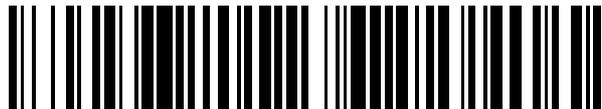


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 755**

51 Int. Cl.:

B62D 9/02 (2006.01)

B60B 35/10 (2006.01)

B62D 61/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2010 E 10460056 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2388179**

54 Título: **Un vehículo con un bastidor inclinable**

30 Prioridad:

17.05.2010 EP 10461516

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

01.12.2014

73 Titular/es:

**JAXA NETWORKS (100.0%)
ul. Grafity 3
30-201 Krakow, PL**

72 Inventor/es:

BUDWEIL, RAFAL

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 523 755 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

Un vehículo con un bastidor inclinable

5 [0001] La presente invención se refiere a vehículos con un bastidor inclinable.

[0002] Son conocidos vehículos de tres ruedas con un bastidor inclinable para aumentar las capacidades de conducción del vehículo a velocidades más altas.

10 [0003] Una patente de EE.UU. US4717164 presenta un vehículo de carretera que comprende una sección de chasis giratoria con respecto a la sección de chasis fija, un mecanismo de dirección y un mecanismo de inclinación lateral (*banking mechanism*) para girar automáticamente la sección de chasis giratoria alrededor del eje horizontal cuando el mecanismo de dirección es actuado para orientar el vehículo. Dicho vehículo puede resultar inestable a velocidades bajas y durante una curva cerrada.

15

[0004] La patente de EE.UU. US5927424 presenta un vehículo auto-equilibrado con al menos tres ruedas: una orientable y dos no-orientables, en el que al menos una sección del vehículo es inclinable alrededor del eje longitudinal del vehículo a través de un elemento de inclinación asistida. La inclinación se produce como una función de un sensor de medición de la magnitud y/o la dirección de un cambio de dirección de la rueda orientable durante el viaje. El vehículo tiene unas capacidades limitadas de dirección debido a que tiene una sola rueda orientable.

20

[0005] Una solicitud de patente de EE.UU. N ° US20060170171 presenta un vehículo con un chasis inclinable y unas ruedas delanteras adaptadas para moverse transversalmente a sus ejes de rotación con el fin de inclinar dicho chasis. Las ruedas delanteras tienen un ancho de vía variable, configurado para ser ajustado a un ancho de vía amplio para velocidades bajas y a un ancho de vía estrecho para velocidades altas, con el fin de permitir la inclinación a velocidades altas. El vehículo es inclinable mediante la inclinación de todo el chasis junto con todas las ruedas.

25

[0006] El objetivo de la presente invención es proporcionar un vehículo con un bastidor inclinable que es estable a altas velocidades y bajo aceleraciones laterales elevadas, mientras que proporciona un mayor nivel de maniobrabilidad a bajas velocidades y consume muy poco espacio de aparcamiento.

30

[0007] El objeto de la invención es un vehículo que comprende un bastidor que comprende una parte inclinable que es inclinable alrededor de un eje longitudinal del vehículo y está acoplada con un eje trasero de tracción (*drive rear axle*) con una rueda trasera, una parte no inclinable acoplada con un eje delantero con un par de ruedas delanteras y una parte de carrocería principal acoplada con la parte inclinable del bastidor. Las ruedas delanteras tienen un ancho de vía ajustable entre un ancho de vía amplio y un ancho de vía estrecho por unos medios de control del ancho de vía, de tal manera que para el ancho de vía amplio de las ruedas delanteras la distancia entre ejes (*wheel base*) es significativamente mayor que para el ancho de vía estrecho de las ruedas delanteras. El vehículo comprende además unos medios de inclinación para inclinar la parte inclinable del bastidor cuando las ruedas delanteras están ajustadas al ancho de vía amplio y unos medios de dirección configurados para controlar el giro de la rueda trasera cuando las ruedas delanteras están ajustadas al ancho de vía estrecho.

35

40

[0008] Los medios de inclinación pueden estar configurados para inclinar la parte inclinable del bastidor cuando las ruedas delanteras están en el ancho de vía estrecho en una magnitud menor que cuando las ruedas delanteras están en el ancho de vía amplio.

45

[0009] Los medios de inclinación pueden estar configurados para bloquear la inclinación de la parte inclinable del bastidor cuando las ruedas delanteras están en el ancho de vía estrecho.

50

[0010] Los medios de inclinación pueden comprender un actuador de inclinación.

[0011] Los medios de inclinación pueden comprender un mecanismo de auto-inclinación actuado por el giro de la rueda trasera.

55

[0012] El eje de inclinación longitudinal puede estar inclinado con respecto a la superficie de la carretera.

[0013] Los medios de dirección pueden estar configurados además para controlar el giro de las ruedas delanteras alrededor de un eje sustancialmente vertical y de la rueda trasera alrededor de un eje sustancialmente vertical dependiendo del ancho de vía de las ruedas delanteras.

5

[0014] La rueda trasera puede ser no giratoria cuando las ruedas delanteras están ajustadas al ancho de vía amplio.

[0015] Los medios de control del ancho de vía pueden comprender unos pares de horquillas (*wishbones*) conectados a cada una de las ruedas delanteras, cada par de horquillas conectado a un brazo retráctil (*retracting arm*) montado de manera pivotante en un punto a un bastidor central y en otro punto a un extremo de una barra de empuje-tracción (*push-pull*), el otro extremo de la misma está conectado de manera pivotante con un pistón de un actuador lineal central, de tal manera que el movimiento del pistón provoca el cambio de la distancia entre ejes y del ancho de vía de las ruedas delanteras.

10

[0016] Los medios de control del ancho de vía pueden comprender unas barras de dirección (*steering rods*) conectadas en un extremo a unos actuadores de dirección y en otro extremo a unos rodamientos articulados de dirección (*steering knuckle bearings*) de las ruedas delanteras para dirigir el giro las ruedas delanteras alrededor de sus ejes verticales individuales, en el que los actuadores de dirección están conectados al bastidor central y tienen una longitud variable.

20

[0017] La rueda trasera puede ser giratoria alrededor de un eje alejado (*offset*) del centro de la rueda trasera a una distancia mayor que el radio de la rueda trasera.

[0018] El eje trasero puede ser giratorio por un actuador lineal.

25

[0019] El vehículo puede comprender además un selector configurado para controlar el funcionamiento tanto de los medios de control del ancho de vía como de los medios de dirección.

[0020] La invención se muestra por medio de ejemplos de realizaciones en un dibujo, en el que:

30

Las figuras 1A-1C muestran vistas laterales de diferentes tipos de vehículos según la invención en una configuración de ancho de vía amplio, que corresponde a un modo de conducción a alta de velocidad y en una configuración de ancho de vía estrecho, que corresponde a un modo de aparcamiento a baja velocidad.

Las figuras 2A-2C muestran vistas frontales del vehículo.

35

Las figuras 3A-3B muestran visualizaciones en perspectiva del vehículo en una configuración de ancho de vía amplio vertical (*upright*) e inclinada.

La figura 4 muestra una visualización en perspectiva del vehículo en una configuración de ancho de vía estrecho.

La figura 5 muestra una vista superior de un chasis del vehículo en una configuración de ancho de vía amplio.

Las figuras 6A-6B muestran una vista superior del chasis del vehículo con las ruedas delanteras ajustadas a un ancho de vía estrecho y una rueda trasera girada;

40

Las figuras 7A-7B muestran una vista superior del chasis del vehículo en una configuración de ancho de vía amplio mientras está girando.

Las figuras 8A-8C muestran una vista superior del chasis del vehículo durante una transición de una configuración de ancho de vía amplio a una configuración de ancho de vía estrecho.

45

Las figuras 9A-9C muestran una vista superior del chasis del vehículo durante una transición de una configuración de ancho de vía estrecho a una configuración de ancho de vía amplio.

La figura 10 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento de un selector para controlar el funcionamiento de tanto los medios de control del ancho de vía como de los medios de dirección.

50

[0021] El vehículo de acuerdo con la invención se muestra en las vistas laterales de las Figuras 1A-1C en una configuración de ancho de vía amplio, que corresponde a un modo de conducción a alta velocidad, y en una configuración de ancho de vía estrecho, que corresponde a un modo de aparcamiento a baja velocidad, en las vistas frontales de las figuras 2A, 2B y 2C, y en las vistas en perspectiva de las figuras 3A y 3B, en las que se muestra respectivamente la configuración de ancho de vía amplio vertical (*upright*) y la configuración de ancho de vía amplio

55

inclinada, y en una vista en perspectiva de la figura 4, en la que se muestra una configuración de ancho de vía estrecho. La figura 1A muestra un vehículo de transporte de pasajeros típico con una parte de compartimento de carga cerrada (*closed boot portion*), la figura 1B muestra un vehículo de transporte con una parte de compartimento de carga transparente (*transparent boot portion*) y la figura 1C muestra un vehículo de transporte recreativo de techo abierto. El vehículo es preferiblemente un vehículo de tres ruedas que tiene un eje delantero con un par de ruedas

60

delanteras 111, 112 y un eje trasero con una rueda trasera 121. Sin embargo, en ciertas realizaciones, el vehículo puede tener más ejes y/o ruedas en cada eje. El vehículo tiene un bastidor que comprende una parte inclinable 163, que es inclinable alrededor de un eje longitudinal 164 del vehículo y está acoplada con un eje trasero de tracción (*drive rear axle*) con una rueda trasera 121. El bastidor también comprende una parte no inclinable 162 acoplada con

un eje delantero con un par de ruedas delanteras 111, 112. La parte inclinable 163 está acoplada con la parte no inclinable 162 a través de una unión pivotante (*pivot joint*) 161. El eje longitudinal 164 está preferiblemente inclinado con respecto a la superficie de conducción en un cierto grado. Por ejemplo, puede pasar a través de la unión pivotante 161 y el punto de contacto de la rueda trasera 121 con la superficie de conducción, lo que facilita la inclinación de la carrocería del vehículo, cuya parte principal 165 está acoplada con la parte inclinable del bastidor 163. Las ruedas delanteras 111, 112 tienen un ancho de vía ajustable entre un ancho de vía amplio, según se muestra en las figuras 2A, 2B, 3A, 3B y un ancho de vía estrecho según se muestra en las figuras 4, 2C. Para el ancho de vía amplio de las ruedas delanteras 111, 112 la distancia entre ejes, es decir, la distancia entre el eje de las ruedas delanteras y el eje de la rueda trasera, es mayor que para el ancho de vía estrecho de las ruedas delanteras 111, 112, según se ve en las figuras 3A, 3B en comparación con la figura 4.

[0022] Preferiblemente, en la configuración del ancho de vía amplio, el ancho de vía de las ruedas delanteras es igual a por lo menos el 150% del ancho de vía en la configuración de ancho de vía estrecho, es decir, es sustancialmente más ancho.

[0023] Preferiblemente, en la configuración del ancho de vía amplio, la distancia entre ejes es igual a por lo menos el 120% de la distancia entre ejes en la configuración del ancho de vía estrecho, es decir, es sustancialmente más largo.

[0024] Independientemente de la anchura actual del ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112 y de la posición de la parte inclinable del bastidor 163, las ruedas delanteras son siempre perpendiculares a la superficie de conducción, lo que proporciona unas buenas capacidades de tracción y frenado en todo momento.

[0025] Cuando las ruedas delanteras 111, 112 se encuentran en un ancho de vía amplio, el vehículo está en un modo de conducción a alta velocidad. En tal configuración, el ancho de vía amplio de las ruedas delanteras proporciona una buena estabilidad del vehículo. En el modo de conducción a alta velocidad, durante la conducción en curvas la parte inclinable del bastidor 163 se inclina hacia el centro de la curva y el subsiguiente desplazamiento del centro de gravedad de todo el vehículo hacia el centro de la curva contrarresta la totalidad o una parte de la fuerza lateral centrífuga y por lo tanto ayuda a mantener la estabilidad lateral en las curvas.

[0026] En el modo de conducción a alta velocidad, la orientación direccional del vehículo se puede efectuar ya sea inclinando la parte inclinable del bastidor 163, o girando las ruedas delanteras 111, 112, o una combinación de ambos.

[0027] Cuando las ruedas delanteras 111, 112 están en un ancho de vía estrecho, el vehículo está en un modo de aparcamiento a baja velocidad, útil para maniobras a baja velocidad y para estacionamiento en aparcamientos estrechos. En el modo de aparcamiento a baja velocidad, la orientación direccional del vehículo se puede efectuar principalmente girando la rueda trasera, en cuyo caso se bloquea o al menos limita la inclinación de la parte inclinable del bastidor 163.

[0028] La inclinación es controlada preferiblemente por un actuador de inclinación 166, que es controlado en función de la anchura del ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112. Se puede usar también un mecanismo de auto-inclinación, actuado por el giro de la rueda trasera 121, en el que el vehículo se inclina debido al momento giroscópico resultante del giro de la rueda trasera cuando se conduce a altas velocidades.

[0029] La figura 5 muestra una vista superior de un chasis del vehículo en una configuración de ancho de vía amplio.

[0030] El chasis del vehículo comprende un eje delantero, que es un eje dividido (*split axle*) con un par de ruedas delanteras 111, 112 que tienen un ancho de vía regulable entre un ancho de vía amplio, según se muestra en las figuras 3A y 3B y un ancho de vía estrecho, según se muestra en la figura 4. En una realización sencilla, las ruedas delanteras pueden ajustarse a uno solo de los anchos de vía amplio o estrecho. En una realización más elaborada, las ruedas delanteras pueden ajustarse a una pluralidad de posiciones entre el ancho de vía amplio y el ancho de vía estrecho, por ejemplo, dependiendo de la velocidad o comodidad deseada. En una realización, las ruedas delanteras de ancho de vía ajustable son no giratorias y solamente la rueda trasera es giratoria para permitir la orientación del vehículo. Dicha estructura permite aumentar la estabilidad del vehículo a velocidades más altas ajustando las ruedas delanteras a un ancho de vía amplio e inclinando el vehículo en las curvas, al mismo tiempo que se mantienen unas dimensiones estrechas del vehículo para permitir el estacionamiento en espacios reducidos y a bajas velocidades, mediante el ajuste de las ruedas delanteras a un ancho de vía estrecho y posiblemente limitando o bloqueando la posibilidad de inclinación. En otra realización, cuando las ruedas delanteras 111, 112 son ajustadas al ancho de vía amplio, las ruedas delanteras 111, 112 son giratorias alrededor de ejes individuales, definidos por unos rodamientos articulados de dirección (*steering knuckle bearings*) 131, 132 para permitir la orientación direccional del vehículo a velocidades más altas a través de las ruedas delanteras. Cuando las ruedas delanteras son ajustadas al ancho de vía estrecho, éstas son no giratorias y el vehículo es orientado

direccionalmente girando la rueda trasera. La configuración no giratoria de las ruedas delanteras 111, 112 se puede activar eléctricamente, por ejemplo por la unidad de procesamiento central del vehículo, o mecánicamente, desconectando o bloqueando los medios de dirección de las ruedas delanteras 111, 112. Debido al hecho de que las ruedas delanteras 111, 112 son no giratorias cuando son ajustadas al ancho de vía estrecho, las ruedas delanteras 5 111, 112 pueden situarse muy cerca de la carrocería del vehículo, sin la necesidad de proporcionar espacio adicional para el giro de las ruedas en la carrocería, consiguiendo de esta manera una anchura del vehículo especialmente reducida, según se muestra en la figura 4.

[0031] El ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112 es cambiado por unos medios de control del ancho de vía, 10 los cuales pueden estar configurados para cambiar la distancia entre el eje delantero y el eje trasero de tal manera que la distancia entre ejes para el ancho de vía amplio de las ruedas delanteras 111, 112 es mayor que para el ancho de vía estrecho de las ruedas delanteras 111, 112.

[0032] En particular, los medios de control del ancho de vía pueden comprender unos pares de horquillas 15 (*wishbones*) 113, 114 conectados a las ruedas delanteras 111, 112 y montados en unos brazos retráctiles (*retracting arms*) 143, 144. Cada brazo retráctil 143, 144 está conectado de forma pivotante en un punto a un bastidor central 117 y en otro punto a un extremo de una barra de empuje-tracción (*push-pull rod*) 115, 116, cuyo otro extremo está conectado de manera pivotante con un pistón 118 de un actuador lineal central 119, de tal manera que el movimiento del pistón 118 causa el cambio de la distancia entre ejes y del ancho de vía de las ruedas delanteras 20 111, 112. El actuador lineal central 119 es particularmente útil para cambiar al ancho de vía cuando el vehículo está parado o se mueve a baja velocidad.

[0033] Los medios de control del ancho de vía también pueden comprender, en lugar de o además del actuador lineal central 119, unas barras de dirección (*steering rods*) 145, 146 conectadas en un extremo a los actuadores de 25 dirección 147, 148 y en el otro extremo a los rodamientos articulados de dirección (*steering knuckle bearings*) 131, 132 para dirigir el giro de las ruedas alrededor de sus ejes individuales. Los actuadores de dirección 147, 148 están conectados en el otro extremo al bastidor central 117 y cambian su longitud efectiva para controlar el giro de las ruedas delanteras, según se muestra en detalle en las siguientes figuras.

[0034] Alternativamente, aparte de la suspensión de doble horquilla (*double-wishbone suspension*) descrita anteriormente, se pueden usar otros tipos de suspensión, tales como una suspensión de brazo oscilante (*swingarm suspension*) o una suspensión *MacPherson*, proporcionando unos ejes individuales de rotación para cada rueda.

[0035] El chasis del vehículo comprende además un eje trasero con una rueda trasera 121. Según se muestra en la 35 figura 6A y 6B, la rueda trasera 121 es giratoria, por ejemplo, por un actuador lineal 124, alrededor de un eje definido por un rodamiento 123 alejado (*offset*) del centro de la rueda trasera 121 a una distancia mayor que el radio de la rueda trasera 121, lo cual facilita las maniobras del vehículo. Si las ruedas delanteras son giratorias, la rueda trasera 121 puede ser bloqueada cuando se ajustan las ruedas delanteras 111, 112 al ancho de vía amplio, a fin de dirigir el vehículo sólo a través de las ruedas delanteras 111, 112 cuando el vehículo circula a velocidades más altas.

[0036] El eje trasero es un eje de tracción del vehículo, acoplado con un motor de 122. El eje delantero puede ser un eje muerto.

[0037] El vehículo comprende además unos medios de dirección, por ejemplo un volante de dirección, no mostrado 45 en el dibujo por razones de simplicidad, configurado para controlar el giro de la rueda trasera 121. En la realización en la que las ruedas delanteras son giratorias, los mismos medios de dirección se pueden usar también para controlar las ruedas delanteras 111, 112 cuando las ruedas delanteras 111, 112 están ajustadas al ancho de vía amplio. En una realización particular, los medios de dirección pueden estar configurados para controlar el giro de las ruedas delanteras 111, 112 cuando las ruedas delanteras 111, 112 están ajustadas al ancho de vía amplio y para 50 controlar el giro de la rueda trasera 121 cuando las ruedas delanteras 111, 112 están ajustadas al ancho de vía estrecho. El término "giro" debe ser entendido como el giro de las ruedas alrededor de un eje no horizontal, preferiblemente alrededor de un eje sustancialmente vertical. En otra realización, el giro de las ruedas delanteras 111, 112 y la rueda trasera 121 se pueden controlar de forma simultánea, cuando las ruedas delanteras 111, 112 no están ajustadas al ancho de vía estrecho. En otra forma de realización sólo la rueda trasera 121 es controlada 55 independientemente del ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112. Los medios de dirección pueden ser acoplados con y desacoplados de las ruedas delanteras 111, 112 y la rueda trasera 121 de cualquier manera mecánica o eléctrica convencional.

[0038] Las Figuras 7A-7B muestran una vista superior de un chasis del vehículo en una configuración de ancho de 60 vía amplio girando a la derecha e izquierda, respectivamente. El giro de las ruedas delanteras es opcional, ya que el vehículo es capaz de girar inclinándose y girando solo la rueda trasera. Por lo tanto, las ruedas delanteras pueden estar configuradas para ser giratorias, por ejemplo, sólo para curvas cerradas o sólo para cambios leves de dirección. Cuando el vehículo tiene que girar a la derecha, según se muestra en la figura 7A, se extiende el actuador

de dirección izquierdo 147 y se contrae el actuador de dirección derecho 148, lo que provoca el movimiento de la barra de empuje-tracción izquierda 145 a la izquierda y de la barra de empuje-tracción derecha 146 a la derecha, y el respectivo giro a la derecha de ambas ruedas 111, 112 alrededor de sus ejes verticales de giro. Por otro lado, cuando el vehículo tiene que girar a la izquierda, según se muestra en la figura 7B, se contrae el actuador de dirección izquierdo 147 y se extiende el actuador de dirección derecho 148, lo que provoca el movimiento de la barra de empuje-tracción izquierda 145 a la derecha y de la barra de empuje-tracción derecha 146 a la izquierda, y el respectivo giro a la izquierda de ambas ruedas 111, 112 alrededor de sus ejes verticales de rotación.

[0039] Las Figuras 8A-8C muestran una vista superior de un chasis del vehículo durante la transición de una configuración de ancho de vía amplio a una configuración de ancho de vía estrecho, es decir, la transición de un modo de conducción a alta velocidad a un modo de aparcamiento a baja velocidad mientras el vehículo está en movimiento. En primer lugar, según se muestra en la figura 8A, se extienden ambos actuadores de dirección 147, 148, lo que provoca el giro de las dos ruedas delanteras 111, 112 hacia el eje longitudinal central del vehículo. A medida que se giran las ruedas 111, 112 y se mueve el vehículo, la tracción del vehículo y la extensión del pistón 118 del actuador central 119 causan el estrechamiento del ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112. Según se muestra en la figura 8B, las ruedas delanteras 111, 112 se mueven hacia la rueda trasera 121, acortando de este modo simultáneamente el ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112 y la distancia entre los ejes de las ruedas delanteras 111, 112 y de la rueda trasera 121. En la fase final de la transición, según se muestra en la figura 8C, después de que el pistón 118 del actuador central 119 alcance su posición completamente extendida, se contraen los actuadores de dirección 147, 148 con el fin de hacer girar las ruedas delanteras 111, 112 a una posición recta, paralela al eje longitudinal del vehículo.

[0040] El mecanismo descrito anteriormente efectúa el cambio de la configuración de ancho de vía amplio a la configuración de ancho de vía estrecho mientras el vehículo está en movimiento, por medio del control de los actuadores de dirección 147, 148, lo cual requiere relativamente poca energía. También es posible cambiar la configuración de ancho de vía amplio a ancho de vía estrecho, y viceversa, mientras el vehículo está parado – se puede activar el actuador central 119 con el fin de obligar a que las ruedas cambien su posición, lo cual requiere más energía, pero no requiere el movimiento del vehículo.

[0041] Las Figuras 9A-9C muestran una vista superior de un chasis del vehículo durante la transición de una configuración de ancho de vía estrecho a una configuración de ancho de vía amplio, es decir, la transición de un modo de aparcamiento a baja velocidad a un modo de conducción a alta velocidad mientras el vehículo está en movimiento. En primer lugar, según se muestra en la figura 9A, se contraen ambos actuadores de dirección 147, 148, lo que provoca el giro de las dos ruedas delanteras 111, 112 alejándose del eje longitudinal central del vehículo. A medida que se giran las ruedas 111, 112 y se mueve el vehículo, la tracción del vehículo y la contracción del pistón 118 del actuador central 119 causan la ampliación del ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112. Según se muestra en la figura 9B, las ruedas delanteras 111, 112 se alejan de la rueda trasera 121, de tal modo que se extienden simultáneamente el ancho de vía de las ruedas delanteras 111, 112 y la distancia entre los ejes de las ruedas delanteras 111, 112 y la rueda trasera 121. En la fase final de transición, según se muestra en la figura 9C, después de que el pistón 118 del actuador central 119 alcance su posición completamente contraída, se extienden los actuadores de dirección 147, 148 con el fin de hacer girar las ruedas delanteras 111, 112 a una posición recta, paralela al eje longitudinal del vehículo.

[0042] El vehículo según se describió anteriormente se puede operar de la siguiente manera. Cuando el vehículo tiene que ser conducido a alta velocidad, las ruedas delanteras se pueden ajustar al ancho de vía amplio, los medios de inclinación 166 causan la inclinación de la parte principal de la carrocería 165 junto con la parte inclinable del bastidor 163, y opcionalmente el vehículo puede ser controlado además a través de los medios de dirección configurados para controlar el giro de las ruedas delanteras y/o de la rueda trasera. Dicho "modo de conducción a alta velocidad" proporciona una buena estabilidad para el vehículo. Cuando el vehículo tiene que ser conducido a bajas velocidades en espacios estrechos o aparcado en un espacio estrecho, se pueden ajustar las ruedas delanteras al ancho de vía estrecho y el vehículo puede ser controlado a través de los medios de dirección configurados para controlar el giro de la rueda trasera, limitando el grado de inclinación o bloqueando la posibilidad de inclinación. Dicho "modo de aparcamiento a baja velocidad" proporciona unas dimensiones estrechas del vehículo y unas buenas capacidades de maniobra. Por lo tanto, el vehículo puede ser aparcado fácilmente en plazas de aparcamiento estrechas. Cuando se acorta la distancia entre ejes para un ancho de vía delantero más estrecho, el radio de giro disminuye y las capacidades de maniobra aumentan aún más. Cuando se aumenta la distancia entre ejes para un ancho de vía delantero más amplio, aumenta la estabilidad a altas velocidades.

[0043] Preferiblemente, el vehículo es un vehículo de pasajeros para una o dos personas, que tiene una anchura de aproximadamente 1 m en la configuración de ancho de vía estrecho y una longitud de alrededor de 2-3 m.

[0044] La operación de tanto los medios de control del ancho de vía como los medios de dirección puede ser controlada por un selector común activado por el conductor del vehículo. El selector se puede ajustar al "modo de

aparcamiento a baja velocidad" o al "modo de conducción a alta velocidad". El selector puede ser un conmutador dedicado situado en el salpicadero (*dashborad*) del vehículo. El selector también puede estar acoplado con el detector de la velocidad del vehículo, lo cual permite una transición automática entre el modo de aparcamiento a baja velocidad y el modo de conducción a alta velocidad en función de la velocidad del vehículo, de acuerdo con un algoritmo predefinido y un conjunto de parámetros, como la velocidad del vehículo y la anchura actual del ancho de vía del vehículo. El algoritmo seguido por el selector también puede tener en cuenta un conjunto de otros parámetros tales como el peso actual del vehículo, o la inclinación lateral de la superficie sobre la que funciona el vehículo detectada por sensores adecuados, tales como para evitar el giro excesivo del vehículo como resultado de seleccionar un ancho de vía excesivamente estrecho para una determinada inclinación de la superficie.

10

[0045] El mecanismo de inclinación está configurado de tal manera que en el modo de conducción a alta velocidad la posición del bastidor inclinable del vehículo 163 es controlado por el actuador 166 según un algoritmo que tiene en cuenta principalmente la velocidad del vehículo y el radio de giro. El algoritmo seguido por el mecanismo de inclinación también puede tener en cuenta un conjunto de otros parámetros tales como el peso actual del vehículo, la inclinación lateral de la superficie sobre la que se mueve el vehículo, o la calidad de la tracción proporcionada por dicha superficie.

15

[0046] La figura 10 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento del selector. El funcionamiento puede ser controlado mecánicamente o eléctricamente por una unidad de procesamiento central del vehículo. Cuando en el paso 201 se detecta un cambio del modo del selector al "modo de aparcamiento a baja velocidad", se activan los medios de control del ancho de vía en el paso 202 para ajustar el ancho de vía estrecho de las ruedas delanteras 111, 112 y después en el paso 203 se configuran los medios de dirección para limitar o controlar la inclinación y en el paso 204 se configuran los medios de dirección para controlar el giro de la rueda trasera 121. A su vez, cuando en el paso 201 se detecta un cambio del modo del selector al "modo de conducción a alta velocidad", se activan los medios de control del ancho de vía en el paso 205 para ajustar el ancho de vía amplio de las ruedas delanteras 111, 112 y después en el paso 206 se activan los medios de inclinación y opcionalmente en el paso 207 se configuran los medios de dirección para controlar el giro de las ruedas delanteras 111, 112 y/o de la rueda trasera 121.

20

25

[0047] Las configuraciones presentadas anteriormente son ejemplos de realizaciones de la invención. Pueden hacerse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el eje trasero puede comprender más de una rueda, siempre que el ancho de vía de las ruedas traseras no sea mayor que el ancho de vía estrecho de las ruedas delanteras. El vehículo también puede comprender más de dos ejes.

30

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo que comprende:

- un bastidor que comprende:

5 una parte inclinable (163) que es inclinable alrededor de un eje longitudinal (164) del vehículo y está acoplada con un eje trasero de tracción con una rueda trasera (121),

una parte no inclinable (162) acoplada con un eje delantero con un par de ruedas delanteras (111, 112)

- una parte de carrocería principal (165) acoplada con la parte inclinable del bastidor (163), **caracterizado porque**

- las ruedas delanteras (111, 112) tienen un ancho de vía ajustable entre un ancho de vía amplio y un ancho de vía
10 estrecho por unos medios de control del ancho de vía, de tal manera que para el ancho de vía amplio de las ruedas delanteras (111, 112) la distancia entre ejes (*wheel base*) es significativamente mayor que para el ancho de vía estrecho de las ruedas delanteras (111, 112),

- y en el que el vehículo comprende además:

- unos medios de inclinación (166) para inclinar la parte inclinable del bastidor (163) cuando las ruedas
15 delanteras (111, 112) están ajustadas al ancho de vía amplio,

- unos medios de dirección configurados para controlar el giro de la rueda trasera (121) cuando las ruedas delanteras (111, 112) están ajustadas al ancho de vía estrecho.

2. El vehículo según la reivindicación 1, en el que los medios de inclinación (166) están configurados para inclinar la
20 parte inclinable del bastidor (163) cuando las ruedas delanteras (111, 112) están en el ancho de vía estrecho en una magnitud menor que cuando las ruedas delanteras (111, 112) están en el ancho de vía amplio.

3. El vehículo según la reivindicación 1, en el que los medios de inclinación (166) están configurados para bloquear
25 la inclinación de la parte inclinable del bastidor (163) cuando las ruedas delanteras (111, 112) están en el ancho de vía estrecho.

4. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de inclinación (166) comprenden un actuador de inclinación (166).

30 5. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de inclinación (166) comprenden un mecanismo de auto-inclinación actuado por el giro de la rueda trasera (121).

6. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje longitudinal de inclinación (164) está inclinado con respecto a la superficie de la carretera.

35

7. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de dirección están configurados además para controlar el giro de las ruedas delanteras (111, 112) alrededor de un eje sustancialmente vertical y de la rueda trasera (121) alrededor de un eje sustancialmente vertical en función del ancho de vía de las
40 ruedas delanteras (111, 112).

8. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la rueda trasera (121) no es giratoria cuando las ruedas delanteras (111, 112) están ajustadas al ancho de vía amplio.

9. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de control del ancho de
45 vía comprenden unos pares de horquillas (*wishbones*) (113, 114) conectados a cada una de las ruedas delanteras (111, 112), cada par de horquillas (113, 114) conectado a un brazo retráctil (*retracting arm*) (143, 144) montado de manera pivotante en un punto a un bastidor central (117) y en otro punto a un extremo de una barra de empuje-tracción (*push-pull*) (115, 116), cuyo otro extremo está conectado de manera pivotante con un pistón (118) de un actuador lineal central (119), de tal manera que el movimiento del pistón (118) provoca el cambio de la distancia
50 entre ejes y del ancho de vía de las ruedas delanteras (111, 112).

10. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de control del ancho de vía comprenden unas barras de dirección (*steering rods*) (145, 146) conectadas en un extremo a unos actuadores de dirección (147, 148) y en otro extremo a unos rodamientos articulados de dirección (*steering knuckle bearings*) (131,

132) de las ruedas delanteras (111, 112) para dirigir el giro las ruedas delanteras (111, 112) alrededor de sus ejes verticales individuales, en el que los actuadores de dirección (147, 148) están conectados al bastidor central (117) y tienen una longitud variable.

5 11. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la rueda trasera (121) es giratoria alrededor de un eje (123) alejado (*offset*) del centro de la rueda trasera (121) a una distancia mayor que el radio de la rueda trasera (121).

12. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje trasero es giratorio por una
10 actuador lineal (124).

13. El vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un selector configurado para controlar el funcionamiento tanto de los medios de control del ancho de vía como de los medios de dirección.

15

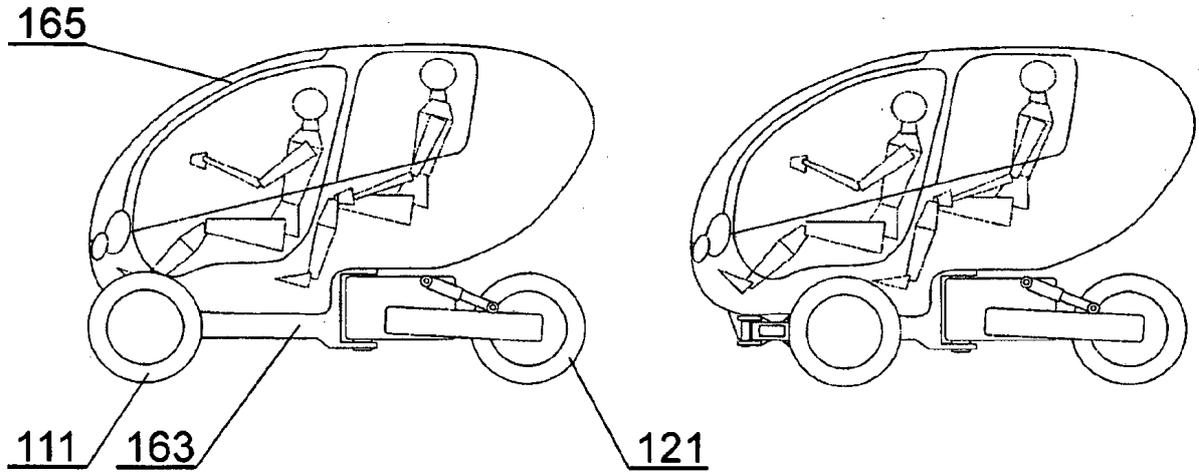


Fig. 1A

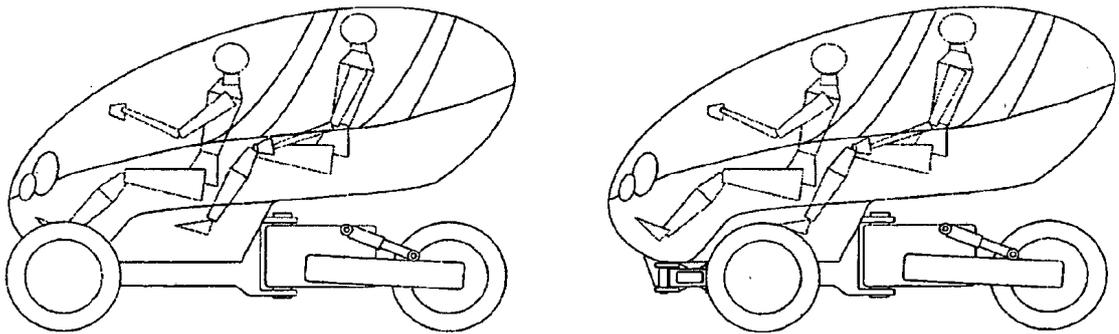


Fig. 1B

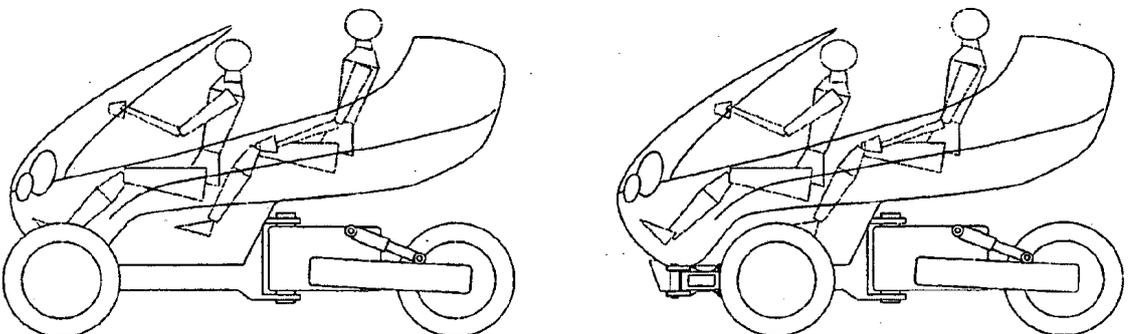


Fig. 1C

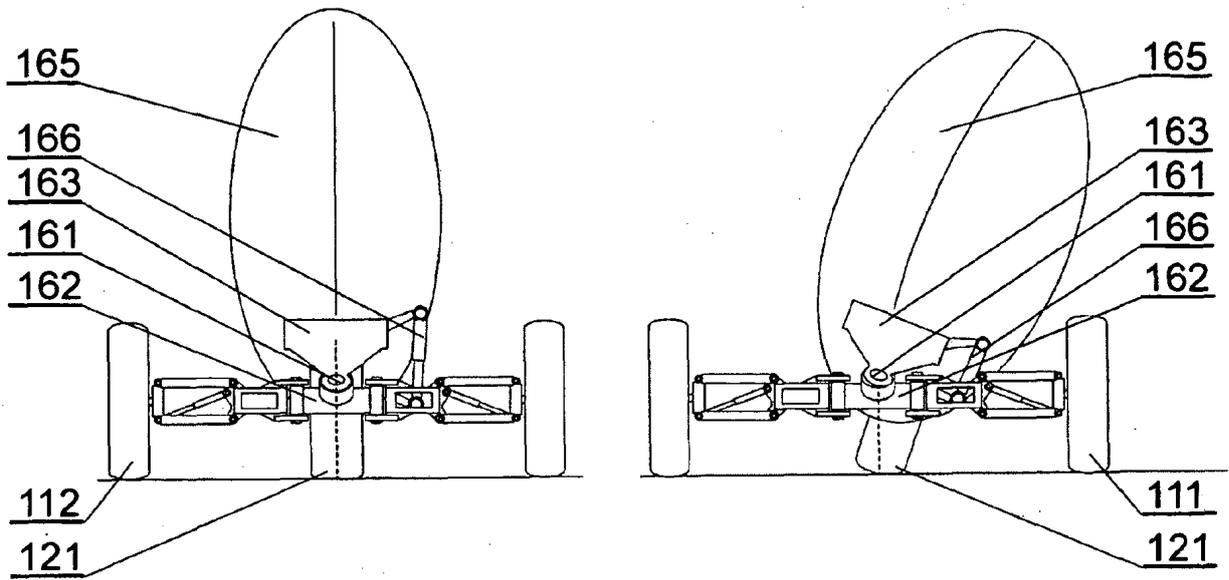


Fig. 2A

Fig. 2B

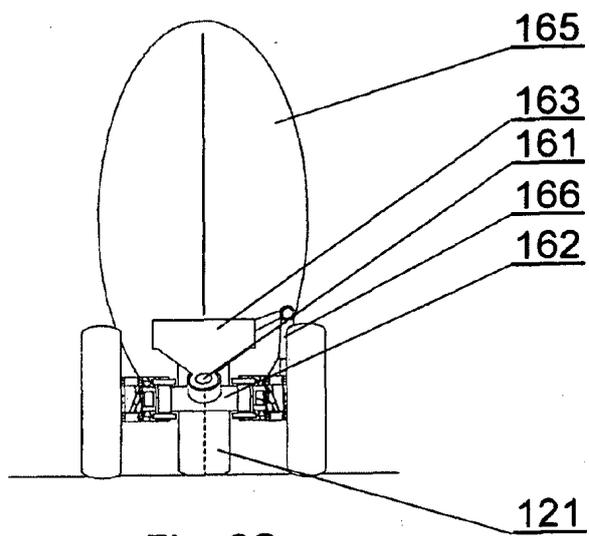


Fig. 2C

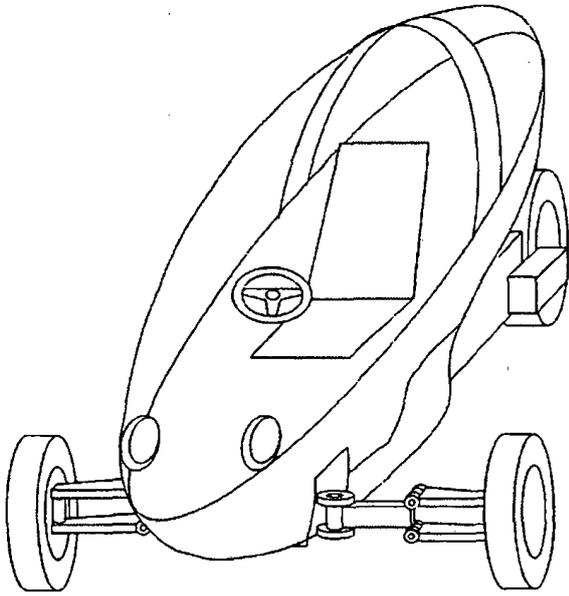


Fig. 3A

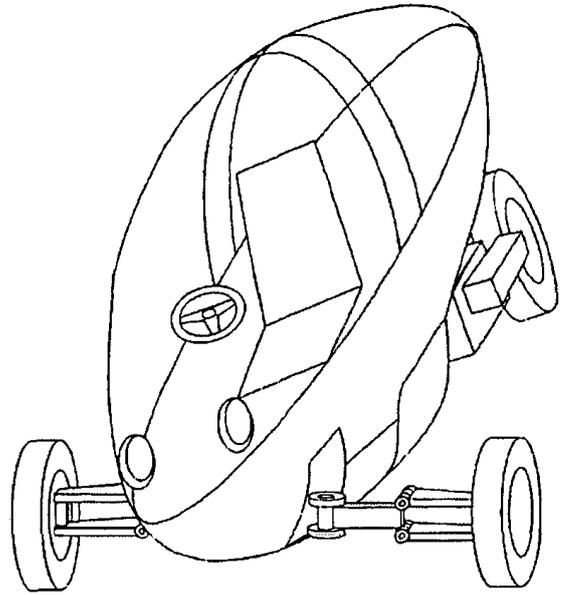


Fig. 3B

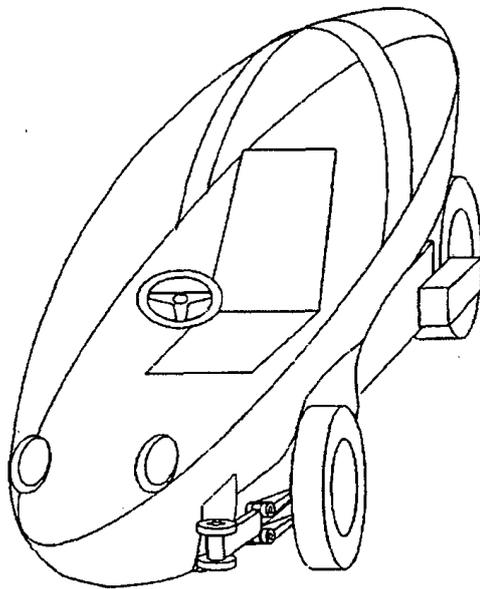


Fig. 4

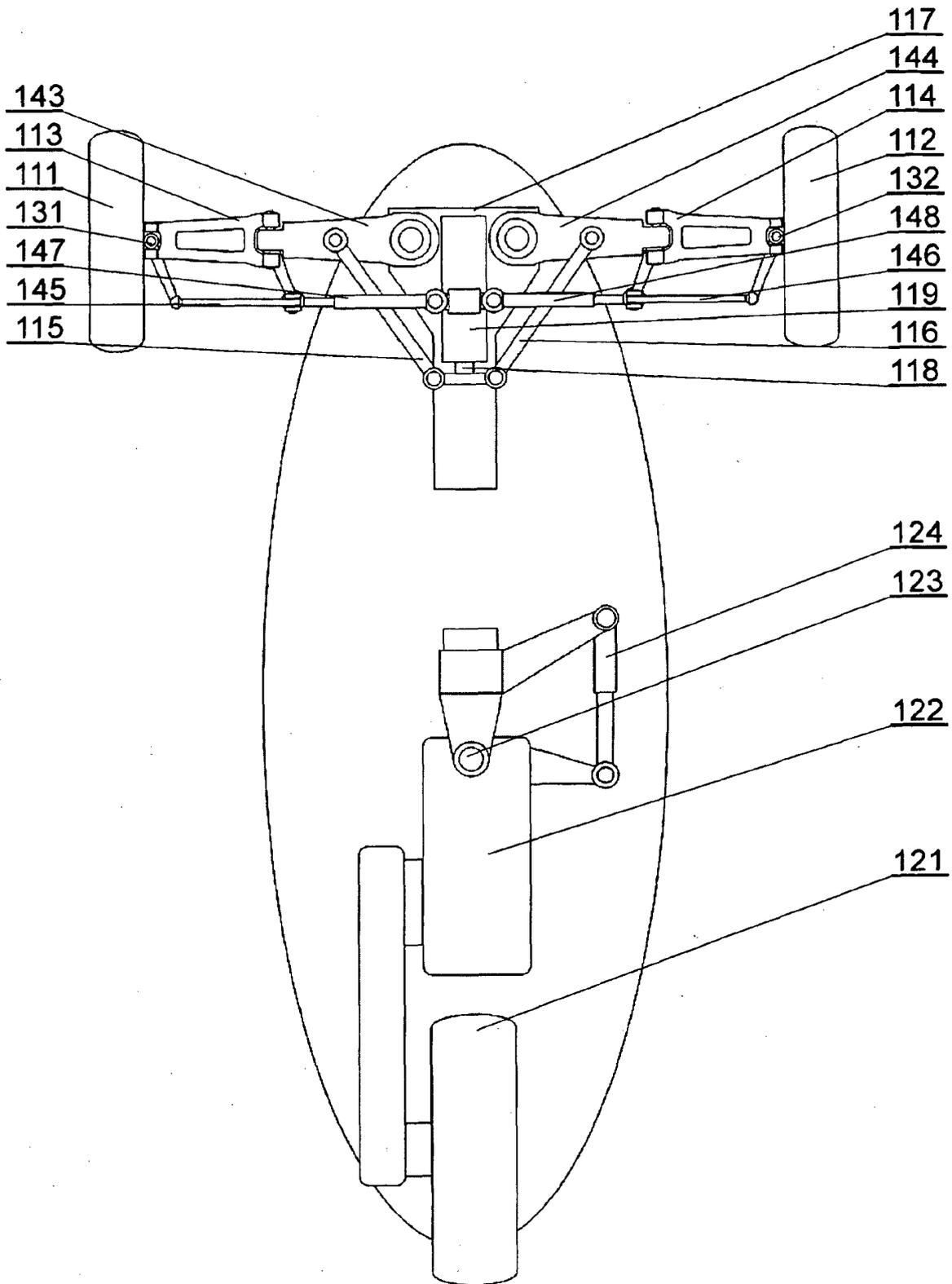


Fig. 5

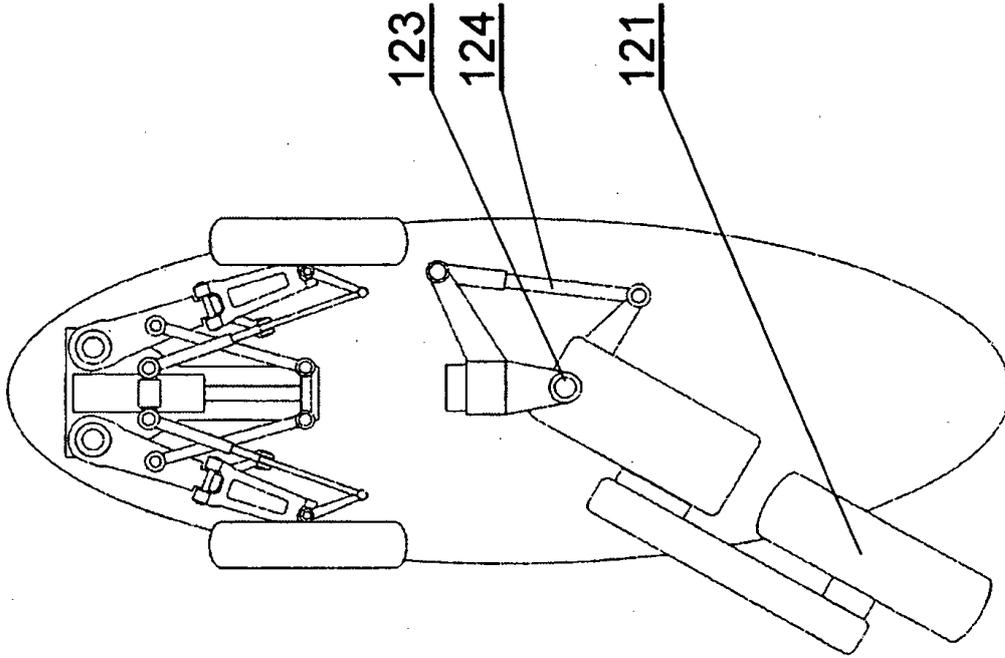


Fig. 6B

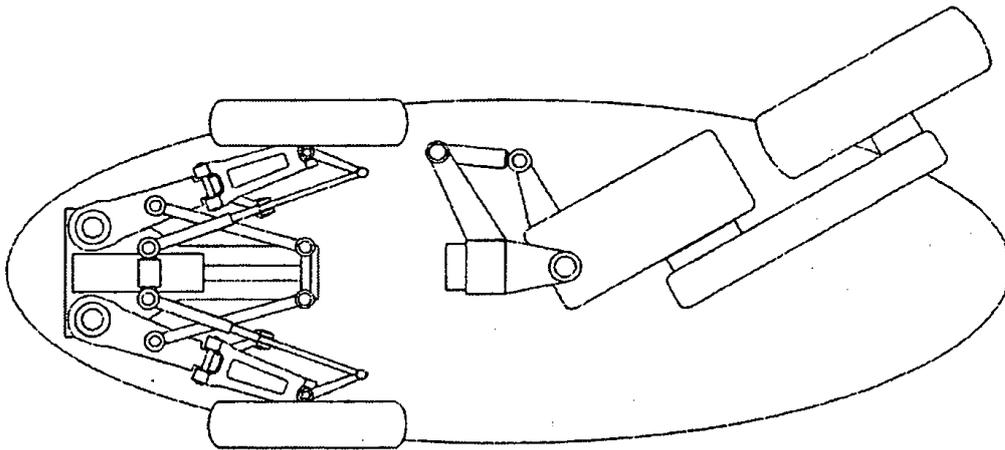


Fig. 6A

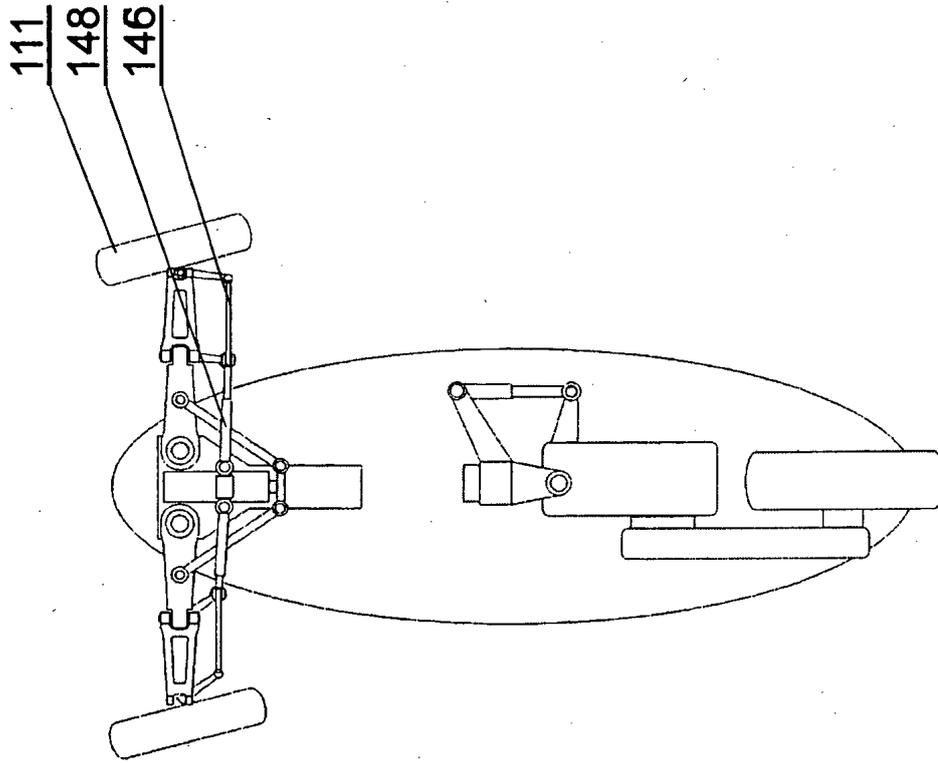


Fig. 7B

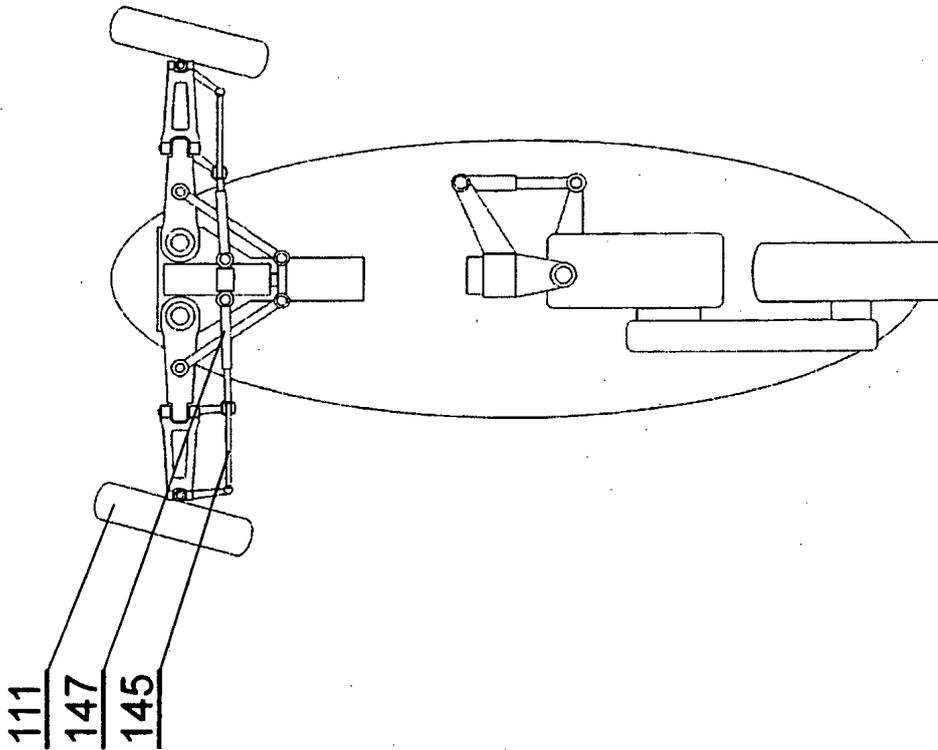


Fig. 7A

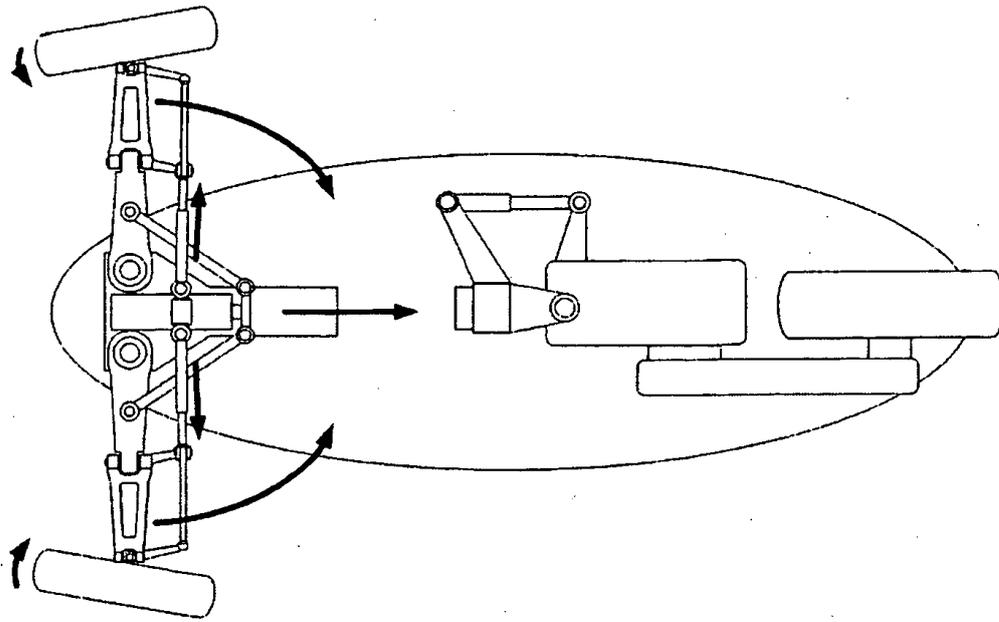


Fig. 8A

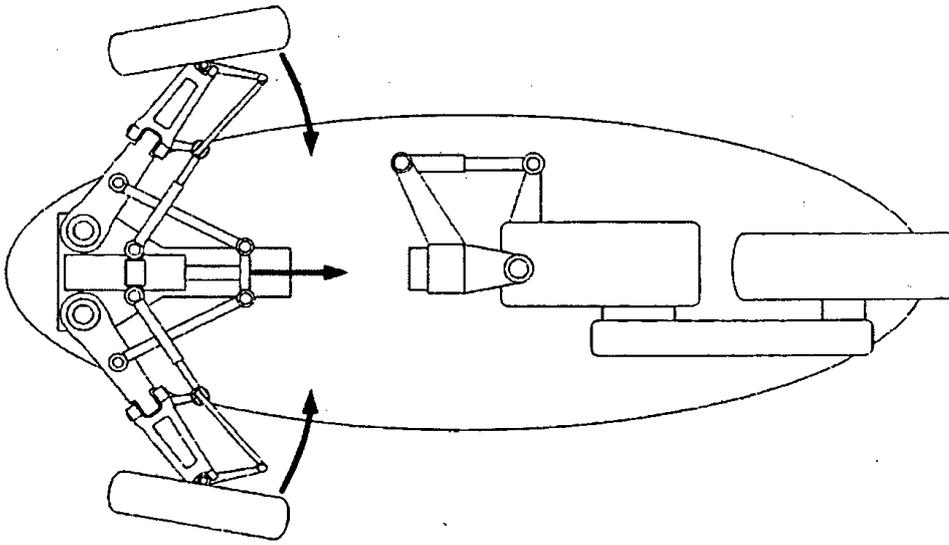


Fig. 8B

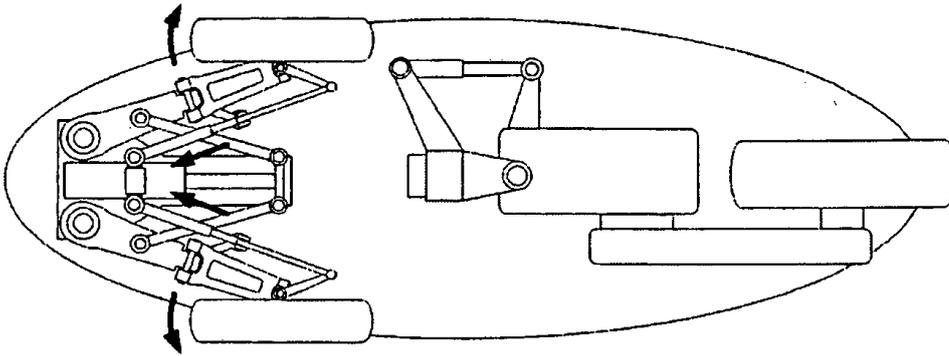


Fig. 8C

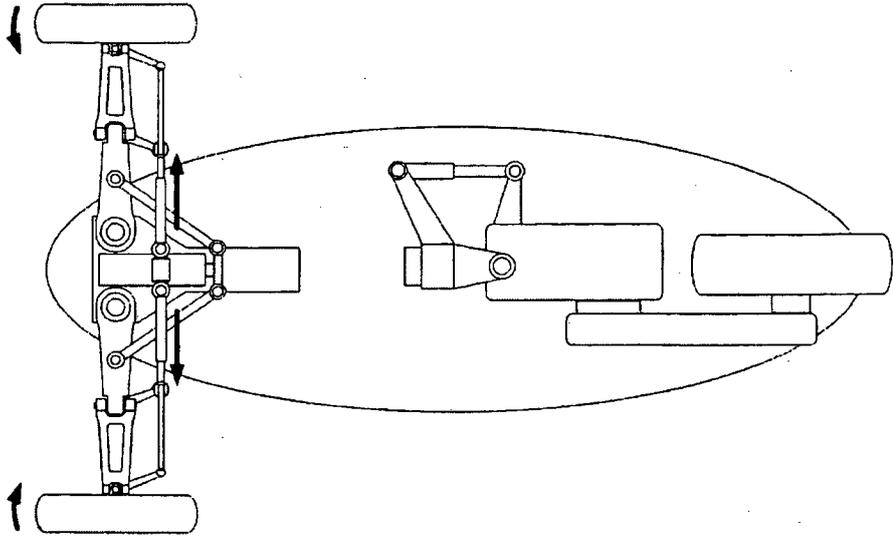


Fig. 9C

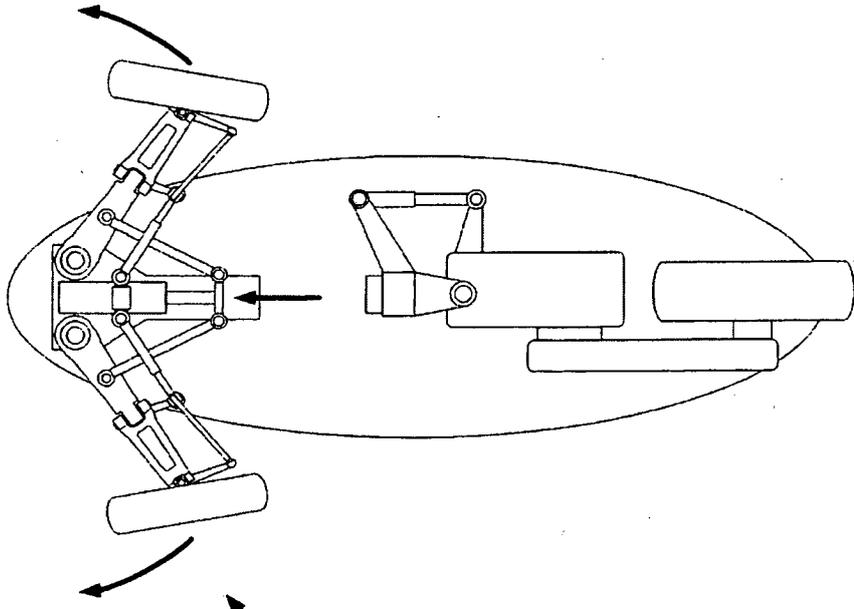


Fig. 9B

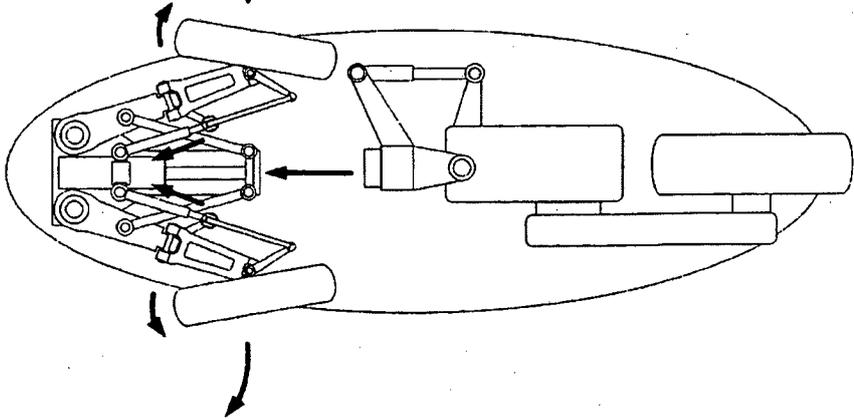


Fig. 9A

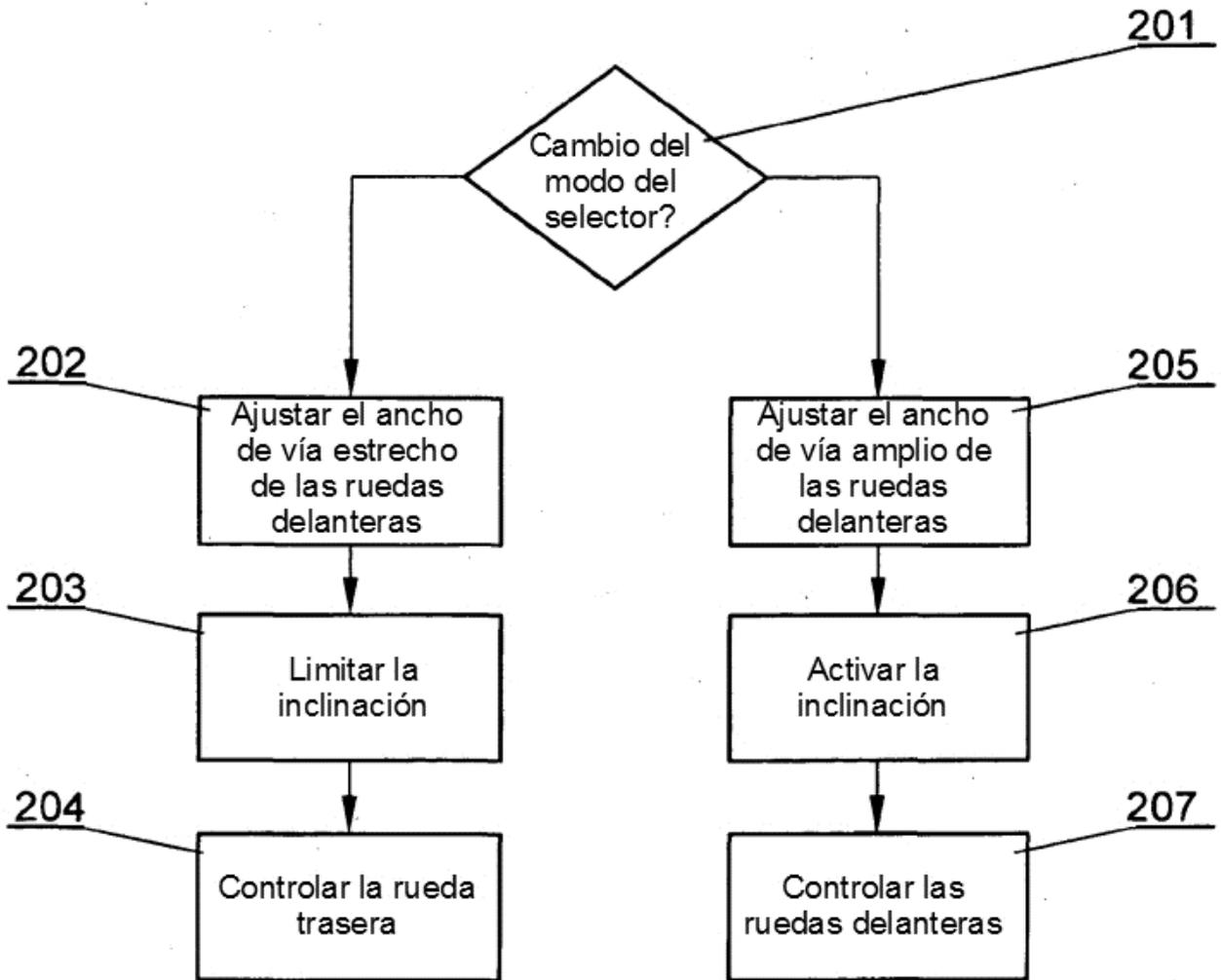


Fig. 10

