 pueden estar compuestas de cualquier material adecuado, y en algunos ejemplos, pueden incluir cierta flexibilidad para permitir el movimiento lateral; hecho que se comentará más adelante. Sin embargo, este rasgo es opcional, y alternativamente, el vehículo 200 puede no incluir riostras, o más de dos riostras.

La conexión de la carcasa concéntrica 212.4, los brazos de dirección 203.1, 203.2, los brazos de control 202.1, 202.2, las riostras de soporte 211.1, 211.2, el brazo de soporte 209 y la unidad en el centro del buje, que incluye el buje de la rueda 221, se combinan para formar una unidad estructural de peso ligero, totalmente triangular, muy ajustable, increíblemente fuerte y estable.

5 En un ejemplo, el vehículo 200 incluye uno o más elementos aerodinámicos, tales como pequeñas alas, alerones, o similares, montados en uno o más del cuerpo, el chasis 205, los conjuntos de brazos oscilantes 204, 209, superior y/o inferior, los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda, o similares. En este sentido, los elementos aerodinámicos están colocados de modo que, en uso, contribuyen al menos parcialmente a una fuerza descendente neta, concretamente, una fuerza sustancialmente perpendicular y hacia el plano del suelo G, ayudando así a que la rueda 201.1 mantenga el contacto con el plano del suelo G.

15 En otra disposición, los elementos aerodinámicos son ajustables. Por ejemplo, al tomar una curva, el plano medio del vehículo 200 normalmente no permanecerá perpendicular al plano del suelo G. Sin embargo, es preferente que los elementos aerodinámicos mantengan la fuerza descendente neta sustancialmente perpendicular al plano del suelo G, y no paralela al plano medio del vehículo 200, para seguir siendo eficaces al tomar una curva.

20 Por lo tanto, en un ejemplo, los elementos aerodinámicos incluyen uno o más de pequeñas aletas o alerones automáticos, semiautomáticos o manualmente ajustables que pivoten con respecto al plano medio del vehículo 200, a la vez que mantengan sustancialmente una alineación similar con respecto al plano del suelo G. Así, las pequeñas aletas o alerones pueden proporcionarse sustancialmente paralelos al plano del suelo G, y estar montados de manera pivotante en el vehículo 200 mediante bisagras controlables, o similares. Además, la ajustabilidad de los elementos aerodinámicos puede ser controlada de cualquier manera adecuada, tal y como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, este rasgo no es esencial.

25 En algunas disposiciones, puede ser deseable disponer de cierto movimiento lateral del vehículo 200 en uso. Por ejemplo, la flexión horizontal que sufre la rueda 201.1 durante una curva aumenta la suspensión como movimiento lateral en la rueda 201.1, y esta es capaz de acomodarse a las anomalías de la carretera o a otras cargas que inciden sobre la rueda 201.1 que toma la curva, aumentando de este modo la estabilidad. La estabilidad de la disposición triangular de los ejemplos anteriormente descritos significa que el aumento de la flexibilidad de uno o más de los componentes no derivará en un manejo inestable. Así, uno o más del chasis 205, riostras de soporte 211.1, 211.2, y similares pueden incluir una flexión horizontal, por ejemplo, si están compuestos de un material o componentes semirrígidos o semiflexibles, o si incluyen juntas, acoplamientos o elementos similares flexibles.

35 En un ejemplo, la flexibilidad se encuentra sustancialmente en el plano Z para acomodarse a las anomalías de la carretera sin inferir en la estabilidad en línea de las ruedas delanteras y traseras. Esto puede conseguirse a través de la flexibilidad predeterminada en uno cualquiera o más de los brazos de soporte 202.1, 202.2 de la rueda, el primer y segundo conjunto de brazos oscilantes 204, 209, los brazos de dirección 203.1, 203.2, o similares. Sin embargo, este rasgo no es esencial.

40 Otro ejemplo de un árbol y buje de la rueda se muestra en las figuras 3A a 3F.

45 En este ejemplo, el buje de la rueda 321 está montado de manera pivotante en una clavija maestra/pivote de dirección 322 que se extiende desde el árbol 320. En particular, en esta disposición, el pivote de dirección 322 está desalineado del eje del árbol 320, produciendo de este modo una desalineación de fuga positiva o negativa, dependiendo de la posición relativa del perno de dirección con respecto al eje del árbol, a la vez que se mantiene el pivote de dirección 322 en el plano del plano medio del vehículo. Por lo tanto, se apreciará que en este ejemplo, la clavija maestra 322 está provista sobre un eje que está desalineado del eje del árbol 320, lo que se diferencia del segundo ejemplo comentado anteriormente, donde el árbol está provisto sobre un eje que es sustancialmente coincidente con el eje del árbol.

50 En este ejemplo, es posible desensamblar fácilmente el buje de la rueda 321, ya que el centro del buje está provisto en dos partes 324.1, 324.2. Así, pueden retirarse los cojinetes de la rueda, y las dos partes 324.1, 324.2 se desacoplan para acceder al árbol y al pivote de dirección 322. Esta disposición particular permite un fácil mantenimiento, sin embargo, no es esencial.

55 Se apreciará que la disposición de las figuras 3A a 3F podría utilizarse en cualquier vehículo o sistema de dirección de vehículo de uno cualquiera de los ejemplos anteriormente mencionados 100, 200.

60 Todos los componentes anteriormente descritos pueden estar compuestos de cualquier material o compuesto adecuado, incluyendo uno cualquiera o más de aluminio, fibra de carbono, titanio, magnesio, o similares.

65 Por otro lado, los rasgos anteriormente descritos pueden proporcionarse instalados en un vehículo, por ejemplo, tal y como se describe haciendo referencia a las figuras 1, 2A a 2L, y 3A a 3F. Como alternativa, los rasgos descritos anteriormente pueden proporcionarse en un sistema de dirección de vehículo. En este sentido, el sistema de

dirección de vehículo puede tener el fin de crear un vehículo que incluya un chasis, o acondicionar un vehículo existente que incluya un chasis.

5 En un ejemplo, el sistema de dirección de vehículo incluiría los rasgos descritos anteriormente, incluyendo un primer conjunto de brazos oscilantes, uno o más brazos de soporte de la rueda, un árbol, un buje de la rueda, un segundo conjunto de brazos oscilantes, un elemento de soporte, uno o más brazos de dirección que tienen, una entrada de dirección, un acoplamiento de dirección y un absorbedor de impactos.

10 Se apreciará que un vehículo 100, 200, y en particular, un sistema de dirección de vehículo que presenta los ejemplos anteriormente descritos, proporciona una estabilidad y robustez mayor y un rendimiento mejorado de la suspensión y la dirección.

15 Así, el vehículo, y en particular, el sistema de dirección, reduce las cargas de tensión del pivote de dirección en comparación con las disposiciones anteriores, creando una unidad triangular superresistente que puede soportar cargas cientos de veces su propio peso, a la vez que reduce la masa no suspendida sobre la rueda. Esta unidad superresistente reduce las cargas de tensión que pueden producir oscilaciones armónicas desequilibradas, que a su vez pueden convertirse en sacudidas del manillar muy peligrosas que pueden arrebatar el manillar de las manos del conductor y que pueden derivar en un accidente potencialmente mortal.

20 La suma de todas las fuerzas de las juntas de suspensión (incluyendo el pivote de dirección) reduce la estabilidad del extremo delantero. La unidad triangular superresistente crea un pivote de dirección virtual que se extiende desde la unidad de dirección en el buje hasta el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes (brazo oscilante superior). Este pivote de dirección virtual libera toda la tensión asociada normalmente con el perno de dirección de versiones anteriores y dispersa las fuerzas de carga de la rueda de manera uniforme entre los conjuntos de brazos oscilantes superior e inferior y directamente hacia el centro de gravedad del vehículo.

25 Muchos diseños HCS anteriores no tienen, o presentan una capacidad limitada para cambiar sus capacidades "de ataque y fuga" o "hundimiento/antihundimiento", limitando así sus configuraciones, siendo capaces únicamente de sobrellevar ciertas situaciones y comportamientos dinámicos. Por el contrario, los ejemplos anteriores son capaces de adoptar cualquier cantidad de combinaciones de "hundimiento/antihundimiento" y "ataque y fuga", a la vez que mantienen la estabilidad deseada del vehículo.

30 En disposiciones anteriores, cualquier perturbación de la rueda delantera durante la fase de frenada se debe, en su mayor parte, a un exceso de antihundimiento. Los ejemplos anteriormente descritos pueden modificarse en mayor medida que los sistemas anteriores para combatir cualquier perturbación de hundimiento o antihundimiento que se produzca en la rueda delantera. La triangulación añadida del sistema hace que sea menos probable que los diseños anteriores presenten un comportamiento oscilante durante la frenada.

35 La trayectoria de carga desde la rueda delantera hasta el centro de gravedad del vehículo se reduce dispersándola en una distancia más corta que en los sistemas telescópicos y ciertos sistemas de centro de buje anteriores. Esto también disminuye el centro de gravedad de la motocicleta, lo que deriva en una mayor centralización de la masa, lo que también es beneficioso en términos de estabilidad, dirección y manipulación.

40 Debido a la reducción de la anchura lateral de los brazos de soporte de la rueda (en comparación con los sistemas anteriores) y a la altura que adoptan los brazos de soporte de la rueda en la parte trasera de la rueda delantera, tanto la distancia hasta el suelo en grandes ángulos de inclinación y el ángulo de giro de la rueda delantera sobre el eje de dirección mejoran considerablemente.

45 El sistema puede tener propiedades aerodinámicas incorporadas directamente en el sistema triangular, lo que puede mantener la zona de contacto de las ruedas sobre el suelo mucho más que los sistemas anteriores, lo que deriva en una mayor estabilidad y seguridad. Es decir, si la rueda delantera amenaza con deslizarse desde el plano del suelo, las cualidades aerodinámicas de la estructura y la forma triangulada pueden reducir la tendencia a este deslizamiento.

50 Se realizaron un número de experimentos para demostrar el rendimiento del sistema de dirección de vehículo anteriormente mencionado, cuyos resultados se comentan a continuación con más detalle.

55 En particular, el rendimiento de una motocicleta, similar a la de las figuras 2A a 2O (de aquí en adelante, "el prototipo") y usando un motor de Ducati 900 Supersport modificado, se comparó en un recorrido con una motocicleta convencional, en concreto, una Suzuki GSZ 750 R, utilizando sensores colocados sobre cada motocicleta. Los trazados resultantes se muestran en la figura 4.

60 En este ejemplo, se obtuvieron seis trazados del prototipo 411, 421, 431, 441, 451, 461 y de la motocicleta convencional 412, 422, 432, 442, 452, 462, utilizando una combinación de acelerómetros, un giroscopio y un sistema de posicionamiento global (GPS).

65

5 Los trazados mostrados en la figura 4 incluyen y se refieren a la velocidad de giro 410 (prototipo 411 y motocicleta convencional 412), rotación o ángulo de inclinación 420 (prototipo 421 y motocicleta convencional 422), fuerza lateral 430 (prototipo 431 y motocicleta convencional 432), fuerza vertical 440 (prototipo 441 y motocicleta convencional 442), la aceleración delantera 450 (prototipo 451 y motocicleta convencional 452) y la velocidad del GPS 460 (prototipo 461 y motocicleta convencional 462). Los ejes horizontales de los trazados corresponden a la distancia entre un primer y segundo marcadores 481, 482, que corresponden a la primera y segunda ubicaciones respectivas sobre el recorrido.

10 Los trazados demuestran que el prototipo presenta una mejor velocidad de giro al tomar una curva sin necesitar el mismo grado de ángulo de inclinación, o rotación, que la motocicleta convencional. Además, los trazados muestran que el prototipo es capaz de frenar más tarde en las curvas y de rotar para salir de las mismas más rápido, garantizando que se pierde menos velocidad durante las curvas, en comparación con la motocicleta convencional. De hecho, en este experimento particular, el prototipo, en general, era capaz de tomar una curva casi 1 segundo más rápido que la motocicleta convencional.

15 Por lo tanto, la figura 4 demuestra que el prototipo supera a la motocicleta convencional, y en particular, destaca que el prototipo tiene una velocidad de giro mayor con menor inclinación, generando una velocidad y tiempo de curva mejores. Esto también deriva en una moto más segura con mejores características de manejo.

20 A lo largo de toda la presente memoria descriptiva y de las reivindicaciones que se presentan a continuación, donde se ha descrito una disposición con un primer o segundo extremo, se pretende que incluyan también disposiciones que sean cercanas a un primer o segundo extremo. Por lo tanto, las expresiones "en un primer extremo" o "en un segundo extremo" o "en un extremo" debería entenderse que engloban tanto "en", como "cerca del" respectivo extremo.

25 Así mismo, a lo largo de toda la presente memoria descriptiva y de las reivindicaciones que se presentan a continuación, a no ser que el contexto requiera lo contrario, la palabra "comprender" y sus variantes, tales como "comprende" o "que comprende", se entenderá que implica la inclusión de un número entero o grupo de números enteros o etapas establecidos, pero no la exclusión de ningún otro número entero o grupo de números enteros.

30 Los expertos en la materia apreciarán que serán evidentes numerosas variaciones y modificaciones. Así, por ejemplo, se apreciará que los rasgos de los diferentes ejemplos anteriores pueden utilizarse de manera intercambiable cuando sea lo apropiado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de dirección de vehículo para un vehículo (100) que incluye un cuerpo (105), incluyendo el sistema de dirección:
- 5 a) un primer conjunto de brazos oscilantes (104) que incluye un primer extremo que puede montarse de manera pivotante en el cuerpo (105);
- b) al menos un brazo de soporte (102) de la rueda que incluye un primer extremo montado de manera pivotante en un segundo extremo del primer conjunto de brazos oscilantes (104);
- 10 c) un árbol (120) acoplado a un segundo extremo del al menos un brazo de soporte (102) de la rueda;
- d) un buje de la rueda (121) montado de manera pivotante en el árbol (120), soportando el buje de la rueda (121) de manera rotatoria al menos una rueda (101) en uso;
- e) un segundo conjunto de brazos oscilantes (109) que incluye un primer extremo que puede montarse de manera pivotante en el cuerpo (105);
- 15 f) un elemento de soporte (119) montado de manera pivotante en un segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes (109), el primer extremo del al menos un brazo de soporte (102) de la rueda y montado de manera pivotante en el segundo extremo del primer conjunto de brazos oscilantes (104);
- g) al menos un brazo de dirección (103) que tiene un primer extremo conectado de manera pivotante al elemento de soporte (119) y un segundo extremo acoplado al buje de la rueda (121), en el que el al menos un brazo de dirección (103), el al menos un brazo de soporte (102) de la rueda, y el elemento de soporte (119) se proporcionan en una disposición sustancialmente triangular;
- 20 h) una entrada de dirección (106) que puede montarse de manera pivotante en el cuerpo (105); y,
- i) un acoplamiento de dirección (107) para conectar el al menos un brazo de dirección (103) en la entrada de dirección (106).
- 25 2. Un vehículo (100) que incluye el cuerpo (105), incluyendo el vehículo (100) el sistema de dirección de vehículo de la reivindicación 1, que está montado de manera pivotante en el cuerpo (105).
3. Un vehículo (100) según la reivindicación 2, en el que el al menos un brazo de dirección (103) y el buje de la rueda (121) pivotan sobre un eje de dirección (S), siendo paralelo el eje de dirección (S) a un plano medio del vehículo.
- 30 4. Un vehículo (100) según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que el al menos un brazo de soporte (102) de la rueda pivota con respecto al primer conjunto de brazos oscilantes (104) sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto a un plano medio del vehículo.
- 35 5. Un vehículo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el segundo conjunto de brazos oscilantes (109) pivota con respecto al cuerpo (105) sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto a un plano medio del vehículo.
- 40 6. Un vehículo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el elemento de soporte (119) pivota con respecto al segundo extremo de al menos uno del primer conjunto de brazos oscilantes (104) y el segundo conjunto de brazos oscilantes (109) sobre un eje que se extiende de manera perpendicular con respecto a un plano medio del vehículo.
- 45 7. Un vehículo (200) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que el vehículo (200) incluye al menos una riostra de soporte (211.1, 211.2) acoplada al elemento de soporte (219) y al menos un brazo de soporte (202.1, 202.2) de la rueda.
- 50 8. Un vehículo (200) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que al menos uno de:
- a) el elemento de soporte (219) y el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes (209) están montados de manera pivotante mediante un acoplamiento ajustable (212), y en el que el acoplamiento ajustable (212) permite que un usuario modifique una posición relativa de una conexión pivotante (212.3) entre el segundo extremo del segundo conjunto de brazos oscilantes (209) y el elemento de soporte (219), e incluye un disco rotatorio (212.1) que incluye la conexión pivotante (212.3) desalineada de un centro del disco rotatorio (212.1);
- 55 b) el segundo conjunto de brazos oscilantes (209) incluye un elemento extensible (213) para permitir que un usuario modifique una longitud del segundo conjunto de brazos oscilantes (209); y,
- c) el al menos un brazo de dirección incluye dos brazos de dirección (203.1, 203.2) acoplados entre sí en sus primeros extremos, y en el que los brazos de dirección (203.1, 203.2), están acoplados al al menos un brazo de soporte (202.1, 202.2) mediante un elemento ajustable (223), y en el que el elemento ajustable (223) permite que un usuario modifique una orientación de un eje de dirección (S).
- 60 9. Un vehículo (200) según la reivindicación 8, en el que al menos uno del acoplamiento ajustable (212), el elemento extensible (213), y el elemento ajustable (223), permite que el usuario modifique al menos uno de un ángulo de ataque (θ), un ángulo de fuga (T), un ángulo del eje de dirección (S), y un grado de hundimiento o antihundimiento.
- 65

10. Un vehículo (200) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en el que el primer conjunto de brazos oscilantes (204) incluye dos primeros brazos oscilantes (204.1, 204.2) separados lateralmente, que en uso están colocados sobre cada lado de un plano medio del vehículo, y en el que los primeros brazos oscilantes (204.1, 204.2) están acoplados entre sí mediante uno cualquiera de:

5

- a) al menos un árbol; y,
- b) al menos una riostra, en el que la riostra es una cualquiera de:

10

- i) una formada integralmente con los primeros brazos oscilantes (204.1, 204.2); y,
- ii) una montada en los primeros brazos oscilantes (204.1, 204.2); y,

en el que el segundo conjunto de brazos oscilantes (209) incluye uno cualquiera de:

15

- a) un elemento que tiene sustancialmente forma de "V"; y
- b) dos segundos brazos oscilantes.

11. Un vehículo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en el que el primer conjunto de brazos oscilantes (104) y el segundo conjunto de brazos oscilantes (109) están separados el uno del otro en una dirección paralela a un plano medio del vehículo.

20

12. Un vehículo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en el que el acoplamiento de dirección (107) permite el movimiento relativo entre la entrada de dirección (106) y el al menos un brazo de dirección (103), y en el que el acoplamiento de dirección (107) incluye una cualquiera de:

25

- a) al menos un enlace de cizalla;
- b) al menos un vástago de empuje; y,
- c) al menos un tubo telescópico.

30

13. Un vehículo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12, en el que el al menos un brazo de dirección (103) y el buje de la rueda (121) pivotan sobre un primer eje de dirección paralelo a un plano medio del vehículo, y en el que la entrada de dirección (106) pivota con respecto al cuerpo (105) sobre un segundo eje de dirección paralelo al plano medio, y en el que el primer y segundo ejes de dirección son uno cualquiera de:

35

- a) coaxiales;
- b) paralelos; y,
- c) no coaxiales y no paralelos.

40

14. Un vehículo (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, en el que el vehículo (100) incluye un absorbedor de impactos (110) acoplado al cuerpo (105) y uno cualquiera del primer conjunto de brazos oscilantes (104) y el segundo conjunto de brazos oscilantes (109), y en el que el absorbedor de impactos (110) incluye una parte comprimible para permitir que el primer y segundo conjuntos de brazos oscilantes (104, 109) pivoten con respecto al cuerpo (105) cuando la parte comprimible está comprimida.

45

15. Un vehículo (200) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, en el que el vehículo (200) incluye la dirección en el centro del buje, y en el que el buje de la rueda (221) está montado en una clavija maestra (222) que se extiende desde el árbol (220), y en el que la clavija maestra (222) se proporciona sobre un eje que es uno cualquiera de:

50

- a) sustancialmente coincidente con un eje del árbol (220); y,
- b) desalineado del eje del árbol (220).

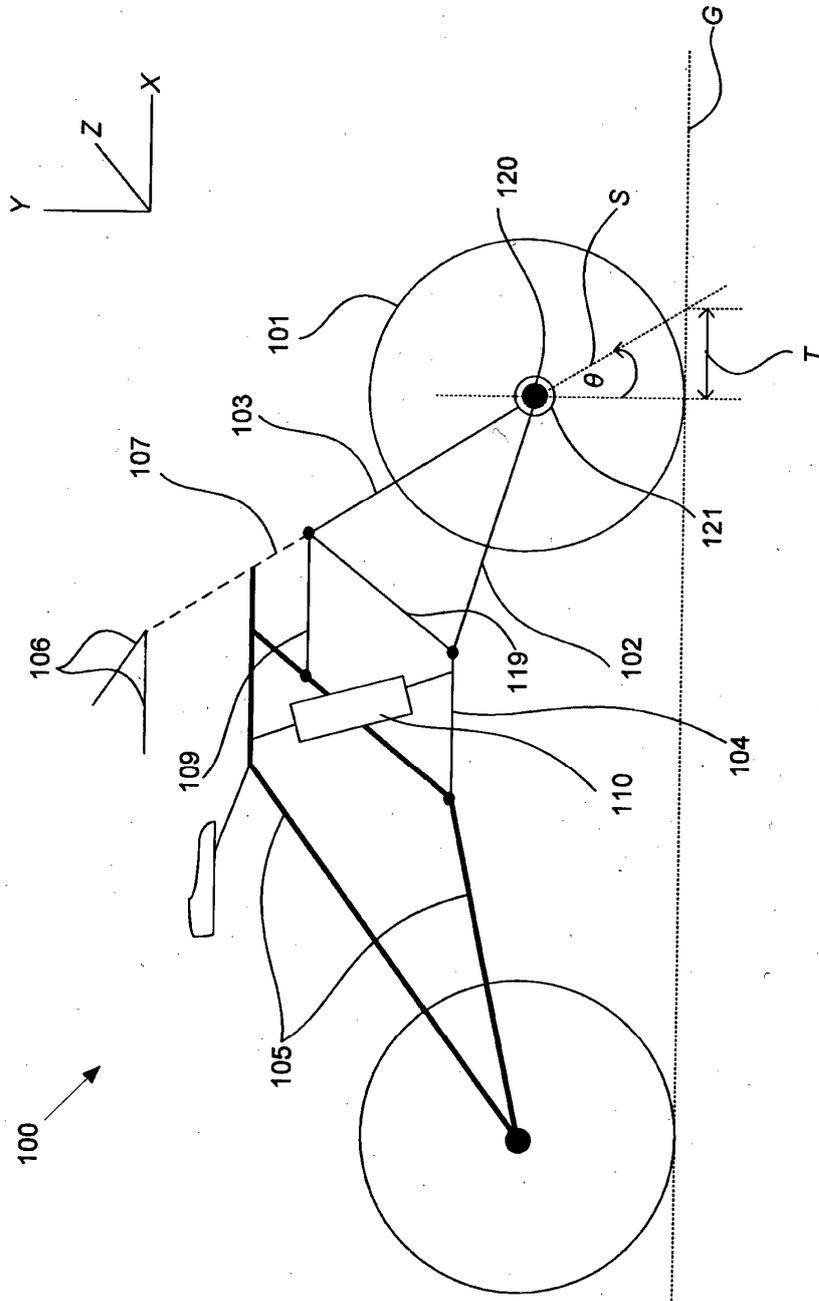


Fig. 1

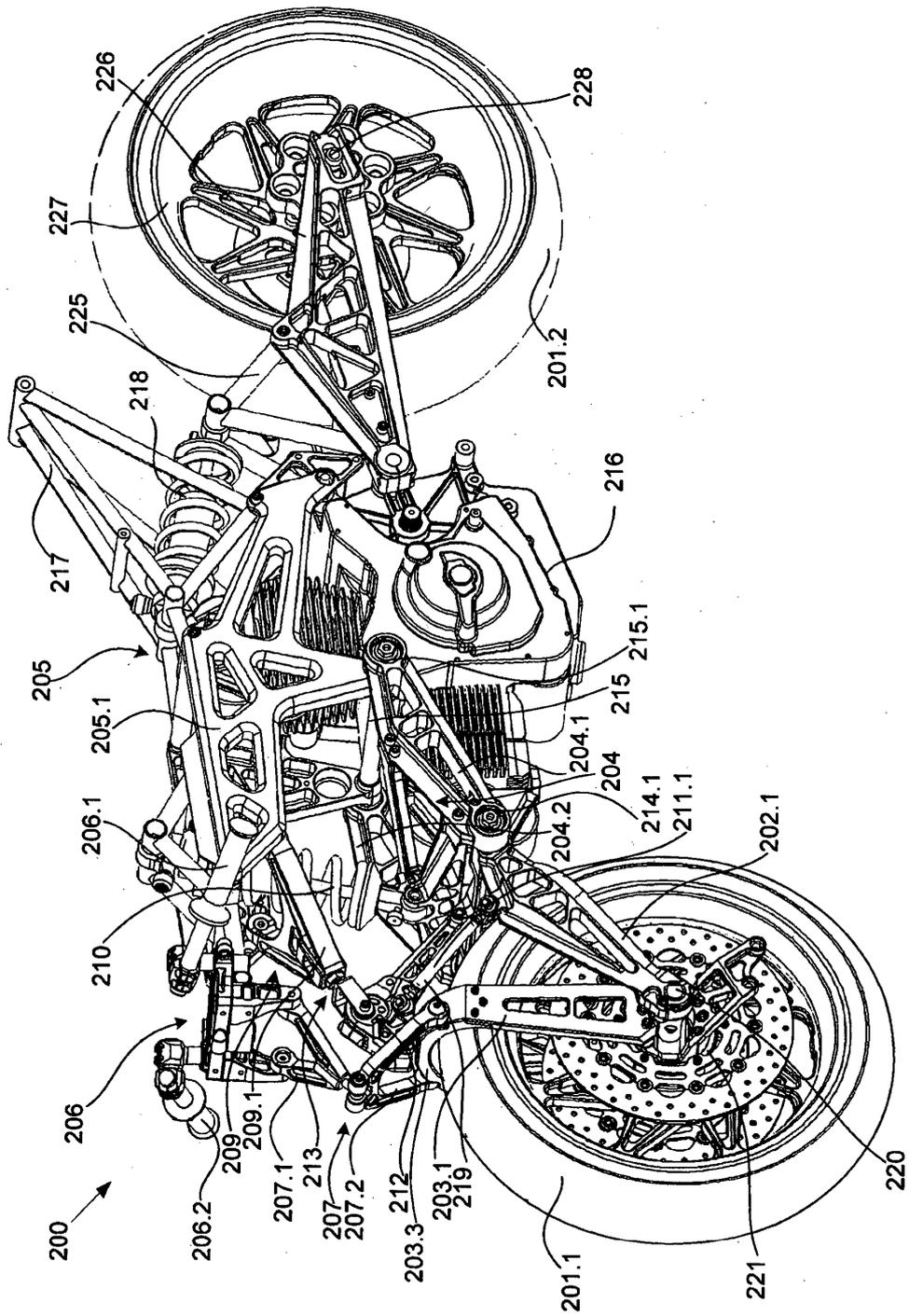


Fig. 2A

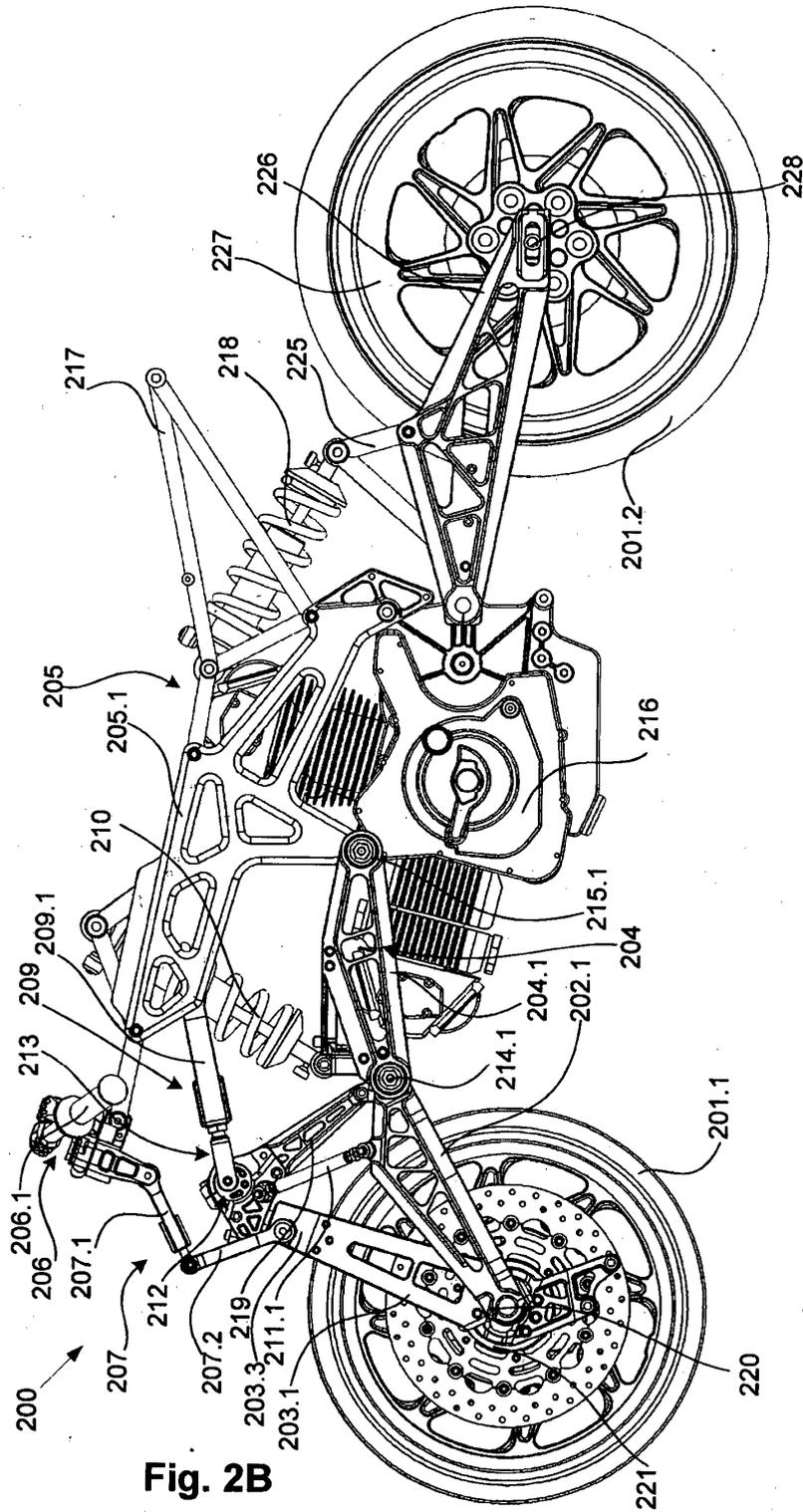


Fig. 2B

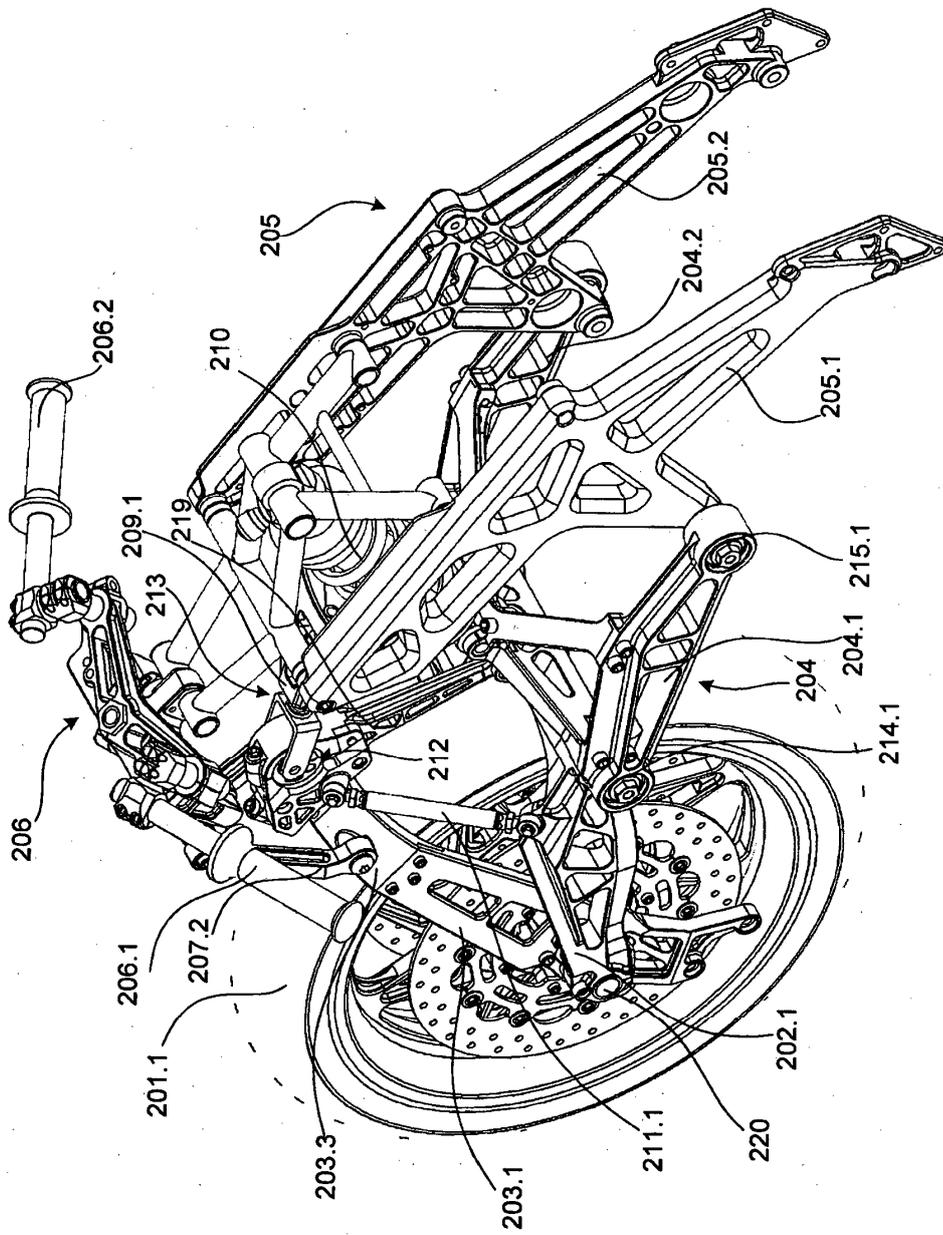


Fig. 2C

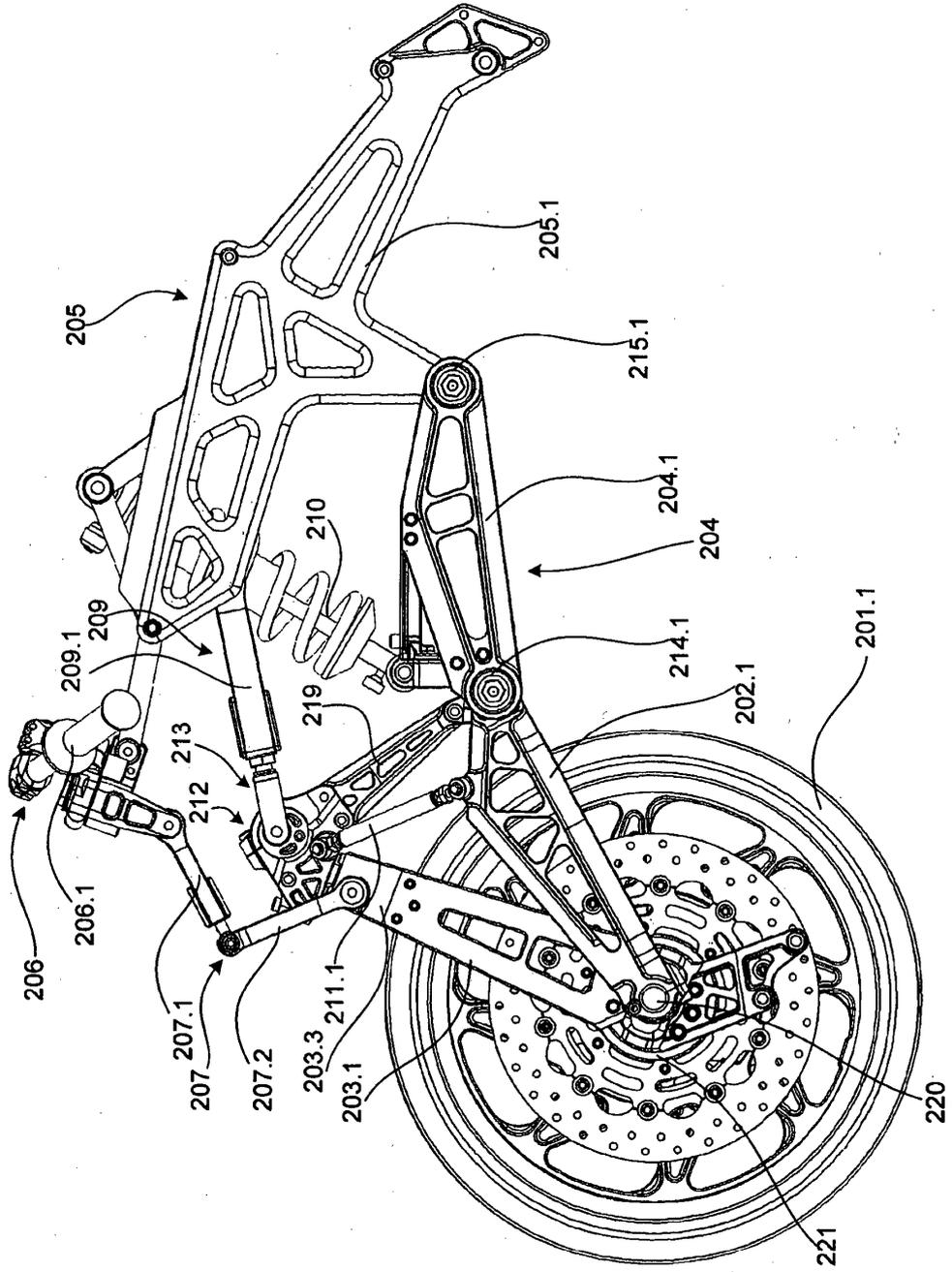


Fig. 2D

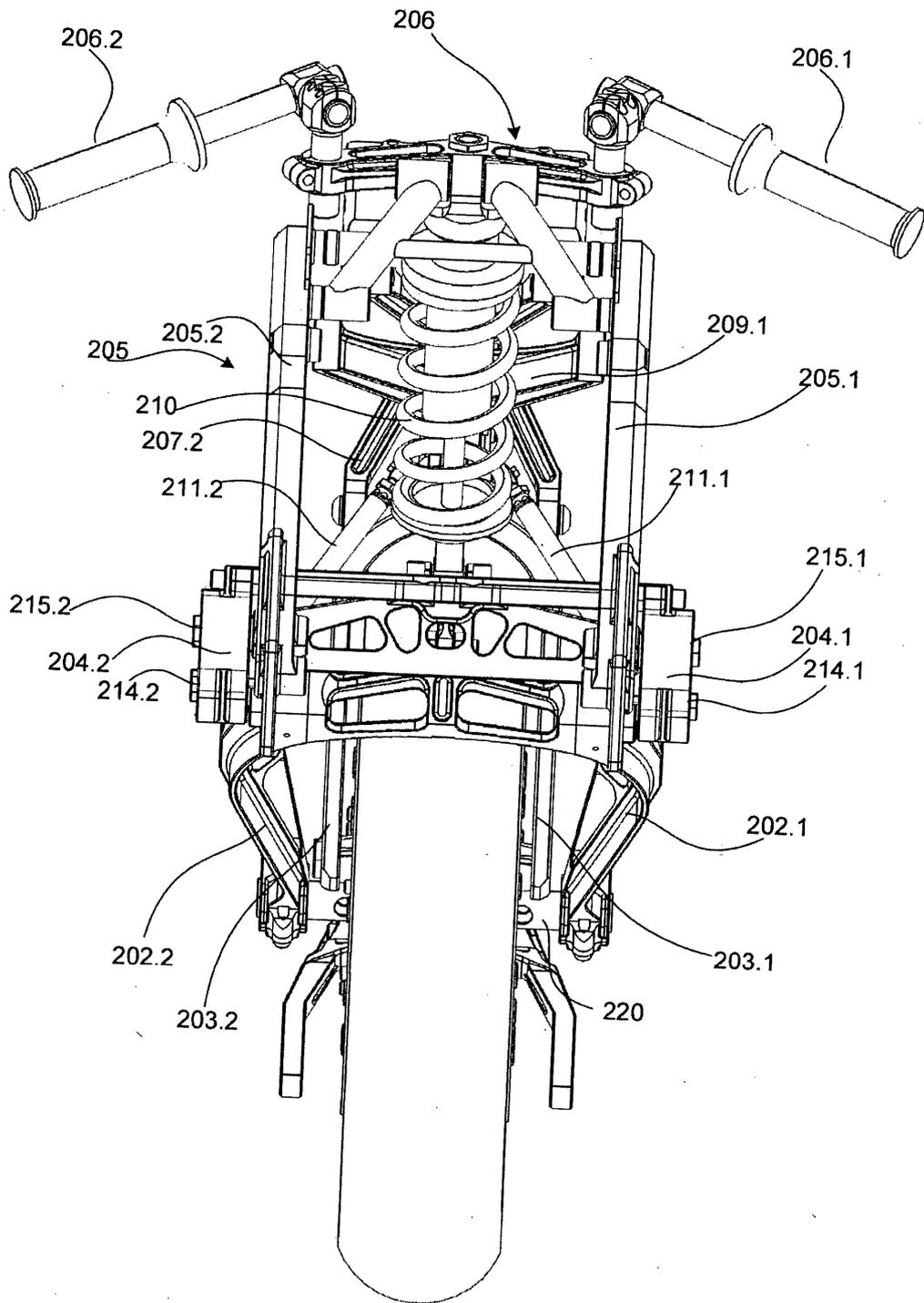


Fig. 2F

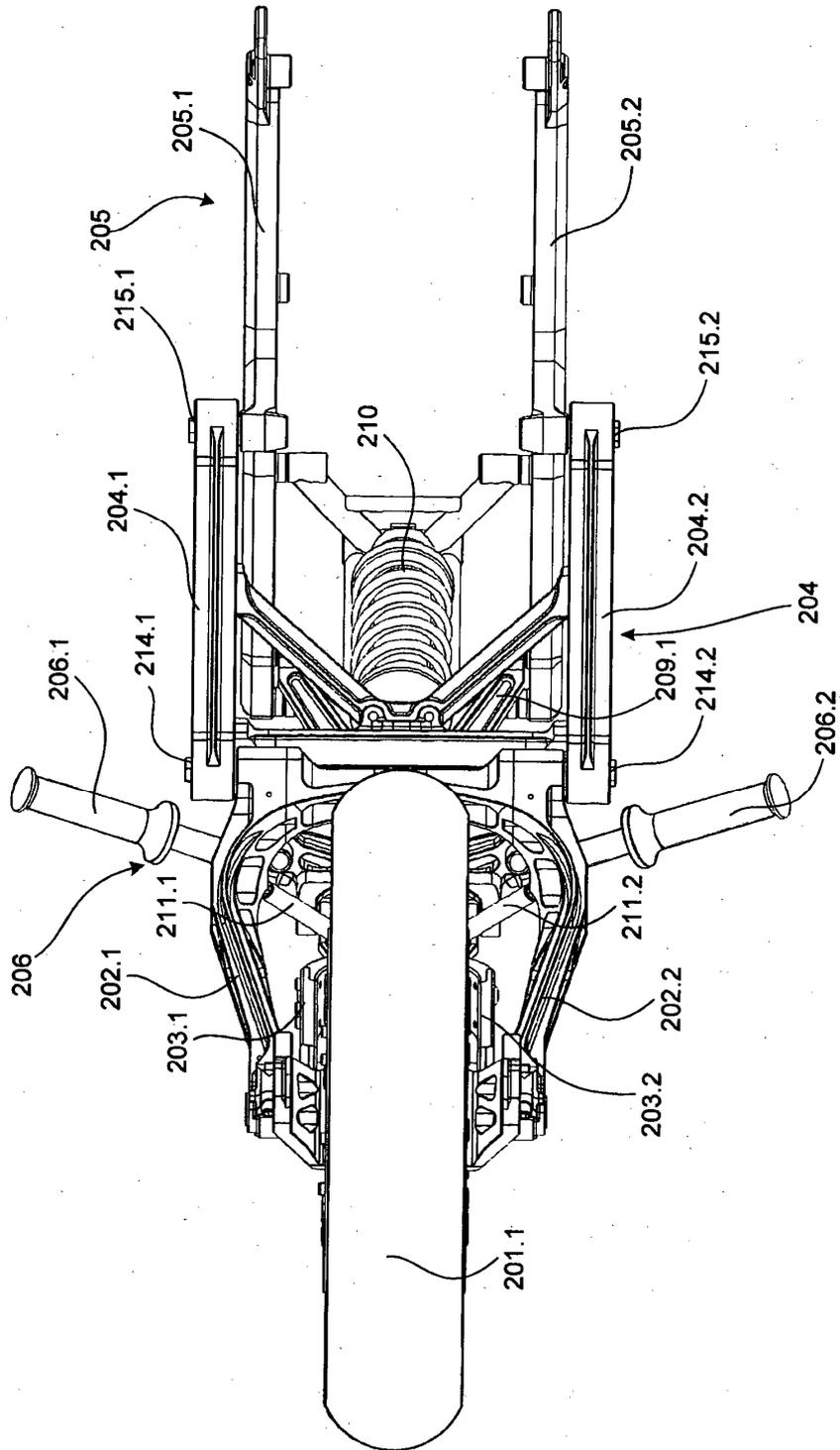


Fig. 2G

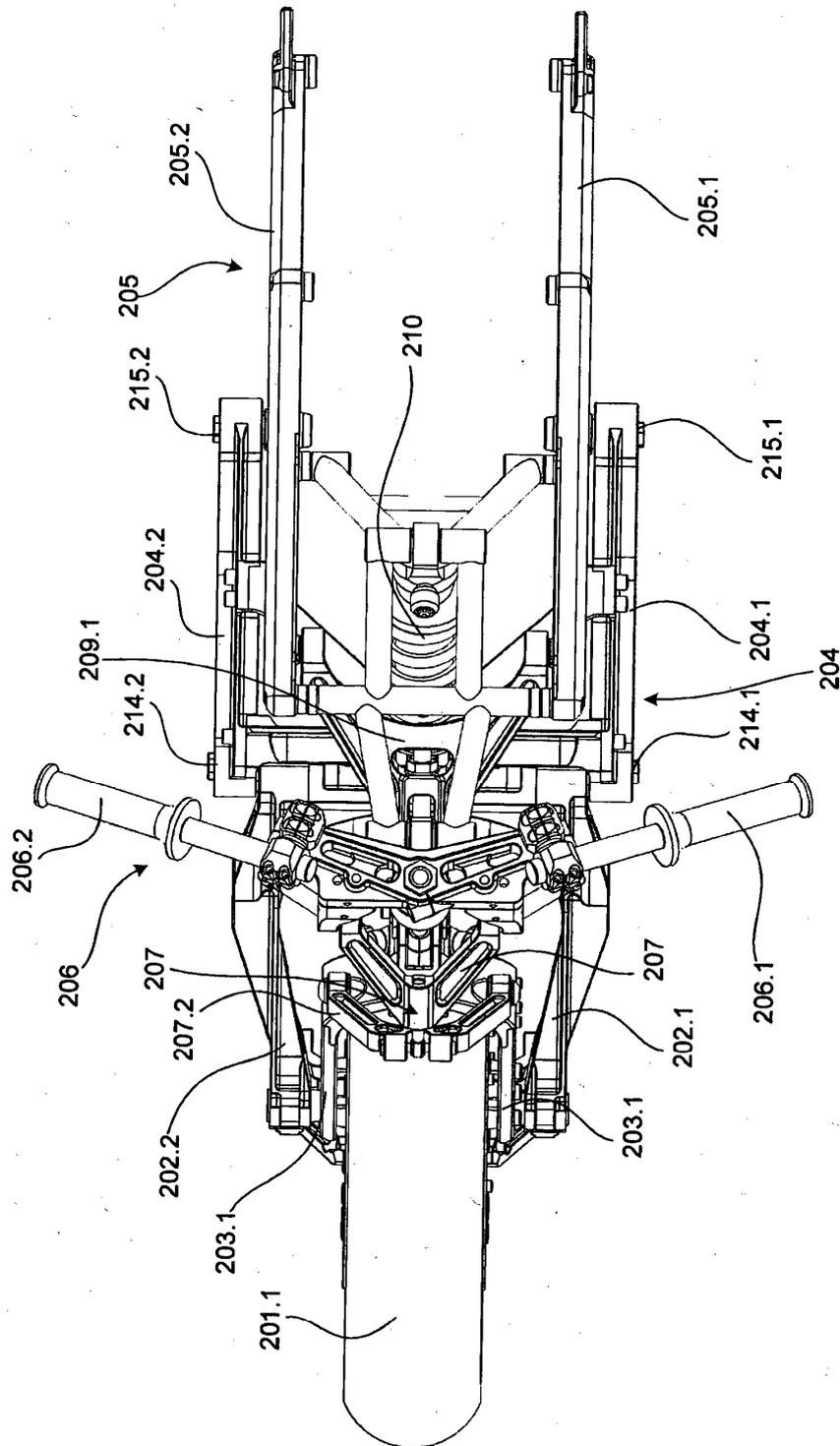


Fig. 2H

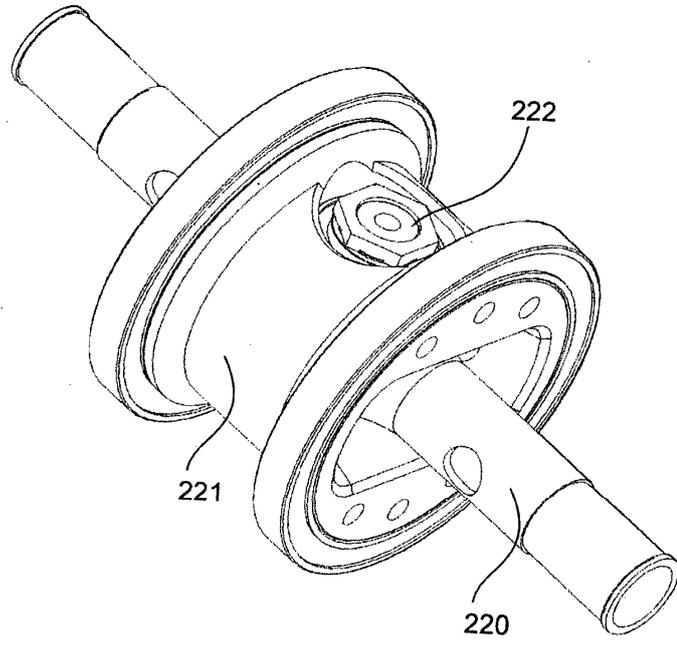


Fig. 2I

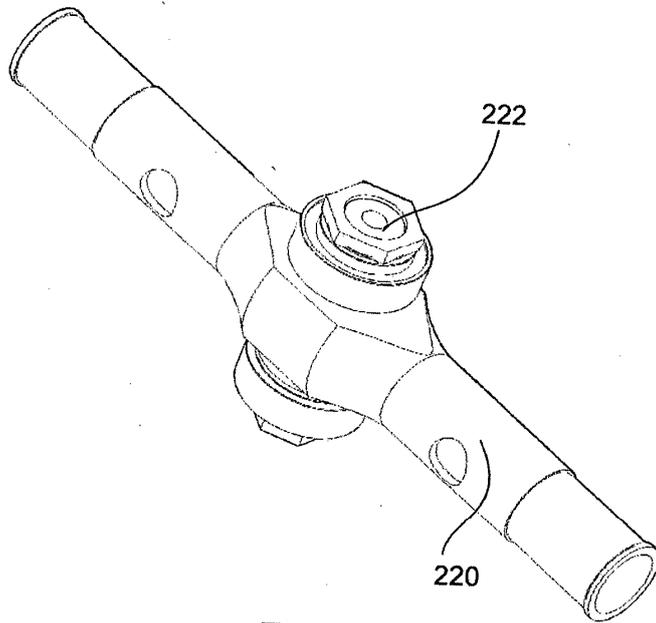


Fig. 2J

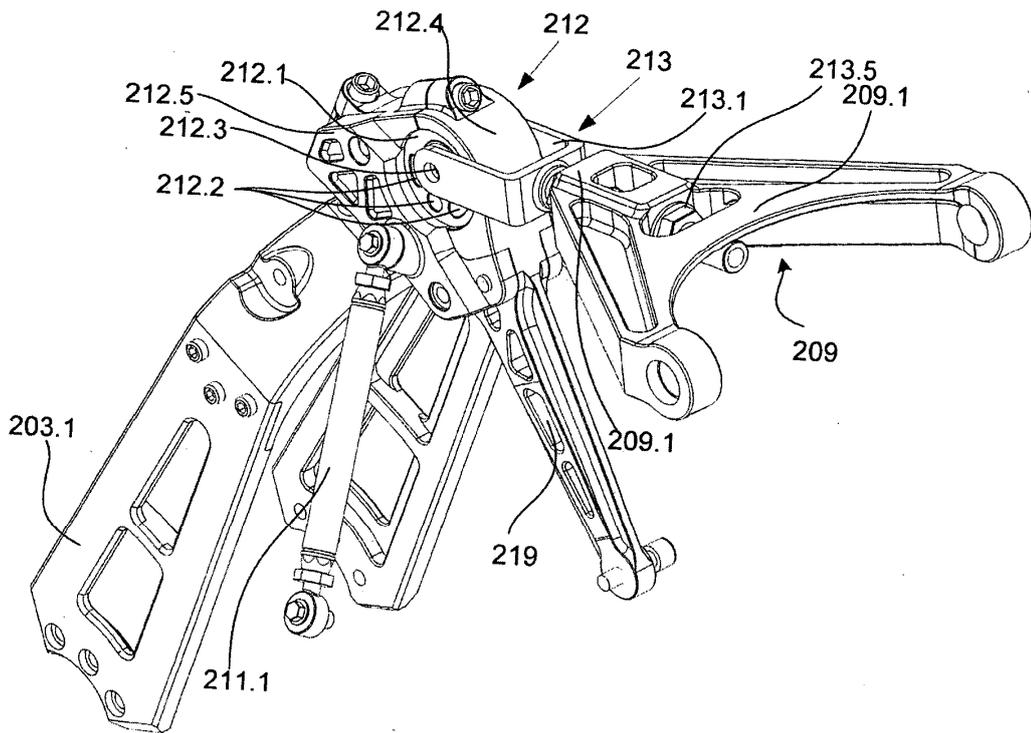


Fig. 2K

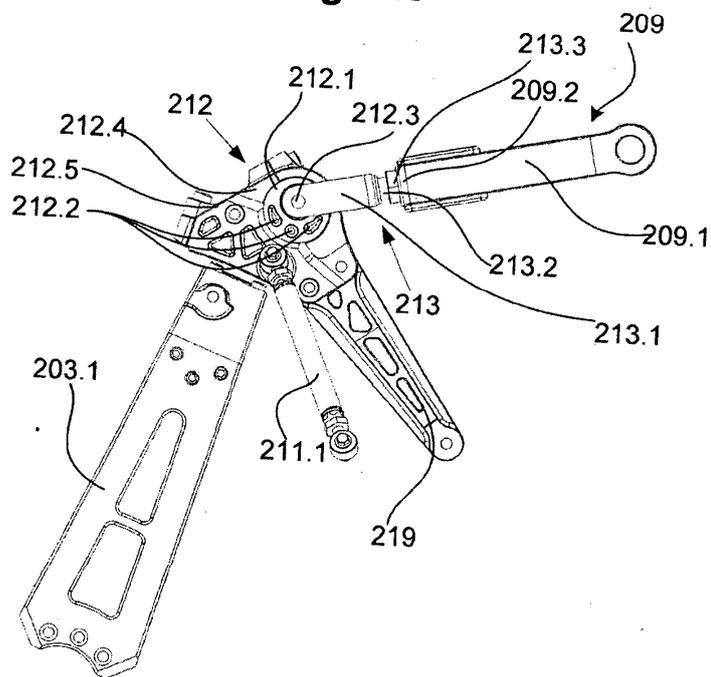


Fig. 2L

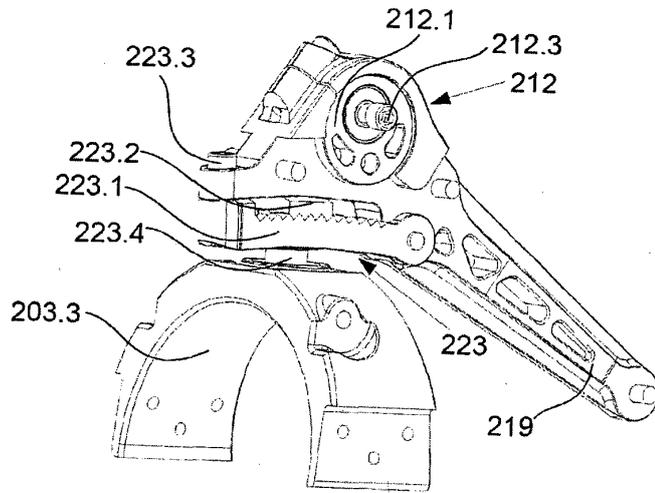


Fig. 2M

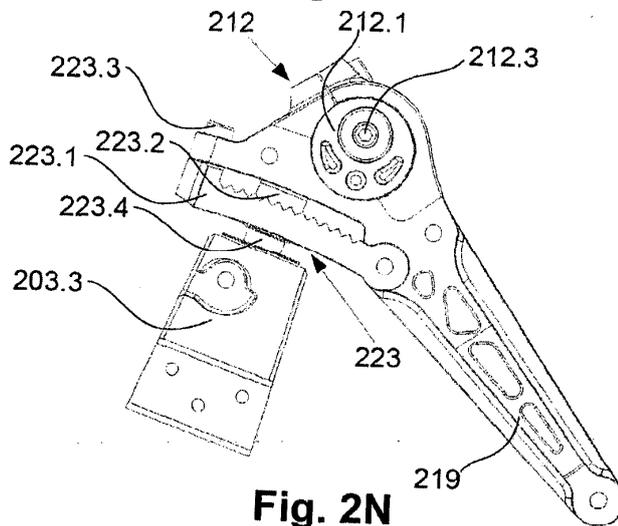


Fig. 2N

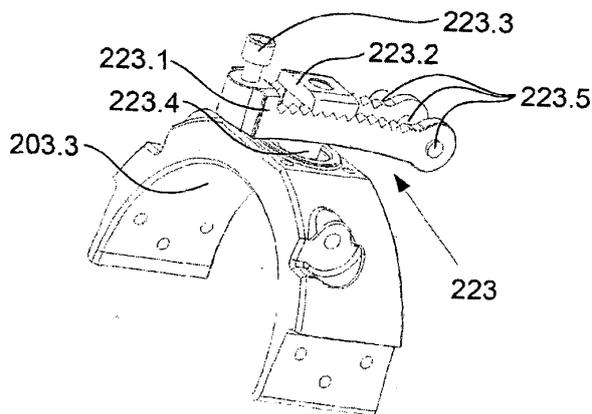


Fig. 2O

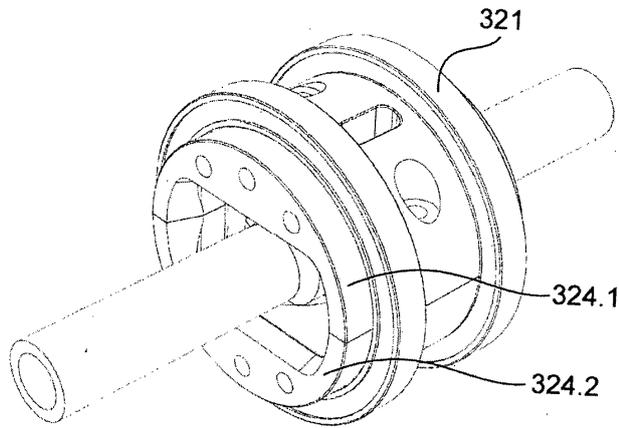


Fig. 3A

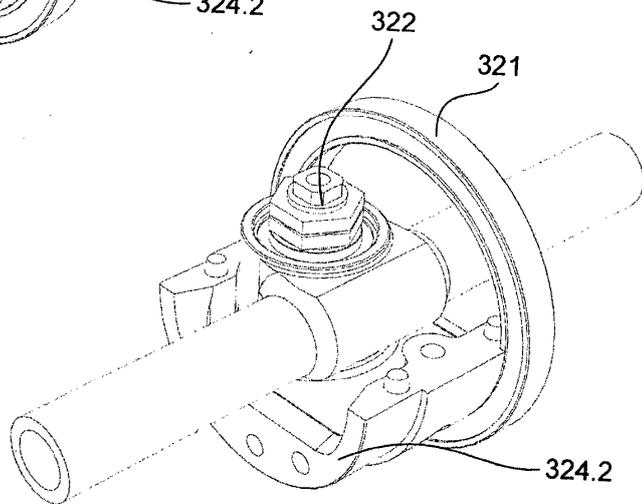


Fig. 3B

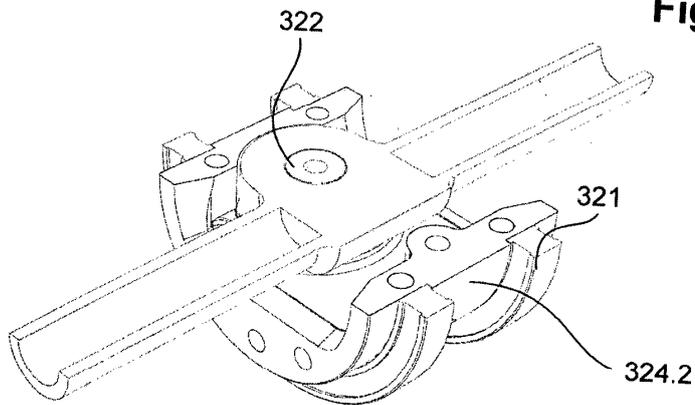


Fig. 3C

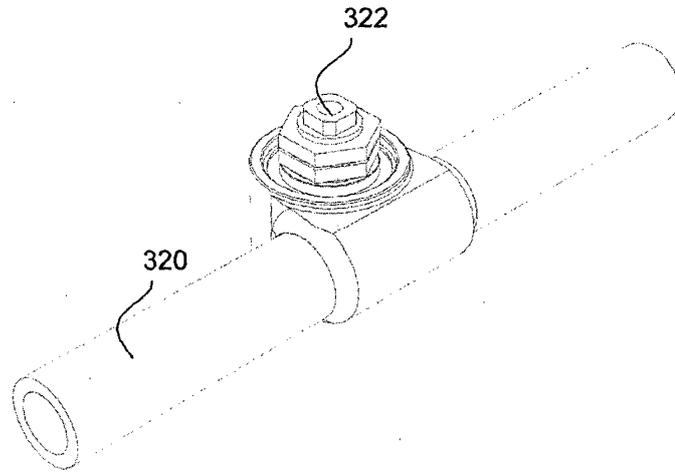


Fig. 3D

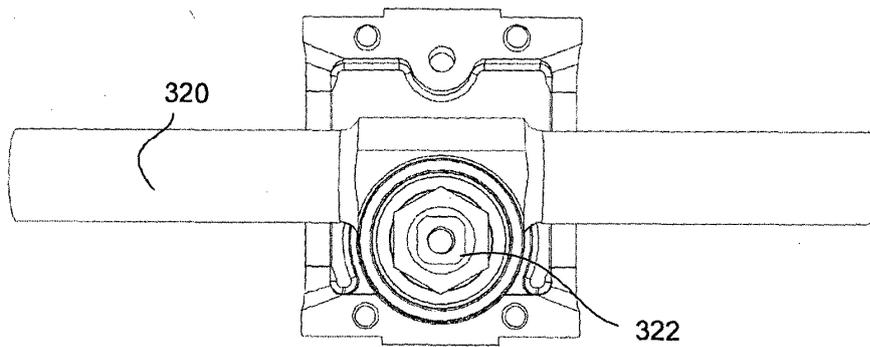


Fig. 3E

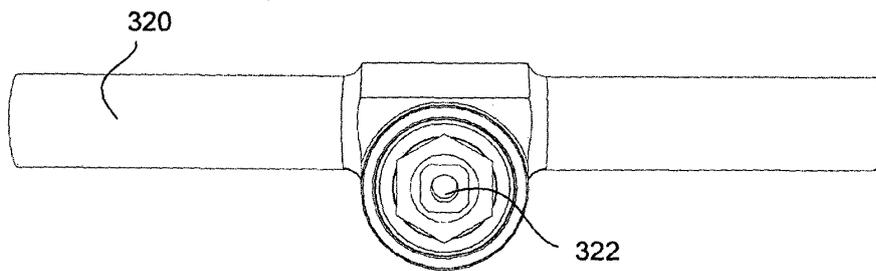


Fig. 3F

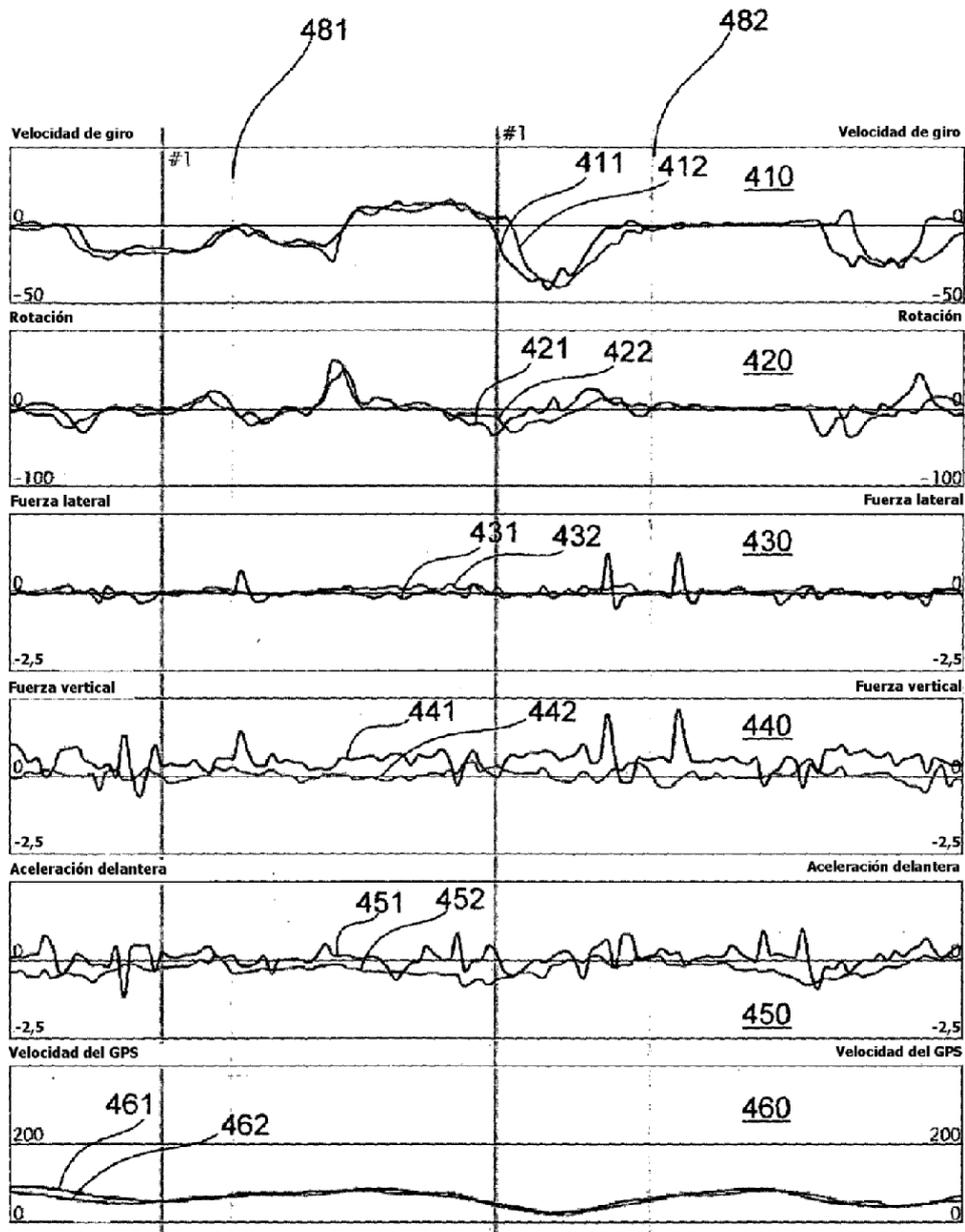


Fig. 4