

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 103**

21 Número de solicitud: 201500239

51 Int. Cl.:

B62D 7/16 (2006.01)

B62D 7/09 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.03.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.09.2016

71 Solicitantes:

DÍAZ GONZÁLEZ , Antonio (100.0%)
Teniente Alfonso Martínez, nº 7, 3º Ctro.
33011 Oviedo (Asturias) ES

72 Inventor/es:

DÍAZ GONZÁLEZ , Antonio

54 Título: **Cuadrilátero de dirección de vehículos con barra de acoplamiento de longitud variable**

57 Resumen:

Cuadrilátero de dirección de vehículos con barra de acoplamiento de longitud variable.

Sistema de dirección de vehículos mediante cuadrilátero o trapecio de Ackermann, también conocido como de Jeantaud, en el que la barra de acoplamiento de dicho cuadrilátero es modificable en su longitud, mediante el mecanismo adecuado, de tal modo que adapta esa longitud a la medida necesaria para garantizar la convergencia de los ejes de giro de las ruedas en el punto que sea necesario, precisando que la innovación consiste en la incorporación de un mecanismo de extensión y retracción de la barra de acoplamiento del mecanismo de cambio de dirección de vehículos basado en el cuadrilátero de Ackermann que permita llevar a cabo ese cambio de forma controlada, cualquiera que sea el medio mecánico para lograr que la citada barra de acoplamiento sea extensible.

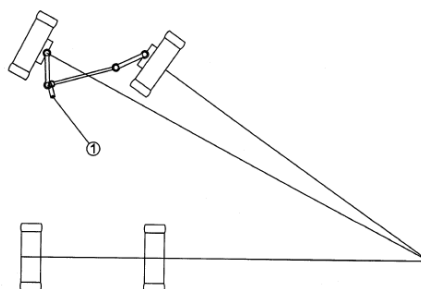


Figura 5

DESCRIPCIÓN

CUADRILÁTERO DE DIRECCIÓN DE VEHÍCULOS CON BARRA
DE ACOPLAMIENTO DE LONGITUD VARIABLE

La presente invención se encuadra dentro del sector de los mecanismos de guía y direccionado de vehículos, y más concretamente en los que contienen varios ejes de ruedas, y que precisan de sistemas coordinados de giro de los ejes de las ruedas para modificar la dirección del vehículo con el objeto de mantener la convergencia de los ejes de rotación de las ruedas y asegurar que todas las ruedas tienen un movimiento de rotación sin deslizamiento durante el cambio de dirección del vehículo.

En la actualidad, la dirección de los vehículos de cuatro o más ruedas se resuelve, en la mayor parte de los casos, mediante un dispositivo en forma de cuadrilátero, conocido como cuadrilátero o trapecio de Ackermann, al que también se conoce como de Jeantaud (figura 1). Este diseño se caracteriza porque tiene forma de trapecio cuando la dirección del vehículo es recta, y logra que cada una de las ruedas gire distinto ángulo cuando se gira la dirección del vehículo.

Este cuadrilátero, o trapecio, de Ackermann o de Jeantaud, está compuesto por tres brazos: uno es el brazo principal, también llamado barra de acoplamiento; y los otros dos, iguales, uno en cada rueda, llamados brazos de giro, que son los que transmiten a la rueda el giro de su eje, a través del movimiento que les fuerza la barra de acoplamiento al desplazarse (figura 2).

Tratando de simplificar la redacción de esta solicitud, para unificar las denominaciones de los distintos elementos, utilizaremos en este

documento preferentemente las denominaciones barra de acoplamiento para el brazo principal o barra de acoplamiento del cuadrilátero de Ackermann, y brazos de giro para los dos brazos que hacen girar el eje de giro de las ruedas, que son los que van unidos solidariamente al cubo
5 de la rueda y que le transmiten el giro de la dirección. Y para el cuadrilátero o trapecio de Ackermann, también llamado de Jeantaud, nos referiremos a él preferentemente como cuadrilátero de Ackermann.

También se hace notar que en esta solicitud de patente de emplearán denominaciones muy parecidas para conceptos muy
10 distintos, debiendo establecerse claramente la diferencia entre eje de giro, que es el eje de rotación respecto al que gira un elemento, normalmente una rueda, y eje de ruedas, que es el conjunto de ruedas cuyos ejes de giro se superponen cuando la trayectoria del vehículo es rectilínea, tales como son el eje trasero y el delantero de los vehículos
15 de cuatro ruedas, o los ejes intermedios en vehículos de tres o más ejes.

La presente invención se refiere a un nuevo diseño de este cuadrilátero de Ackermann en el que la barra de acoplamiento es modificable en su longitud, mediante el mecanismo adecuado, de tal modo que adapta esa longitud a la medida necesaria para garantizar la
20 convergencia del eje de giro de las ruedas en el punto que se precise. La innovación para la que se solicita la patente consiste por tanto en la incorporación de un mecanismo de alargamiento y acortamiento de la barra de acoplamiento del mecanismo de cambio de dirección de vehículos conocido como cuadrilátero de Ackermann.

25 Este diseño de Ackermann no alcanza la solución al problema de la convergencia de la dirección de todas las ruedas del vehículo, que sólo

se consigue cuando los ejes de giro de todas las ruedas del vehículo se cortan en un único punto (figura 3).

Es habitual que uno de los ejes de ruedas del vehículo tenga los ejes de giro de sus ruedas fijos, y que las ruedas que componen este eje de ruedas giren respecto al mismo eje, tal como ocurre con el eje trasero de los automóviles con dirección en el eje delantero, y tal como se ha representado en las figuras incluidas en esta solicitud. Cuando se precisa cambiar la dirección del vehículo, las demás ruedas del vehículo han de cambiar su orientación girando sus ejes de rotación, pero este giro debe ser tal que los ejes de giro de todas las ruedas se corten en un mismo punto. Las ruedas que tienen su eje de giro fijo definen la línea en la que deben converger los demás ejes de giro, y para que la dirección converja adecuadamente, todos los ejes han de coincidir en el mismo punto (figura 3).

La solución que se consigue con el cuadrilátero de Ackermann no logra esta convergencia totalmente (figura 4), aunque consigue una aproximación suficiente gracias a un diseño de los cuatro lados del cuadrilátero con el que hay poca diferencia entre los ángulos girados reales y los ideales para la convergencia de los ejes de giro, y tal que esta diferencia sólo es significativa en posiciones poco habituales, como cuando la dirección tiene un ángulo de giro grande. Sin embargo, no consigue una convergencia correcta de los ejes de las cuatro ruedas para todos los ángulos de giro, y por ello, siempre habrá al menos una rueda que tendrá cierto deslizamiento.

Con el estado actual de las técnicas mecánica, electrónica y de los sistemas de posicionado, de regulación y de medición, es posible

desarrollar diferentes diseños que solucionen este inconveniente, siendo el objeto de esta solicitud de patente el registro de la solución caracterizada por disponer en la barra de acoplamiento del cuadrilátero, un mecanismo que la haga extensible, es decir, capaz de aumentar y
5 disminuir su longitud, y esto con independencia del diseño preciso empleado para lograrlo. Como se mostrará más adelante, existen una multitud de opciones posibles para que esta barra de acoplamiento pueda modificar su longitud, y ésta es la razón por la que la presente solicitud pretende incluir todas las posibles, considerando que la
10 novedad que se pretende patentar es la incorporación de la posibilidad de modificar la longitud de la barra de acoplamiento para lograr la convergencia de los ejes de giro, y no un modo concreto de realizarlo.

La corrección de la dirección del eje de giro de las ruedas mediante la modificación de la longitud de la barra de acoplamiento (figura 5), es
15 un medio sencillo y eficaz, ya que resuelve la falta de convergencia mediante una pequeña variación de esta longitud, que es además susceptible de ser calculada previamente en función del ángulo girado por la dirección y de los parámetros geométricos del vehículo, es decir, de la posición relativa de las distintas ruedas.

20 Conseguir una convergencia real de todos los ejes de giro supondrá un avance que permitirá aumentar el intervalo de radios de giro posibles y asegurar que no se producirá el deslizamiento de ninguna de las ruedas, incluso en el caso de vehículos de más de dos ejes. También permitirá diseños de vehículos con todos sus ejes direccionales y que
25 sean capaces de lograr la convergencia de todos los ejes de giro de sus ruedas en un único punto, evitando así que ninguna de las ruedas tenga

un movimiento de deslizamiento, sino que tengan todas las ruedas una rotación pura durante el cambio de dirección del vehículo.

El diseño del cuadrilátero de Ackermann empleado hasta la fecha puede ser suficiente para algunas situaciones, pero la mejora propuesta en la presente solicitud de patente permitirá el diseño de vehículos con mayores posibilidades de giro y mayor número de ejes direccionales, incorporando nuevas posibilidades y adaptándose a situaciones que los diseños existentes hasta la fecha no han permitido.

Para ello, la característica principal no es tanto el tipo de sistema mecánico para la extensión y retracción de la barra de acoplamiento, sino el conjunto del sistema mecánico más los medios para el cálculo de la longitud necesaria, junto con los sistemas de medición, de regulación y de posicionado. Todo este conjunto es el que posibilita modificar a conveniencia el centro de giro común para las dos ruedas de un eje, lo que permite llevarlo al lugar que más interese en cada situación.

La modificación de la longitud de la barra de acoplamiento permite escoger a voluntad el punto de intersección de los dos ejes de giro de las ruedas, o lo que es lo mismo, el centro instantáneo de rotación y desplazamiento del vehículo. Esto quiere decir que, si se conoce el punto en el que se va a situar este centro instantáneo de rotación y desplazamiento, se puede calcular la longitud necesaria de esta barra de acoplamiento en función únicamente de los parámetros geométricos del vehículo y del ángulo de giro de la dirección. Modificando esta longitud al mismo tiempo que se gira la dirección, se logrará la convergencia de los ejes de giro de las ruedas en el punto deseado.

Los mecanismos para lograr esta variación de la longitud de la barra de acoplamiento son múltiples, como se muestra a continuación citando varios ejemplos, los cuales no pretenden ser limitativos del alcance de la patente: la inserción de un husillo giratorio en la barra de acoplamiento, sea este sencillo (figura 6) o doble (figura 7); la articulación de esta barra de acoplamiento (figura 8); la incorporación de un cilindro hidráulico en dicha barra de acoplamiento (figura 9); etc. Cada solución mecánica tendrá sus propias características particulares que habrá que adaptar para que la variación de longitud lograda sea estable, se pueda modificar a voluntad y medir con precisión.

El estado de la técnica actual permite la medición precisa del giro de la dirección, y también existen medios para calcular la modificación de longitud necesaria con rapidez y seguridad mediante medios electrónicos y automatismos adecuados. Para cada uno de los medios mecánicos que se puedan prever para modificar esta longitud, se deberá aplicar el sistema de medición que se considere más adecuado para garantizar que se alcanzará el valor calculado, dentro de los tiempos de reacción convenientes, y con la tolerancia necesaria.

Las figuras que se acompañan a esta solicitud muestran el mecanismo de la dirección de un vehículo de un modo muy simplificado, del mismo modo que el vehículo representado es el más sencillo que se pueda considerar, con sólo dos ejes de ruedas y sólo uno de ellos direccional. En beneficio de la mejor comprensión tampoco se representa ni el vehículo, ni los mecanismos de soporte, ni los de tracción. Otros mecanismos necesarios de la dirección, como la caja de dirección, la columna de la dirección y el volante o manubrio, tampoco

se muestran para una mayor sencillez de los dibujos y de sus explicaciones.

La figura 1 muestra, en planta (vista vertical), las cuatro ruedas (1), emparejadas de dos en dos, formando dos de ellas un eje direccional y las otras dos un eje no direccional, diferenciándose el
5 direccional por estar sus ruedas unidas al mecanismo de la dirección, en el que se puede observar la barra de acoplamiento (2) del cuadrilátero de Ackermann, y los dos brazos de giro (3).

La figura 2 muestra los mismos elementos de la figura 1, pero con
10 la dirección girada, en la que se pueden observar los ángulos girados por cada una de las dos ruedas, (1) y (2), que por efecto de la unión a través de la barra de acoplamiento son diferentes.

La figura 3 muestra la condición que debería cumplirse para que las cuatro ruedas giren sin deslizamiento, convergiendo todos los ejes de
15 giro en un único punto (1), mientras que en la figura 4 se puede ver la situación real que ocurre en todo cuadrilátero de Ackermann, en el que, la mayor parte de las veces, no hay una convergencia completa de los ejes de giro.

La figura 5 muestra el incremento de longitud (1) que sería
20 necesario darle a la barra de acoplamiento para lograr la convergencia de los ejes de giro, donde es fácil observar que ese incremento de longitud es relativamente pequeño, lo que facilita que existan muchos medios para poder lograrlo, tal como se muestra en las siguientes figuras, en las que se muestran ejemplos, que no limitan el alcance de la
25 patente, sino que muestran la multitud de opciones que se pueden disponer para lograr un barra de acoplamiento extensible.

En concreto, la figura 6 muestra un mecanismo en el que hay una pieza giratoria con un extremo roscado, que al girar sobre la rosca en una de las piezas del brazo de acoplamiento, modifica la longitud de este brazo, logrando así la variación de esta longitud mediante la
5 inserción de un husillo giratorio sencillo en la barra de acoplamiento.

La figura 7 muestra cómo este incremento de longitud también se puede lograr mediante una pieza giratoria con dos extremos roscados, con roscas de sentido contrario, en un mecanismo similar a los tensores empleados para cables habitualmente, es decir, mediante inserción en la
10 barra de acoplamiento de un husillo giratorio doble.

La figura 8 muestra otro ejemplo de medios para modificar la longitud de la barra de acoplamiento, mediante una articulación, cuyos ángulos de articulado se gobiernan, también en este caso, mediante un mecanismo de husillo y rosca.

15 Por último, la figura 9 muestra un ejemplo más para conseguir una barra de acoplamiento de longitud variable a través de un cilindro hidráulico insertado en ella.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de dirección de vehículos mediante cuadrilátero de brazos articulados, correspondiendo al diseño conocido como de Ackermann, o de Jeantaud, caracterizado por disponer de una barra de acoplamiento de longitud modificable, siendo esta barra de acoplamiento el brazo principal del cuadrilátero o trapecio de Ackermann, o de Jeantaud, que une los brazos de dirección que hacen cambiar la dirección del eje de giro de las ruedas direccionales del vehículo.
2. Sistema de dirección de vehículos según reivindicación 1, en el que se ha dispuesto de un sistema de husillo y rosca giratoria para la modificación de la longitud de la barra de acoplamiento.
3. Sistema de dirección de vehículos según reivindicación 1, en el que se ha dispuesto un sistema de doble husillo y rosca giratoria para la modificación de la longitud de la barra de acoplamiento.
4. Sistema de dirección de vehículos según reivindicación 1, en el que se ha dispuesto un sistema de articulación para la modificación de la longitud de la barra de acoplamiento.
5. Sistema de dirección de vehículos según reivindicación 1, en el que se ha dispuesto un cilindro hidráulico para la modificación de la longitud de la barra de acoplamiento.

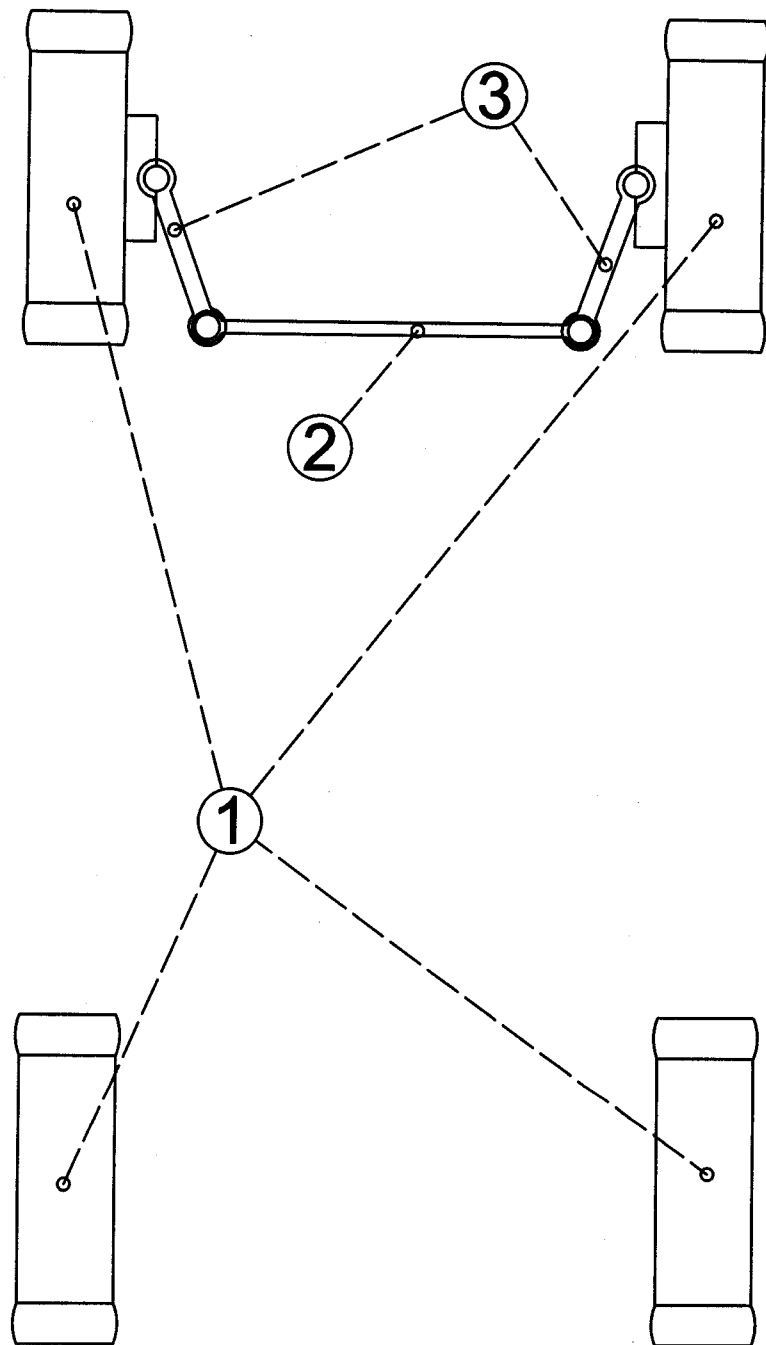


Figura 1

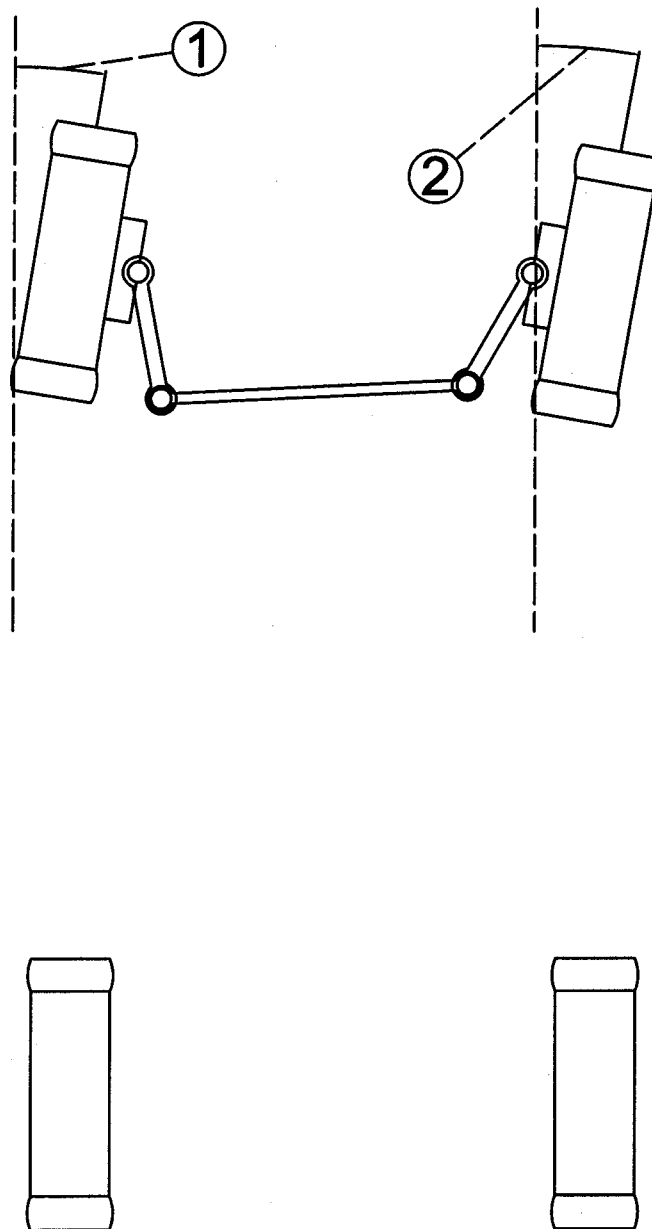


Figura 2

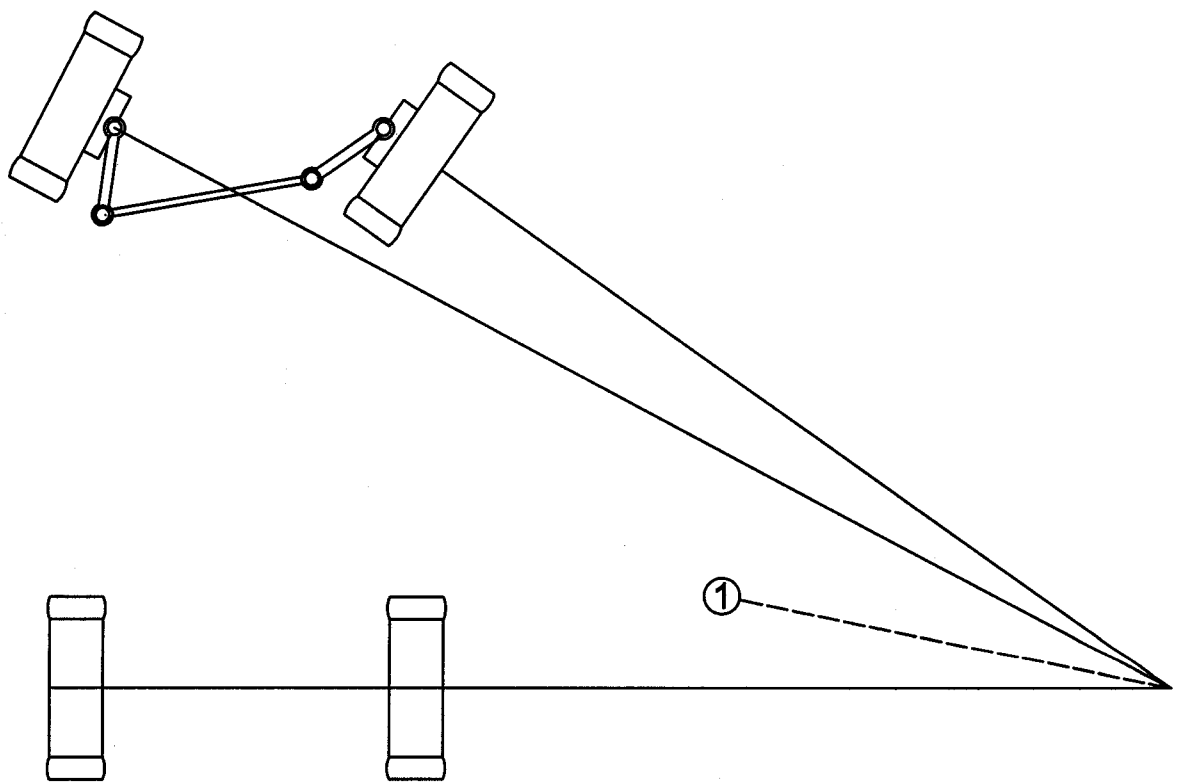


Figura 3

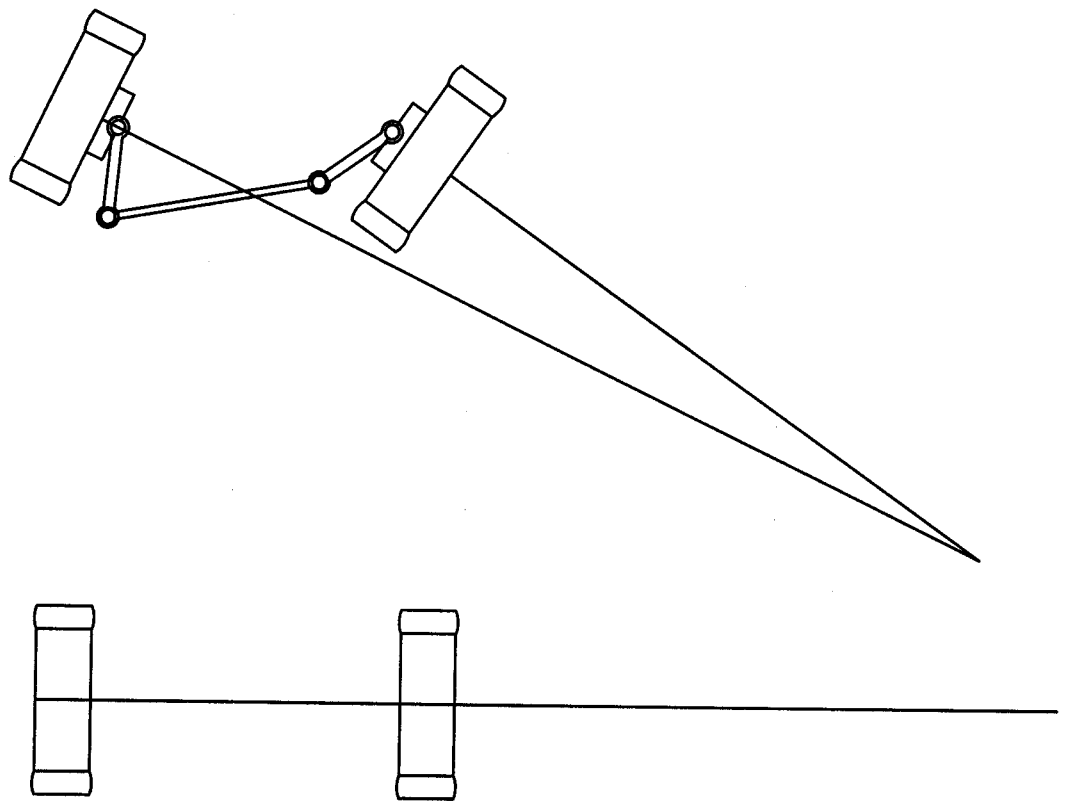


Figura 4

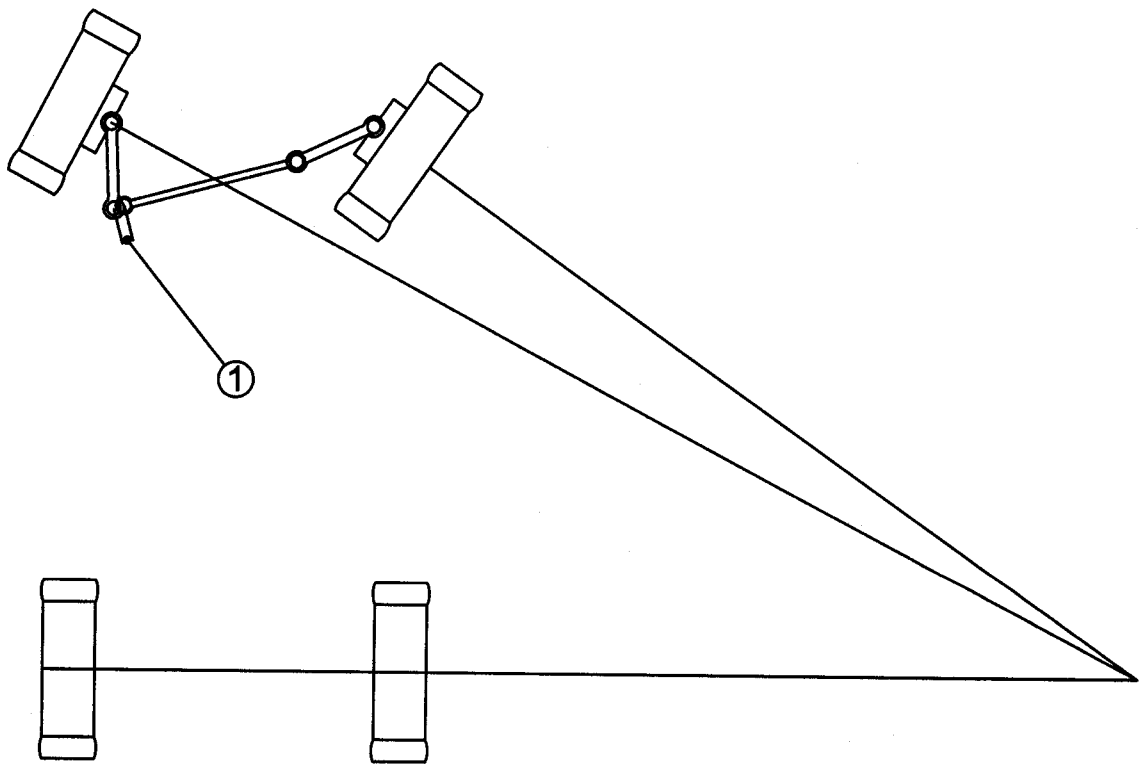


Figura 5

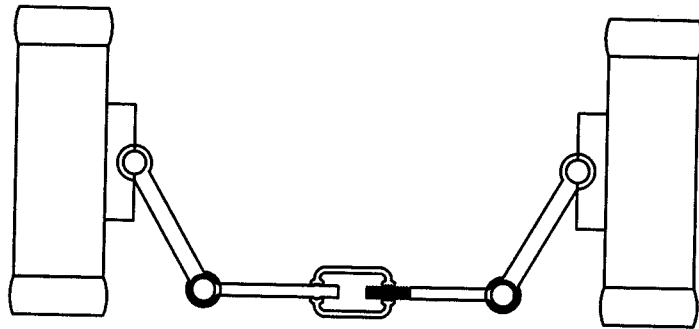


Figura 6

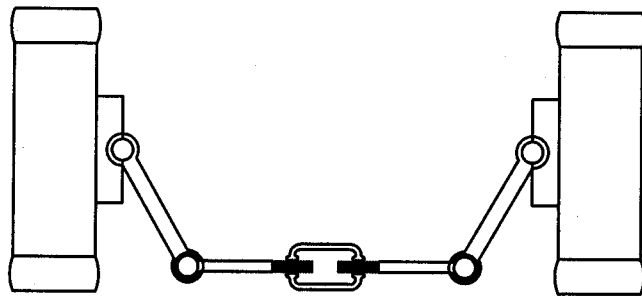


Figura 7

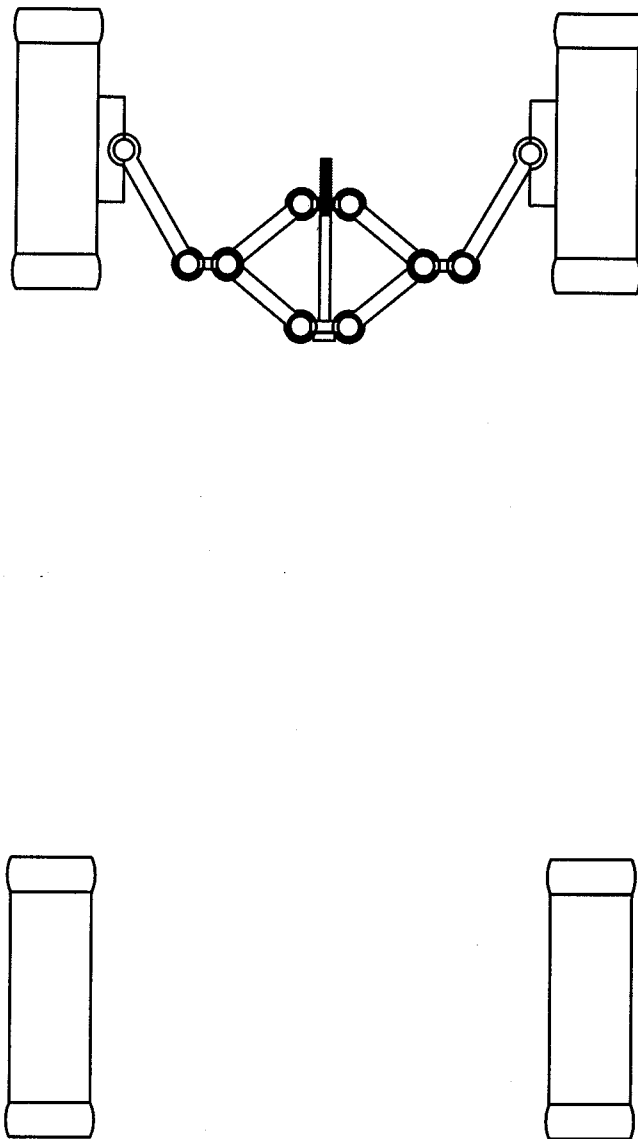


Figura 8

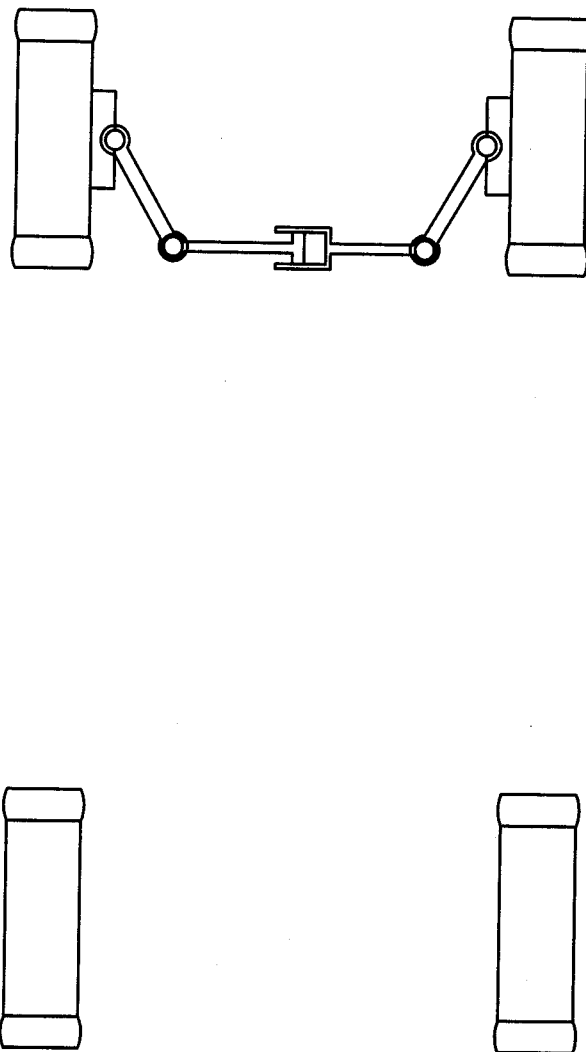


Figura 9



- ②① N.º solicitud: 201500239
②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.03.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B62D7/16** (2006.01)
B62D7/09 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 1766506 A (DELPINI) 24/06/1930, página 1, líneas 36-89; página 2, líneas 49-60; figuras 1-4	1-3
Y		5
Y	EP 2025580 A2 (DANA ITALIA S.p.A.) 18/02/2009, párrafos [0021]-[0025], [0034]; figuras 1,2	5
A	WO 201108826 A2 (KRAUS, D.) 20/01/2011, resumen; página 13, líneas 6-16; página 17, líneas 13-18; figuras 2,7	1,4
A	US 2831699 A (HOLMES) 22/04/1958, columna 7, línea 3-columna 8, línea 3; figuras 11,12,14	1,2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la
misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación
de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha
de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
16.10.2015

Examinador
F. García Sanz

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B62D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 16.10.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2,4,5	SI
	Reivindicaciones 1,3	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 4	SI
	Reivindicaciones 1-3,5	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 1766506 A (DELPINI)	24.06.1930
D02	EP 2025580 A2 (DANA ITALIA S.p.A.)	18.02.2009
D03	WO 201108826 A2 (KRAUS, D.)	20.01.2011
D04	US 2831699 A (HOLMES)	22.04.1958

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 (los números entre paréntesis se aplican al mismo), que se considera el más próximo del estado de la técnica, se refiere a una construcción de un eje (10) para un sistema de dirección de vehículos, de brazos articulados, por ejemplo en dos articulaciones (8, 8), según un paralelogramo de Jeantaud (ver la línea 52 de la página 2), que dispone de una barra de acoplamiento (barra inferior en la figura 4) de longitud modificable (ver la línea 53 de la página 2), siendo esta barra de acoplamiento el brazo principal del paralelogramo de Jeantaud, que une los brazos que hacen cambiar la dirección del eje de giro de las ruedas (13) del vehículo (1ª reivindicación).

Asimismo, en D01 se puede observar claramente (ver figura 4) que los medios para modificar la longitud de la barra de acoplamiento consisten en un sistema de doble husillo y rosca giratoria (3ª reivindicación), pero en base a lo anterior, sería evidente para un experto en el campo técnico de los mecanismos de guía y direccionado de vehículos que el sistema, como una variante de diseño, podría ser de husillo (simple) y rosca giratoria (2ª reivindicación).

Por otra parte, el documento D02 (los números entre paréntesis se aplican al mismo) se refiere a un grupo de dirección (10), con geometría de Ackermann (ver párrafo [0034]), de las ruedas de un eje de un vehículo (30), comprendiendo dicho grupo unos medios de dirección (100, 100') independientes que están equipados con unas unidades telescópicas respectivas, una a cada lado, que tienen una longitud variable (ver párrafos [0023], [0025] y figuras 1, 2), en las que el movimiento de unos primeros elementos de vástago (17, 17') pueden ser accionados hidráulicamente (5ª reivindicación), por ejemplo, mediante aceite a presión introducido previamente en unos primeros elementos de cilindro (15, 15').

Por lo explicado anteriormente, la única reivindicación independiente de la solicitud en estudio, *en la medida que puede interpretarse*, parece que no tendría novedad y, por tanto, tampoco tendría actividad inventiva, todo ello según las exigencias de los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.